



**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“Київський політехнічний інститут”**

**ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ
НДІ Телекомунікацій**

**Четверта міжнародна
науково-технічна конференція
і Друга студентська
науково-технічна конференція**

"ПРОБЛЕМИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ"

присвячені Дню науки і Всесвітньому дню телекомунікацій

20–23 квітня 2010 року

Збірник тез

м. Київ

Науково-технічна конференція "Проблеми телекомунікацій": Збірник тез. К.: НТУУ "КПІ", 2010.

Даний збірник містить тези пленарних і секційних матеріалів студентів, аспірантів, спеціалістів і наукових співробітників, представлених на Четвертій міжнародній науково-технічній конференції "Проблеми телекомунікацій" (ПТ-10) та Другій студентській науково-технічній конференції (СК-10), які проводяться 20–23 квітня 2010 р. в м. Києві.

Робочими мовами конференції є українська, російська та англійська.

У збірник включені тези за такими напрямками:

- системи безпроводових телекомунікацій;
- проводовий зв'язок, оптоволоконні системи та мережі;
- інформаційні ресурси і мережі;
- засоби телекомунікаційних систем.

Вчений секретар конференції
БУНІН С.Г., д.т.н., проф., зав. каф. ІТС НТУУ "КПІ".
E-mail: sbunin@voliacable.com

Секретар оргкомітету конференції
Іванова Т.Л.
р.т. (044)454-98-04, тел/факс. (044)454-98-21.
E-mail: ivanova@its.kpi.ua

Співголови конференції:

- ДОВГОЛЕНКО О.М.** – к.т.н., доц., перший заступник голови Державної адміністрації зв'язку Міністерства транспорту та зв'язку України;
- ІЛЬЧЕНКО М.Ю.** – проректор з наукової роботи НТУУ "КПІ", директор Інституту телекомунікаційних систем НТУУ "КПІ", член-кореспондент НАН України, д.т.н., професор;
- БАТУРА М.П.** – ректор Установи освіти "БДУІР", академік Білоруської інженерної академії, д.т.н., професор.

Організатори конференції:

Міністерство освіти і науки України;
Державна адміністрація зв'язку Міністерства транспорту та зв'язку України;
Національний технічний університет України «КПІ», ІТС, НДІТ;
Міжнародний науково-технічний журнал «TELECOMMUNICATION SCIENCES».

Спонсори конференції:

Організації та підприємства, які приймають участь у науковій праці й працевлаштуванні випускників ІТС, а також всі бажаючі.

Програмний комітет:

- Сундучков К.С.** – голова, д.т.н., проф., заст. директора НДІ ТК;
- Шестак И.В.** – заст. голови, к.т.н., доц., начальник Управління стратегії розвитку телекомунікацій Державної адміністрації зв'язку Міністерства транспорту та зв'язку;
- Кривуца В.Г.** – заст. голови, д.т.н., проф., ректор ДУІКТ;
- Каток В.Б.** – заст. голови, к.т.н., доц., Укртелеком;
- Кураев А.А.** – заст. голови, д.ф-м.н., проф., зав. кафедрой АУ НВЧ Установи освіти "БДУІР";
- Захаренко С.Е.** – заст. голови, к.т.н., доц., ГУИКТ.

Члени комітету:

1. **Артеменко М.Ю.**, д.т.н., проф., ДУІКТ;
2. **Беркман Л.Н.**, д.т.н., проф., ДУІКТ;
3. **Братчиков А.Н.**, д.т.н., проф., ТУ "МАИ";
4. **Гайворонська Г.С.**, д.т.н., проф., ОДАХ;
5. **Гімпівеліч Ю.Б.**, д.т.н., проф., СевНТУ;
6. **Глоба Л.С.**, д.т.н., проф., ІТС НТУУ "КП";
7. **Гнеденко М.П.**, к.т.н., доц., ДУІКТ;
8. **Дробік О.В.**, к.т.н., доц., проректор ДУІКТ;
9. **Зайченко Ю.П.**, д.т.н., проф., НТУУ "КП";
10. **Зінченко О.О.**, к.ф.-м.н., проф. НТУУ «КП»;
11. **Карушкін М.Ф.**, к.т.н., НДІ «Оріон»;
12. **Копейка О.В.**, заст. дир. КРРТ;
13. **Кравчук С.О.**, к.т.н., доц. ІТС НТУУ «КП»;
14. **Лебедєв О.М.**, к.т.н., проф., ІТС НТУУ «КП»;
15. **Ліпатов А.О.**, к.т.н., проф., ІТС НТУУ «КП»;
16. **Лукьянчук О.Г.**, к.т.н., проф., проректор СевНТУ;
17. **Марьєнко А.В.**, заст. гол. правління ВАТ Меридіан;
18. **Міхайлов М.К.**, к.т.н., директор УНДІРТ;
19. **Наритник Т.М.**, к.т.н., дир. НДІ ЕС;
20. **Півнюк О.В.**, віце-президент КРРТ;
21. **Попов В.І.**, д.ф.-м.н., проф., Ризький ТУ;
22. **Поповський В.В.**, д.т.н., проф., ХНУРЕ;
23. **Романов О.І.**, д.т.н., проф., НТУУ «КП»;
24. **Семенко А.І.**, д.т.н., проф., ДУІКТ;
25. **Смірнов В.С.**, д.т.н., проф., ДУІКТ;
26. **Торошанко Я.І.**, к.т.н., с.н.с., вчен. секр. ДП УНДІЗ;
27. **Трубін О.О.**, д.т.н., проф., НДІ ТК НТУУ «КП»;
28. **Худинцев Н.Н.**, к.ф.-м.н., доц., директор ДП УНДІЗ;
29. **Чміль В.М.**, к.т.н., гол. прав. ВАТ "Сатурн";
30. **Шелковніков Б.М.**, к.т.н., доц., НТУУ «КП».

Співголови Другої студентської науково-технічної конференції "СК-10":

ЯКОРНОВ Є.А. – заступник декана ІТС НТУУ "КП", к.т.н., професор;
ОНАЦ О.Н. – голова студентської ради ІТС НТУУ „КП”.

Програмний комітет Другої студентської НТК "СК-10":

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Бунін С.Г., д.т.н., проф., ІТС; | 5. Юнчик А.О., студ. ІТС; |
| 2. Трубін О.О., д.т.н., проф., ІТС; | 6. Моховіков О.С., студ. ІТС; |
| 3. Алексєєв М.О., к.т.н., доц. ІТС; | 7. Богомолів С.О., студ. ІТС; |
| 4. Якорнов Є.А., д.т.н., проф., ІТС; | 8. Скляр М.О., студ. ІТС. |

ЗМІСТ

Пленарні доповіді

Шестак І.В., Скибун О.Ж. <i>Сучасний стан розвитку телекомунікаційної галузі України</i>	21
Ильченко М.Е., Нарытник Т.Н., Войтенко А.Г, Волков В.В., Марьенко А.В., Проценко В.О., Гаращенко В.И. <i>Опыт внедрения и современные тенденции развития технологий в цифровом эфирном вещании стандарта DVB-T</i>	25
Прищепа Т.А., Лысенко А.И. Генетические алгоритмы в задачах оптимизации телекоммуникационных систем	27
Михайлов С.А., Маин Хусейн <i>Состояние и перспективы внедрения новейших систем цифрового вещания: в мире, в странах ближнего востока, на Украине</i>	28
Гребенніков В.О. <i>Основні результати аналізу розвитку телекомунікацій України за роки незалежності.....</i>	29
Беркман Л.Н., Бондарчук А.П. <i>SC-FDMA перевага для LTE над WIMAX</i>	30
Климаш М.М., Добуш Ю.Д. <i>Підхід до оцінки ефективності захищеної мультисервісної мережної системи передавання</i>	31
Вопилов А.А. <i>Возможности повышения качества подготовки специалистов с участием международных телекоммуникационных компаний.....</i>	33
Каток В.Б., Руденко І.Е. <i>Оптичні волокна та кабелі для телекомунікацій</i>	34
Бунин С.Г. <i>Скорость передачи информации в импульсных сверхширокополосных сетях</i>	36
Ермолов П.П. <i>О необходимости создания технологии аванпорта научных знаний.....</i>	37
Колченко В.О. <i>Деякі аспекти переходу від мереж наступного покоління (NGN) до мереж майбутнього покоління (FGN)</i>	38
Борщева Л.М. <i>Показатели эффективности использования радиочастотного ресурса...</i>	40

Урывский Л.А. <i>Модульный метод построения комплексов моделей обслуживания мультисервисных потоков</i>	41
Базилевич Р.О. <i>Модель качества дополнительных услуг в сетях следующего поколения...</i>	42
Севастьянов А.К. <i>Системы менеджмента качеством в сфере телекоммуникаций: проблемы и перспективы.....</i>	43

Секція 1. Системи безпроводових телекомунікацій

Співголови:

д.т.н., проф. Бунін С.Г., к.т.н., доц. Кравчук С.О., д.т.н., проф. Сундучков К.С. ,
д.т.н., проф. Поповський В.В.

Доповідачі:

Ільченко М.Ю., Наритник Т.М., Казіміренко В.Я. Безпроводова система абонентського доступу до інформаційних ресурсів.....	44
Максимов В.В., Лёвочкина О.И. Расчет служебной информации для OLSR протокола с двухскачковым MPR	46
Мошинская А.В., Урывский Л.А. Исследование информационных возможностей широкополосных и сверхширокополосных сигналов.....	47
Рожновская И.Ю., Проценко М.Б. Анализ потенциальных возможностей MIMO-канала.....	48
Макаренко А.О. Прогнозування індустріальних завод в широкосмугових трактах	49
Авраменко А.С., Безрук В.М. Планирование сети сотовой связи третьего поколения.....	50
Коляденко Ю.Ю., Ахмед Джамиль Муслим Анализ пропускной способности MIMO - системы	51
Степанова Л.И., Проценко М.Б. Расчет и анализ санитарно-защитных зон вблизи базовых станций мобильных систем связи	52
Вовк Е.А., Сундучков К.С. Протоколы используемые на разных сегментах интерактивной гетерогенной сети.....	53
Войтенко Ю.Ю. Межуровневое взаимодействие в мобильных самоорганизующихся сетях.....	54

Зайченко Ю.П., Васильев В.И., Вишталь Д.М., Гвоздев В.С. Булев метод исследования структурных свойств сети связи в классе бинарных стохастических моделей	55
Саенко А.С. Метод повышения эффективности использования емкостного ресурса сетей стандарта GSM	56
Казіміренко В.Я., Наритник Т.М. Аналіз методів цифровізації аналогових РРЛ	57
Нарытник Т.Н., Волков В.В., Сахневич А.Л. Методика расчета номинальной мощности передатчиков цифрового ТВ вещания.....	58
Нарытник Т.Н., Войтенко А.Г., Волков В.В. Исследования возможности передачи сигнала COFDM радиорелейной линией	59
_оплера_ід Ю.Ю., Ладик О.І. Адаптивні програмно-керовані радіомережі	60
Атаманюк Р.Б., Новосядлий С.П. Аналіз сучасних _оплера_ідних телекомунікаційних мереж зв'язку та методів підвищення їх швидкості ..	61
_опле М.М., Самер Аввад Аналіз розвитку мережної архітектури IEEE 802.16E.....	62
Лисенко О.І., Валуйський С.В. Визначення зв'язності безпроводових AD-HOC мереж.....	64
Мочалкина К.С., Сундучков К.С. Алгоритм обработки многопозиционных сигналов в приеме-передатчиках OFDM	65
Мовчан О.Б. Планирование сети WIMAX с использованием программы «ICS TELECOM».....	66
Степанюк О.А. Принципы построения mesh-сетей на базе технологии WI-FI	67
Шутов А.Ю. Направления совершенствования спутниковых телекоммуникационных систем цифрового широкополосного вещания ...	68
Тарарай А.М. Основні тенденції розвитку радіомоніторингу.....	69
Матяш А.Ю., Авдеенко Г.Л. Анализ эффективности совместного применения технологий SMART-антенн И RAKE-приёмников в системах сотовой радиосвязи стандарта CDMA.....	70
Журавков П.А. Сравнительный анализ производительности сетей AD HOC на основе технологий IEEE 802.11 и UWB	71
Сундучков Д.М., Шелковников Б.Н. Влияние эффекта _оплера на качество приема сигналов в системах WIMAX	72
Сологуб А.В., Сундучков К.С. Организация наполнения сети предоставления мультимедиа услуг 4G на всех участках топологии ИГТС.....	73

Усольцева К.С., Сундучков К.С. Влияние искажения сигнала на качество приема мультимедийных услуг 4G.....	74
Михайленко А.В. Шелковніков Б.М. Аналіз продуктивності схем швидкого хедоверу в широкосмугових безпроводних мережах IEEE 802.16e	75
Волков С.Э., Сундучков К.С. Влияние ориентации диаграммы направленности антенны на качество приема сигналов	76
Коваленко А.И., Жуков Р.В., Шелковников Б.Н. Алгоритм определения трафика передаваемого по сети технологии LTE	77
Фигурная Е.С., Сундучков К.С. Управление мощностью в CDMA-системах.....	78
Нехин А.В., Сундучков К.С. Способы повышение скорости передачи данных	79
Поляков М.В., Сундучков К.С. Помехоустойчивость при разных видах модуляций сетей WiMAX.....	80
Карпович А. Б., Сундучков К.С. Механизм хэндовера в сетях мобильного WiMAX.....	81
Гелесев В.А., Якорнов Е.А. Статистическая оптимизация сегментов движущихся объектов изображения с использованием условных распределений вероятностей.....	82
Kravchuk Sergii Bit error probability of threshold relaying in cooperative wireless access systems	83
Кайдено Н.Н. Методы управления профилями передачи как средство адаптации в системах WiMAX.....	84
Василенко-Шереметьев Г.М., Авдеенко Г.Л. Повышение ёмкости системы сотовой связи стандарта GSM за счёт применения технологии SMART-антенн	85
Бречко О.В., Урывский Л.А. Модель для оценки энергетических параметров сигналов в системах класса WiMAX	86
Высоцкий М.В. Оценка уровня шума в заданной полосе частот на входе решающего устройства приемника UWB–сигналов.....	87
Головченко І.О., Ладик О.І. Підвищення якості передавання інформації у стільникових системах зв'язку	88
Плотник К.А. Анализ RAKE приемников для сверхширокополосных систем связи	89
Веселова А.П., Карпенко Б.О., Манюгина Д.В., Потапенко В.В., Якорнов Є.А. Системи супроводу рухомих об'єктів з використанням глобальних супутникових систем радіонавігації	90

Авдеев Г.Л., Липчевская И.Л., Якорнов Е.А. Анализ приоритетных направлений развития адаптивной обработки сигналов в системах радиосвязи.....	91
Максимов В.В., Романюк Н.Н., Огородник А.О. К вопросу о делении AD HOC сети на кластеры.....	92
Нижник Д. Ю. Повышение помехоустойчивости CDMA систем	93
Скляр М.О., Кравчук С.О. Технології підтримки мобільності у гібридних мережах	94
Бирик М.Ю., Кравчук С.А. Планирование и оптимизация систем радиосвязи с помощью программного пакета ATOLL	95
Бобков Д.Д., Кравчук С.А. Влияние положения пилотных символов на пропускную способность многоантенной системы широкополосного радиодоступа.....	96
Деменчук В.В., Кравчук С.А. Эффективная схема хэндовера с предварительно настроенным туннелированием в системах IEEE 802.16E.....	97
Згурський О.С., Кравчук С.О. Застосування SC-FDMA в мережах 3GPP LTE	98
Лаврик М.В., Кравчук С.А. Анализ эффективности адаптивных антенных решеток	99
Кравчук С.О., Міночкін Д.А. Методи і моделі дослідження характеристик каналів MIMO-систем.....	100
Гудименко І.А., Кравчук С.А. Технологія кооперативного MIMO в мультимедійних безпроводових сенсорних мережах.....	101
Безрук В.М., Сидоренко В.В. Оптимизация сети сотовой связи третьего поколения	102
Выговский Р.В. Модернизация сети доступа с использованием технологии WIMAX.....	103
Гриник Е.В. Анализ тенденций современного развития систем подвижной связи в Украине.....	104
Євдокимов С.В. Інформаційна безпека в мережах WI-FI	105
Молчанова І.С., Червинський В.В. Телекомунікаційна мережа єдиної чергово-диспетчерської служби в умовах донецької області	106
Гаськова І.О. Використання пакету OPNET IT guru edition при проектуванні мультисервісних телекомунікаційних мереж.....	107

Секція 2. Проводовий зв'язок, оптоволоконні системи та мережі

Співголови:

проф. Якорнов Є.А., д.т.н., проф. Романов О.І., к.т.н., доц. Каток В.Б.

Доповідачі:

Бирюков Н.Л., Максимов В.В., Триска Н.Р. Проблемы и перспективы развития современных транспортных сетей связи	108
Атаманюк Р.Б., Новосядлий С.П. Передача сигналів по волоконно-оптичних лініях.....	109
Кузява М.А. Конфігурація з одним джерелом світла для повнодуплексних радіо-волоконних систем в діапазоні 60 ГГц.....	110
Барабаш С.А. Аналіз навантаження в телекомунікаційній мережі при передаванні SMS.....	111
Горбач І.В., Дума М.Г., Горбач Р.И. Проблемы внедрения спутниковой технологии в телекоммуникационной сети эфирного цифрового телерадиовещания Украины	112
Слюсар В.И., Бондаренко М.В. Оценивание джиттера по сумме синусоидальных сигналов	113
Буртовий С.С., Кузява М.А., Сундучков К.С. Варианты топологии распределительной части ИГТС	114
Макаренко А.О. Використання MATLAB для дослідження процесів передачі даних по електромережі	115
Дещинський П.Ю. Керування доступом до спільних ресурсів у пірінгових мережах	116
Цопа А.И. Модели оценки производительности проводных систем связи на основе xDSL технологий.....	117
Дудка А.А. Прогнозирование зон обнаружения для горизонтальных кабельных линий связи в сети абонентского доступа на основе VDSL технологий.....	118
Холодкова А.В. Роль многоагентной системы в процессе динамического управления элементами сети.....	119
Облокулов Ф.Х. Система измерения джиттера сигналов синхронизации терминального оборудования цифровых каналов телекоммуникационных систем.....	120
Александренко Т.Н. Расчет времени, необходимого для достижения синхронизации в системах связи с передачей I-UWB импульсов	121
Безрук В.М., Варич В.В. Многокритериальная оптимизация маршрутизации в мультисервисных сетях связи	122

Богатирьова М.В. General principles of the free-space optic system design .	123
Ярошенко Ю.А. Сравнительный анализ технологий спектрального уплотнения WDM, DWDM и CWDM	124
Бирюков Н.Л., Салата С.А. Анализ методов измерения хроматической дисперсии	125
Бондаренко В.Г., Чупенко А.А. Оптические усилители	126
Готра З.Ю., Політанський Р.Л. Дослідження псевдовипадкових послідовностей, генерованих картами хаосу	127
Коновалов А.Ю., Флейта Ю.В. Методы решения интегрального уравнения в задаче измерения характеристик каналов связи.....	129
Ненов А.Л. К вопросу комплексной оценки надежности телекоммуникационных сетей	130
Нудьга А.А., Савочкин А.А. Влияние приоритетов на передачу трафика	131
Аршинова О.А. Повышение эффективности использования волс за счет внедрения DWDM	132

Секція 3. Інформаційні ресурси і мережі

Співголови:

д.т.н., проф. Глоба Л.С., к.т.н., доц. Алексеев М.О., к.т.н., доц. Терновой М.Ю.

Доповідачі:

Артеменко М.Е., Касымов Р.Р. Алгоритм маршрутизации телетрафика по максимальному потоку с использованием прогнозирующих моделей	133
Бугиль Б.А., Масюк А.Р. Контроль параметрів QoS мережі IP/MPLS на основі розподілу запасу ресурсів.....	134
Скорик Ю.В., Безрук В.М. Выбор оптимальных речевых кодеков с учетом совокупности показателей качества	135
Глоба Л.С., Алексеев Н.А., Ермакова Е.А., Кушнир В.В. Технологии распараллеливания в Cloud Computing	136
Бердников О.М., Богуш К.Ю. Распознавание речи на основе параметров выделяемых полосным вокодером	137
Глоба Л.С., Донченко Ю.П., Дрозд О.А., Скулиш М.А. Особенности предоставления услуг в системе IMS	138
Сахневич А.Л., Ситманбетов Р.А., Нарытник Т.Н. Пути интеграции информационных сетей на базе системы МИТРИС (UMDS)	139

Харченко Е.А., Алексеев Н.А. Программные технологии обеспечения безопасности распределенных информационных систем.....	140
Демидов А.С., Косиор А.В., Воропаева В.Я. Анализ динамики загрузки корневых маршрутизаторов информационных систем при внедрении мультимедийных услуг	141
Волков А.О., Воропаева В.Я. Дослідження алгоритму динамічної маршрутизації для гетерогенних мереж	142
Козырь Д.О. Криптография, как средство защиты информации.....	143
Борисенкова О.Д. Оценка параметра хэрста самоподобного трафика	144
Жога О.В. Дослідження та розробка комбінованої системи передачі телеграфних повідомлень в мережах загального використання	145
Глоба Л.С., Кирилков В.В. Быстрое развертывание новых услуг с помощью Microsoft Connected Services Framework	146
Зінченко О.О., Глоба Л.С., Попова І.М., Липисивицький П.М. Аналіз архітектурних рішень SON- мереж в стандарті LTE	147
Глоба Л.С., Курдеча В.В., Хоржан С.А. Особенности SDR базовой станции	148
Дугин А.О. Управление инфраструктурой сетевого анализа	149
Лавринчук А.Н. Многоадресная передача в сетях с технологией MPLS..	150
Павелко І.П., Бондаренко В.Г. Кодування мовних сигналів для використання в ір-телефонії.....	151
Лаврушкин С.В., Алексеев Н.А. Службы каталогов современных информационных систем.....	152
Склярова М.А., Алексеев Н.А. Оптимизация вычислительных бизнес – процессов.....	153
Шапошник Ю.В., Алексеев Н.А. Описание графического интерфейса пользователя в распределенных системах	154
Мазурян В.М., Удовенко А.С., Ермольчев А.В., Алексеев Н.А. Унифицированная технология построения пользовательских интерфейсов FaceXML.....	155
Бондаренко В.Ю., Алексеев Н.А. Методика эффективного внедрения технологии асинхронных запросов в WEB-сайты.....	156
Трегуб И.В., Алексеев Н.А. Интеграция мобильных устройств в вычислительную GRID-систему	157
Станчук Л.А., Алексеев М.О. Модифікований підхід до моделювання розподілених інформаційних систем	158

Чайченко А.Н., Алексеев Н.А. Унифицированные коммуникации. варианты построения и архитектурные решения	159
Касерес А., Алексеев М.О. Аналіз та розширення можливостей соціальних бізнес-мереж	160
Anna V. Utlik, Nikolay A. Alexeyev Control of distributed systems using the monitoring and forecasting the parameters of service level agreements	161
Кононенко В.М., Алексеев Н.А. Гібридна інфраструктура систем корпоративної електронної пошти	162
Яландин П.Н., Сундучков К.С. Протоколы интерактивной сети	163
Рублевська В.В., Терновой М.Ю. Дослідження роботи протоколу маршрутизації DSDV у manet мережах з обмеженою кількістю ступенів свободи	164
Донець Г.Ю., Ладик О.І. Моделювання параметрів мереж зв'язку.....	165
Андрешина У.А., Терновой М.Ю. Подход к построению «активного пространства» на основе информационно – сервисной среды.....	166
Белодед Б.В., Дмитриенко Е.Ю., Терновой М.Ю. Интеграция WEB-телефонии в структуру организации	167
Мазурук Г.В., Терновой М.Ю. Internet з'єднання для мобільних AD-НОС мереж.....	168
Терновой М.Ю., Штогрин Е.С. Хранение баз нечетких знаний в реляционных базах данных	169
Bizianov V., Ternovoy M. Intelligent agents development frameworks	170
Письменный В.Ю., Терновой М.Ю. Мультиагентные системы обмена информацией в распределенной информационной среде.....	171
Охріменко О.Г., Терновой М.Ю. Дослідження роботи протоколу маршрутизації AODV в MANET з обмеженою кількістю ступенів свободи	172
Гаевой В.В., Терновой М.Ю. Технология определения обобщенного рейтинга товаров и услуг в Интернет	173
Рыбина Е.В., Терновой М.Ю. Использование беспроводных сенсорных сетей для определения различных видов движения человека ..	174
Цема В.Ф., Ладик А.И. Принципы проектирования биллинговой системы.....	175
Глоба Л.С., Курдеча В.В., Зингаева Н.А. Применение технологии SDR в мобильных сетях.....	176
Завдовсєва О.С., Ладик О.І. Алгоритм моделювання систем масового обслуговування з використанням метода Монте - Карло	177

Ивлєв Ю.В. Реализация алгоритма защищенных HTTP-сессий на PHP и javascript	178
Ивлєв Ю.В., Кононенко В.М. Методы борьбы с нежелательной массовой рассылкой электронных сообщений (СПАМ).....	179
Гриненко А.Ю., Удовенко А.С. Инновационные СРЕДСТВА WEB-разработки и тенденции развития интернет-технологий	180
Мазурян В.М., Удовенко А.С. Распределенные информационные системы: технология «приложение как сервис», реализованная на .NET Framework.....	181
Гриненко У.Ю. Разработка систем удаленного доступа к цифровым сигнальным процессорам	182
Удовенко А.С. Информационно-образовательная распределенная система в инженерной подготовке и научной деятельности	183
Кубасов І.С., Засєкіна Р.О. Послуги IPTV в Україні: чому затримка?	184
Глоба Л.С., Гетьман О.В., Донченко Ю.П. Способы реализации высокопроизводительных вычислений в E-learning.....	185
Гриненко А.Ю. Организация доступа к базе данных и особенности работы с ней на языке Python	186
Гусаченко А.А., Шевченко О.В. Формування логіко-графічного образу поточної ситуації ТКС.....	187
Дегтяренко І.В., Фазульєв С.В. Методика визначення відносного пріоритету класів трафіку мультисервісних мереж.....	188
Молоковський І.А. Система сбора и передачи информации в условиях ограниченного пространства на базе протокола TCP/IP	189
Охріменко М.Ф., Воропаєва В.Я. Особливості використання алгоритму Fair Queuing Algorithm для забезпечення QoS в домені пакетної комутації мобільних мереж третього покоління	190
Тіщенко О.В. Система прогностичного керування трафіком у мультисервісній мережі	191

Секція 4. Засоби телекомунікаційних систем

Співголови:

д.т.н., проф. Трубін О.О., к.т.н., проф. Лебедєв О.М., к.т.н., проф. Ліпатов А.О.

Доповідачі:

Трубин А.А. Простая антенна на сферическом диэлектрическом резонаторе для беспроводного доступа в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах длин волн	192
--	-----

Холодкова А.В. Постановка задачи динамического управления сетевыми ресурсами ТКС	193
Волкова А.А., Бурховецкий Д.В. Исследование влияния нелинейных фильтров на работу системы ФАПЧ	194
Васюта К.С. Развитие теории обнаружения и оценки параметров сигналов в информационных системах с использованием непараметрических статистик.....	195
Беркман Л.Н., Ткаченко О.М., Олійник В.В. Обмеження навантаження на мережах з комутацією пакетів	196
Бірюков М.Л., Максимов В.В., Тріска Н.Р. Перспективи створення загальнодержавної системи розподілу сигналів точного часу та частоти ..	197
Манько А.А., Манько В.А. Особенности фазовых характеристик тонкопленочных оптических фильтров	198
Моховиков О.С. Оптимізація амплітудно-частотної характеристики режекторного фільтру на чотирьох діелектричних резонаторах за допомогою генетичного алгоритму.....	199
Трубин А.А.	
Особенности рассеяния электромагнитных волн на планарных решетках диэлектрических резонаторов.....	200
Мамедов Н. И., Проценко М.Б. Исследование волнового сопротивления рамочной антенны эллиптической формы.....	201
Трубаров И.В. Определение коэффициента связи цилиндрического диэлектрического резонатора с несимметричной полосковой линией	202
Савочкин Д.А. Электромагнитный анализ рупорной антенны	203
Иваницкий А.М., Рожновский М.В. Способ компенсации частотно-зависимых потерь (R и G) в линии при экспофункциональном воздействии .	204
Гриник Е.В. Анализ времени задержки сообщений в системе управления телекоммуникационной сетью	205
Слюсар В.И., Малярчук М.В., Копиевская В.С. Исследование частотной избирательности тандемных децимирующих фильтров на основе I/Q-демодуляторов малого порядка.....	206
Слюсар В.И., Бондаренко М.В., Цыбулев Р.А. Широкополосный метод оценивания фазовых погрешностей ортогонализации I/Q-демодуляторов	207
Атаманюк Р.Б., Новосядлий С.П. Аналіз сучасних методів обробки цифрових сигналів.....	208
Горбач И.В., Дума М.Г., Горбач Р.И. Национальная спутниковая система связи в телекоммуникационном пространстве Украины.....	209

Осипчук С.О., Існюк Т.В., Ящук О.С., Шелковніков Б.М. Об'єднане моделювання ТК-пристроїв на електродинамічному та схемотехнічному рівнях	210
Botulinsky S.M., Shelkovnikov B.M. Adaptive receivers-transmitters with OFDM.....	211
Ящук О.С., Осипчук С.О., Шелковников Б.М. Методика відображення просторів при моделюванні телекомунікаційних мікрохвильових пристроїв.....	212
Авдеев Г.Л., Липчевская И.Л. Применение технологии SMART-антенн в передающих трактах систем сотовой связи	213
Яцук А.В., Сундучков А.К. Поляризационная развязка в каналах современных технологий передачи данных	214
Існюк Т.В., Осипчук С. А., Шелковников Б.Н. Обобщенный подход к расчету качественных показателей усилителя F-класса	215
Пасько С.П., Чистякова А.В., Романов А.И. Сравнительная оценка времени пребывания сообщения в MPLS при тунелировании и его отсутствии	216
Трубіна С.О. Можливі шляхи досягнення координації супутникової мережі «Либідь»	217
Карпенко Б.О., Липчевська І.Л., Мазуренко О.В., Якорнов Є.А. Розділення радіосигналів за відстанню в зоні дифракції Френеля на основі дискретних антенних систем.....	218
Журавльова Ю.С. Triple Play і конвергенція мультисервісної мережі	219
Долженко Д.О. Выбор оптимального приемника UWB сигналов.....	220
Марчук Е.И., Шелковников Б.Н. Обзор реализаций и возможных применений приемопередатчиков технологии UWB	221
Карнаух В.Я., Захаров А.В., Пинчук Л.С. Перестраиваемые входные фильтры приемников широкополосных систем радиодоступа	222
Капуста С.А., Костромицкий А.И. Модель модема QAM и ее анализ	223
Савочкин А.А., Слободенюк А.А., Олейник С.И. Реализация анализатора спектра в среде графического программирования LabVIEW .	224
Савочкин А.А., Шевцов П.А. Расчет излучающего элемента антенной решетки.....	225
Шаповалова Л.В. Методология определения взаимосвязи временных задержек с производительностью мультисервисной коммуникационной системы.....	226
Чудинова М.О. Использование интеллектуальных антенн для решения проблемы резких изменений нагрузки мобильных сетей	227

СТУДЕНТСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ „СК-10”

Секція 1. Системи безпроводових телекомунікацій

Співголови:

д.т.н., проф. Бунін С.Г., студ. ІТС Юнчик А.О.

Доповідачі:

Барабаш К.С. Исследование протоколов маршрутизации сети AD HOC с помощью NS2	229
Будиловский А.В. Wimax micro-cells formed with WI-FI	229
Борисенко Д.В. Проектирование цифровой системы телефонной связи стандарта DECT для НТУУ «КПИ»	230
Бойко Артем Ю. Організації мережі передачі даних з використанням технології WIMAX.....	230
Головань О.В. Система SKYPE как прообраз сетей AD HOC.....	230
Герасимчук А.С. Сучасні проблеми захисту інформації в мережах WI-FI з використанням технології WPA	231
Мешковская В.Л. Исследование моделей конфликтов при передаче данных по каналам системы мобильной связи класса CDMA	231
Качалка Е.О. Защита информации в волоконно-оптических линиях связи.....	231
Катанаха О.Н. Обеспечение электромагнитной совместимости сетей 3G	232
Рудович С.И. Цифровое IP-телевидение в сетях широкополосного доступа.....	232
Трофимчук І.М. Логнормальна модель геометричних випадкових графів для Ad Hoc мереж.....	232
Чмиренко О.В. Методи підвищення та оцінки ємності мережі мобільного зв'язку третього покоління на базі технології WCDMA	233
Хазрон И.А. СИСТЕМА IP-видеонаблюдения на основе беспроводного WiMAX-соединения.....	233
Цветков І.О. Аналіз стандарту DC-HSPA в 9 релізі документації WCDMA	233
Чуприна Р.С. Технология беспроводной связи LTE – следующий шаг в развитии систем мобильной связи.....	234
Юхимчук Р.А. Использование стандарта 802.11N для построения беспроводной сети.....	234

Полисниченко В.В., Потемкина Л.И. Анализ классификации сверхширокополосных сигналов	234
Тунда А.А. Новая оптическая система беспроводной связи.....	235
Гриньков Ю.М. Сравнительный анализ протоколов H.323 и SIP.....	235
Матьяр Г.В. Технология ZigBee как средство связи различных датчиков	235

СТУДЕНТСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ „СК-10”

Секція 2. Проводовий зв'язок, оптоволоконні системи та мережі

Співголови:

проф. Якорнов Є.А., студ. ІТС Скляр М.А.

Доповідачі:

Чепков Д.Ю. Технологія plc стандарту HomePlug.....	236
Кашуба С.В. Використання властивостей кривих другого порядку в телекомунікаційних системах.....	236
Седова Ю.Ю. Анализ существующих проблем перехода к NGN	236
Подобивский М.Р. Технология VOFDM - векторное мультиплексирование с ортогональным частотным разделением каналов.	237
Бойко Антон Ю. Моніторинг мереж зв'язку з технологіями DWDM	237
Дундяк Ю.Р. Новітні волоконно-оптичні технології.....	237
Деревянко Д.В. Использование технологии WDM для передачи информации по оптическому волокну.....	238
Куриленко Д.М. Впровадження пасивних оптичних мереж (PON).....	238
Шевченко В.В. Необходимость перехода к IPv6 адресации в Украине	238
Колосова А.Н. Тенденции развития уровня услуг в NGN	239
Сидоренко Є.В. Модифікація онтології опису телекомунікаційних мереж для мультиагентних систем	239
Смирнова А.С. Построение многомашинной компьютерной сети высокой производительности	239

СТУДЕНТСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ „СК-10”

Секція 3. Інформаційні ресурси і мережі

Співголови:

д.т.н., проф. Глоба Л.С., к.т.н., доц. Алексєєв М.О., студ. ІТС Богомолів С.А.

Доповідачі:

Бондаренко В.Ю. Среда автоматизированного управления ВЕБ-сайтами	240
Сульжик М.В. Засоби запобігання петель в мережах синхронізації	240
Нацваладзе В.А. Применение нестандартных решений при организации сетей доступа	241
Омельченко С.В. Білінг при роумінгу.....	241
Пешкин А.М. Особенности при внедрении и эксплуатации технологии ADSL.....	241
Труцько Ф.В. Аналіз механізму захисту інформації в мережах четвертого покоління (WIMAX).....	242
Богомолів С.А. Классификация новейших и традиционных грид-систем	242
Татаріков О.О., Ткач А.Ф. Ілюстрація динамічних режимів напівпровідникових пристроїв та ІМС	242
Бондаренко П.А. Система голосового керування мобільними засобами..	243
Маковецький С.С. Модель оцінювання рейтингової системи вищих навчальних закладів	243
Подобанская А.И. Использование GIS-технологий при проектировании сети.....	243
Соломицкий М.Ю. Возможный подход расчета нагрузки на современной телекоммуникационной сети	244
Ткаченко Т.М. Перспективні технології передачі даних в системах мобільного зв'язку	244

СТУДЕНТСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ „СК-10”

Секція 4. Засоби телекомунікаційних систем

Співголови:

д.т.н., проф. Трубін О.О., к.т.н., проф. Лебедєв О.М., студ. ІТС Моховіков О.С.

Доповідачі:

Исаев М.А. Построение кластера высокой готовности.....	244
Зауральский В.В. Оценка вариантов модернизации узла доступа.....	245
Лабзов А.И. Использование оптических чипов в телекоммуникационном оборудовании	245
Самойлюк А.О. Вибір варіанту приймальної антени для мереж синхронного наземного цифрового телебачення DVB-T.....	245
Саенко М.А. Анализ аппаратной реализации уровня управления “NGN”	245
Приходченко Б.М. Корреляционный прием сигналов электросвязи	246
Бондаренко А.А. Оптимізація методів обробки результатів вимірювань .	246
Цыбух Н.А. Организация сервера IP-телефонии на платформе asterisk IP-PBX.....	246

Пленарні доповіді

УДК 621.39

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Шестак І.В., Скибун О.Ж.

Державна адміністрація зв'язку Міністерства транспорту і зв'язку України

E-mail: shestak@stc.gov.ua; o.skybun@stc.gov.ua

Modern development of telecommunication industry of Ukraine status

Among main perspective tasks on the nearest 3-4 years it should be noted complete transition is analogs to the digital stations of commutations on the networks of telephones of the common use, wide introduction of new services of telecommunications and alteration of transport networks of telecommunications, both within the limits of Ukraine and on international directions with the purpose of satisfaction of preparation of industry of connection to maintenance of final part of championship of Europe of 2012 from football.

Стан галузі:

- Сегмент надання послуг рухомого (мобільного) зв'язку

Ринок послуг рухомого (мобільного) зв'язку остаточно досяг свого насичення і вже на протязі двох останніх років демонструє стійку тенденцію щодо утримання чисельності абонентів на рівні 55,2 млн. При цьому, в структурі чисельності абонентів зростає чисельність абонентів мереж стандартів CDMA та UMTS. Так, кількість абонентів стандарту CDMA протягом 2009 року збільшилась в 1,3 рази, і налічувала станом на 01.01.2010 понад 1,1 млн. абонентів, а кількість абонентів ВАТ «Укртелеком», які користуються послугами стандарту UMTS (торгова марка "U'tel"), збільшилась в 2,5 рази, і склала 371,9 тис. абонентів.

- Сегмент надання послуг фіксованого зв'язку

Розвиток мережі фіксованого зв'язку дуже сповільнився. Протягом 2009 року тільки ВАТ «Укртелеком» здійснював заходи щодо нарощування потужностей телефонної мережі загального користування. Оператором збудовано та введено в експлуатацію 47,3 тис. номерів АТС, з них у сільській місцевості – 5,7 тис. номерів АТС, що становить 21% від обсягу введених потужностей операторами усіх форм власності у 2008 році. З початку року ВАТ «Укртелеком» встановлено 248,1 тис. номерів основних телефонів, з них - 25 тис. номерів у сільській місцевості.

У 2009 році спостерігалось зменшення кількості абонентів мережі фіксованого телефонного зв'язку, яка за рік склала біля 100 тис. номерів.

Таким чином, станом на 01.01.2010 рівні проникнення рухомого (мобільного) та фіксованого телефонного зв'язку в загальній кількості

населення України залишилися майже незмінними, як і рік тому - 119,8% та 28,4% відповідно.

Якість, покриття, вартість мобільних технологій сьогодні фактично зрівнянні з фіксованим зв'язком. Наприклад, показник середньої вартості одного мобільного абонента в місяць (ARPU) у великих операторів коливається на рівні 40-45 гривень. "Фіксований" абонент витрачає на голосову телефонію близько 30-35 гривень.

Середня тривалість розмови (MOU) також досить близька - у мобільних операторів вона коливається на рівні 170 хвилин, у "фіксованих" - не набагато більше.

Крім того, оператори оволодівають суміжними секторами. "Укртелеком" займається не лише фіксованим зв'язком та передачею даних. Він надає послуги мобільного зв'язку і навіть тестує для комерційного запуску інтернет-телебачення (IPTV).

Уже ніхто не намагається нарощувати абонентську базу, як це робилося раніше. Більше того, деякі оператори, особливо "велика двійка" - МТС та "Київстар", відкрито переглядають свою статистику з підключень у бік зменшення. Тобто, відбувається відкрите відсіювання "мертвих" карток.

За час існування мобільного зв'язку наявна постійна тенденція - абонент розмовляє довше, але платить при цьому менше.

- Вплив світової кризи на ринок телекомунікаційних послуг

Варто визнати, що катастрофічного зниження ринку не відбулося - криза лише підкреслила ті проблеми, які накопичувалися у галузі упродовж тривалого часу. Проте криза має і переваги - це найкращий час для злиття та поглинань.

Ще до початку глобальних проблем у світовій економіці великі оператори почали скуповувати дрібні компанії у регіонах, що мають потенціал росту та абонентську базу.

- Нові технології

ШСД, UMTS, Triple Play, Quadro Play, IPTV, LTE, конвергенція стандартів та послуг - ось поняття, які забезпечать безперечний успіх гравцям ринку вже у найближчому майбутньому.

Галузь іде до пакетування послуг та конвергенції. Це означає, що для абонента не матиме значення, яким чином йому отримувати голосову телефонію, відеосигнал та передавати дані через Інтернет.

На нинішньому етапі розвитку технологій мова іде про широкосмуговий доступ до Інтернету - ШСД. За оціночними даними чисельність абонентів широкосмугового доступу на початок січня 2010 року налічувала 2,1 млн. осіб, або 11,5 % загальної кількості сімей в Україні. Беззаперечним лідером по кількості абонентів широкосмугового доступу продовжує залишатись

ВАТ «Укртелеком» - 876,4 тис. абонентів, тоді як найближчий конкурент ЗАТ «Воля–кабель» - вдвічі менше.

Операторами телекомунікацій з метою розширення можливостей широкосмужової мережі передавання даних та надання користувачам послуг безпроводового доступу до Інтернет в публічних місцях (готелях, аеропортах, виставкових центрах, кафе, учбових закладах, пунктах телекомсервісу і т.п.) продовжувалось розгортання мережі безпроводового доступу за технологією стандарту 802.11(Wi-Fi). Так, станом на 01.01.2010 мережа ВАТ “Укртелеком” налічувала 2,4 тис. точок доступу на 1,7 тис. об’єктів.

Спостерігається наступна динаміка розвитку Інтернету 2009 році: чисельність інтернет-аудиторії налічує понад 13,2 млн. унікальних користувачів, тоді як рік тому - 10,4 млн. Це майже третина населення України.

Нажаль, суттєвих змін в географічному розподілі користувачів не відбулось, оскільки найбільше аудиторія продовжує приростати в містах мільйонниках та великих обласних містах. Отже, як і у попередні роки продовжує лідирувати Київський регіон, тоді як найменшу активність проявляють жителі Волинської, Житомирської та Чернівецької області.

- Сегмент надання послуг телерадіомовлення

Станом на 01.01.2010 охоплення населення України державними програмами телерадіомовлення становило по: УТ-1 - 94,5%, УТ-2 - 89,4%, УТ-3 – 83,2%, обласного мовлення - 61,0%; УР-1 – 97,9%, УР-2 – 7,8%, УР-3 – 19,4%, обласного радіомовлення – 52,3%.

З метою покращення вищезазначених показників, поліпшення якості трансляції мовлення та виконання заходів Програми розвитку та переоснащення передавального обладнання Концерну РРТ на основі сучасних технічних засобів на період до 2012 року, протягом 2009 року Концерном РРТ на державних мережах розповсюдження телерадіопрограм: введено 29 нових передавачів; замінено 75 застарілих передавачів на мережах.

У 2009 році Концерном РРТ додатково організовано супутникове розповсюдження 4-х телевізійних програм (“1+1 міжнародний”, “Український бізнес ресурс” (УБР), “ТРК Новини” та “Футбол”). Всього технічними засобами Концерну забезпечується супутникове розповсюдження на Європейський регіон 27 телевізійних та 9 радіомовних програм.

З 2009 року Концерном РРТ розпочато наземне цифрове мовлення в стандарті DVB-T пакету з 10 ТВ програм в Київській області на 51 ТВ каналі (зона мовлення №18), в Житомирській області на 28 ТВ каналі (зона мовлення №17). На початок грудня 2009 року вся Одеська область покрита сигналом цифрового наземного телебачення.

У свою чергу ВАТ “Укртелеком» для своїх абонентів у м. Києві та Київській, Вінницькій та Запорізькій областях здійснив впровадження сучасного інтерактивного цифрового телебачення (IPTV). Отже, у споживачів з’явилась можливість отримувати від однієї компанії послуги сучасної телефонії, високошвидкісного Інтернету та цифрового телебачення.

У відповідь на потреби активно зростаючої кількості абонентів широкосмугового доступу до мережі Інтернет в 2009 році було створено перший в Україні повноцінний Інтернет-канал з власним оригінальним відіоконтентом. Переглядати Інтернет-ТВ міг кожен бажаючий, який мав доступ до мережі Інтернет.

З огляду на вищевикладені можливості, у 2009 році почала спостерігатись тенденція щодо зменшення загальної кількості абонентів кабельного телебачення, яка станом на 01.01.2010 налічувала трохи більше 3,4 млн., що відповідає 18,7% сімей України, тоді як рік тому рівень проникнення кабельного телебачення склав 19,2%.

Основні пріоритети:

Серед головних перспективних завдань на найближчі 3-4 роки слід зазначити повний перехід від аналогових до цифрових комутаційних станцій на телефонних мережах загального користування, широкого впровадження нових телекомунікаційних послуг та розбудову транспортних телекомунікаційних мереж, як в межах України, так і на міжнародних напрямках з метою задоволення підготовки галузі зв'язку до обслуговування фінальної частини чемпіонату Європи 2012 року з футболу, активізацію ринку надання послуг зв'язку та недопущення його рецесії шляхом всебічного впровадження на мережах зв'язку нових радіотехнологій (3G, LTE, WiMax, Wi-Fi та інші), сприяння розвитку загальнодоступних телекомунікаційних послуг, зокрема в сільській місцевості, з використанням сучасних технологій та впровадження наземного цифрового телебачення та радіомовлення на території України.

Література

1. Наказ Міністерства транспорту та зв'язку від 29.09.2008 № 1200, зареєстрований в Міністерстві юстиції за № 1014/15705 від 22.10.2008 „Про затвердження Плану переходу до перспективної системи нумерації в Україні” [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.stc.gov.ua/>.
2. Олексій Токунов, аналітична група „Фастком”, для ЕП ”Широкосмуговий мобільний: хто не встиг - той запізнився?” [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.epravda.com.ua/>.
3. Галузь зв'язку: підсумки роботи у 2009 році. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.stc.gov.ua/>.

**ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦИФРОВОМ
ЭФИРНОМ ВЕЩАНИИ СТАНДАРТА DVB-T**

Ильченко М.Е.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

E-mail: ilch@uap.ntu-kpi.kiev.ua

Нарытник Т.Н., Войтенко А.Г

Институт электроники и связи Украинской академии наук

E-mail: director@mitris.com

Волков В.В.

Одесский областной радиопередающий центр

E-mail: ods_sekr@odtel.net

Марьенко А.В., Проценко В.О., Гаращенко В.И.

ОАО «Меридиан» им. С.П.Королева

E-mail: feedback@merydian.kiev.ua

**Experience of introduction and modern progress trends of
technologies in digital ether broadcasting of the DVB-T standard**

On the basis of analysis of dynamics of evolution of the systems of TV, estimations of the best attained results of technologies at the telecommunication markets are shown, that the method of receipt of information through the ground ether networks is the most effective mean of creation of networks of mass multiservice informative service, and wide introduction of digital technologies allows to realize on principle a new approach to the televisional broadcasting.

На основе анализа динамики эволюции систем телевидения, оценки лучших достигнутых результатов технологий на телекоммуникационных рынках показано, что способ получения информации через наземные эфирные сети является наиболее эффективным средством создания сетей массового многоцелевого информационного обслуживания, [1 -2].

Произведён анализ технических характеристик существующих и находящихся в стадии разработки абонентских приёмных устройств. Выполнен сравнительный анализ телевизионных приставок по критерию цена-качество.

Разработана схема стенда тестового оборудования и методика контроля технических параметров телевизионных приставок на предмет соответствия требованиям технических условий и выпущена первая серийная партия отечественных цифровых телетюнеров «Меридиан-ТТЦ» для реализации на телекоммуникационном рынке Украины.

Развернуты в Одесской области 70, 74, 73 и 63 одночастотные зоны синхронного эфирного цифрового DVB-T вещания с использованием стандарта MPEG-4 и 64-QAM модуляции. Телевизионное вещание организовано на основе сформированного на главной станции мультиплексирования в Концерне РРТ (г. Киев) многоканального (10-11 телепрограмм) адаптированного для передачи по IP-сети цифрового пакета. В качестве транспортной сети Киев-Одесса использована оптоволоконная линия связи оператора «Интертелеком». Проведенные измерения в зонах вещания подтвердили пригодность телетюнера «Меридиан-ТТЦ» для приема цифровых телевизионных программ аналоговыми телевизорами.

Литература

1. Ільченко М.Ю., Наритник Т.М. Проблеми і перспективи побудови в Україні наземних ефірних мереж цифрового мовлення і ширококутового безпроводового доступу //Наукові вісті НТУУ „КПІ”.-2007.-№6.-с.16-25.
2. Волков В.В., Шишкин А.В. Планирование сетей DVB-T/DVB-H в сельской местности// Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Технології цифрового мовлення: стратегія впровадження”, Одеса. -2007.-с.106-109.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ В ЗАДАЧАХ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Прищепа Т.А., Лысенко А.И.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

E-mail: prischepa@gala.net

Genetic algorithms in problems optimization of telecommunication systems

For the decision of tasks which represent the features of the telecommunication systems, there is a necessity of the use of different mathematical methods. One of methods is genetic algorithms.

К основным задачам, которые необходимо решать при проектировании, расширении или эксплуатации телекоммуникационных систем относятся следующие задачи, которые отображают особенности телекоммуникационных систем (ТКС):

- Задачи управления трафиком каждой из служб, которую использует ТКС;
- Задачи выбора структуры коммутатора, который является базовым элементом ТКС;
- Задачи оптимизации ТКС в целом и отдельных трафиков, которые формируются в процессе эксплуатации соответствующей сети.

Для решения данных задач возникает необходимость использования различных математических методов. Выбор того или иного метода определяется постановкой оптимальной задачи, а также использованной математической моделью объекта оптимизации.

В докладе рассмотрены генетические алгоритмы как один из методов решения задач функциональной и структурной оптимизации ТКС.

Литература

1. Ненадович Д.М. Методологические аспекты экспертизы телекоммуникационных проектов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 280 с.: ил.
2. Субботін С.О., Олійник А.О., Олійник О.О. Ітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечітко логічних і нейромережних моделей: Монографія / Під заг. ред. С.О. Субботіна. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2009.-375 с.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ НОВЕЙШИХ СИСТЕМ ЦИФРОВОГО ВЕЩАНИЯ: В МИРЕ, В СТРАНАХ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА, НА УКРАИНЕ

Михайлов С.А., Маин Хусейн

*Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова
Университет Аль-Баас, г. Хомс, Сирийская Арабская Республика
E-mail: irte@onat.edu.ua; DrMaen_dig@yahoo.com*

Implementation of the newest digital broadcasting systems state and prospects: in the World, in the Near East countries, on Ukraine

The degree of the use of digital methods and apparatus in the television broadcasting for the different regions of planet, on the different stages of TV production, with the different ways of delivery of TV signal to the television viewers is analysed.

Сегодня, обсуждая проблему внедрения цифрового телевидения, стоит заметить, что речь идет об эфирном цифровом телевидении, т.е. о том ТВ, сигнал которого распространяется через радиозфир. В мире такое ТВ получило название «цифрового наземного телевизионного вещания» (digital video broadcasting – terrestrial DVB-T). Этот телевизионный сигнал излучается с башен-антенн радиотелевизионных передающих центров и принимается эфирными антеннами индивидуальных абонентов.

Другие известные способы доставки ТВ-сигнала - спутниковое ТВ DVB-S (satellite), кабельное ТВ DVB-C (cable) уже давно стали цифровыми. Такие новые системы телевидения, как Интернет-ТВ (IPTV), мобильное ТВ DVB-H (handheld) уже по своему определению, «с рождения» являются цифровыми.

Вторым существенным фактом является то обстоятельство, что абсолютно все звенья цепи формирования телевизионного сигнала уже перестали быть аналоговыми и являются цифровыми. Съемка, редактирование, монтаж, подготовка, вставка рекламы, создание эффектов, доставка сигнала от студии к ТВ-передатчику: эти и другие технологические звенья-этапы ТВ-производства уже реализуются с помощью цифровой аппаратуры. Произошло это без лишнего шума и рекламы, практически незаметно для конечного пользователя – телезрителя и объясняется этот факт очевидными преимуществами цифровых методов и средств.

Таким образом, эфирное наземное телевидение – это то оставшееся последнее звено в цепи, в сети ТВ вещания, которое в самые ближайшие годы нам предстоит сделать цифровым. Эта проблема затрагивает практически каждого жителя страны, хозяин каждого дома должен принять решение, дать себе ответ на вопрос: какой телевизионный приемник ему потребуется в ближайшем будущем, сколько потребуется их приобрести, обойтись ли ему цифровым тюнером-приставкой к уже имеющемуся телевизору?

Оставшегося для этого времени не так много: в подписанном Украиной соглашении указан срок - 2015 год. Между тем, страны Евросоюза поставили для себя более ранний срок – 2012 год, и уже есть страны, полностью перешедшие на цифровое телевизионное вещание, например Финляндия – с 2007 года.

Прогресс науки и техники не стоит на месте и, пока мы обсуждаем проблемы внедрения цифрового наземного телевидения, появляются новейшие его виды: телевидение высокой четкости, объемное телевидение, ТВ системы большого экрана, мультимедийные приложения и т.д. В наиболее развитых странах подобные ТВ-передачи перестали быть редкостью, HDTV (high definition television) называют просто регулярным телевидением, а трехмерное (3D – three dimensions) изображение уже можно наблюдать не только в специальных очках, но и на экране телевизионного приемника со специальной поляризацией.

В докладе анализируется степень использования новых и перспективных цифровых методов и средств в телевизионном вещании для разных регионов планеты, на разных этапах ТВ производства, с различными способами доставки ТВ сигнала телезрителю.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ РОЗВИТКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ УКРАЇНИ ЗА РОКИ НЕЗАЛЕЖНОСТІ

Гребенніков В.О.

Український науково-дослідний інститут зв'язку (УНДІЗ)

E-mail: hreben@ungiz.kiev.ua

The main results of Ukraine telecommunications development analysis during independence years

The analysis of Ukrainian telecommunications development during 1990-2009 years has demonstrated that main achievements is the appearing, fast growth and saturation of the mobile communications and also, the appearing and notice fast development of the broadband Internet access. The overall results are not satisfied because Ukraine placed 50-th places in the world rankings by ICT-development and 76-th place by ICT-basket price ranking.

В даній роботі здійснено спробу узагальненого аналізу усього шляху розвитку телекомунікацій в незалежній Україні, починаючи з передостаннього (відносно ще стабільного 1990-го) року перебування України у складі СРСР, вибраного як база для порівняння. Окрім виявлення здобутків і втрат розвитку галузі, метою аналізу було також виявлення факторів, які сприяли розвитку галузі, гальмували його або були нейтральними (непричетними) щодо цього розвитку.

В основу аналізу покладено простежування часових змін і взаємозалежності основних показників розвитку телекомунікаційної галузі та головних умов її розвитку. Розвиток телекомунікацій простежувався за п'ятьма натуральними і чотирма вартісними показниками: кількість фіксованих і мобільних телефонів; кількість користувачів Інтернету та швидкісних підключень до Інтернету; міжміський і міжнародний трафік; номінальні доходи галузі; номінальний валовий внутрішній продукт (ВВП); індекс реального ВВП по відношенню до 1990 року; співвідношення номінальних доходів галузі до номінального ВВП.

Для оцінки впливу на розвиток телекомунікацій України визначних подій галузі, до часової шкали графіків основних показників були прив'язані позначки цих визначних подій. Побудовану таким чином комплексну діаграму, яка унаочнює розвиток телекомунікацій України названо "історіограмою телекомунікацій України".

Найбільш визначною подією в розвитку телекомунікаційної галузі України стало зародження, прискорений розвиток у 2003-2005 роках та насичення мереж мобільного зв'язку. Щільність активованих SIM-карт цих мереж становить 121 на 100 жителів країни, що, наприклад, більше, ніж у Франції, але менше, ніж в Німеччині та Італії.

Однак цей успіх дався дорогою ціною – мобільний зв'язок в Україні потребує для свого функціонування і розвитку 2/3 платоспроможності українських споживачів телекомунікаційних послуг. І лиш 1/3 цієї платоспроможності лишається на функціонування та розвиток усіх інших видів телекомунікацій. Крім того, Україна відстала у впровадженні цього виду сучасних послуг на 4-5 років від багатьох країн світу.

Ліберально-ринковий, практично не керований розвиток телекомунікацій в Україні призвів до погіршення цінової доступності телекомунікаційних послуг. За показником "цінового кошика ІКТ", що охоплює послуги фіксованої і мобільної телефонії, передавання коротких повідомлень (SMS) та швидкісного доступу до Інтернету, Україна сьогодні займає 76-е місце серед 150 країн світу. Цей результат, безумовно, не сприяє зменшенню "цифрового розриву" України з розвинутими країнами світу та ліквідації "цифрового розриву" всередині країни між окремими верствами населення і бізнесу. Це також погіршило конкурентоспроможність України у світовій економіці.

SC-FDMA ПЕРЕВАГА ДЛЯ LTE НАД WiMAX

Беркман Л.Н., Бондарчук А.П.

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

E-mail: 0-99@mail.ru

SC-FDMA - this is advantage for LTE above WiMAX

In this publication it is conducted comparison of SCFDMA and OFDMA is conducted for complete illumination of work of WiMAX and LTE, as WiMAX uses for a reception and transmission only OFDMA, and LTE yet and SCFDMA.

У даній роботі проаналізовано основні відмінності між SC - FDMA і OFDMA для повного висвітлення роботи WiMAX та LTE, оскільки WiMAX використовує для прийому і передачі тільки OFDMA, а LTE ще і SC - FDMA.

SC - FDMA (Single - Carrier Frequency - Division Multiple Access) є гібридною схемою передачі, яка поєднує низькі значення PAR (середня потужність сигналу), властиві системам з однією несучою, таким як GSM і CDMA, з великою тривалістю символу і гнучким розподілом частот OFDM.

Іноді можна зустріти і іншу назву технології SC - FDMA — розподілена OFDM з дискретним перетворенням Фур'є (DFT - SOFDM). SC - FDMA зберігає стійкість до багатопроменевого поширення навіть при коротких символах даних.

Принципова відмінність SC - FDMA від OFDMA, в тому, що в OFDMA на кожній піднесучій одночасно передається свій модуляційний символ, то в SC - FDMA піднесучі модулюються одночасно і однаково, але модуляційні символи коротші. Тобто в OFDMA символи передаються паралельно, в SC-FDMA – послідовно. Таке рішення забезпечує менше відношення максимального і середнього рівнів потужності в порівнянні з використанням звичайної модуляції OFDM, внаслідок чого підвищується енергоефективність абонентських пристроїв і спрощується їх конструкція, тобто істотно знижуються вимоги до точності частотних параметрів передавачів.

Головний недолік технології OFDMA – високе співвідношення піковою і PAR. Це пов'язано з тим, що в тимчасовій області спектр OFDM - сигналу стає аналогічним Гаус шуму, що характеризується високим PAR.

Структура SC - FDMA - сигналу багато в чому аналогічна технології OFDM. Так само використовується композиційний сигнал – модуляція безлічі піднесучих, розташованих з кроком Δf .

Сам процес формування SC - FDMA - сигналу відрізняється від схеми OFDMA. Після канального кодування, скремблювання і формування модуляційних символів вони групуються в блоки по M символів – субсимволів SC - FDMA. Сформувавши групи по M модуляційних символів ($M < N$), де N – це число доступних для передачі піднесучих, їх піддають M - точковому дискретному перетворенню Фур'є (ДПФ), тобто формують аналоговий сигнал. А вже потім за допомогою стандартної процедури зворотного N - точкового перетворення Фур'є синтезують сигнал, відповідний незалежній модуляції кожної піднесучої, додають циклічний префікс і генерують вихідний ВЧ - сигнал.

Необхідно відзначити, що найбільш ефективнішим видом модуляції для OFDM є фазо-різницева модуляція високих порядків, яка дозволяє забезпечити системі інваріантність до зсуву несучих частот.

Отже, вибір для передачі та прийому різних технологій в LTE, робить її завадостійкою та енергоефективною, а отже і більш конкурентноспроможною.

ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИЩЕНОЇ МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАВАННЯ

Климаш М.М., Добуш Ю.Д.

Національний університет «Львівська політехніка»

E-mail: mklimash@polynet.lviv.ua

An approach to the defended multi-service network system efficiency evaluation

The defended multi-service network system characteristics set for efficiency evaluation was considered. These characteristics were described according to their classifying. A mean functional criterion was proposed to evaluate considered system efficiency.

Для складних інформаційних розподілених апаратно-програмних систем практично неможливе вироблення якого-небудь єдиного сукупного критерію [1], тому оцінка ефективності може бути проведена на підставі дослідження декількох груп часткових показників [2], вага яких може бути різною у кожному конкретному випадку. Оцінка за кожним частковим показником виводиться за деякою уніфікованою шкалою.

У якості таких груп автором були обрані наступні групи часткових показників:

1. Якісні показники (М), що характеризують суб'єктивні результати вимірювання та оцінювання мультимедіа на основі оцінок окремих експертів. Вони характеризують ефективність та ступінь відповідності системи в цілому встановленим при проектуванні вимогам.

2. Технологічні показники (Т), що характеризують якість програмних рішень із загальних позицій сучасної технологічної бази. Для систем реального часу такими показниками можуть бути коефіцієнти використання ЦП (T_1) і мережних ресурсів системи (T_2), простота і функціональність налаштування параметрів системи (T_3), оперативність відображення необхідної статичної та динамічної інформації (T_4), надійність функціонування (T_5), можливість динамічного нарощування функціональних можливостей щодо алгоритмів компресії (T_6) і захисту інформації (T_7), наприклад, шляхом використання кодеків та / або алгоритмів для захисту від

несанкціонованого доступу на основі апаратних інтерфейсів і модулів для захисту від несанкціонованого доступу операційної системи.

3. Показники, що характеризують якість захисту інформації (K): стійкість захисту пакетів даних - алгоритм шифрування (K_1), сукупна довжина ключа шифрування (K_2), алгоритм хешування (K_3), довжина криптовставки (K_4), простота і безпека розповсюдження ключів (паролів) для захисту від несанкціонованого доступу (K_5), можливість вести контроль і налаштування режимів захисту від несанкціонованого доступу трафіку IP-телефонії (K_6), можливість використання сертифікованих СБУ алгоритмів і модулів захисту від несанкціонованого доступу для того, щоб офіційно застосовувати систему IP-телефонії в органах державної влади і силових відомствах (K_7).

4. Показники, що характеризують сукупну складність реалізації програмного забезпечення (Q), що включає в себе алгоритми компресії мови (Q_1), захисту даних (Q_2), формування і обробки IP-пакетів (Q_3) та їх передачі / прийому через IP-мережі (Q_4), алгоритмів керування обслуговуванням виклику, тобто прийняття рішень про те, яким чином має бути встановлене з'єднання між абонентами (Q_5).

5. Економічні показники (E), що характеризують витрати, пов'язані із забезпеченням необхідних функціональних характеристик, які складаються з вартості проектування і розробки програмного забезпечення (E_1), мінімально необхідної конфігурації апаратних засобів (E_2) та вартості експлуатації системи IP-телефонії (E_3).

У підсумку критерій оцінки ефективності K_{IP} захищеної мультисервісної мережної системи передавання, набуде вигляду функції п'яти змінних:

$$K_{IP}=(M, T, K, O, E).$$

Література

1. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Softswitch. - BHV: 2006. - 368 с.
2. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации. - М.: Эко-Трендз, 2008. - 399с.

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ С УЧАСТИЕМ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ

Вопилов А.А.

ЗАО «Украинская мобильная связь»

E-mail: vopilov@ukr.net

University education quality improvement possibilities under support of international telecommunication companies

Analyzing development possibilities of Ukrainian university education in telecommunication field according to up-to-date corporate strategy of major international telecommunication equipment vendor companies. Opportunities of using R&D innovations' based strategy for initiating Master thesis competition among Institute of Telecommunication Systems students.

Анализируя преимущества/недостатки современного высшего образования в области телекоммуникаций в Украине, основным недостатком выделен достаточно низкий уровень связи с мировой отраслью производства телекоммуникационного оборудования. Что неизбежно приводит к острому дефициту знаний магистров касающихся вопросов организации и методик проведения исследований в сфере актуальных телекоммуникационных технологий. И как следствие несоответствие уровня подготовки выпускников потребностям современной телекоммуникационной индустрии.

При рассмотрении возможных путей повышения качества знаний магистров, с учётом текущего состояния мировой экономики, особое внимание было уделено изучению стратегии развития отрасли производства телекоммуникационного оборудования в мире. Отмечено, что основным элементом стратегии компаний этой отрасли являются научно-исследовательские инновации, что в свою очередь приводит к необходимости поддержки постоянно высокого уровня инвестиций. Принимая во внимание «турбулентное» состояние современной экономики и нововведённые финансовые ограничения, а также более жёсткие временные рамки инновационных проектов, всё больше компаний создают проекты «открытых» инноваций, в которых имеют возможность принимать участие учёные со всего мира и которые проводятся при поддержке специалистов компании.

Появление таких проектов, создаёт особенно благоприятные условия для начала сотрудничества телекоммуникационных ВУЗов Украины и ведущих мировых производителей телекоммуникационного оборудования.

С точки зрения мотивации студентов, наиболее благоприятным видом начала такого сотрудничества может выступать конкурс магистерских работ студентов ИТС, который и позволит повысить качество дипломных проектов студентов и тем самым сократить дистанцию между университетским образованием и современной телекоммуникационной отраслью.

Литература

1. Годовые отчёты за 2008г. следующих компаний: Nokia, RIM, Ericsson, Alcatel-Lucent, LG, Apple, Tellabs, Avaya, Huawei, IBM, NEC, Motorola, Philips, Samsung, ZTE.
2. Исследования следующих консалтинговых компаний: McKinsey&Co, Bain&Co, Booz&Co, Roland Berger Strategy Consultants, Accenture.

ОПТИЧНІ ВОЛОКНА ТА КАБЕЛІ ДЛЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Каток В.Б., Руденко І.Е.

БАТ “Укртелеком”

E-mail: vkatok@ukrtelecom.ua, irudenko@ukrtelecom.ua,

Standardizations of optical fibers for telecommunication

The analysis of basic Recommendation ITU-T by optical fibers and cables for telecommunication. Given characteristics and requirements of optical fibers and cables. Recommendations of optimum use of various types of optical fibers are offered.

За останні кілька років ITU-T переглянуло більше половини чинних і прийняло кілька нових Рекомендації на ОВ та ОК. Перегляд ще кількох включено в план роботи на 2010 рік. На сьогодні на ОВ чинними є сім Рекомендацій, які об'єднують 20 категорій ОВ. Їх короткий аналіз подано у таблиці 1.

Таблиця 1 – Аналіз основних Рекомендацій ITU-T

Тип ОВ	Рекомендація	Кількість категорій ОВ	Застосування
Багатомодове градієнтне 50/125 мкм	G.651.1	1	Місцева мережа та мережі доступу
Одномодове	G.652	4	Магістральна та місцева мережа
Одномодове зі зміщеною довжиною хвилі відсікання	G.653	2	Морські лінії
Одномодове зі зміщеною дисперсією	G.654	3	Магістральні лінії
Одномодове з ненульовою зміщеною дисперсією	G.655	5	Магістральна та місцева мережа зі спектральних розділенням каналів
Одномодове з ненульовою дисперсією для широкосмугових оптичних транспортних мереж	G.656	1	
Одномодове, не чутливе до втрат на макрозгинах, для використання на мережах доступу	G.657	4	Мережі доступу, всередині приміщень

Ще одним важливим фактором, що визначає максимальну довжину тракту за часовими характеристиками є диференційована групова затримка. ДГЗ – різниця в часі двох поляризаційних мод на довжині хвилі в даний момент. Для лінії з конкретним коефіцієнтом PMD диференційна групова

затримка змінюється випадковим образом в залежності від часу та довжини хвилі у вигляді розподілу Максвелла, що містить єдиний параметр, що є добутком коефіцієнту PMD лінії та квадратного кореня від довжини лінії. Погіршення системи через PMD в певний час на певній довжині хвилі залежить від ДГЗ в той же час і на тій самій довжині хвилі. Таким чином, визначається практична межа на розподіл ДГЗ, оскільки вона має відношення до розподілу коефіцієнта PMD ОК, що в свою чергу вводить обмеження на довжину лінії. Характеристики ДГЗ для одномодових ОВ приведені у таблиці 2.

Таблиця 2 — Диференційована групова затримка

Максимальна PMD_Q , пс/ $\sqrt{\text{км}}$	Протяжність лінії, км	Передбачувана максимальна внесена ДГЗ ОВ, пм	Швидкість передавання інформації в каналі, Гбіт/км
Не визначається			До 2,5
0,5	400	25,0	10
	40	19,0	10
	2	7,5	40
0,2	3000	19,0	10
	80	7,0	40
0,1	До 4000	12,0	10
	400	5,0	40

Рекомендації ITU-T визначають конструкцію, оптичні, механічні характеристики і характеристики стійкості до факторів довкілля наступних ОК:

- для прокладання в кабельній каналізації та тунелях (Рекомендація L.10);
- для підвішування на опорах (або повітряного застосування) (Рекомендація L.26);
- для прокладання в ґрунт (Рекомендація L.43);
- для внутрішнього прокладання (Рекомендація L.59);
- маловолоконні для внутрішнього прокладання (Рекомендація L.67);
- для прокладання в трубах водостічної каналізації (Рекомендація L.78).

Література

1. В.Б. Каток, І.Е. Руденко. Стійкість оптичних кабелів до впливів навколишнього середовища // Зв'язок, № 5-6, 2008. - с. 24-28.

СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В ИМПУЛЬСНЫХ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ СЕТЯХ

Бунин С.Г.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

E-mail: sbunin@ukr.net

Data rate in impulse ultra wideband networks

Data rate in impulse UWB networks was considered. The announced rate at 480 Mbps and higher is unlikely to be achieved due to reasons specified in report, in particular due to significant distortion of a Gaussian pulse when spectrum used exceeds 20 GHz and other reasons. The complete analysis of such reasons is presented in this report.

При использовании импульсных сверхширокополосных сигналов в сетях радиосвязи рационально использовать кодирование информационных сигналов взаимортогональными – не совпадающими во времени - сериями импульсов. Такое кодирование позволяет увеличивать энергию сигнала за счет суммирования энергий импульсов серии, обеспечивать адресацию сигналов абонентам сети.

Для увеличения ансамбля ортогональных сигналов следует увеличивать количество импульсов в сигнале и сокращать их длительность. Сокращение длительности импульсов ведет к расширению их спектра в высокочастотную область (низкочастотная часть спектра начинается со значений, близких к нулю). Применение таких коротких импульсов на практике требует ограничения их частотного спектра (и спектральной плотности) на передающей стороне с целью предотвращения помех существующим системам и радиослужбам и фильтрации на приемной стороне с целью уменьшения помех от существующих систем.

Однако, частотное ограничение спектров импульсных сигналов ведет к искажению их формы. Если прием этих сигналов осуществляется некогерентным способом, то изменение формы не имеет значения – важна лишь их энергия. Однако существенное влияние оказывает увеличение длительности импульсов в результате ограничения спектра, и особенно в результате его полосовой фильтрации. Поэтому, длительность импульсов должна выбираться в соответствии с используемой полосой пропускания такой системы связи. Это означает невозможность применения более коротких импульсов, чем те, чья длительность приблизительно соответствует максимуму спектра в пределах заданной полосы.

Это, в свою очередь, ограничивает объем ансамблей ортогональных сигналов и суммарную возможную скорость передачи для применения в сети. Таким образом, возможные скорости передачи и удельная территориальная плотность трафика оказываются существенно меньше декларируемых.

Увеличение скорости передачи может быть осуществлено за счет применения кодирования бит сигнала на физическом уровне не бинарными сигналами, а большими информационными группами – символами, группами символов и тому подобными информационными конструкциями.

Литература

1. Leonard E. Miller. Why UWB? A Review of Ultrawideband Technology. // Report to NETEX Project Office, DARPA by Wireless Communication Technologies Group National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland, April 2003.
2. Federal Communications Commission, Government Printing Office, Washington: 'First report and order: Revision of part 15 of the commission's rules regarding ultra-wideband transmission systems', ET Docket 98-153, April 2002.

О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ АВАНПОРТАЛА НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Ермолов П.П.

Севастопольский национальный технический университет

E-mail: 10.99057@gmail.com

Вводится понятие «аванпортала знаний» (предпортала, позволяющего автору проведение работ над порталом знаний в оффлайн-режиме). Обосновывается необходимость разработки технологии создания аванпортала, формулируются основные требования к такой разработке.

Задачи создания порталов научных знаний [1] не вызывает сомнений в их актуальности. Тем не менее, в ряде случаев построение таких порталов непосредственно в сети Интернет входит в противоречия как с мотивациями автора (с его желанием открыть доступ к portalу не непосредственно после его создания, а спустя некоторое время), так и с ограничениями хостинг-провайдера (на совместимость и объем размещаемого ресурса). Существующая для этого оффлайн-технология, основанная на использовании т. н. «денвера», является труднодоступной для большинства авторов.

Для разрешения этих противоречий предлагается создание технологии построения аванпортала (не связанного с сетью Интернет), позволяющей легко «имплантировать» аванпортал в наиболее популярные инструменты создания порталов знаний (WordPress, MediaWiki и др.). Наряду с легкой «имплантацией» такая технология должна иметь максимально близкий (к portalу знаний, в который будет преобразован аванпортал) графический интерфейс.

С учетом большой значимости такой разработки для решения, в частности, задач передачи знаний от «старшего» поколения ученых и специалистов, обычно не владеющих высокими компьютерными технологиями, «младшему» поколению, проведение разработки целесообразно выполнить за счет госбюджета.

Литература

1. Загоруйко Ю. А. Построение порталов научных знаний на основе онтологий // Вычислительные технологии. 2007. Т. 12. Спец. выпуск 2. С. 169—177.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПЕРЕХОДУ ВІД МЕРЕЖ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ (NGN) ДО МЕРЕЖ МАЙБУТНЬОГО ПОКОЛІННЯ (FGN)

Колченко В.О.

BAT «УКРТЕЛЕКОМ»

E-mail: vkolchenko@ukrtelecom.ua

Some aspects of the transition from Next Generation Networks (NGN) networks to next generation (FGN)

To take into account the desire of consumers of network, the operators of telecommunications complement base services many new possibilities. However consumers wish to use new services, instead of the use only of services of the telecommunications already offered by operators.

Завданням мережі наступного покоління (NGN) є прагнення розмістити всі типи послуг у неоднорідних мережах доступу. Щоб забезпечити споживача різноманітними типами послуг у будь-якій місці й у будь-який час, оператори телекомунікацій вирішують низку основних питань, таких як перетворення типу послуги, доставка послуги і надання нової послуги (розробка нової послуги). Навіть за цих умов, у сучасних мережах ігноруються деякі важливі моменти, пов'язані з управлінням послугою.

Приймаючи до уваги ці чинники, останнім часом пропонуються механізми застосування інтелекту до NGN, щоб поліпшити надання (виконання) нею послуг та управлінням послугою. Фахівці називають NGN з інтелектом мережею майбутнього покоління (FGN).

У цій статті розглянуті питання деяких підходів до розміщення інтелекту в мережі FGN, визначення інтелекту мережі на високому рівні, а також функціональну схему інтелекту мережі, що дасть можливість реалізувати її технічними засобами.

За деякими публікаціями можна бути упевненим, що базуватися FGN буде на концепції IP мультимедійної підсистеми IMS (IP Multimedia Subsystem). Саме розвиток у напрямку IMS представляється найбільш імовірним як для операторів і провайдерів телекомунікаційних послуг, так і для виробників телекомунікаційного обладнання та програмного забезпечення.

Залежність мережної інфраструктури від нових послуг знайшла відображення в роботах форуму 3GPP (3-rd Generation Partnership Project), де запропоновано в розвиток ідеології NGN концепцію IMS. Відповідно до неї підсистема IMS може стати центром мереж FGN.

Важливим є вирішення питання розміщення інтелекту майбутньої мережі, що допоможе споживачам одержати повноцінний сучасний зв'язок.

FGN здатна брати участь у зв'язку мережних користувачів, тим самим, розширює функцію мережі для споживачів. Більш того, механізм інтелекту дозволяє FGN забезпечувати взаємодію з споживачами мережі та соціальні відносини реальних споживачів з іншими споживачами. Передбачається також, що інтелект мережі з'єднується з існуючою NGN за рахунок використання інтерфейсу Parlay або протоколу встановлення сеансів (SIP). В даний час деякі розробники пропонують реалізувати інтелект мережі, як частину прикладного/сервісного рівня архітектури NGN. Передбачається, що мережа не тільки буде забезпечувати споживачів інтерфейсами для створення послуг, які їм потрібні, але і те, що вона буде інтелектуально управляти послугами, які розробили оператори телекомунікацій чи які запропоновані споживачами. Таким чином, інтелект мережі можна реалізувати як незалежний рівень існуючої архітектури NGN. П'ятирівнева мережа, це саме те, що пропонується називати FGN.

Існуюча конвергентна NGN тільки створює нові властивості для існуючих базових послуг шляхом введення додаткових послуг. Однак вона не може задовольнити всезростаючі вимоги абонентів стосовно новобрендових і модних послуг відповідно до власних індивідуальних переваг споживачів.

На сьогодні телекомунікації знаходяться в початковій стадії об'єднання мережних ресурсів під "брендом" NGN. При цьому вирішується низка проблем щодо конвергенції мереж і послуг на всіх рівнях. NGN розглядається вже як прелюдія, стартова ділянка для фундаментальної подальшої реконструкції інфокомунікаційних мереж. Результатом існування FGN буде те, що споживач може про неї не замислюватися і навіть не здогадуватися, зосередившись на головному, а саме одержанні послуг і тарифів за ці послуги.

Література

1. ETSI, "Next Generation Network," European Telecommunications Standards Institute - Printable and Accessible Text Files.
2. W.Wu and F.C.Yang, "Service support environment in NGN," Telecommunication Technology, vol. 1, pp. 18-21, 2002.
3. A.Acero, "An overview of text-to-speech synthesis," Proc. of IEEE Workshop on Speech Coding, Delavan, USA, pp. 1-, 2000.
4. W.J.Wang, Y.F.Liao, and S.H.Chen, "RNN-based prosodic modeling for mandarin speech and its application to speech-to-text conversion," Archive of Speech Communication, Elsevier Science Publisher, vol. 36, iss. 3, pp. 247-265, Mar. 2002.
5. A.Kankkunen, "Network convergence," in Conf. Panel, Conf. South Africa Telecommunications, Networks and Applications Conference, 2005 (SATNAC2005), Cape Town, South Africa, 2005.

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО РЕСУРСА

Борщева Л.М.

Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова

E-mail: borschova@ukr.net

Efficiency coefficients of radio frequency resource usage

Different coefficients of efficiency of the frequency resource usage are considered. The domain of efficiency coefficients application is pointed.

Тенденции развития радиотехнологий и беспроводного доступа обуславливают повышение спроса на использование радиочастотного спектра. Одним из специфических свойств радиочастотного ресурса (РЧР) является его ограниченность на данном уровне научно-технического прогресса и на данной территории его использования [1]. В таких условиях становится актуальной задача поиска путей повышения эффективности используемого РЧР и, в частности, определения показателей, с помощью которых можно производить сравнение вариантов использования частотного ресурса.

РЧР имеет привязку к территории, на которой действует частотное присвоение, т.е. необходим учет площади зоны обслуживания и времени действия частотного присвоения. Для оценки частотной эффективности систем связи применимы следующие показатели [2, 3]:

$$\eta = \frac{K_n \cdot N_f \cdot T_{зк}}{S \cdot \Delta F \cdot \Delta T} \quad (1)$$

где K_n – коэффициент повтора частот; N_f – количество присвоенных частот; $T_{зк}$ – время занятия канала; S – площадь зоны обслуживания; ΔF – выделенная полоса частот; ΔT – время существования частотного присвоения;

$$\eta = \frac{N}{F_c} \approx \frac{1.21 \cdot R_0^2}{F_k \cdot R^2 \cdot K} \quad (2)$$

где N – число активных абонентов, равное количеству каналов в системе; F_c – выделенная полоса частот; R_0 – радиус зоны обслуживания; F_k – полоса канала; R – радиус описанной окружности соты (для гексагональных ячеек); K – размерность кластера.

Показатели (1) и (2) устанавливают связь между РЧР и площадью, на которой он используется. Такой подход применим для систем, ориентированных на значительную долю голосового трафика т.к. не выявлена связь с объемом передаваемой информации.

Международным союзом электросвязи для определения эффективности использования спектра (ЭИС) предлагается использовать отношение:

$$\text{ЭИС} = \frac{M}{B \cdot S \cdot T} \quad (3)$$

M – количество передаваемой информации; B – ширина полосы частот; S – площадь зоны охвата; T – время существования частотного присвоения [1]. При применении показателя ЭИС к современным системам мобильной связи, имеющим сотовую структуру необходимо учитывать повторное использование частот в зоне обслуживания, т.к. уменьшение площади ячейки дает возможность увеличить количество повторных использований частоты и повысить эффективность использования частотного ресурса в целом.

В результате проведенного обзора существующих показателей эффективности использования РЧР можно сказать, что для оценки сотовых систем мобильной связи применимы показатели (1) и (2), для оценки систем передачи данных – (3).

Литература

1. Котов В.И. Эффективность использования РЧР и подходы к ее оценке. // Эл.связь, 2009, №7, с.16-19.
2. Григорьев В.А. Сети и системы радиодоступа / Григорьев В.А., Лагутенко О.И., Распаев Ю.А. – Сети и системы радиодоступа. – М.: Эко-Трендз, 2005. – 384 с.: ил.
3. Сукачев Э.А. Сотовые сети радиосвязи с подвижными объектами: Учебн. Пособие. / Э.А. Сукачев – Одесса: УГАС, 2000. – 119 с.

МОДУЛЬНЫЙ МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ МОДЕЛЕЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ ПОТОКОВ

Урывский Л.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: leonid_uic@ukr.net

Module method of construction the complexes of service models of multiservice data

A method in which the great number of possible service procedures of multiservice data is represented the universal module of the states is offered in a article. In this module the change of service procedure is related to the change of connections in the set state graph and proper intensities of applications.

В мультисервисном потоке конкурируют заявки различной информационной природы: речевые сообщения, данные, видео. Телекоммуникационная среда отображается моделью в виде системы массового обслуживания (СМО), в которой приборы обслуживания могут моделировать группы частот доступа (в беспроводных системах), коммутационные объекты и т.п. В силу ограниченности ресурсов всякой телекоммуникационной системы заявки мультисервисного потока вступают в конфликт с неизбежной потерей части заявок, разрешить который можно на основе выбора дисциплины обслуживания, предпочтительной по избранному критерию. Чаще других применяют критерии либо производительности, либо качества обслуживания. Показатели этих критериев имеют разнонаправленные тенденции: улучшить производительность при фиксированном ресурсе можно, снижая качество обслуживания.

В докладе предлагается метод, в соответствии с которым множество возможных дисциплин обслуживания (многопоточковых равноприоритетных, с абсолютным и относительным приоритетом, с прерыванием, с потерями, с дообслуживанием, с очередями) отображается универсальным модулем состояний, в котором изменение дисциплины обслуживания связано с изменением связей в заданном графе состояний и соответствующих интенсивностей заявок. Указанному модулю соответствует матрица стационарных состояний, выступающая инструментом вычисления количественных характеристик каждой потенциальной модели. Описан точный алгоритм построения матриц для СМО с N приборами и m обслуживаемыми потоками.

Преимущества и практическая полезность метода иллюстрируется на примере модели СМО, соответствующей протоколам обслуживания речевых сообщений и данных в системах беспроводной связи класса CDMA.

Литература

1. Кляйнрок Л. Теория массового обслуживания // Л.Кляйнрок. М.: Машиностроение, 1979. - 432 с.
2. Климаш, М. М. Тензорна модель характеристик мультисервісного трафіку в NGN мережах // М.М Климаш, Б.М Стрихалюк, М.В.Кайдан // Комп'ютерні технології друкарства: збірник наукових праць. Львів, 2009. № 22 – С. 12-15.

МОДЕЛЬ КАЧЕСТВА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В СЕТЯХ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Базилевич Р.О.

Одесская государственная академия холода

E-mail: rbazylevich@yahoo.com

MODEL OF QUALITY OF ADDITIONAL SERVICES IN NEXT GENERATION NETWORKS

In this paper estimation of quality of additional services in NGN are given.

На мировом телекоммуникационном рынке ярко проявилась тенденция, когда темпы роста доходов от предоставления дополнительных услуг связи существенно превышают рост доходов от традиционных услуг. Каждый оператор и провайдер услуг решает стратегическую задачу захвата рынка по-своему. Один из способов повысить конкурентоспособность - внедрение новых видов услуг, пользующихся наибольшей популярностью.

Существуют две технологии предоставления интеллектуальных услуг: на базе интеллектуальной сети, предполагающей наличие таких элементов архитектуры, как узел коммутации услуг (SSP), узел управления услугами (SCP); на основе узлов услуг (Service Node, SN), построенных с использованием современных компьютерных технологий. На основании этих технологий можно выделить следующие интеллектуальные услуги: Бесплатный вызов (услуга 800, Freephone - FPH), Услуга с дополнительной оплатой (Premium Rate - PRM), Телеголосование (Televoting - VOT), Сервисные телефонные карты (СТК).

В работе предлагается использовать для оценки качества услуг модель Парасурамана с определенным рядом принципиальных нововведений. Учитывая особенности интеллектуальных услуг NGN, можно выделить из перечня критериев качества услуги следующие: надежность, доступность, безопасность.

Разработанная оценка качества интеллектуальных услуг дает возможность формировать тарифы на услуги в сетях NGN, анализировать с высокой степенью точности потребительские критерии качества, а также позволяет разрабатывать новые комплексы услуг.

СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВОМ В СФЕРЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Севастьянов А.К.

Институт кибернетики НАН Украины, НТУУ «КПИ»

E-mail: aks@i.com.ua

Quality management system in the field of telecommunications: Problems and Prospects

Rises the problem of building quality management systems in the field of telecommunications. We present contemporary standards in this area, examples of foreign companies that have introduced such systems. We give an analysis of state certification of management systems.

Концепция устойчивого (сбалансированного) развития общества предполагает активное внедрение современных систем менеджмента. Кроме широко известного стандарта в области менеджмента качеством ISO 9001, разработаны и применяются специализированные отраслевые стандарты [1]. Международный стандарт TL 9000, устанавливает требования к системам менеджмента качеством (СМК) в телекоммуникационной отрасли. Работа по созданию отраслевой версии стандарта для телекоммуникаций была начата в 1996 году в рамках форума «Высшее качество поставщиков телекоммуникаций» (QuEST Forum). Сегодня TL 9000 - это расширение международного стандарта ISO 9001:2008.

Стандарт состоит из двух частей: 1) требования к СМК, 2) метрики СМК. Каждому из специальных требований присвоены соответствующие индексы. Общие требования обозначаются индексом «С», требования к оборудованию - «Н», к программному обеспечению - «S», к услугам - «V». В настоящее время применяется пятая редакция стандарта TL 9000 (Release 5.0) «Руководство по требованиям к системам менеджмента качеством», которая отличается от стандарта ISO 9001:2008 более жесткими требованиями к оценке удовлетворенности потребителя.

Ведущие мировые фирмы телекоммуникационной индустрии (Alcatel, AT&T Inc., British Telecommunication, Cisco Systems, Deutsche Telecom, Emerson Network Power, Flextronics, France Telecom, Fujitsu, Iskratel, Lucent, MERA NN, Motorola, Nortel, Oclaro, Sanmina-SCI, THOMSON TELECOM SAS, Verizon, Wistron Corporation и др.) способствуют распространению сертификации в соответствии со стандартом TL 9000, пропагандируя его преимущества среди своих поставщиков. Банк данных СМК, сертифицированных на соответствие TL 9000, ведет Техасский университет Далласа (University of Texas at Dallas) в США. В конце 2004 года сертифицированных СМК на соответствие TL 9000 было 576, а в настоящее время их около 1000. По прогнозам, в ближайшем будущем количество поставщиков телекоммуникационного оборудования и услуг, СМК которых будут сертифицированы в соответствии с требованиями стандарта TL 9000, превысит десять тысяч. Дальнейшее развитие стандарта предполагается в направлении разработки руководящих указаний по деловому совершенству. С этой целью в рамках форума QuEST уже выполнены работы по увязыванию требований стандарта с критериями национальной премии США в области качества М. Болдриджа (MB NQA).

Литература

1. Севастьянов А.К., Стандартизация систем менеджмента: это необходимо знать каждому директору // Бизнес и безопасность. – Киев, Издательство «ШАНС» ООО, №4, 2006 (54). – С.2-4.

1. Секція 1. Системи безпроводових телекомунікацій

УДК 621.396.43

БЕЗПРОВОДОВА СИСТЕМА АБОНЕНТСЬКОГО ДОСТУПУ ДО ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

Ільченко М.Ю.

Національний технічний університет України «КПІ»

E-mail: ilch@uap.kpi.ua

Наритник Т.М., Казіміренко В.Я.

НДІ Телекомунікацій НТУУ «КПІ»

E-mail: director@mitris.com

Wireless system of subscriber access to the informative resources

The lecture is devoted to creation to the system of grant of access to the informative resources on territory of Ukraine. If in large towns the problem of facilities of communication for leading to of information decides (fibre-optical networks, high-quality networks of the common use et al) on the whole, in the rural districts of decision of problem is at extremely low level.

В доповіді пропонується система безпроводового доступу в НВЧ діапазоні, що дозволяє охопити різними послугами значну територію по каналам різних моделей (Гаусів, Райса, Релея). Послуги повинні надаватися в значних за розмірами зонах обслуговування, в тому числі і до сільських, і в цілому повинні включати в себе:

- доступ до послуг мережі Інтернет,
- доступ до навчальної інформації (доступ до інформаційного сервера),
- доступ до інформації в телевізійному форматі.

При цьому зона обслуговування звичайно включає в себе районний центр ($3O_1$) (міська та приміська забудова), населені пункти із сільською забудовою ($3O_2$).

В зоні $3O_1$ дані передаються по каналам моделей Гауса, Райса та можливі канали Релея. Розмір (радіус) цієї зони досягає до 5км. В цій зоні, як правило, дислоковані провайдерський вузол Інтернет і центральна станція абонентського доступу. В зоні $3O_2$ (радіус цієї зони досягає 60 км) дані

передаються по каналу Гауса і в ній розміщені переважна більшість абонентів.

Для успішного надання послуг в зоні обслуговування система безпроводового абонентського доступу повинна використовувати в $3O_1$ багаточастотну модуляцію. В $3O_2$ може використовуватися одночастотна модуляція. Але враховуючи потребу в значному розмірі зони обслуговування, в розширенні цієї зони при економії частотного ресурсу, в якості одночастотної модуляції слід використовувати QPSK та каскадне кодування. Доступ в Інтернет, обмін даними та деякі служби ТВ передбачають наявність зворотного каналу та його реалізацію згідно з запатентованим технічним рішенням [1].

Згідно цьому патенту вказана система складається із підсистеми 802.16 та підсистеми DVB-S, які підключені до загального сервера. Технічне рішення підсистеми DVB-S захищено патентами на винаходи і знайшло широке застосування при побудові мікрохвильових телекомунікаційних мереж мультисервісного радіодоступу [2].

Для зменшення вартості послуг системою можуть надаватися інтегровані послуги доступу до послуг Інтернет, телебачення та інші. Навчальні канали закриваються умовним доступом для інформації в форматі телебачення та шифруються для інтерактивних каналів.

Показано що безпроводова система абонентського доступу до інформаційних ресурсів в НВЧ діапазоні з випромінювальною потужністю десятки міліват на канал є конкурентноспроможною і може виконуватися в різних конфігураціях в залежності від затребуваних послуг в конкретному регіоні.

Література

1. «Мікрохвильова інтегрована телерадіоінформаційна система МІТРС-ІНТ». Деклараційний патент України №51495А з пріоритетом від 12.04.2002 р.
2. Згуровский М.З., Ильченко М.Е., Нарытник Т.Н., Кравчук С.А. Микроволновые устройства телекоммуникационных систем./ Том 2, К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка».-2003, 539 с.

РАСЧЕТ СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ OLSR ПРОТОКОЛА С ДВУХСКАЧКОВЫМ MPR

Максимов В.В., Лёвочкина О.И.

Институт телекоммуникационных систем ИТУУ "КПИ"

E-mail: maksimov46@ukr.net, o.lovochkina@gmail.com

The calculation of overhead for OLSR protocol with 3hop MPR

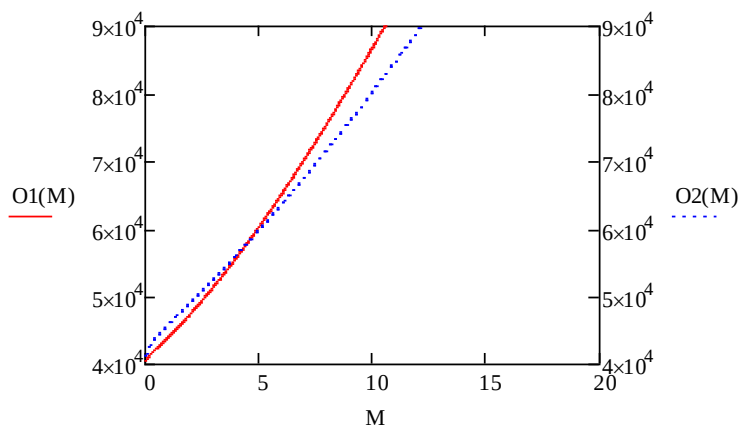
OLSR protocol - table routing protocol for Ad-hoc and MANET networks. The main drawback of OLSR is overhead redundancy, its amount depends on MPR selection. It is proposed to choose 2hop node as MPR, which has link with 3hop node.

Основным недостатком протокола OLSR, основанного на понятии многоточечного ретранслятора (MPR), является перенасыщенность сети служебной информацией. Для его устранения предлагается использовать иной алгоритм выбора MPR, а именно: выбирать MPR не среди односкачковых соседей, а среди двухскачковых с целью покрытия ими трехскачковых.

Количество служебной информации, передаваемое в сети, можно определить как [1]

$$O = H_L \cdot \frac{ST}{H_I} \cdot N + TC_L \cdot \frac{ST}{TC_I} \cdot Num_MPR,$$

где ST - время проведения эксперимента; N – количество узлов в сети; H_I – интервал послыки HELLO сообщения; TC_I – интервал рассылки TC сообщений; H_L – длина HELLO сообщения 8 бит; TC_L – длина TC сообщения, 16 бит; Num_MPR – количество MPR в сети.



Количество односкачковых MPR для протокола OLSR рассчитано в [1]. При тех же параметрах проведен расчет количества двухскачковых MPR, а также количество служебной информации для протокола OLSR и предлагаемого алгоритма выбора MPR.

На графике представлены зависимости количества служебной информации от плотности сети, где $O1(M)$ - количество служебной информации для сети с односкачковым MPR, а $O2(M)$ - для сети с двухскачковыми MPR. Видно, что выбор двухскачкового MPR оптимален для сети с плотностью выше 5 узлов на единицу площади.

Литература

1. Anis Laouti, Paul M'uhlethaler, Abdellah Najid, Epiphane Plakoo, «Simulation Results of the OLSR Routing Protocol for Wireless Network», 2002 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ШИРОКОПОЛОСНЫХ И СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ

Мошинская А.В., Урывский Л.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: moshinskaya@mail.ru

Research of information possibilities of wideband and UWB signals

Basic descriptions and properties of wideband and UWB signals are presented in a address. The estimation of informative possibilities of the known classes wideband signals and UWB signals are offered.

Если сигнал передается в полосе F с длительностью элемента сигнала T , то произведение $B = FT$ называется базой сигнала. Широкополосными (ШПС) называются сигналы, у которых база $B \gg 1$. ШПС обладают большой избыточностью. За счет усложнения формы сигнала повышаются энергетические характеристики, и, таким образом, повышается помехоустойчивость. Ценой этого является нерациональное использование отведенной полосы частот [1]. Относительно новым является понятие сверхширокополосных сигналов (СШПС) [2]. Если сигнал передается в границах $F = f_{\max} - f_{\min}$, то вводится показатель широкополосности $\mu \frac{\Delta f}{f_0} = 2 \frac{f_{\max} - f_{\min}}{f_{\max} + f_{\min}}$, где $f_0, f_{\min}, f_{\max}$ – средняя, минимальная и максимальная частоты квадрата модуля спектральной функции одномерного преобразования Фурье $\dot{S}(t)$ данного сигнала $s(t)$. Под СШПС понимают сигнал, показатель широкополосности которого удовлетворяет условию $0.2 \leq \mu \leq 2$.

Согласно определению, к числу СШПС относятся, например, любые видеосигналы, для которых $\mu = 2$, а также радиосигналы с большой скважностью и малой длительностью. Для видеосигналов справедливо $F = 1/T$, следовательно, база таких сигналов равна единице $B = F \cdot T = 1$. Таким образом, без специального алгоритма формирования такие сигналы не являются широкополосными. К числу разновидностей СШПС относятся переносчики на основе сверхкоротких немодулируемых импульсов большой скважности. Особенностью систем с такими сигналами является низкая энергетика отдельного импульса и, как следствие, низкая помехоустойчивость. Повысить помехоустойчивость таких сигналов можно, ставя в соответствие одному информационному символу N импульсов СШПС. В таком случае можно говорить о трансформации исходного сигнала в СШПС с базой $B = N$. При использовании видеоимпульсов с большой скважностью промежуток между излучениями импульсов не связан с переносом информации.

Аксиоматика Котельникова включает в себя условие нормировки по всему ансамблю излучаемых сигналов на непрерывной оси времени. Это значит, что даже паузы (например, в случае АМн) могут иметь тот же вес, что и переносчик на интервале активного излучения. Следовательно, описанные выше сигналы СШПС не подчинены аксиоматике Котельникова и, соответственно, традиционному математическому аппарату для оценки помехоустойчивости дискретных сигналов. В этом случае альтернативой выступает решение задачи обнаружения излученного импульса в аксиоматике Неймана-Пирсона (НП). Исторически критерий НП применяется в радиотехнических приложениях. Использование критерия НП в телекоммуникационных задачах является новым подходом к оценке помехоустойчивости и оценке информационных возможностей видео последовательностей, трансформируемых в СШПС.

Литература

1. Семенов А.М. Широкополосная радиосвязь/А.М. Семенов, А.А. Сикарев. – М.: Воениздат, 1970. 280с.
2. Лазоренко, О. В. Сверхширокополосные сигналы и физические процессы. 1. Основные понятия, модели и методы описания [Текст] / Лазоренко О. В., Черногор Л. Ф. // Радиофизика и радиоастрономия. – 2008. – Т. 13, № 2 – С. 166-194.

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МИМО-КАНАЛА

Рожновская И.Ю., Проценко М.Б.

Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова

E-mail: Irina_rozhnovskay@mail.ru

MIMO-channel capability analysis

The results of MIMO-channel capability analysis, physical interpretation of MIMO-channel capacity and its quantitative assessment are presented in the report.

Объемы информации, передаваемые по средствам беспроводных сетей связи, увеличиваются стремительными темпами. В современном мире существует проблема, связанная с требованием повышения скорости передачи информации, что свидетельствует о необходимости дальнейшего развития систем беспроводной связи в направлении значительного увеличения их пропускной способности при обеспечении высокого качества предоставляемых высокоскоростных услуг. Повышение требований к пропускной способности беспроводных систем связи вызывает интерес к передовым научным и техническим решениям. К таким перспективным решениям можно отнести и МИМО-технологии, использующие многоканальные антенны на передающей и приемных сторонах радиоканала и позволяющие в разы увеличить пропускную способность беспроводных телекоммуникационных систем [1]. В последнее время исследованиями в области построения МИМО-систем, анализом их потенциальных возможностей занимались многие ученые и научные коллективы. В результате чего получены инженерные соотношения, например, для анализа спектральной эффективности МИМО-систем и проведено моделирование [1,2]. Однако достигнутые результаты неадекватно отображают реальный радиоканал, характеризующийся произвольной многолучевостью, взаимным влиянием элементов многоканальных передающих и приемных антенн за счет ограниченных габаритных размеров антенных систем, поляризационных эффектов при распространении электромагнитных волн и других факторов. Поэтому целью данной работы явился анализ потенциальных возможностей МИМО-канала.

В результате исследований получены выражения для вычисления потенциальной пропускной способности МИМО-канала с использованием эквивалентных декомпозиционных моделей при произвольном количестве передающих и приемных антенн, а также их зависимом или независимом использовании. Проведены оценочные расчеты и их анализ. В частности, выявлен процесс «насыщения» (уменьшения относительной пропускной способности) при увеличении количества антенн.

Литература

1. Goldsmith A. Wireless Communications / Goldsmith A. – Cambridge University Press, 2005. – 561p.
2. Michael A. Jensen, Jon W. Wallace A Review of Antennas and Propagation for MIMO Wireless Communications // IEEE Trans. on Antennas and Propagation, Vol. 52, No. 11, Nov. 2004.

ПРОГНОЗУВАННЯ ІНДУСТРІАЛЬНИХ ЗАВАД В ШИРОКОСМУГОВИХ ТРАКТАХ

Макаренко А.О.

Державний Університет Інформаційно - Комунікаційних Технологій

E-mail: makarenkoa@ukr.net

Prognostication of industrial hindrances is in broadband highways

The methods of theory of total processes of industrial hindrances are examined in the article.

Експлуатація обладнання в умовах впливу індустріальних завад (ІЗ) стимулює розробку методів, придатних для використання при прогнозуванні індустріальних перешкод в широкосмугових трактах. Розробка методики дозволить системно вирішувати комплекс завдань, пов'язаних з дослідженням ІЗ, їх нормування і усунення, що особливо актуально для телекомунікаційних систем створених на основі електромережі.

Одним із варіантів побудови методу прогнозування є представлення спектру джерела перешкоди $|S_a(\omega)|$, амплітудно-частотних характеристик середовища поширення ІЗ $|K_c(\omega)|$ і лінійного тракту приймача $|K_i(\omega)|$ у вигляді сукупності еквівалентних вузькосмугових характеристик [3]:

$$|S_a(\omega)| = \sum_n^n |S(\omega_n)| \delta(\omega - \omega_m) \quad (1)$$

де $\delta(\omega - \omega_m)$ - дельта-функція; ω_m - частота n-го частотного розряду.

При цьому основним аргументом в розробці пропонованого підходу до прогнозування ІЗ залишається зручність операції амплітудно-частотного представлення перешкод, характеристик поширення, ефективності засобів зменшення завад.

ПЛАНИРОВАНИЕ СЕТИ СОТОВОЙ СВЯЗИ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Авраменко А.С., Безрук В.М.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

E-mail: avramenko.anton@kture.edu.ua

Planning of the cellular network third generation

In this report examines stages of planning of the cellular network third generation. There are preliminary and detailed planning.

Существует два этапа планирования сети сотовой связи третьего поколения: предварительное и детальное планирование. На этапе предварительного планирования определяется размер системы, оценивается приблизительное число зон (сайтов) размещения базовых станций, возможности базовых станций и их конфигурация, и другие элементы сети с учетом требований оператора и распространения радиоволн в этой зоне. При определении размаха сети выполняются требования оператора к зоне обслуживания, емкости и качеству обслуживания.

Наиболее перспективным в сетях третьего поколения является применение технологии кодового разделения каналов WCDMA. В этих сетях емкость и качество обслуживания тесно связаны и поэтому оба показателя качества должны учитываться одновременно при выборе размеров таких сетей. Эти параметры антагонистичны между собой - улучшение одного показателя качества может быть обеспечено за счет ухудшения другого показателя. Поэтому для повышения эффективности планирования и выбора оптимальных проектных вариантов таких сетей используются методы многокритериальной оптимизации.

При детальном планировании определяется емкость и зона обслуживания. При этом используются отработанные методики планирования WCDMA. Учитываются модели реального распространения радиоволн и оценивается трафик в каждой зоне. Планировщиком выбирается расположение базовых станций и другие параметры сети. При планировании и оптимизации учитываются также радиопомехи по соседним каналам широкополосных систем, где нет возможности иметь большие защитные полосы. Анализируется влияние радиопомех между сетями разных операторов.

После завершения детальное планирование анализируется емкость и зона обслуживания с точки зрения качества обслуживания для каждой ячейки. Во время работы сети производятся измерения ее параметров и результаты этих измерений используются для визуализации и оптимизации работы сети. Процесс планирования и оптимизации автоматизируется с использованием специальных программных продуктов и средств телемониторинга сети.

Литература

1. Tanner Rudolf, Woodard Jason. WCDMA: Requirements and Practical Design. – Wiley, 2004.
2. Mosa Ali Abu-Rgheff. Introduction to CDMA Wireless Communications//Academic Press, 2007.

АНАЛИЗ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ МІМО - СИСТЕМЫ**Коляденко Ю.Ю., Ахмед Джамиль Муслим***Харьковский национальный университет радиоэлектроники**E-mail: kolyadenko.home@rambler.ru***Analysis skipping of ability MIMO systems**

The analysis ability of skip of MIMO systems is conducted in the different amount of air-tracks on a transmission and reception.

Для достижения высоких скоростей передачи данных в современных стационарных и подвижных системах связи используют многоантенную технику, так называемую систему с многими входами и многими выходами (MIMO — Multiple Input Multiple Output). Считается, что при использовании MIMO системы можно получить скорости передачи информации, близкие к предельным, если параметры канала известны в передатчике.

В MIMO-системе связи с N_t передающими и N_r приемными антеннами при $N_t \leq N_r$ входной поток данных d делится на N_t подпотоков. Последовательно-параллельный демультиплексор выполняет это разделение. Каждый подпоток после кодирования и модуляции излучается отдельной антенной. Все N_t подпотоков излучаются одновременно в одной и той же полосе частот. Для всех подпотоков могут использоваться идентичные коды и модуляторы. Излученные N_t потоков создают сигналы в каждой из N_r приемных антенн. Т.е. сигнал в каждой приемной антенне - это смесь N_t излученных сигналов, умноженных на комплексные передаточные функции (феддинги) от соответствующих передающих антенн к рассматриваемой приемной антенне. Иначе говоря, вектор принятых сигналов r представляет произведение матрицы канала H на вектор излученных сигналов $d : r(t) = Hd(t)$.

На практике для обеспечения требуемой пропускной способности MIMO-системы необходим оптимальный выбор количества приемных и передающих антенн. Данная работа направлена на решение актуальной научной задачи на анализ зависимости пропускной способности от количества передающих и приемных антенн.

Проведенный анализ показал, что переход от SISO системы к MIMO дает значительное увеличение скорости передачи информации. Пропускная способность MIMO-системы при одинаковом количестве передающих и приемных антенн $N_t = N_r = N$ в N раз больше пропускной способности SISO-системы (по крайней мере, для больших значений отношения сигнал/шум). Рост пропускной способности зависит нелинейно от количества приемных антенн. Пропускная способность зависит больше от количества передающих антенн. Так, при небольшом увеличении количества передающих антенн от 2-х до 4-х. можно получить такой же выигрыш в пропускной способности как при увеличении количества приемных антенн от 4-х до 60.

РАСЧЕТ И АНАЛИЗ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ВБЛИЗИ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

Степанова Л.И., Проценко М.Б.

Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова

E-mail: m_protsenko@mail.ru

Calculation and analysis of sanitary-hygienic area around mobile communication base station antenna

An algorithm of the sanitary-hygienic area calculation and the analysis results of base station antenna KATHREIN 739632 are presented in the report. The calculated values of electromagnetic field intensity and the Poynting vector were used for calculation of the size and shape of the sanitary-hygienic area and area of restricted building for the antenna.

Одним из существенных моментов при проектировании любых излучающих систем является анализ электромагнитной обстановки вблизи мест размещения передающих антенн, что неразрывно связано с проблемами их функционирования как совместно друг с другом (электромагнитная совместимость), так и в непосредственной близости к биологическим объектам (электромагнитная экология). Задачи электромагнитной экологии можно разделить на две группы. К первой группе относятся вопросы воздействия электромагнитного поля на биологические объекты, в первую очередь, на жизнедеятельность человека. Ко второй — вопросы оптимального размещения базовых станций, а точнее, передающих антенн базовых станций, включая обеспечение санитарно-защитных зон вблизи этих антенн. Анализ существующих методик определения уровней электромагнитного поля и границ санитарно-защитных зон выявил множество приближений при использовании их, в том числе, для систем сотовой связи, и которые могут быть устранены при помощи современных средств и методов вычислительной электродинамики и теории антенн. В частности, расчет уровней напряженности ЭМП средств радиосвязи ведется для дальней зоны антенны в одноволновом режиме, влияние земли учитывается эмпирически только для вертикально поляризованной электромагнитной волны, не учитываются спектральные характеристики излучаемых сигналов, особенности расположения антенн и близлежащие строения и т.д.

В работе представлен алгоритм построения санитарно-защитной зоны, а также результаты исследований применительно к антенне базовой станции KATHREIN 739632. В программной среде FEKO 5.4 была построена модель данной антенны и определены ее электродинамические свойства. Рассчитанные значения напряженности электромагнитного поля и вектора Пойнтинга были использованы для вычисления размеров и конфигураций санитарно-защитной зоны и зоны ограничения застройки для данной антенны.

ПРОТОКОЛЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА РАЗНЫХ СЕГМЕНТАХ ИНТЕРАКТИВНОЙ ГЕТЕРОГЕННОЙ СЕТИ

Вовк Е.А., Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ “КПИ”

E-mail: zvovk1@mail.ru

Protocols used in different segment interactive heterogeneous network

The structure of interactive heterogeneous network (Fig.1). The protocols used in different segments of the network were described.

Структурная схема интерактивной гетерогенной телекоммуникационной сети для обеспечения услугами 4G мобильных терминалов на трассе автобана состоит из трех сегментов. Каждый сегмент выполняет возложенные на него функции с помощью сетевых протоколов.

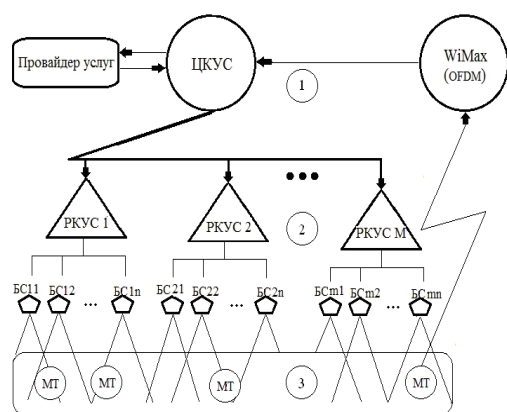


Рис 1. Структура интерактивной гетерогенной сети .

①, ②, ③ — сегменты 1, 2, 3.

В сегмент 1 входят центральный коммутационный узел связи (ЦКУС), провайдеры услуг, выход на магистральную линию в направлении автобана и беспроводная среда WiMax. Центральный узел связи принимает запросы требуемых услуг от мобильных терминалов через запросный канал, опрашивает провайдеров услуг о наличии заказанной услуги с помощью протокола Z39.50, OSPF и HTTP.

После ее получения производит передачу на районные коммутационные узлы связи с помощью протоколов TCP/IP и RTP/UDP.

Так же в стек протоколов данного сегмента входят следующие протоколы: ICMP, IGMP, FTP, SNMP, DNS, DHCP, SMTP, POP3.

В сегмент 2 входят районные коммутационные узлы связи (РКУС) и базовые станции. РКУС выделяет закрепленные за ним информационные каналы и транслирует поступившие услуги на базовые станции с помощью протокола SCTP, а так же производит контроль на наличие дейтограммных ошибок в принятой информации от центрального коммутационного узла связи с помощью протокола ICMP. Кроме приведенных выше стек протоколов данного сегмента содержит: IP, IGMP, BGP, RTP, UDP, SSH, DNS, DHCP.

В сегмент 3 входят мобильные терминалы, которые находятся у мобильных абонентов, пользующихся услугами ИГТС. Мобильные терминалы это приемно-передающие устройства, работающие на определенной частоте и имеющие свой адрес, закрепленный за ними с помощью DHCP. Поточковые данные поступают на приемник мобильного терминала, который пропускает только те данные, которые находятся на его рабочей частоте. Данные, находящиеся на другой частоте отсеиваются приемником и не поступают к мобильному абоненту. Заказ услуг производится по запросному каналу, организованному через беспроводную среду WiMax. Кроме приведенных выше протоколов в стек протоколов данного сегмента входят следующие протоколы: IP, ICMP, SCTP, HTTP, DNS, SMTP, POP3.

Литература

1. Ильченко М.Е., Сундучков К.С., Волков С.Э., Сундучков И.К., Кузява М.А., Сундучков А.К./Зв'язок. - 2008, №7-8. - С.28 – 32.

МЕЖУРОВНЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В МОБИЛЬНЫХ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СЕТЯХ

Войтенко Ю.Ю.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

E-mail: iurii.voitenko@gmail.com

Cross-layer awareness in mobile Ad Hoc networks

Protocol stack of mobile and fixed Ad Hoc networks has been carefully considered. Despite the obvious advantages, such as efficient use of network capacity, system resources etc, it has some fundamental problems preventing it from successful implementation and world-wide deployment. Specifically, this work points out interaction of network and transport layers in mobile Ad Hoc networks. Additionally, new Ad Hoc cross-layer interaction paradigm is proposed, respective protocols are designed and implemented and test results are presented.

Как мобильные, так и фиксированные самоорганизующиеся сети (т.к. Ad Hoc сети) находятся на передовом крае современных телекоммуникаций. Однако, несмотря на ряд очевидных преимуществ таких сетей, в частности в более эффективном использовании сетевых ресурсов, полосы пропускания и прочих, эти сети имеют множество фундаментальных проблем, которые должны быть решены для успешного внедрения данных сетей в мировом масштабе. К таким проблемам относятся динамическая маршрутизация в условиях высокой мобильности абонентов, эффективная адресация для потенциальной конвергенции с глобальной сетью Интернет, адекватные протоколы транспортного уровня таких сетей и прочие.

В докладе рассмотрена новая модель взаимодействия некоторых уровней эталонной модели OSI, в частности взаимодействие сетевого и транспортного уровней. Предложен новый подход к конструированию протоколов данных уровней, который учитывает функционирование конкретной самоорганизующейся сети. Такой подход позволяет достичь более высокой производительности, увеличения скорости передачи данных за счет уменьшения заголовков протоколов, уменьшения числа служебных запросов, повторных посылок пакетов данных и интеллектуальной оценки состояния канала для каждой конкретной сессии. В зависимости от типа трафика генерируемого на прикладном уровне, нижние уровни в частности сессионный, транспортный, сетевой и канальный производят ряд действий для адаптации к данной конкретной сессии. В частности, сессионный уровень информирует сетевой через специально разработанные поля протокола транспортного уровня о типе трафика (IP-телефония, IPTV, FTP, HTTP). Сетевой уровень читает поля типа сервиса протокола транспортного уровня и производит поиск маршрута под конкретную медиа-сессию. Эти типы сервисов представлены в виде таблиц, для которых построены соответствующие граничные значения задержек, процента потерь и прочих значений.

Литература: A. Klemm, C. Lindemann, and O. Waldhorst, "A Special-Purpose Peer-to-Peer File Sharing System for Mobile Ad Hoc Networks", *Proc. IEEE*.

БУЛЕВ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ СЕТИ СВЯЗИ В КЛАССЕ БИНАРНЫХ СТОХАСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Зайченко Ю.П., Васильев В.И., Вишталъ Д.М., Гвоздев В.С.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

E-mail: xrom@users.ntu-kpi.kiev.ua

Boole method of research of structural properties of communication network in class of binary stochastic models

Questions of designing of estimations of network characteristics for networks of a big dimension with complex structural organization are considered.

В прикладных задачах оценки и анализа надежности (живучести) систем большой размерности с неприводимой структурой основную проблему представляет измерение того или иного свойства связности стохастического графа, установление характера зависимости величины проявления свойства связности сети от значений весовых параметров элементов. Для решения этих проблем применяется булев метод исследования. Содержательно под булевым методом понимают перевод логических проблем на язык булевых алгебр с последующим исследованием алгебр Линденбаума-Тарского вместо исследования множества формул. Множество всех формул некоторого исчисления высказываний становится булевой алгеброй, если отождествлены эквивалентные формулы. Полученная таким образом алгебра классов эквивалентных формул называется алгеброй Линденбаума-Тарского рассматриваемого исчисления высказываний. Аналогично определяется алгебра Линденбаума-Тарского для исчисления двужначных предикатов первой ступени. Соответствие между свойством и классом объектов, обладающих этим свойством, является изоморфизмом между булевой алгеброй свойств и булевой алгеброй классов. В качестве средства, описывающего поведение сети связи, рассматривается стохастический граф, элементы которого (ребра, дуги и, возможно, узлы) взвешены некоторым весовым параметром. Для исследования структурных свойств сети используется бинарная стохастическая модель сети.

В рамках этой модели можно измерить (точно или приближенно в зависимости от сложности и размерности сети) стационарный коэффициент готовности сети, среднее стационарное время пребывания сети в заданном подмножестве состояний, важность элементов (степень влияния весовых параметров элементов на коэффициент готовности сети и среднее стационарное время пребывания в заданном подмножестве состояний) и ряд других характеристик. В работе для сетей большой размерности со сложной структурной организацией демонстрируется конструирование оценок (снизу, сверху) для указанных выше характеристик. Приводятся конкретные примеры оценок (точные или приближенные) для сетей с полноступенчатым восстановлением (нет очередей на восстановление).

Литература

1. Г. Биркхоф. Теория решеток - М.: Наука, 1984.

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕМКОСТНОГО РЕСУРСА СЕТЕЙ СТАНДАРТА GSM

Саенко А.С.

ЗАО “Украинская мобильная связь”

E-mail: asaenko@pochta.ru

The method for increasing the efficiency of capacitive resource use of GSM network

This article describes a method for increasing the efficiency of resource use capacity of GSM network, based on adaptive cell sizing by adjustment handover procedure parameters. It was modeled as an optimization problem with a set of nonlinear constraints, and solving this problem by using genetic algorithms.

Сотовые сети стандарта GSM ещё долгое время будут являться основными для предоставления услуг передачи речи в Украине, о чем свидетельствует стабильный рост абонентской нагрузки. В тоже время операторы сотовой связи существенно сокращают расходы на развитие инфраструктуры сетей данного стандарта, целясь на переход к стандартам следующего поколения. Поэтому актуальным является поиск методов увеличения пропускной способности сети, без дополнительных материальных затрат на оборудование.

В докладе изложены результаты проведенного анализа возможных путей увеличения емкости и качественных показателей существующей инфраструктуры сети GSM. Показана потенциальная возможность повышения эффективности использования емкостного ресурса сети, за счет балансировки абонентской нагрузки между радиосотами в зависимости от текущего пространственного распределения трафика. Данный подход, заключающийся в определении оптимальных параметров процедуры эстафетной передачи обслуживания, формализован в виде задачи дискретной оптимизации с нелинейными ограничениями.

Для решения поставленной задачи разработан и реализован на языке программирования C++ метод поиска решения на основе генетического алгоритма.

Литература

1. Chandra C., Jeanes T., Leung W.H., Determination of optimal handover boundaries in a cellular network based on traffic distribution analysis of mobile measurement reports”, 4Th IEEE Vehicular Technology Conference, Vol.1, pp. 305-309, 1997
2. R. E. D. Hernandez, D. M. Rodriguez, C. A. M. Ramirez: QoS Degradation in Cellular Systems Due to H/O Hysteresis; Telecommunication Transmissions Letter in European Transactions on Telecommunications, Vol.12, No.2, 2001
3. Гладков Л.А. Генетические алгоритмы / Гладков Л.А., Курейчик В.В. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2006.- 320 с.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ АНАЛОГОВИХ РРЛ

Казіміренко В.Я., Наритник Т.М.

НДІ Телекомунікацій НТУУ «КПІ», Інститут електроніки та зв'язку УАН

E-mail: director@mitris.com

The analysis of methods of transfer of digital signals on analog RRL

In a lecture the presented materials of research of basic methods of modernization analog of the radiorelay stations (RRS) which to this time was used for a transmission first of all of analog telecasts. In these RRL content which is passed, modulated by frequency modulation (FM).

В роботі проводився аналіз наступних методів цифровізації аналогових РРЛ (типу «Курс»):

- 1) Модуляція несучої первинним потоком згідно стандарту DVB-C із послідуною частотною модуляцією (DVB-C/ЧМ)
- 2) Модуляція несучої первинним потоком згідно стандарту COFDM (DVB-T) із послідуною частотною модуляцією (COFDM /ЧМ) [1-2]
- 3) Модуляція потоком згідно стандарту DVB-C
- 4) Модуляція потоком згідно стандарту DVB-S (QPSK)
- 5) Порівняння каналів DVB-C-ЧМ та COFDM-ЧМ

В результаті дослідження методів модуляції, що можуть використовуватися при модернізації аналогових РРС виявлено:

-при необхідності використання наявного обладнання аналогових РРС при максимальній спектральній ефективності каналу зв'язку доцільно використовувати модуляцію DVB-C-ЧМ, де внутрішня модуляція є КАМ-64;

-при необхідності досягнення максимального значення енергетичної ефективності і при не дуже жорстких вимогах до величини пропускної здатності каналу зв'язку в якості внутрішньої модуляції можна використовувати види модуляції із меншим числом рівнів (аж до QPSK).

- коли допускається розширення смуги пропускання до смуги частотно модульованого сигналу, можна використовувати однорівневу модуляцію, вид якої вибирається в залежності від потреб в пропускній здатності, енергетичній та спектральній ефективності.

Література

1. Родионов А.Ю. Снижение пикфактора радиосигналов в квадратурных формирователях // XI Туполевские Чтения студентов: труды всероссийской студенческой научн. конф. с междунар. участием, Казань, 2003. – С. 78 - 79.
2. Радиорелейные и спутниковые системы передачи /Под ред. А.С. Немировского. – М.: Радио и связь, 1986. – 392 с.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОМИНАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ПЕРЕДАТЧИКОВ ЦИФРОВОГО ТВ ВЕЩАНИЯ

Нарытник Т.Н.

Институт электроники и связи Украинской академии наук

E-mail: director@mitris.com

Волков В.В.

Одесский областной радиопередающий центр

E-mail: ods_sekr@odtel.net

Сахневич А.Л.

НИИ Телекоммуникаций НТУУ «КПИ»

E-mail: OLSakhnevych@gmail.com

Methods of calculating the nominal transmitter power digital TV broadcasting

Digital transmitters optimal power definition is one of the main problem of digital terrestrial television introduction. The method of such calculation was described in this article. Shown results were experimentally verified in Odessa region and the conclusion about maximum power usage for digital transmitters was made.

Исходным параметром для определения зоны уверенного приема цифрового ТВ вещания является минимально допустимое значение отношения сигнал/шум. Для цифрового эфирного вещания стандарта DVB-T согласно требованию критерия качества вероятность ошибки на выходе декодера Витерби не должна превышать 2×10^{-4} (обеспечивается благодаря внутреннему кодированию, основанному на сверточном коде). Для этого необходимо обеспечить минимально допустимые значения отношения сигнал/шум (дБ) на входе приемника (ETSI EN300 744V1.5.1 004-06) Digital Video Broadcasting (DVB).

Методика расчета номинальной мощности передатчиков цифрового телевизионного вещания стандарта DVB-T следующая:

- определяется эффективное значение напряжения шумов на входе абонентского приемника;
- рассчитывается минимально допустимое значение напряженности поля в точке приема;
- определяется эквивалентная высота передающей антенны и радиус зоны прямой радиовидимости;
- проводится расчет напряженности поля E ($R_{\text{пер}}$, L_0 , T) в зависимости от расстояния $R_{\text{пер}}$ от передающей станции с помощью кривых распространения для $L\%$ мест и $E\%$ времени при условии обозначения E ($R_{\text{пер}}$, L_0 , T) $\geq E_{\text{мин}}$ в зоне обслуживания;
- определяется номинальная мощность цифрового передатчика с учетом потерь фидера и использования передающей антенны с известными характеристиками.

На основе проведенных согласно предложенной методики расчетов и экспериментального подтверждения результатов развернутых 79 и 74 синхронных зонах цифрового вещания в Одесской области можно утверждать, что максимальная мощность передатчиков для синхронных зон цифрового телевизионного вещания в стандарте DVB-T не должна превышать 600 - 1000Вт.

Литература

1. Локшин М.Г., Шур А.А., Покорев А.В., Барановский Б.Б. Сети телевизионного и ОВЧ ЧМ вещания. -М.: Радио и связь. -1988. -144 с.
2. Смирнов А.В. Основы цифрового телевидения. -М: Горячая линия.-Телеком, 2001. -224 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА COFDM РАДИОРЕЛЕЙНОЙ ЛИНИЕЙ

Нарытник Т.Н., Войтенко А.Г.

Институт электроники и связи Украинской академии наук

E-mail: director@mitris.com

Волков В.В.

Одесский областной радиопередающий центр,

E-mail: ods_sekr@odtel.net

Researches of possibility of transmission of the COFDM signal by a radiorelay line

The results of theoretical and experimental researches of possibility of transmission of signal are represented by the COFDM radiorelay line with the use of the «Evrika equipment» in the range of frequencies 12,75 - 13,25 GHz. It is shown that due to more high power and spectral descriptions RRL with the use of OFDM at other equal information on distance in 2-4 times greater as compared to RRL with the use of QPSK modulation

В настоящее время продолжают работы по повышению эффективности радиорелейных систем передачи, одним из перспективных направлений которых является использование новейших способов модуляции [1-2].

В данной работе представлены результаты исследований возможности передачи сигнала COFDM радиорелейной линией с использованием оборудования РРС «Эврика», которая хорошо зарекомендовала себя при эксплуатации на радиорелейных линиях при передаче программ телевидения и цифровых потоков данных с трафиком Е1-Е3 [1-2].

В качестве цифрового модулятора для эксперимента был использован модулятор DVB-T-DTA-115 на несущей частоте 70 МГц в режиме работы 8k с защитным интервалом 1/32 и видом модуляции 64QAM при FEC 7/8, неравномерностью амплитудно-частотной характеристики в пределах 0,5 дБ, MER>36дБ, NMA=17дБ, SNR>36дБ, BER до декодера Витерби $\leq 6 \cdot 10^{-6}$ и после декодера Витерби $< 10^{-8}$.

Проведен сравнительный анализ дальности и скорости передачи данной РРЛ с РРЛ без использования OFDM. Показано что с учетом требуемого запаса на замирания 35-38дБ и отношения сигнал/шум 45-48дБ. РРЛ без использования OFDM имеет более низкие значения бюджета на величину 10,1-13,1 дБ. Это приводит к более низким значениям дальности (до 10-15 км). Фактически там, где РРЛ 13ГГц с использованием модуляции QPSK способна работать в канале шириной 28 МГц с реальной скоростью передачи данных до 34Мбит/с на максимальной длине пролета 15 км, она способна при использовании модуляции 64QAM работать со скоростью передачи данных до 100 Мбит/с. Более того, такая РРЛ с OFDM сможет поддерживать данную скорость на дальности до 40 км.

Проведенные исследования подтвердили, что применение OFDM модуляции в РРЛ позволяет эффективно бороться с интерференционными замираниями и многолучевостью, и обеспечить более высокую спектральную и энергетическую эффективность по сравнению с системами с одной несущей.

Благодаря высокой энергетической и спектральной эффективности РРЛ с использованием OFDM при прочих равных условиях имеет в 2-4 раза большую дальность связи и более чем в 2 раза большую скорость передачи данных по сравнению с обычными РРЛ с применением QPSK модуляции.

Литература

1. Нарытник Т., Волков В.В., Уткін Ю.В. Радіорелейні та тропосферні системи передачі // Навчальний посібник. Серія «Системи передачі». -2009. -331с.
2. Бутенко В.В. Цифровизация сети РРЛ прямой видимости // Вестник связи. 2009. №8. с. 25-21.

АДАПТИВНІ ПРОГРАМНО-КЕРОВАНІ РАДІОМЕРЕЖІ

Тихоненко Ю.Ю., Ладик О.І.

Національний технічний університет України «КПІ»

E-mail: juli_ti@bigmir.net

Adaptive software-defined radios

The main reason for introducing the cognitive radio was considered. The four areas of software-defined radio research are described. Spectrum sensing and dynamic spectrum allocation are determined.

Ефективне використання радіоресурсів можливе у разі використання радіосистем з адаптивними і аналітичними можливостями. Найвищим досягненням є створення когнітивного радіо. Когнітивне радіо здатне аналізувати оточуюче середовище, досліджувати і прогнозувати найбільш ефективний спосіб використання доступного спектру і адаптуватися під його параметри. Неефективне використання радіоресурсів і особливо спектру призвело до поширення ідеї когнітивного радіо.

Базовою платформою для когнітивного радіо є програмно-керовні радіосистеми (ПКР). ПКР зроблять революцію у безпроводових комунікаціях. Ці радіомережі працюють будь-де і адаптуються до будь-якого протоколу, аналізують оточуюче середовище і заповнюють незайнятий спектр, отримують переваги останніх новітніх технологій.

В роботі були досліджені чотири напрями, які є необхідними для успішного впровадження ПКР: розвиток архітектури програмної комунікації, створення потужних реконфігурованих мікропроцесорів, широке розповсюдження адаптивних антен, а також створення інструментів для аналізу впливу адаптивного ПКР.

ПКР підтримує адаптивну поведінку шляхом переключення на іншу смугу частот, зміни модуляції, рівня потужності або переходу на іншу технологію. Основна очікувана перевага ПКР полягає у покращенні використання частотного спектру. Для забезпечення таких переваг, як заповнення спектру, що не використовується, адаптивне уникнення перешкод і розподілене керівництво радіоресурсом необхідно, щоб поведінка адаптивних ПКР була прогнозованою. Аналіз оточуючого середовища можливий шляхом реактивного або проактивного прослуховування спектру з подальшим визначенням каналів, які не використовуються, та динамічним розподілом спектру.

Адаптивне ПКР спостерігає за оточуючим середовищем, має декілька технологій, які ПКР може використовувати, і має певний сценарій дій для визначення яку конкретно технологію використовувати. Теорія ігор може бути визначена як одна з базових платформ, яка підходить для вирішення цього питання [1].

Література

1. J.Neel, R.Menon, J.H.Reed and A.B.Mackenzie. Using Game Theory to Analyze Physical Layer Cognitive Radio Algorithms // Bradley Department of Electrical Engineering, Virginia Tech – May, 2005.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ БЕЗПРОВІДНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ЗВ'ЯЗКУ ТА МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ШВИДКОСТІ

Атаманюк Р.Б., Новосядлий С.П.

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника

E-mail: bogdanatamaniuk@ukr.net

Analysis of current wireless telecommunication networks and methods to improve their speeds

The reconfiguration of topology of telecommunication networks is considered.

Основна задача для підвищення швидкодії безпроводних телекомунікаційних мереж – створення спеціальних алгоритмів аналізу та синтезу таких варіантів топології мережі, яка б, по-перше, забезпечувала реконфігурацію в кожен момент часу і по-друге, забезпечувала б передачу інформації із заданим рівнем надійності при мінімальних витратах.

Крім того, система маршрутизує транспортний потік по мережі до точки доступу, в якій в даний момент знаходиться мобільний термінал. Система повинна при потребі змінювати маршрут транспортного потоку. Як і для інших безпроводних мереж, в даному разі повинні бути визначені основні та резервні канали. На реконфігурацію топології накладаються наступні вимоги:

1) після реконфігурації топологія повинна забезпечувати задане число з'єднань, яке кожен раз змінюється. У випадку, коли доступні ресурси не дозволяють забезпечити трасування з мінімальним числом з'єднань, ми приходимо до необхідності підвищення числа ретрансляцій, що само по собі погіршує якість обслуговування.

2) В процесі реконфігурації повинна бути забезпечена можливість переходу від одно точкового з'єднання до багатоточкових. Для цього дозволяється вводити додаткову точку, щоб уникнути переміщення точки розгалуження до центру топології.

3) Після реконфігурації повинні бути забезпечені збереження даних та безпека їх транспортування, тобто реконфігурація повинна забезпечувати задану надійність з'єднань між терміналом та мережею, а також можливість зміни трас, яка необхідна при втраті окремих з'єднань в новій топології.

Література

1. І.В. Горбатий, О.В. Тимченко. Технічна експлуатація сучасних комплексів зв'язку: Навчальний посібник. - Львів, «СПОЛОМ», 2006. – 244 с.

АНАЛІЗ РОЗВИТКУ МЕРЕЖНОЇ АРХІТЕКТУРИ IEEE 802.16E

Климаш М.М., Самер Аввад

Національний університет «Львівська політехніка»

E-mail: mklimash@polynet.lviv.ua

The IEEE 802.16E network architecture development analysis

This paper presents a brief analysis of WiMAX network architecture development. A special attention paid to the features of the logical network structure organizing methods and their comparison.

Одним з основних елементів мережної системи WiMAX IEEE 802.16e є ASN-GW - шлюз, який працює на границі мережі доступу і мережі, що надає сервіси. ASN-GW відповідає за визначення типів сервісу, пріоритету трафіку, тощо.

Для того, щоб трафік від клієнтських пристроїв міг передаватися до сервісних застосувань, використовуються так звані GRE-тунелі. Тобто, кожен пристрій будує свій тунель, який термінується на ASN-GW. Також ASN-GW визначає тип трафіку, його пріоритет, швидкості для кожного клієнта. За допомогою функції DHCP-relay клієнтські пристрої отримують адресу від DHCP-сервера. Далі SIP-подібний протокол управляє дзвінками, відео-сервер запускає відеопотоки, а через firewall користувачі потрапляють в Інтернет [1].

WIMAX FORUM визначив дві різні моделі побудови мереж зазначеного типу: з централізованим ASN-GW і з розподіленим ASN-GW:

- При побудові мереж з централізованим ASN-GW базова станція працює в режимі transparent, тобто прозорому режимі. У такому режимі базова станція функціонує на другому (канальному) рівні моделі OSI, а трафік від клієнтського пристрою по мережі передається у GRE-тунелях.
- Розподілена побудова мережі передбачає функціонування кожної базової станції в режимі ASN-GW. У такому випадку GRE-тунелі будуються безпосередньо від клієнтського пристрою до базової станції.

При цьому, у випадку розподіленої побудови мережної системи, необхідним є використання координаційного протоколу для забезпечення взаємодії базових станцій між собою – протоколу R8. Такий варіант

побудови мережі потребує спеціальних ефективних підходів до управління мережним трафіком [2]. Водночас, централізований ASN-GW передбачає існування потужного серверного комплексу, і надає менше можливостей щодо гарантування стійкості функціонування всієї мережної системи, оскільки основні інформаційні потоки фактично проходять через один мережний вузол.

Слід відзначити, що управління ресурсами транспортної підсистеми у розподіленому варіанті організації мережі IEEE 802.16e є ускладненим, враховуючи гетерогенність трафіку, що циркулює у мережній системі. Взагалі, для ефективного використання мережних ресурсів, перспективним видається застосування принципів балансування навантаження із прогнозуванням показників завантаження окремих мережних вузлів. Існуючі протоколи обміну інформацією можуть бути вдосконаленими за рахунок динамічної корекції та оптимізації цільових функцій процесів управління потоками із урахуванням завантаження всіх елементів мережі [2-3].

Можна спрогнозувати більш інтенсивний розвиток розподілених за архітектурою WiMAX-мереж із єдиною абонентською базою даних, що надасть системі більшої функціональної надійності та абонентської мобільності, підвищуючи очікуваний економічний ефект від експлуатації мережі. Побудова мережних радіосистем за розподіленим принципом дозволить також ефективно застосовувати методики розрахунків, які використовуються для планування коміркових мереж мобільного зв'язку.

Література

1. Романченко В. WiMAX: беспроводная магистраль в будущее // <http://www.3dnews.ru/communication/wimax/index2.htm>
2. Климаш М.М. Дослідження особливостей розвитку архітектури та технологій WiMAX-орієнтованих інтегрованих радіомереж доступу 4G / Климаш М.М., Демидов І.В., Самер Аввад // Наукові записки УНДІЗ. – К., 2008, – №4 (6). – С.37-47.
3. Климаш М.М. Дослідження розвитку технологій радіодоступу та інтегрованої 4G-WiMAX-Wi-Fi архітектури / Климаш М.М., Демидов І.В., Самер Аввад // Моделювання та інформаційні технології. Збірник наукових праць ІПМЕ НАН України. – К., 2008. – Вип.49. – С. 58-63.

ВИЗНАЧЕННЯ ЗВ'ЯЗНОСТІ БЕЗПРОВОДОВИХ AD-HOC МЕРЕЖ

Лисенко О.І., Валуйський С.В.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: samubf@gmail.com

Definition of wireless ad-hoc networks connectivity

Four types of network connectivity was determined depend on different telecommunication task.

Для підвищення зв'язності (структурної надійності) заданої безпроводової ad-hoc мережі важливою науковою задачею є кількісне визначення міри її зв'язності [1].

В залежності від специфіки вирішуваної телекомунікаційної задачі пропонується чотири типи зв'язності безпроводової ad-hoc мережі:

1) *Глобальна зв'язність повідомлення*, що визначається як ймовірність безпомилкової передачі повідомлення від одного вузла усім іншим:

$$U^{gm} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N [A']_{ij} W_{ij},$$
 де $[A']_{ij}$ - матриця зв'язності вузлів мережі, а W_{ij} - ваговий коефіцієнт з'єднання між вузлами i та j , що обернено пропорційний $(1-BER)$.

2) *Зв'язність найгіршого випадку*, що визначається як з'єднання найбільшої ваги: $U^{wc} = \max W_{ij}$.

3) *Бісекційна зв'язність* відображає ймовірність того, що мережа буде розділена навпіл, та визначається через друге найменше власне значення модифікованої матриці Лапласа: $U^{nb} = -\lambda_2/2$.

4) *k-зв'язність* (U^{kc}), що визначається найменшим ступенем вузла мережі.

Отримані часткові визначення дають змогу сформувати векторний критерій оцінки зв'язності $\bar{U} = [U^{gm}, U^{wc}, U^{nb}, U^{kc}]$ та вирішувати задачу пошуку оптимальної зв'язності безпроводових ad-hoc мереж одним з методів векторної оптимізації [2].

Література

1. Z. Han, A. L. Swindlehurst, and K. J. R. Liu. Smart deployment/movement of unmanned air vehicle to improve connectivity in MANET // in Proc. IEEE Wireless Commun. Netw. Conf., 2006, pp. 252–257.
2. Математическое программирование: информационные технологии оптимальных решений: учеб. Пособие / Л.С. Костевич. – Мн.: Новое знание, 2003. – 424с.

АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ МНОГОПОЗИЦИОННЫХ СИГНАЛОВ В ПРИЕМО-ПЕРЕДАТЧИКАХ OFDM

Мочалкина К.С., Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем ИТУУ "КПИ"

E-mail: ksu_mochalkina@yahoo.com

The Algorithm of multipoint signal processing in OFDM transceivers

The purpose of this report is to create a generalized structural model of a transceiver, which would include all basic stages of signal processing, aimed to deal with the negative interference influence.

Одним из постулатов теории связи, является утверждение о невозможности в точности восстановить переданный сигнал на приемной стороне. Причиной тому является ряд негативных факторов: помехи, потери в среде распространения, замирания, интерференция. Полностью устранить их влияние невозможно, однако, существует ряд технологий и методов которые могут свести его до минимума. В данном докладе будут рассмотрены такие способы борьбы с помехами как помехоустойчивое кодирование, рандомизация перемежение, использование OFDM, определение длины защитного интервала и его заполнения, демультиплексирование одного скоростного потока данных на несколько низкоскоростных потоков, а также применение адаптивной модуляции. Общие сведения о данных процессах широко известны, однако, существует некоторая неопределенность в их строгом математическом представлении и описании. Данная статья – это попытка устранить все неоднозначности в понимании данных методов, а также объединения результатов работы по каждому из них в структурной модели приемо-передатчика.

Література

1. Ahmad R.S.Bahai, Burton R. Saltzberg- Multi-Carrier Digital Communications.Theory and Applications of OFDM Под ред. Algorex, Inc.. – 222 с.
2. И.В.Шахнович – Стандарт Широкополосного доступа IEEE 802.16-Связь и телекоммуникации.-10с.
3. К. Феер- Беспроводная цифровая связь. Под ред. В.И. Журавлева –«Радио и связь».- 518 с.

ПЛАНИРОВАНИЕ СЕТИ WiMAX С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ «ICS TELECOM»

Мовчан О.Б.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: Olechka.Movchan@gmail.com

WiMAX network planning using the «ICS Telecom» software

Due to the rapid development of radio technologies today the theme related to the radio networks planning is very important. This process is quite time consuming, therefore many software solutions are offered to automate the planning.

В настоящее время наблюдается активное развитие технологии WiMAX. Она становится достаточно популярной за счёт возможности предоставления относительно высокой для беспроводных технологий скорости передачи данных, а так же использования в ней последних технических новшеств, таких как адаптивная ДН антенны, OFDM и т.д.

При планировании WiMAX ставится задача назначения частот сети для удовлетворения её требуемого качества при минимальных затратах. При этом должно быть учтено множество технических параметров оборудования WiMAX, особенностей территории, на которой осуществляется планирование. Осуществлять такие задачи возможно лишь на основе автоматизации планирования. На сегодняшний день существует множество программных пакетов, позволяющих осуществлять такие операции как планирование, анализ, документирование, оптимизация радиосети. Среди них «ICS Telecom». В нём планирование осуществляется в несколько этапов:

Этап 1. Загрузка картографических данных. Картографические данные включают в себя цифровую модель рельефа, данные о занятости, данные о застройке и т.д.

Этап 2. Определение месторасположения базовых станций. В программном пакете присутствует множество инструментов, которые позволяют добавлять, перемещать, копировать, удалять базовые станции и отдельные сектора, дают возможность просматривать и редактировать параметры антенн (диаграмма направленности, поляризация, коэффициент усиления и т.д.), параметры приемника (чувствительность, избирательность) и передатчика (мощность, спектральные характеристики излучения), характеристики частотных каналов (частота, модуляция).

Этап 3. Расчет покрытия в WiMAX. При расчёте покрытия есть возможность для выбранной модели распространения радиоволн определить уровень сигнала в каждой точке.

Этап 4. Расчёт помех, генерация абонентов и моделирование их трафика.

Таким образом, «ICS Telecom» является мощным программным средством, позволяющим осуществить качественное планирование сети, а так же произвести её анализ.

Литература

1. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Сучасні телекомунікаційні системи. – К.: НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України». -328 с.
2. Syed Ahson, Mohammad Ilyas WiMAX Applications «CRC Press». - 229 p.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ MESH-СЕТЕЙ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ WI-FI

Степанюк О.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: olgstpnk@gmail.com

Principles of the construction mesh-networks based on Wi-fi technology

One of the main principles of constructing mesh-network is the self-organization architecture. In the Wi-fi family mesh-network as 802.11s standard. In such networks, in addition to the terminal stations and access points (elements of a traditional networks) there are special device - nodes mesh-network.

Один из главных принципов построения mesh-сети – принцип самоорганизации архитектуры. Именно эти сети – перспективный класс широкополосных беспроводных сетей передачи мультимедийной информации. Указанный принцип обеспечивает возможность реализации топологи «каждый с каждым», устойчивость сети при отказе отдельных компонентов, масштабируемость сети, увеличение зоны покрытия в режиме самоорганизации, динамическую маршрутизацию трафика.

В семье технологии Wi-fi mesh-сети представлены стандартом 802.11s. В таких сетях помимо терминальных станций и точек доступа (элементов, присущих обычным сетям) присутствуют особые устройства – узлы mesh-сети (Mesh Point – МР), способные взаимодействовать друг с другом и поддерживать mesh-службы.

Одно устройство может совмещать несколько функций. Узлы mesh-сети могут совмещаться с точками доступа, образуя Mesh Access Point (МАР). Порталы mesh-сети (Mesh Point Portal, МРР), являясь МР, соединяют mesh-сеть с внешними сетями. Таким образом, mesh-сеть с точки зрения других устройств и протоколов более высокого уровня, функционально эквивалентна широковещательной Ethernet-сети, все узлы которой непосредственно соединены на канальном уровне.

Важнейшим вопросом остаются принципы назначения каналов в транспортной mesh сети. Узлы такой схемы, как правило, немобильны, трафик меняется нечасто. Назначение каналов проводится исходя из двух принципов: для установления прямого соединения со своим соседом, узел должен использовать канал, общий с этим соседом; для снижения интерференции необходимо минимизировать число соседей, с которым данный узел делит общий канал [1].

Литература

1. Raniwala A., Gopalan K., Chiueh T. Centralized channel assignment and routing algorithms for multi-channel wireless mesh networks. ACM Mobile Computing and Communications Review, 2004, vol. 8, pp. 50-65.
2. Вышенский В.М., Портной С.Л., Шахнович И.В., «Энциклопедия WiMax. Путь к 4G». Москва: Техносфера, 2009.- 472 с. Стр.200-206.

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПУТНИКОВЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЦИФРОВОГО ШИРОКОПОЛОСНОГО ВЕЩАНИЯ

Шутов А.Ю.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: crum@ukr.net

Directions of satellite telecommunication systems digital broadband

Identify ways to improve the characteristics of satellite telecommunication systems digital broadband.

В стандартах DVB (цифрового видеовещания) определены следующие понятия: методы кодирования и параметры транспортного пути (определены в MPEG-2), методы помехоустойчивого кодирования, канального кодирования, модуляции несущих частот, защиты информации и др.

DVB	- S	- T	- H	- DSNG	- RCS	- S2	- T2
-----	-----	-----	-----	--------	-------	------	------

DVB-S – первой поколение цифрового спутникового вещания;

DVB-T – цифровое наземное вещание;

DVB-H – цифровое наземное вещание для карманных устройств;

DVB-DSNG – цифровое спутниковое репортажное вещание;

DVB-RCS – цифровое спутниковое вещание с обратным каналом;

DVB-S2 – второе поколение цифрового спутникового вещания;

DVB-T2 – второе поколение цифрового наземного вещания.

Направления повышения эффективности широкополосного вещания:

- Использование полносвязной топологии (mesh-сети);
- Доступ в Интернет;
- Применение технологии iDirect;
- Обработка сигналов на борту спутника (On – Board Processing).

Литература

1. Кислицын А.С. Корпоративные спутниковые информационные сети на основе VSAT-технологий. Методология построения. 2007, 346 с.

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РАДІОМОНІТОРИНГУ

Тарарай А.М.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: anya_tararay@ukr.net

The main tends of radio monitoring development

In this report are examined the role, importance and the main tends of radio monitoring development. Also the main directions of expansion of the radio monitoring functionality.

Попит на радіочастотний ресурс (РЧР) у деяких смугах частот загального використання значно перевищує відповідну його наявність, нагад за використанням РЧР, що має на меті визначення справжньої його зайнятості і запобігання правопорушенням у сфері використання РЧР, набуває особливого значення.

Згідно з рекомендаціями Сектору радіозв'язку Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ-Р) сучасні національні системи моніторингу спектру (радіоконтролю) будуються як широко автоматизовані розподілені системи, інтегровані в систему управління використанням радіочастотного спектру. Автоматизація моніторингу шляхом широкого впровадження засобів обчислювальної техніки, сучасної мережевої архітектури і віддаленого управління дозволяє ефективніше (швидше і точніше) виконувати регулярні вимірювальні процедури. Крім того, використання автоматизованих розподілених систем істотно розширює зону обхвату моніторингом за рахунок установки устаткування там, де немає можливості для розміщення операторів. З'являється можливість отримувати синхронну інформацію від просторово рознесених станцій радіоконтролю, зменшуються експлуатаційні витрати.

Наразі до основних тенденцій розвитку радіомоніторингу можна віднести наступні:

- адаптація структури і завдань радіомоніторингу до рівня розвитку засобів зв'язку;
- автоматизація радіомоніторингу;
- розширення функціональних і технічних можливостей радіомоніторингу.

Основним напрямом подальшого розвитку системи радіомоніторингу, з одного боку, є створення структури системи, здатної вирішувати задачі отримання повної поточної і інтегральної інформації про реальну електромагнітну обстановку в будь-якому регіоні.

З іншого боку, забезпечення всеосяжного радіомоніторингу є дуже дорогим заходом.

Тому при розробці стратегії подальшого розвитку системи радіомоніторингу необхідно виходити з обліку 2-х основних принципів:

- необхідність результатів радіомоніторингу;
- адекватність прийнятих мір усунення порушення використання РЧР.

В даний час розширення функціональних можливостей радіомоніторингу здійснюється в наступних основних напрямках:

- забезпечення радіоконтролю в діапазонах частот вище 3 ГГц;
- забезпечення радіоконтролю нових технологій і систем зв'язку в діапазонах частот до 3 ГГц;
- забезпечення контролю послуг мереж зв'язку.

Мова йде, головним чином, про системи безпроводного доступу, мережі фіксованої і супутникової фіксованої служби, стрімке зростання яких спостерігається останніми роками у всьому світі.

Література

1. Слободянюк П.В. Начальник ДП «Український державний центр радіочастот». Современные тенденции развития радиочастотного мониторинга.
2. Антипин Б.М., Санкт-Петербургский державний університет телекомунікацій ім. проф. М.А. Бонч-Бруєвича. Актуальные проблемы функционирования отечественных автоматизированных распределенных систем радиоконтроля.
3. www.ucrf.gov.ua Прес-центр Українського державного центру радіочастот.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ SMART-АНТЕНН И RAKE-ПРИЁМНИКОВ В СИСТЕМАХ СОТОВОЙ РАДИОСВЯЗИ СТАНДАРТА CDMA

Матяш А.Ю., Авдеенко Г.Л.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail:bugterr@mail.ru

The analysis of the effectiveness for joint usage of the Smart antennas technology and Rake receivers in CDMA

A method for base station's number of channels increasing by joint usage of the Smart antennas technology and Rake receivers in the multipath are shown .

В настоящее время ввиду стремительного развития систем сотовой мобильной связи стандарта CDMA и постоянного увеличения числа активных абонентов актуальной становится задача повышения числа радиоканалов базовой станции (БС) без выделения дополнительного радиочастотного ресурса (РЧР). Основные пути которые наметились для решения указанной задачи это: а) увеличение числа БС в зоне покрытия, что с одной стороны ведёт к значительному увеличению временных и материальных затрат оператора связи на проектирование, построение и введение в эксплуатацию новых элементов сети сотовой связи, а другой стороны к возможности возникновения сложной сигнально-помеховой обстановки ввиду большой концентрации радиосредств на ограниченной территории; б) применение Smart-антенн на БС, позволяющих, во-первых, увеличить радиус зоны обслуживания БС, тем самым уменьшив число БС в необходимой зоне покрытия, а во-вторых – обеспечивать пространственную селекцию и пространственное разнесение принимаемых сигналов, тем самым уменьшая уровень соканальных и межсистемных помех, а также повышая надежность приема сигнала на БС в условиях возникновения замираний в радиоканале, обусловленных многолучевым характером распространения радиоволн (РРВ). Вместе с тем, в настоящее время эффект многолучевого РРВ успешно используется в Rake-приемниках базовых и мобильных станций стандарта CDMA, приводя к увеличению отношения сигнал/шум [1].

В докладе представлены структурные схемы совместного применения Smart-антенн и Rake-приемников для систем с шумоподобными сигналами и системы CDMA, указаны их достоинства и недостатки, а также эффективность их функционирования в условиях наличия как коррелированных, так и некоррелированных во времени многолучевых компонент сигнала.

В докладе показано, что полученный "избыток" в отношении сигнал/шум может быть обменен на увеличение уровня соканальных помех от подключения дополнительных абонентов к данной БС, приведены графические зависимости процентного увеличения количества радиоканалов (абонентов) как на линии "вверх" так и на линии "вниз" [2].

Литература

1. Liberti J.C., Rappaport Th. "Smart Antennas for Wireless Communications: IS-95 and Third Generation Cdma Applications" – Prentice Hall, NJ, 1999.
2. Бабков В.Ю., Вознюк М.А., Никитин А.Н., Сиверс М.А. Системы связи с кодовым разделением каналов / СПбГУТ. СПб, 1999, 120с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЕТЕЙ AD HOC НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ IEEE 802.11 И UWB

Журавков П.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ КПИ

E-mail: pavel.zhuravkov@gmail.com

Performance analysis of IEEE 802.11 and UWB technologies in Ad Hoc networks

This study is a comparison of IEEE 802.11 and Ultra wide band (UWB) technologies in Ad Hoc networks. It is shown that UWB-based network provides higher throughput and lower delay as the number of nodes in the network increases.

Недостатками технологии стандарта IEEE 802.11 являются ее относительная узкополосность и малое количество частотных каналов. При применении 802.11 в сетях Ad Hoc это приводит к снижению производительности сети, т.е. уменьшению пропускной способности и возрастанию задержки. Технология UWB позволяет достигнуть более высокой производительности за счет использования различных последовательностей сверхкоротких импульсов. В работе выполнено моделирование в программной среде NS-2 сетей Ad Hoc на основе 802.11 и UWB с различными топологиями. Анализ полученных результатов подтверждает вышеизложенные тезисы.

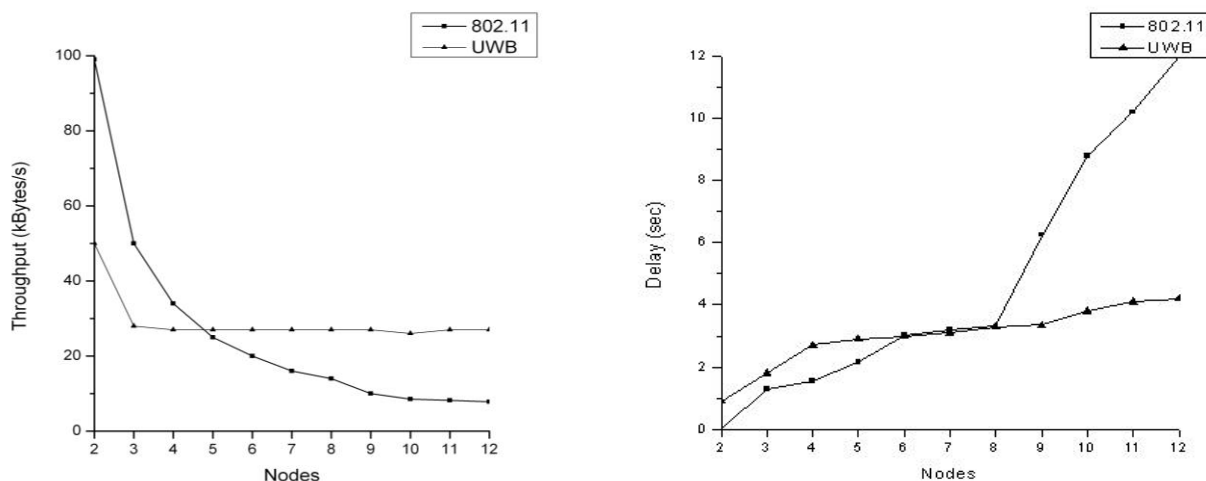


Рис.1. Зависимость пропускной способности и задержки от количества узлов при линейной топологии сети

Литература

1. The Network Simulator - ns-2. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>.
2. UWB Wireless Networking with ns-2. <http://uwb.epfl.ch/ns-2/>.

ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТА ДОПЛЕРА НА КАЧЕСТВО ПРИЕМА СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ WiMAX

Сундучков Д.М., Шелковников Б.Н.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: dimi4@i.ua; bshelk@gmail.com

Influence of effect of Doppler on quality of reception of signals in systems WiMAX

General functional scheme of WiMAX were presented. Were described main troubles arising up in these networks. The idea of OFDM signal were reviewed. The mathematical model of Doppler effect influence were offered.

Основное предназначение беспроводных сетей широкополосного доступа - это оказание услуг абонентам по высокоскоростной и высококачественной беспроводной передаче данных, голоса и видео на расстояния в несколько десятков километров

В докладе рассмотрена система WiMAX и названы основные присущие ей проблемы. Описана проблема Доплеровского сдвига частот и ее последствия.

Одной из главных проблем для развития систем мобильного WiMAX является явление эффекта Доплера, которое сегодня ограничивает скорость движения мобильных абонентов. В WiMAX используется технология OFDM, имеющая множество поднесущих, ортогональность которых может нарушаться при влиянии эффекта Доплера. Предложенная математическая модель, рассчитывающая информационные составляющие сигнала, а затем определяющая соотношение сигнал/шум в канале, рассматривает влияние эффекта Доплера и позволяет рассчитывать не только сдвиг частоты от номинального значения, а также и влияние его на нарушение ортогональности поднесущих.

Преобразовав исходный сигнал одной поднесущей, получим:

$$S_k(t) = \cos(2\pi kft + \theta) = \cos\theta \cos(2\pi kft) - \sin\theta \sin(2\pi kft) = a_k \cos(2\pi kft) - b_k \sin(2\pi kft)$$

Проинтегрировав суммарный групповой сигнал, выделим формулы для расчета косинусной и синусной составляющих K^{oi} поднесущей:

$$a_k = (2 \int_0^T S_B(t) * \cos(2\pi k f_0) dt) / T$$

$$b_k = (2 \int_0^T S_B(t) * (-\sin(2\pi k f_0)) dt) / T$$

Зная косинусную и синусную составляющие K^{oi} поднесущей, находим физические параметры сигнала в этом канале:

$$a_k \cos(2\pi kft) - b_k \sin(2\pi kft) = \sqrt{a_k^2 + b_k^2} \cos(2\pi kft + \varphi), \varphi = \tan^{-1} \frac{b_k}{a_k}$$

Доплеровский сдвиг частот приводит к нарушению ортогональности поднесущих, как результат, все поднесущие оказывают негативное влияние на сигнал в каждом канале, схожее с шумом. Рассчитав параметры сигнала в K^{om} канале с учетом сдвига Доплера найдём соотношение сигнал/шум в канале:

$$SNR_k = \frac{\sqrt{a_{ck}^2 + b_{ck}^2}}{\sqrt{a_{\theta k}^2 + b_{\theta k}^2}}$$

В докладе описана проблема Доплеровского сдвига и его влияния на OFDM. Предложена модель расчета искажений при появлении сдвига и рассмотрено влияние на ортогональность поднесущих сигнала OFDM.

Література: http://www.kit-e.ru/articles/wireless/2007_4_156.php.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАПОЛНЕНИЯ СЕТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ МУЛЬТИМЕДИА УСЛУГ 4G НА ВСЕХ УЧАСТКАХ ТОПОЛОГИИ ИГТС

Сологуб А.В., Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: Masik_solo@bigmir.net

Organization of filling network providing multimedia services 4G in all areas of topology IHTS

The telecommunication network characteristics set was considered. Determined the structure of the topology IHTS depending on the provision of multimedia services 4G for a fixed number of mobile terminals on the route "Kyiv - Odessa".

Анализируя процесс функционирования интерактивной гетерогенной телекоммуникационной сети (ИГТС) и зная пропускную способность автомобильной трассы «Киев - Одесса», для которой создаётся ИГТС, можно оптимизировать организацию наполнения сети и её структуру.

Для проведения расчётов всю трассу разбиваем на зоны. Расчёты проводим по двум вариантам: первый вариант – длина зоны 10 км, второй вариант - 50 км.

В одной зоне будет работать радиотехнический ретранслятор (РТР) с усилителями, направленными ответвителями, соединёнными с базовыми станциями (БС), которые обеспечивают беспроводный доступ к мобильным терминалам (МТ).

Для одной РТР может быть 3 режима заполнения зоны:

- равномерный режим наличия МТ в выделенных зонах;
- режим максимальной нагрузки наличия МТ трёх зон равномерной нагрузки в одной зоне;
- отсутствия МТ в выделенной зоне.

Учитывая, что по всей длине магистрали «Киев – Одесса» при равномерной нагрузке МТ, их количество составляет 2000 единиц и, зная, что одна комбинированная услуга требует ресурс 3 Мбит/с, можно решить одну из поставленных задач - рассчитать нагрузку требуемого ресурса в режиме максимальной нагрузки и в равномерном режиме наличия МТ в зоне расчёта.

Определив расчётную нагрузку требуемого ресурса в различных режимах, определяем количество БС и РТРС. Проведя несколько расчётов, при этом используя разные характеристики по мощности РТРС, находим оптимальный вариант наполнения сети.

Литература

1. Ильченко М.Е., Сундучков К.С., Волков С.Э., Сундучков И.К., Кузява М.А., Сундучков А.К. Интерактивная гетерогенная телекоммуникационная система 4G с беспроводным доступом в миллиметровом диапазоне для предоставления мультимедийных услуг мобильным абонентам // Журнал «Зв'язок». Вып. №7÷8. г. Киев. 2008. С.28-32.

ВЛИЯНИЕ ИСКАЖЕНИЯ СИГНАЛА НА КАЧЕСТВО ПРИЕМА МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ УСЛУГ 4G

Усольцева К.С., Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ “КПИ”

E-mail: usoltsevakatrin@googlemail.com

The influence of signal distortion on the quality of reception of 4G multimedia services

One of the major problems of communication quality for mobile subscribers is the influence of signal distortion. The most important sources of noise and methods to combat them considered.

Для мобильных абонентов важным является обеспечение их высоким качеством сервисов. Качество предоставляемых услуг абонентам зависит от многих причин. Не последнее место среди них занимает межканальная интерференция (МКИ), межсимвольная интерференция (МСИ), отношение сигнал/шум. Предметом исследования в данной работе является оценка качества принятого сигнала. Целью работы есть повышение качества принятого сигнала

Одним из источников межканальных помех OFDM сигналов являются частотные искажения поднесущих обусловленные эффектом доплеровского смещения частоты. В системах WiMAX данная проблема решается методом, аналогичным подавлению замираний, путем увеличения количества поднесущих. Это позволяет эффективно обслуживать движущиеся объекты, то есть мобильных абонентов, либо с помощью компенсации Доплеровского сдвига частоты.

Источником межсимвольных помех могут быть переотраженные сигналы (эхоподавление), борьба с которыми может быть обеспечена защитным временным интервалом между моментами прихода импульсов сигналов. Защитный временной интервал в системах OFDM WiMAX в соответствии со стандартом IEEE 802.16-2004 [1] регулируется величиной Cyclic Prefix (CP), определяющей отношение между защитным интервалом и длительностью импульса поднесущей. Максимальное возможное значение $CP=1/4$ соответствует максимально возможной в системах WiMAX величине защитного интервала, превышающего среднюю временную задержку импульсов поднесущих и обеспечивающего эффективное подавление межсимвольной интерференции в условиях плотной городской застройки. Минимальный $CP=1/34$ - соответствует минимально возможному защитному интервалу, обеспечивающему эхоподавление при отсутствии множественных препятствий между передатчиком и приемником на расстояниях в несколько километров.

Каждый тип модуляции для передачи символа с уровнем ошибок, не превышающего определенного максимального значения, требует определенного минимального значения отношения уровня сигнала к шуму Signal/Noise Ratio (SNR или S/N). В работе [2] представлены зависимости отношения SNR от битовых ошибок для разных типов модуляции. Для систем WiMAX стандарт IEEE 802.16-2004 [1] определяет максимально допустимый уровень битовой ошибки равный $BER=10^{-6}$, реализация которого для приведённых в работе типов модуляции применяется от 6 до 21дБ.

Методика содержит помимо оценки ошибок, обусловленных отдельными причинами, объединение этих оценок в единый интегральный критерий оценки. Предложенный метод исследования состоит в разработке аналитических моделей и в расчете влияния всех источников искажения сигнала на прием сигнала. На основании исследований моделей может быть разработана методика расчёта эффективности борьбы с искажениями сигналов. Стандарты таких методик не предлагают. Отсюда наименование работы актуально.

Литература

1. IEEE Std 802.16-2004 IEEE Standart for Local and metropolitan area networks. www.ieee.org.
2. <http://www.electronics.ru/issue/2005/2/>.

АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ СХЕМ ШВИДКОГО ХЕДОВЕРУ В ШИРОКОСМУГОВИХ БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖАХ IEEE 802.16e

Михайленко А.В. Шелковніков Б.М.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: AndriyM19@i.ua; bshelk@gmail.com

Performance analysis of fast handover schemes in IEEE 802.16e broadband wireless networks

Since IEEE 802.16e standard is proposed to support mobility, handover has become one of the most important QoS factors. Single target BS with best CINR is chosen for scanning; fast ranging and pre-registration schemes is used to optimize network re-entering process.

Розробка стандарту IEEE 802.16e дає можливість швидко і ефективно розгортати широкосмугові безпроводні мобільні мережі з нижчою вартістю підтримки і обслуговування. Оскільки стандарт IEEE 802.16e підтримує мобільність абонентів до 60 км/год зі швидкістю передачі даних до 2 Мбіт/с, то хендовер являється одним з найважливіших факторів, які сильно впливають на якість функціонування системи IEEE 802.16e [1].

На даний час в стандарті IEEE 802.16e реалізовано підтримку трьох видів хендоверу: жорсткий хендовер (ННО), швидке переключення між БС (FBSS) і макро-диверсифікований хендовер (MDHO) [2]. Та дані типи не економічні до безпроводних каналних ресурсів та мають велику затримку

З метою скорочення надмірності процесу хендоверу в IEEE 802.16e пропонується кілька схем швидкого хендоверу: одиночне сканування сусідніх БС, швидке ранжування та попередня реєстрація [2]. Результати моделювання показують, що ці схеми дозволяють значно зменшити затримку хендовера та зекономити каналні ресурси, і таким чином поліпшити якість обслуговування в мережах мобільного WiMAX.

Література

1. IEEE STD 802.16e-2005. IEEE Standard for Local Metropolitan Area Networks - Part 16: Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems[S]. 28 February 2006.
2. Kwang-Cheng Chen, J. Roberto B. de Marca, "Mobile WiMAX", John Wiley & Sons Ltd, England, 2008.

ВЛИЯНИЕ ОРИЕНТАЦИИ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ АНТЕННЫ НА КАЧЕСТВО ПРИЕМА СИГНАЛОВ

Волков С.Э., Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: volkov@ukrkosmos.kiev.ua; k.sunduchkov@gmail.com

Influence of polar pattern orientation on quality of signals reception

Possibility application of millimeter-wave range in a 4G wireless network and influence of polar pattern orientation on quality of signals reception by mobile terminal are considered.

Первый вариант стандарта IEEE 802.16-2001 был ориентирован на работу в диапазоне частот до 66 ГГц, что требует нахождения передатчика и приемника в области прямой видимости. Применение миллиметрового диапазона частот в сетях мобильной связи потребует размещения большого количества базовых станций (БС), модернизации структуры сети, оптимизации методов подключения БС к узлу коммутации, поиска путей их упрощения и удешевления [1].

Рассмотрим один из вариантов сети с асимметричным трафиком для мобильных абонентов, движущихся с повышенной скоростью, с участком беспроводного доступа в миллиметровом диапазоне, расположенным вдоль автомобильной либо железнодорожной трассы [2]. На рис. 1 показан участок трассы и варианты

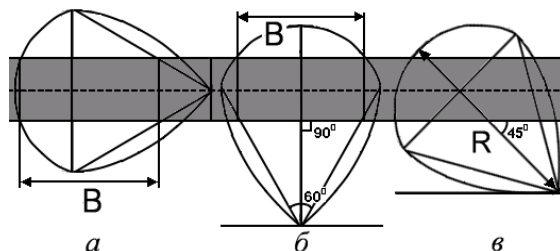


Рис. 1. Зависимость зоны покрытия трассы от ориентации диаграммы направленности.

В таблице приведены результаты расчета зоны покрытия (B), в зависимости от угла ориентации (α) диаграммы направленности (ДН) антенны относительно трассы (при ширине ДН = 60°) и отклонение частоты вследствие эффекта Доплера при скорости мобильного терминала $v=100$ км/ч:

$$\Delta f_{\text{Д}} = f_i \cdot v / c \cdot \cos \alpha$$

$f_{\text{н}}, \text{ГГц}$	$\Delta f, \text{ГГц}$	$R, \text{м}$	$B, \text{м}$		$\Delta f_{\text{Д}}, \text{кГц}$	
			$\alpha = 0^\circ (0,9R)$	$\alpha = 45^\circ; 90^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 0^\circ$
5	0,25	1784	1605	1070	0,33	0,46
30	1,5	121,5	109,3	72,9	1,96	2,77
40	2	78,8	71	47,3	2,6	3,7
60	3	15,5	14	9,3	3,9	5,55

Зона покрытия трассы по уровню 0,707 при перпендикулярной ориентации ДН составляет $B = R \cdot 0,707 \cdot \tan 30^\circ \cdot 2 = 0,81 \cdot R$, где R – максимальная дальность связи. При повороте ДН на угол 45° зона покрытия в рассматриваемом случае практически не увеличивается, однако сильнее проявляется влияние эффекта Доплера. При ориентации ДН вдоль трассы (рис.1(а)) зона покрытия составляет $0,7 \div 0,95$ от R , но влияние эффекта Доплера максимально. Влияние данного эффекта на зону покрытия и на нарушение ортогональности поднесущих OFDM требует дальнейшего исследования.

Литература

1. Ильченко М.Е., Сундучков К.С., Волков С.Э., Сундучков И.К., Кузява М.А., Сундучков А.К. Интерактивная гетерогенная телекоммуникационная система 4G с беспроводным доступом в миллиметровом диапазоне для предоставления мультимедийных услуг мобильным абонентам // Зв'язок. – 2008. – №7-8 (83-84). – С.28 – 32.
2. Сундучков К.С., Волков С.Э., Кузява М.А. Частная оптимизация радиоканала миллиметрового диапазона системы мобильной связи 4G // Радиотехника. - Харьков: ХНУРЭ, 2009, Вып. 159, с. 20÷24.

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАФИКА ПЕРЕДАВАЕМОГО ПО СЕТИ ТЕХНОЛОГИИ LTE

Коваленко А.И., Жуков Р.В., Шелковников Б.Н.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: kovalencoalena@gmail.com, gellios@i.ua, bshelk@gmail.com

Algorithm of calculating traffic in the LTE technology

This paper describes the algorithm of calculating traffic. It is one of parameters which influence expansion of networks of technology LTE (Long Term Evolution).

Проектирование ТКС (телекоммуникационных сетей) должно отражать: состав и характер взаимодействия элементов ТКС, расположение компонентов сети на местности, маршруты прохождения трасс линий связи на местности и другие факты. Анализ трафика, который предполагается передавать, позволяет более точно определить маршруты трасс линии связи [1].

Для определения величины трафика, который предполагается передавать в сети технологии LTE, анализируются данные существующего трафика и наиболее вероятные тенденции по его увеличению. Определение величины трафика отдельного пользователя зависит от многих параметров. Например, таких как тип мобильности абонента, его географическое места положения, класса терминала и вида услуг, которые предоставляются.

Затем определяются базовые станции для каждого абонента в сети. Потом вычисляется трафик по нисходящему каналу технологии LTE. Оно включает в себя расчет трафика по каналам PDSCH (Physical Downlink Shared Channel), PDCCCH (Physical Downlink Control Channel), PMCH (Physical Multicast Channel), PBCH (Physical Broadcast Channel), PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel) и PHICH (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel). Одновременно проводится распределение радио ресурсных блоков по ресурсной сетке, вычисление пропускной способности отдельного пользователя и другое. Следующим действием является вычисление трафика по восходящему каналу. Оно включает в себя расчет трафика по каналам PUSCH (Physical Uplink Shared Channel), PUCCH (Physical Uplink Control Channel) и PRACH (Physical Random Access Channel), распределение радио ресурсных блоков по ресурсной сетке, обновление показателей шума в восходящем канале, вычисление пропускной способности отдельного пользователя и другое.

Последним действием является вычисление нагрузок в ячейках сети технологии LTE [2]. При этом необходимо выполнить следующие действия:

- определение величины радио ресурса в каждой сетке;
- выбор максимального количества пользователей, что можно обслужить в соте;
- сортировка абонентов по приоритету обслуживания;
- распределение радио ресурсов в зависимости от пропускной способности и приоритета обслуживания между абонентами.

Приведенный алгоритм реализуется на основе программного обеспечения Atoll [2] или EDX [3].

Литература

1. Романов А.И. Телекоммуникационные сети и управление / А.И. Романов. – К.: Издательско-полиграфический центр «Киевский университет», 2003. – 246 с.
2. **Atoll RF Planning & Optimisation Software User Manual v.2.8.0.** AT280_UM_E0. – Forsk, 2009.
3. EDX[®] SignalPro[®] v.7.1, www.edx.com.

УПРАВЛЕНИЕ МОЩНОСТЬЮ В CDMA-СИСТЕМАХ

Фигурная Е.С., Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ “КПИ”

E-mail: lentochka_es@ukr.net

Power control in CDMA-systems

The key problem in CDMA-systems - individual power control of each station. Possible 3 ways to control power in the line-up: closed control circuit, open-loop control circuit and an external control loop.

Главным камнем преткновения на пути внедрения технологии CDMA является высокая чувствительность к разбросу мощностей абонентских станций. Наиболее сложная ситуация возникает вследствие проблемы “дальней-ближней” зоны (far-near problem), когда мобильная станция, расположенная вблизи базовой, работает на большой мощности, создавая недопустимо высокий уровень помех при приеме других, “дальних” сигналов, что приводит к снижению пропускной системы в целом.

Следует отметить, что линия “вниз” (от БС к абоненту) менее подвержена искажениям сигнала за счет внутрисистемных помех и многолучевых замираний, так как на БС всегда существует запас по мощности. Возможны 3 способа управления мощностью в линии “вверх”: замкнутая и разомкнутая схемы управления, внешняя петля регулирования.

Если бы в CDMA – системах отсутствовала регулировка мощности, то они существенно уступали бы по характеристикам сотовым сетям на базе TDMA. Поэтому ключевой проблемой в CDMA – системах можно считать индивидуальное управление мощностью каждой станции.

После изучения различных схем управления мощностью можно сказать, что в линии «вверх» рекомендуется применять замкнутую схему управления. При этом обеспечиваются следующие важные преимущества:

- компенсируется влияние изменчивости расстояния между базовой станцией и мобильными телефонами, случайного характера изменения потерь энергии электромагнитных волн при распространении в широком диапазоне величин, многолучевости и эффекта Доплера;
- решается проблема «дальней — ближней» зоны.

Литература

1. Theodore S. Rappaport. Wireless Communication: Principles and Practice. 656 p.
2. Невдяев Л. CDMA: управление мощностью // Сети, 4, (2000).

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Нехин А.В., Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»,

E-mail: k.sunduchkov@gmail.com

Ways to increase data transfer rate

This article gives a few basic ways to increase the speed of data transmission, such as the use of technology with multiple-input multiple-output (MIMO), as well the use of channels with extended frequency band. The combination of architecture and MIMO channels with an expanded bandwidth will significantly increase the physical data rate.

Один из путей повышения физической скорости передачи данных в беспроводных сетях - использование большого числа антенных систем как в приемнике, так и в передатчике. Эта технология называется системой со многими входами и многими выходами (multiple-input multiple-output, MIMO), или интеллектуальной радиосетью. При использовании MIMO одновременно передается и принимается несколько сигналов, что позволяет повысить эффективность радиосвязи.

К важным преимуществам технологии MIMO относятся пространственное разнесение антенн и пространственное мультиплексирование. Использование многоэлементных антенн в технологии MIMO позволяет принимать несколько лучей сигнала посредством пространственно разнесенных приемных антенн, что способствует увеличению скорости передач данных.

Второе, не менее важное преимущество технологии MIMO - возможность пространственного уплотнения сигналов (Spatial Division Multiplexing, SDM). SDM позволяет пространственно разделять несколько независимых потоков данных, которые одновременно передаются в одном частотном диапазоне. Использование SDM в MIMO значительно увеличивает пропускную способность, так как возрастает количество принимаемых разделенных потоков данных.

Еще один способ увеличения скорости передачи на физическом уровне - использование каналов с расширенной полосой частот. Такие каналы очень эффективны, поскольку для их работы требуется лишь небольшое увеличение мощности цифровой обработки сигналов (Digital Signal Processing, DSP). При правильной реализации использование каналов с полосой частот 40 МГц способно более чем вдвое увеличить полезную пропускную способность двух существующих каналов 802.11.

Сочетание архитектуры MIMO и каналов с расширенной полосой частот открывает возможность разработки очень мощных и недорогих решений, которые позволят значительно увеличить физическую скорость передачи (в каналах с полосой частот 40 МГц теоретически до 200 Мбит/с, а практически до 100 Мбит/с).

Литература: А. Семенов: «Стандарт 802.11n — путь к новому поколению WLAN».

ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ МОДУЛЯЦИЙ СЕТЕЙ WIMAX

Поляков М.В., Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ КПИ

Email: mishapolyakov.ts73@gmail.com; k.sunduchkov@gmail.com

Noise stability at different kinds of modulations in WIMAX networks

This article is about rationality of using different types of modulations in WIMAX systems and methods that increase the message transfer speed, while keeping demanded noise stability of system.

Для видов модуляций систем WIMAX характерны такие формулы для расчета битовой ошибки:

Для QAM-модуляции:

$$P_{\text{ош}} = 1 - (1 - P_{\sqrt{M}})^2,$$

где $P_{\sqrt{M}} = 2 \cdot (1 - \frac{1}{\sqrt{M}}) \cdot Q(\sqrt{\frac{3}{M-1}} \cdot \frac{E_s}{N_0});$

$P_{\sqrt{M}}$ - вероятность ошибки;

$\sqrt{M}$ - позиционной амплитудной модуляции с половинной средней мощностью;

M - количество точек в КАМ-созвездии;

E_s - энергия сигнала;

N_0 - спектральная энергия помехи.

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \int_x^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

Для BPSK модуляции:

$$P_{\text{ош}} = Q(\sqrt{2 \cdot \frac{E_s}{N_0}})$$

где E_s - энергия сигнала;

N_0 - спектральная энергия шума.

Для QPSK модуляции:

$$P_{\text{ош}} = 1 - (1 - P_{\text{BPSK}})^2$$

где P_{BPSK} - вероятность ошибки при BPSK модуляции.

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \int_x^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

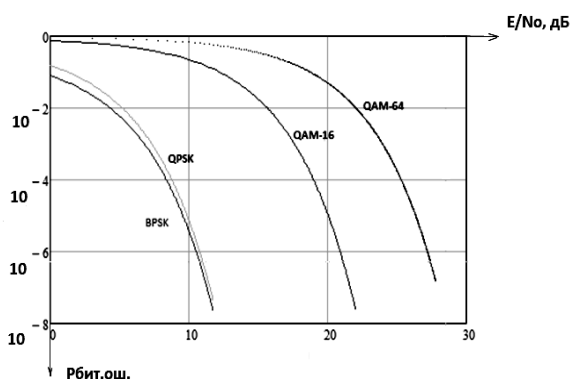


Рис.1 Зависимость вероятности битовой ошибки от отношения сигнал/шум в дБ

Из графика видно, что наиболее помехоустойчивыми являются модуляции BPSK и QPSK. Но скорость передачи сообщения при данных видах модуляции в несколько раз меньше, чем при использовании модуляций QAM-16 и QAM-64. При формировании OFDM сигнала скорость передачи возрастает еще больше из-за передачи сообщения многими поднесущими. Отсюда видно, что для достижения большой скорости следует эффективно бороться с помехами путем помехоустойчивого кодирования и перемежения.

Литература

1. В.Г. Васильев "Технология фиксированного широкополосного беспроводного доступа WIMAX стандарта IEEE 802.16-2004".
2. Дж. Прокис "Цифровая связь", Москва, Радио и Связь, 2000.

МЕХАНИЗМ ХЭНДОВЕРА В СЕТЯХ МОБИЛЬНОГО WiMAX

Карпович А. Б., Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: k.sunduchkov@gmail.com

Handover Mechanism in Mobile WiMAX Networks

In the first version of WiMAX standards, the mobility was not supported at all. By the time became a need of user mobility. Because of this reason several types of handover in WiMAX were introduced: hard handover - allows only low speed mobility. For higher speed mobility were FBSS and MDHO implemented.

Технология WiMAX относится к сетям поколения 4G, одним из требований которого есть поддержка высокой мобильности абонента. Рекомендации по мобильному WiMAX изложены в стандарте 802.16e, в котором рассмотрено соединение между БС и МС при скорости передачи данных до 10 Мбит/с и движении внутри зоны покрытия на автомобиле со скоростью до 120 км/ч.

С появлением высокоскоростных автобанов в Германии и Китае, возможная скорость движения автомобиля возросла до 200 – 250 км/ч [1, 2]. Таким образом, существует необходимость усовершенствовать существующий бесшовный механизм хэндовера, или создавать новые алгоритмы, удовлетворяющие требованиям поддержки высокой мобильности абонента.

Названная тема исследований является актуальной, так как его цель - исследовать влияние скорости движения абонента, пределы которой возрастают с каждым днем, на параметры хэндовера.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- провести расчет параметров процедуры хэндовера при разных скоростях движения МС;
- проанализировать временные параметры хэндовера.

Кроме того, дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение влияния скорости движения абонента на нарушение ортогональности поднесущих OFDM, обусловленное эффектом Доплера.

Литература

1. Zdenek Becvar, Jan Zelenka: Handovers in the Mobile WiMAX.
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/InterCityExpress>.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ СЕГМЕНТОВ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСЛОВНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Гелесев В.А., Якорнов Е.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: ykornov@its.kpi.ua

Statistical optimization of moving object image segments with application of conditional probability distribution

New approach of selection of image moving objects image with application of statistical optimization of moving object segments with application of conditional probability distribution

В прикладных задачах обработки изображений движение возникает при относительном перемещении сенсорной системы и наблюдаемой цели. Один из простейших подходов к обнаружению изменений в последовательности изображений происшедших между двумя кадрами, полученными в различные моменты времени состоит в поэлементном сравнении этих двух изображений. В настоящее время сегментирование объектов осуществляется, в основном, с помощью пространственных и частотных методов [1].

На практике не всегда удается получить опорное изображение, состоящее только из неподвижных элементов. В результате этого его приходится строить на основании обработки набора положительных и отрицательных накопленных разностных изображений [1]. Кроме этого, при формировании изображений происходит пространственно-временная деформация (ПВД) последовательности изображений обусловленная системой формирования изображений. Также вклад в ПВД последовательностей изображений вносят взаимные сдвиги сегментов движущихся объектов, их повороты, изменения масштаба и др. [2].

Таким образом, практически все составляющие системы формирования изображений вносят свои ПВД и для её формирования используются, в основном, четыре подхода: сопоставление изображений или сегментов, пространственно-временная фильтрация изображений, анализ оптического потока и морфологический анализ изображений. Для исключения нарушения связности сетки пространственных отсчетов изображений предлагаются различные виды сеток: регулярная, иерархическая, объемная, интеллектуальная и др. [1,2]. В частности, в [2] был рассмотрен метод выделения движущихся объектов изображений с использованием относительных n -кратных разностных изображений контуров, инвариантных к пространственному положению и масштабу. Однако рассмотренный метод n -кратных разностных изображений будет эффективным лишь в случае либо детерминированных, либо малых флуктуаций фона [1].

Для повышения эффективности компенсации неподвижного флуктуирующего фона предложен новый метод оптимизации подавления неподвижного фона с использованием условных распределений вероятностей. В отличие от известных методов, позволяющих у последовательности изображений только ортогонализировать остатки компенсации и неподвижный фон, предлагаемый метод позволяет обелить результаты компенсации пространственных деформаций. Кроме того, он позволяет применять аппарат кронекеровского (тензорного, внешнего) произведения, что резко сокращает необходимый объем математических вычислений.

Литература

1. Гелесев В.А., Якорнов Е.А. Сегментация движущихся объектов с использованием весовой межкадровой обработки. Матеріали 19-ої Міжнародної Кримської конференції (КрыМико 2009) «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» 2009 Т.1, с. 273-274.
2. Гелесев В.А., Якорнов Е.А. Метод адаптивного выделения мелких подвижных объектов на неподвижном фоне изображений. Збірник тез Міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми телекомунікацій» К.: НТУУ «КПІ», 2009, с.105.

BIT ERROR PROBABILITY OF THRESHOLD RELAYING IN COOPERATIVE WIRELESS ACCESS SYSTEMS

Kravchuk Sergii

Institute of Telecommunication Systems NTUU «KPI»

E-mail: sakravchuk@ukr.net

Вероятность битовой ошибки ретрансляции с пороговым декодированием в системах беспроводного доступа с кооперацией

Представлена математическая модель схемы ретрансляции с пороговым декодированием для систем беспроводного доступа с кооперацией. Предложены выражения для определения вероятности битовой ошибки для такой схемы.

According to the signal processing performed by the relay, cooperative relaying protocols can be classified into two categories: analog and digital. In analog relaying, the relay amplifies the signal without detection. In digital relaying, the relay first detects and then repeatedly modulates the signal. The focus of the present paper is digital relaying.

Consider a source-destination pair and a single digital relay. If the detection at the relay is error-free, the destination is provided with two diversity branches: one from the relay and the other from the source. By combining these branches, the error probability at the destination is reduced significantly. However, retransmitting erroneous symbols from the relay causes the post-combining SNR at the destination to be very small and a symbol error at the destination becomes very likely. Hence, error propagation limits the BER performance of digital relaying.

In heterogeneous networks including nodes with limited capabilities, such as sensors, it may be preferable to use relaying schemes that are transparent to coding. When error detection is either unavailable or inefficient, an alternate approach is to use the instantaneous SNR of the source-relay link as a measure of the reliability of the relay detection. If the source-relay SNR is larger than a threshold, the probability of an error at the relay is small and hence the relay retransmits the signal. Otherwise, the relay remains silent. These kind of schemes are called threshold digital relaying. We study the BER of the threshold digital relaying in relation to the optimal threshold. After describing the system model, we summarize the prior results on the optimal threshold.

In this report, we studied the bit error probability of threshold relaying in cooperative wireless access systems. We showed that in a system with a single relay and independent Rayleigh fading links, in order to minimize BER, the threshold used by the relay should be increased logarithmically with the average link SNR.

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФИЛЯМИ ПЕРЕДАЧИ КАК СРЕДСТВО АДАПТАЦИИ В СИСТЕМАХ WiMAX

Кайденко Н.Н.

НИИ телекоммуникаций НТУУ «КПИ»

E-mail: kkk610@ukr.net

Management Methods of Specific System profiles as adaptation means in WiMAX systems

Features of application of dynamic management are considered by specific system profiles as adaptation means to change of operating conditions of WiMAX. The algorithm of adaptation constructed on basis Fuzzy sets, using is offered as criteria for decision-making RSSI, CINR, BER and BLER.

Современные системы широкополосного радиодоступа строятся на основе стандартов IEEE 802.16-2004 и IEEE 802.16e-2005 [1,2]. Одной из отличительных особенностей, заложенной в стандартах, является возможность динамически изменять параметры модуляции и канального кодирования в зависимости от условий работы системы. Обязательным является использование семи основных профилей передачи, представляющие собой различные комбинации четырех видов модуляции (BPSK, QPSK, QAM16, QAM64) и каскадного кода (внутренний код сверточный, внешний код – код Рида-Соломона) с различными кодовыми скоростями. Использование динамического управления профилями передачи позволяет не только адаптировать канал связи для каждой отдельно взятой абонентской станции, но и максимизировать пропускную способность для системы в целом.

Для оценки качества канала стандартами определяется обязательное измерение базовой и абонентской станциями только двух параметров (и обмен ими): уровня принимаемого сигнала RSSI от -40 до -123 дБм с шагом 1 дБ и точностью ± 4 дБ и отношения сигнал/шум CINR от -10 до 53 дБ с шагом 1 дБ точностью ± 2 дБ.

Наиболее простым алгоритмом управления изменением профилей передачи является линейный переход между соседними профилями в соответствии с измеренным отношением сигнал/шум для соблюдения условий обеспечения гарантированного качества. Такой алгоритм является наиболее устойчивым, однако обладает рядом недостатков, главными из которых являются неточность измерения отношения сигнал/шум и соответственно выбор неоптимального профиля, а также использование в качестве критериев перехода характеристик помехоустойчивости для АБГШ-канала. Это приводит к тому, что в условиях передачи, отличных от принятых ограничений (АБГШ-канал) работа на неоптимальном профиле снижает скорость передачи в канале.

Для более рационального использования возможностей динамического управления профилями передачи в качестве критериев принятия решения необходимо использовать дополнительные параметры (BER, BLER) и нелинейные алгоритмы для принятия решения о выборе профиля передачи. Одним из алгоритмов является алгоритм, основанный на использовании математического аппарата нечетких множеств. Для реализации алгоритма по каждому из критериев строятся соответствующие функции принадлежности и формулируется целевая функция принятия решения.

Литература

1. IEEE Std 802.16™-2004, “IEEE Standard for Local and metropolitan area networks - Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems”, 1 October 2004.
2. IEEE Std 802.16e™-2005, “IEEE Standard for Local and metropolitan area networks - Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems. Amendment 2: Physical and Medium Access Control Layers for Combined Fixed and Mobile Operation in Licensed Bands”, 28 February 2006.

ПОВЫШЕНИЕ ЁМКОСТИ СИСТЕМЫ СОТОВОЙ СВЯЗИ СТАНДАРТА GSM ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ SMART-АНТЕНН

Василенко-Шереметьев Г.М., Авдеенко Г.Л.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail:mgvsh@ukr.net

GSM cellular system capacitance increasing by using Smart antenna`s technology

A method for channel number increasing for 2G mobile communication systems of GSM standard provided by using smart antenna arrays is shown.

Одной из особенностей систем сотовой связи (ССС) поколения 3G, основанных на технологии CDMA, является возможность применения на базовых станциях Smart-антенн, предназначенных для решения ряда задач: увеличения радиуса зоны покрытия соты, уменьшения уровня соканальных помех и т.д. Применение Smart-антенн также ведёт к улучшению отношения сигнал/шум на входе приемников базовой и мобильной станций, избыток которого может быть сбалансирован помехой множественного доступа от увеличения количества абонентов СССР без необходимости выделения дополнительного радиочастотного ресурса (РЧР) [1]. Вместе с тем в Украине продолжают успешно эксплуатироваться и развиваться СССР поколения 2G стандарта GSM, использующие технологию TDMA. Поэтому задача поиска путей повторного использования РЧР в существующих СССР поколения 2G стандарта GSM в дополнение к уже используемым в условиях постоянного увеличения числа абонентов и внедрения новых телекоммуникационных услуг, требующих высоких скоростей передачи, не теряет своей актуальности до сих пор.

Предлагаемый способ повышения канальной ёмкости СССР стандарта GSM основан также как и в СССР поколения 3G на применении Smart-антенн в каждом из 3-х секторов соты. В докладе показано, что основная идея данного способа основывается на использовании различий в пространственном положении каждого отдельного абонента относительно других абонентов сектора соты, что теоретически позволяет использовать указанное свойство для формирования узких главных лепестков характеристики направленности (ХН) Smart-антенны в угловом направлении каждого из абонентов и при этом одновременно предоставлять им доступ к одному и тому же физическому каналу. Однако, для успешного решения указанной задачи необходимо наличие априорных данных об угловом положении каждого из абонентов. В докладе показано, что решение этой задачи может быть обеспечено в приёмном тракте Smart-антенны путём применения методов пеленгации источников излучения (метод Кейпона, MUSIC и т.п.), использование которых в каждом из восьми тайм-слотов каждого частотного канала позволяет построить функцию пространственного спектра и по наличию её максимума либо оценить пеленг абонента, который использует данный физический канал, либо принять решение о занятости такого канала [2].

В докладе показано, что для более полного исключения взаимного влияния абонентов друг на друга по их известным пеленгам могут быть сформированы нули (провалы) в боковых лепестках ХН абонентов, что теоретически позволит повысить канальную ёмкость СССР в три раза. В докладе приведен вариант структурной схемы Smart-антенны для приёмно-передающего тракта базовой станции стандарта GSM-900/1800.

Литература

1. Вишневский и др. Широкополосные беспроводные сети передачи данных. – Москва: Техносфера, 2005 – 592 с.
2. Liberti J.C., Rappaport Th. "Smart Antennas for Wireless Communications: IS-95 and Third Generation Cdma Applications" – Prentice Hall, NJ, 1999.

МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ КЛАССА WiMAX

Бречко О.В., Урывский Л.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: Oleg_Brechko@ukr.net, leonid-uic@ukr.net

Model for estimating energy parameters of signal in WiMAX systems

This article is devoted to investigation of characteristics of WiMAX technology on the physical level as function from distance. Performance of WiMAX depends on BER which depends on energy and propagation of signal. The main result of this article is model of propagation of WiMax signal for the estimation of energetic of signal in the circumstances of the city. The model was synthesized from well-known models and is suitable for different areas.

Анализируя процесс функционирования телекоммуникационной сети WiMAX на физическом уровне, следует уделить особое внимание качеству связи. Необходимо определить вероятность символьной ошибки в канале, которая относится к числу основных показателей качества связи. Вероятность ошибки определяется энергетикой принимаемого сигнала в точке приема. В свою очередь, расчетная мощность принимаемого сигнала в условиях городской застройки зависит от принятой модели распространения сигнала и положения абонента относительно базовой станции.

Поэтому актуальной задачей является выбор или синтез адекватной модели распространения сигнала для более точного нахождения вероятности ошибки в канале.

Параметры базовой и мобильной станции (мощность излучения, высота антенн) являются заданными, а модель распространения зависит от множества факторов.

Рассмотрены следующие модели распространения: Хата, Окамуры, Ли, модификации COST231-Уолфиш-Икегами и Cost 231-Хата. Рассмотренные модели оказались неприемлемы в явном виде для исследования сигналов на частоте 2,4 ГГц в стандарте WiMAX. Модель Хата хорошо описывает распространение волн в городской местности, но работает в диапазоне до 2 ГГц. Модель Окамуры адекватна для сигналов на частотах до 3 ГГц, но достаточно плохо отображается привязка к городскому типу местности. Модели Ли и Уолфиш-Икегами оказались менее всего подходящими для WiMAX из-за низкого диапазона частот и большого количества ограничивающих параметров, которые сложно смоделировать.

Принято решение синтезировать комбинированную модель распространения волн для диапазона 2.4 ГГц и городской местности на основе сочетания параметров моделей Окамуры и Хата. За основу была взята модель Хата, и варьированием ее параметров достигнуто максимальное совпадение кривых затухания с моделью Окамуры. Тем самым удалось объединить частотные свойства модели Окамуры с адекватным описанием городского типа застройки в модели Хата.

Полученную модель распространения можно корректировать, добиваясь большей степени адекватности на заданной территории с помощью экспериментально снятых статистических данных в заданной местности. Подтверждением достоверности полученной модели является достаточное приближение ее результатов к статистическим данным существующих систем класса WiMAX.

Литература

1. Веселовский К. Системы подвижной радиосвязи. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 536 с.
2. Берлин А.Н. Цифровые сотовые системы связи. – М.: Экотрендз, 2007. – 292 с.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ШУМА В ЗАДАННОЙ ПОЛОСЕ ЧАСТОТ НА ВХОДЕ РЕШАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ПРИЕМНИКА UWB–СИГНАЛОВ

Высоцкий М.В.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ “КПИ”

E-mail: rony_semy@ukr.net

What noise level on an input of the solving device of the receiver of UWB-signals

Having estimated noise level in set bar of frequencies on an input of the solving device of the receiver of UWB-signals it is possible to define power of signal for providing of data transmission with the set probability of error.

Технология UWB с импульсным характером передачи данных позволяет достигать высокой скорости передачи данных без помех со стороны оборудования других применяющихся сегодня беспроводных стандартов. В спектральном диапазоне от 3,1 до 10,6 ГГц спектральная плотность мощности UWB-сигнала ограничена значением $-41,5$ дБм/МГц, то есть этот сигнал очень слабый и фактически сливается с уровнем шума. Актуальной является проблема оценки уровня шума в заданной полосе частот на входе решающего устройства приемника UWB-сигналов, зная который можно определить мощность сигнала для обеспечения передачи данных с заданной вероятностью ошибки.

В данном докладе оцениваем параметры влияющие на мощность шума на входе решающего устройства приемника UWB-сигналов, а именно: общая шумовая температура системы и ширина полосы частот занимаемая сигналом. Общая шумовая температура системы представляет собой сумму шумовой температуры антенны, которая определяется поступлением шумовых радиоизлучений от космических источников, тепловых излучений земной атмосферы и Земли, и шумовой температуры всех каскадов приемника. Шумовая температура приемной системы всегда больше чем шумовая температура антенны. Максимальное влияние на шумовую температуру каскадов оказывают первые каскады, поэтому бороться за ее минимизацию не имеет смысла, поскольку суммарная шумовая температура системы существенно не изменится, а стоимость системы может возрасти. В докладе также показано влияние полосового фильтра на принимаемый сигнал. Ограничение ширины спектра приводит к появлению боковых «выбросов» в принимаемом сверхкоротком импульсе.

Литература

1. P. Supanakoon, K. Teplee, S. Promwong, S. Keawmechai and J. Takada, “Theoretical SNR Gain and BER Performances of UWB Communications with Matched Filter and Correlation Receivers,” The International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC- CCCC 2006), no. 3, pp. 269-272, July 2006.
2. Z. Sahinoglu, S. Gezici, and I. Guvenc, Ultra-Wideband Positioning Systems: Theoretical Limits, Ranging Algorithms, and Protocols. Cambridge University Press, 2008.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ У СТІЛЬНИКОВИХ СИСТЕМАХ ЗВ'ЯЗКУ

Головченко І.О., Ладик О.І.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: ira.golovchenko@gmail.com

The quality increasing of information transmission over the cellular-radio systems

This article provides the exploring of the quality increasing of information transmission over the cellular-radio systems using the MIMO (Multiple Input Multiple Output) technology.

Розробки сучасних систем стільникового зв'язку направлені на забезпечення виконання вимог технологій 4G. Для цього розробляють та застосовують нові технічні рішення. До таких рішень відносять технологію MIMO, яку вже застосовують в стандартах 802.11n, мобільному WiMAX, LTE.

Технологія MIMO використовує багато антен для передачі і прийому сигналів на передавальній і приймальній сторонах відповідно, що збільшує пікову швидкість передавання трафіку, середню швидкість передавання даних і пропускну здатність антенних пристроїв у широкосмугових безпроводових мережах, перш за все в умовах роботи там, де не забезпечується пряме бачення.

Багатoelementні антенні пристрої забезпечують: розширення зони покриття і згладжування «мертвих» зон, використання декількох шляхів поширення сигналу, що збільшує швидкість доставки даних адресату, збільшення пропускну здатності ліній зв'язку завдяки формуванню різних фізичних каналів, просторове рознесення покращує абсолютну чутливість, що не забезпечує просторове мультиплексування. Завдяки перевагам MIMO в стандарті 802.11n зростає продуктивність мережі. Збільшується пропускну здатність безпроводових мереж, що забезпечує передавання великих об'ємів даних. Канали 40 МГц, MIMO і агрегація пакетів даних дозволять отримати максимальну швидкість даних.

Якісна передача даних для додатків реального часу, чутливих до часу затримки передачі даних забезпечується в MIMO зменшенням кількості повторно переданих пакетів, зменшуючи час затримки передачі інформації в каналі. Крім того, MIMO дозволяє отримати більш передбачуване покриття.

Проблема забезпечення сумісності із пристроями ранніх стандартів 802.11 a/b/g вирішується в стандарті 802.11n: він сумісний із клієнтськими адаптерами 802.11 a/b/g. Клієнти 802.11 a/b/g також отримують переваги надійності і передбачуваності 802.11n.

Використання техніки MIMO дозволяє задовольнити потреби і очікування користувачів безпроводових мереж.

Література

1. Бакулін М. Г., Крейнделін В. Б., Шлома А. М. Нові технології в системах мобільного радіозв'язку, ст. 112-134. – М: Інзв'язоквидавн, 2005.
2. <http://www.cnews.ru/news/top/index.shtml?2006/12/>

АНАЛИЗ RAKE ПРИЕМНИКОВ ДЛЯ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

Плотник К.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

Email: dzuk@i.ua

Analysis of RAKE-receivers for UWB systems

Due to the ultra wide bandwidth, UWB systems should have a very fine temporal resolution, and are thus capable of resolving multi-path components that are spaced at an inverse of the bandwidth. This is usually seen as a big advantage of UWB. Multi-path resolution of components reduces signal fading because the multi-path components are different diversity paths.

Многолучевость – это явление, возникающее при передаче радиосигналов. В процессе распространения сигнал достигает антенны приемника по нескольким путям, что связано с эффектом отражения сигнала при столкновении с препятствиями на пути распространения.

Сверхширокополосные (СШП) сигналы обладают хорошим разделением во времени, что дает возможность разделять компоненты (импульсы) многолучевого сигнала. Обычно это рассматривается как большое преимущество СШП систем. Сбор энергии многолучевых сигналов позволяет увеличить энергию сигнала на входе решающей схемы приемника.

Однако очень хорошее временное разделение также означает, что с помощью rake-приемника желательно собрать как можно больше различных лучей в целях накопления максимальной энергии переданного сигнала.

В плотной многолучевой среде количество отраженных составляющих увеличивается прямопропорционально ширине полосы частот. Поэтому необходимо построить такой оптимальный rake-приемник, чтобы собрать как можно больше энергии переданного сигнала, при этом сложность построения и стоимость приемника была бы наименьшей.

В докладе рассмотрены различные технологии, которые используются при построении Rake-приемников, способы реализации Rake-приемников для СШП сигналов, проблемы, которые возникают при их построении. Рассмотрены варианты решения данных проблем, а также альтернативные методы приема СШП сигналов, в частности некогерентный метод приема.

Литература

1. <http://www.freepatentsonline.com/y2003/0227961.html>.
2. <http://www.freepatentsonline.com/7376174.html>.
3. <http://www.freepatentsonline.com/y2006/0083338.html>.
4. Ian Oppermann, Matti Hämäläinen, Jari Iinatti . UWB theory and applications. John Wiley and Sons, 2004.

СИСТЕМИ СУПРОВОДУ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЛОБАЛЬНИХ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ РАДІОНАВІГАЦІЇ

**Веселова А.П., Карпенко Б.О., Манюгина Д.В.,
Потапенко В.В., Якорнов Є.А.**

*ІТС НТУУ «КПІ», Військовий інститут КНУ ім. Тараса Шевченка
E-mail: navtysia@gmail.com; kba@online.ua; ykornov@its.kpi.ua*

Support systems of moving objects using global satellite-based radio

Consider options for the construction of systems support moving objects on the base of using global geo-information technologies.

Система супроводу рухомих об'єктів була розглянута в роботі [1], в якій для підвищення точності визначення координат за допомогою глобальних супутникових систем радіонавігації запропоновано ввести другий рухомий засіб з індикатором взаємного положення, на якому б висвітлювалася інформація про координати об'єкта, що супроводжується. Оскільки об'єкти знаходяться досить близько, то умови проходження сигналів до них із супутників практично однакові, що дозволяє підвищити точність супроводу без застосування диференціальної системи поправок, використовував додатково визначення пеленгу на рухомий об'єкт та дальності до нього за умов кривизни фронту електромагнітної хвилі радіомаяка, який встановлений на об'єкті супроводження.

В доповіді розглянути можливі варіанти побудови систем супроводу рухомих об'єктів запропоновані у роботах [2-3], причому у патентах [3, 4] запропоновані технічні рішення забезпечення помилки відносного визначення місцезнаходження першого супроводжуваного рухомого об'єкта не більш 5м. на більшій відстані, що, зокрема, досягається наявністю виявника, у якому введена операція множення частоти сигналів радіомаяка, яка дозволяє підвищити точність визначення місцезнаходження при певному ускладненні обробки інформації без збільшення бази між елементами лінійної антенної решітки виявника і якісних характеристик фазометрів у другому супроводжувачому рухомому об'єкті.

Література

1. Карпенко Б.О., Авдєєнко Г.Л., Федоров В.І., Якорнов Є.А. Підвищення точності супроводу важливих транспортних засобів у системах диспетчеризації з використанням глобальних супутникових систем радіонавігації. Збірник наукових праць військового інституту Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. К.2006 вип. №4, с.233-239.
2. Деклараційний патент на винахід № 57534 А (Україна). Система для супроводження рухомих об'єктів з використанням сигналів глобальної супутникової системи радіонавігації, кл. G01S5/14 //Федоров В.І., Саричев Ю.О., Якорнов Є.А. та ін.- Промисл. власність, 2003, № 6.
3. Деклараційний патент на корисну модель № 40138 (Україна). Система для супроводження рухомих об'єктів з використанням сигналів глобальної супутникової системи радіонавігації, кл. G01S5/14 //Веселова А.П., Ільченко М.Ю., Якорнов Є.А. та ін.- Промисл. власність, 2009, № 6.
4. Деклараційний патент на корисну модель № 43982 (Україна). Система для супроводження рухомих об'єктів з використанням сигналів глобальної супутникової системи радіонавігації, кл. G01S5/14 // Веселова А.П., Карпенко Б.О., Якорнов Є.А. та ін.- Промисл. власність, 2009, № 17.

АНАЛИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ АДАПТИВНОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ РАДИОСВЯЗИ

Авдеенко Г.Л., Липчевская И.Л., Якорнов Е.А.
Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"
E-mail: linla@ukr.net

Analysis of key priorities for development of space-time signals processing in radio communication systems

The report reviewed and analyzed the main priorities for the space-time signal development processing in communication systems.

Стремительное развитие систем радиосвязи и увеличение количества функционирующих радиоэлектронных средств ведут к постоянному усложнению сигнально-помеховой обстановки на входах приемных устройств и обострению проблемы помехоустойчивости, с которыми тесно связаны задачи обеспечения требуемых электромагнитной совместимости и пропускной способности систем радиосвязи, поиска возможностей повторного использования доступных участков спектра.

В связи с этим актуальным является реализация новых направлений решения проблемы повышения помехоустойчивости. Перспективным направлением является разработка интегральных, или комбинированных методов борьбы с помехами, использующих различия сигнала и помех по всем возможным параметрам[1].

В докладе рассмотрены перспективы развития адаптивной обработки сигналов (АОС) в системах радиосвязи и выделены следующие приоритетные направления:

1. Синтез новых и усовершенствование существующих алгоритмов АОС с зависимой адаптацией компонент между этапами пространственной и часовой обработок (так называемая комбинированная система обработки с взаимной адаптацией компонент), что позволяет подавить широкополосные помехи только в пространственном фильтре, а узкополосные – в частотном фильтре при незначительном времени адаптации к сигнально-помеховой обстановке;

2. Совместное использование пространственной и корреляционной обработки с помощью Rake-приемников в системах CDMA, что позволит в условиях многолучевого распространения радиоволн и влияния внешних помех эффективно выделять сигналы многих пользователей на фоне этих помех

3. Для повышения эффективности алгоритмов обработки сигналов в антенных решетках использование таких особенностей телекоммуникационных сигналов, как их циклостационарность, постоянство огибающей, кривизну фронта электромагнитной волны и т. д.

4. Синтез алгоритмов АОС для антенных систем, которые имеют широкую характеристику направленности и используются в аппаратуре пользователей систем спутниковой навигации и абонентский терминалов систем сотовой связи.

Развитие АОС в данных направлениях позволит в перспективе наращивать эффективность систем радиосвязи.

Литература

1. В.А. Григорьев. Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. – М: Эко-Трендз, 2002. – 264с.

К ВОПРОСУ О ДЕЛЕНИИ AD HOC СЕТИ НА КЛАСТЕРЫ

Максимов В.В., Романюк Н.Н., Огородник А.О.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ „КПИ”

E-mail: maksimov46@ukr.ne, natilv@ukr.ne, og-nik@mail.ru

The combined algorithm of division Ad Hoc networks on clusters

Various parameters and conditions, on which the choice of cluster-head is made at the division of ad hoc networks on clusters, are considered. A new combined algorithm, which unites in itself the best characteristics of previously known, is offered.

В настоящее время предложено достаточно много алгоритмов деления ad hoc сети на кластеры при иерархическом построении сети. В качестве метрик для выбора главного узла зоны (ГУЗ) могут использоваться различные параметры.

Во взвешенном кластерном алгоритме (WCA) в качестве метрик выступают такие параметры как подвижность, количество узлов, мощность передачи, остаточная мощность батареи. При дальнейшем увеличении размерности сети число ГУЗ возрастает и, следовательно, требуется больше времени для самоорганизации сети. Решить эту проблему можно разбиением сети на зоны размерности k , где каждый узел сети зондирует локальную область на расстоянии k ретрансляционных участков [1]. Однако, на практике тяжело достичь оптимального идеального результата, используя такое множество параметров. Поэтому в топологически адаптивном алгоритме кластеризации для мобильных ad hoc сетей (TACA) в качестве метрик предложено взять всего лишь 2 параметра, а именно подвижность узла и остаточный заряд батареи [2].

Нами предлагается комбинированный алгоритм разбиения сети на зоны.

В качестве метрик выбираем: $\min$ подвижность, $\max$ заряд батареи.

В качестве условий выбираем следующие:

1. ГУЗ выбирается в пределах k -скачковой окрестности, мощность передачи для связи с узлами внутри кластера используется меньшая, чем для связи с узлами из других кластеров.

2. Исключена вероятность выбора одного и того же узла в качестве ГУЗ несколько раз.

3. При разбиении на кластеры на каждый ГУЗ необходимо установить счетчик батареи и счетчик подвижности для переВыбора ГУЗа по суммарному весу параметров узла.

4. При уменьшении заряда ГУЗа более чем на половину, выбирается новый ГУЗ в пределах локальной окрестности кластера.

5. Сеть должна разворачиваться на определенной территории, без возможности выхода узлов за ее пределы, с определенным запасом, позволяющим дальнейшее расширение сети.

Литература

1. В.А.Романюк «Иерархическая маршрутизация в мобильных радиосетях» Зв'язок, 2002, №1, с.38-42
2. <http://www.pdf-search-engine.com/clustering-in-ad-hoc-networks-pdf.html>.

ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ CDMA СИСТЕМ

Нижник Д. Ю.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: nyzhnyk_d@mail.ru

Increase in interference immunity of CDMA system

Methods the increases in interference immunity, applied in the systems with code division multiple access (CDMA) during work in the conditions of radio blackout and multipath transmission, substantially differ to those which are used for adopting narrow-band signals. This article exposes all complication of improvement in interference immunity of CDMA systems.

Классики телекоммуникационных систем различают 4 метода повышения помехоустойчивости систем связи. К ним относят уменьшение мощности помех, путем влияния на их источник; увеличение отношения мощности сигнала к мощности помехи, путем увеличения мощности передатчика, используя узконаправленные антенны; усовершенствование приемников; изменение формы сигналов при сохранении их мощности с целью облегчения борьбы с помехами в приемнике. Методы повышения помехоустойчивости, применяемые в системах с кодовым доступом (CDMA) при работе в условиях замираний и многолучевого распространения радиоволн, существенно отличаются от тех, которые используются при приеме узкополосных сигналов. В связи со спецификой строение широкополосного сигнала, ряд методов применимых для узкополосных сигналов невозможно использовать для широкополосных сигналов. К технологическим методам повышения помехоустойчивости CDMA систем относится использование новых методов модуляции и методов расширения спектра, т. к. DS-CDMA (Direct Sequence CDMA), MC-CDMA (MultiCarrier CDMA), MC DS-CDMA. Многочастотная схема с расширением спектра в частотно-временной области MC DS-CDMA имеет гораздо шире преимущества нежели простое объединение преимуществ двух схем по отдельности. Усовершенствование приемника с использованием комбинированного пространственно-временного разнесения приводит к появлению Rake-приемника. Эффективный метод повышения помехоустойчивости CDMA систем – применение корректирующих кодов, которые сейчас находят свое описание с специфическими свойствами для каждого из метода расширения спектра.

В докладе рассматривается весь спектр методов повышения помехоустойчивости CDMA систем с учетом специфики широкополосности сигналов. Все методы в комплексе находят свое применение моделированной системе, целью которой является получение системы и набора параметров с улучшенными свойствами помехоустойчивости. Улучшение данного свойства позволяет более эффективно противостоять и преднамеренным помехам, что находит свое широкое применение в ведомственных сетях.

Литература

1. Котельников В. А. Теория потенциальной помехоустойчивости – М.: ГЭИ, 1959. -153 с.
2. Adachi F., Garg D., Takaoka S., Takeda K. Broadband CDMA Techniques // IEEE Wireless Comm. Mag. - Vol. 12, no. 2, Apr. 2005 . -P.8-18.
3. Yang L.-L., Hanzo L. Multicarrier DS-CDMA: A Multiple Access Scheme for Ubiquitous Broadband Wireless Communications // IEEE Commun. Mag. - Vol. 41, no. 10, Oct. 2003. - P. 116-124.
4. Prasad R., Hara S. Overview of Multicarrier CDMA // IEEE Commun. Mag., Dec. 1997 . - P. 126-133.

ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ МОБІЛЬНОСТІ У ГІБРИДНИХ МЕРЕЖАХ

Скляр М.О., Кравчук С.О.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ "КПІ"

E-mail: maryna.skliar@gmail.com

Technology of mobility support in hybrid networks

In report are described technologies used to mobility support in heterogeneous networks. It presents and compares different solution of handover strategies in All-IP wireless networks, which are based on Internet principles, services and protocols.

Гібридні або гетерогенні мережі спрямовані на використання різних мережевих платформ задля надання послуг на спільній основі з можливістю передачі схожих видів послуг. При наданні послуг, які потребують великої інформаційної ємності, мають ряд переваг мережі безпроводового доступу, зокрема: більш високі швидкості передачі даних; істотно менша вартість обладнання; низька кінцева собівартість передачі даних; можливість використання спектрів частот з меншою вартістю ліцензування. Мережі рухомого стільникового зв'язку забезпечують користувачу більший рівень мобільності, а також національний і міжнародний роумінг. Реалізація взаємодії між гетерогенними мережами може бути реалізована на принципах, службах і протоколах Інтернету. Мобільність як забезпечення нормальної передачі управління між станціями забезпечується рядом технологій, серед яких Media Independent Handover, Generic Access Network тощо.

У доповіді розглянуті конвергентні рішення для діючих GSM мереж та мереж безпроводового доступу Wi-Fi. Аналізуються сервіси конвергентної Wi-Fi/GSM мережі, механізм доступу абонента до середовища, механізм хендоверу між мережами, визначаються параметри класів забезпечення якості.

У обраних для дослідження підходах підтримка мобільності реалізується на основі концепції All-IP. Тому мобільність розглядається на мережевому рівні у взаємодії з каналним і прикладним рівнями.

Розглянуто відповідність якості послуг, які надаються конвергентними мережами, до регламентованої QoS, представлено результати порівняльного аналізу ряду технологій підтримки мобільності для гетерогенних безпроводових мереж.

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА ATOLL

Бибик М.Ю., Кравчук С.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: bibik_mikhail@i.ua

Planning and optimization of wireless communication systems using the software Atoll

Were considered basic principles of planning and optimization which are used in the software Atoll. And also technical features, were examined for planning different wireless communication systems.

В настоящее время важной особенностью при построении систем радиосвязи является рациональное планирование того или иного вида сети радиодоступа. В частности, возможность рационального частотно-территориального планирования, учета затуханий, моделей распространения сигналов, учета местности, на которой выполняется моделирование, в значительной мере зависит от правильного выбора средств планирования. На сегодняшний день для моделирования частотно-территориального планирования используется самое разнообразное программное обеспечение (ПО). Наиболее распространенным ПО, на сегодняшний день, являются пакеты Atoll, Planet, Asset, NetAct и другие. Каждая из этих программ, для планирования и оптимизации сети, используется у ведущих операторов мобильной связи по всему миру (в частности, Telia, Vodafone, Kyivstar, T-Mobile).

В настоящем докладе исследуется возможность использования ПО «Atoll» компании Forsk, которое представляет собой гибкую и масштабируемую программную платформу для планирования сетей сотовой мобильной и фиксированной связи. Atoll позволяет осуществлять планирование сетей связи, построенных на базе таких технологий как GSM/TDMA/GPRS/EDGE, UMTS/HSDPA/HSUPA, CDMA2000/1xRTT/EV-DO, WiMAX/BWA и Microwave (PPJ).

Все модули Atoll для планирования сетей связи различных технологий работают на базе Atoll Core. Центральный модуль (Core) платформы обеспечивает пользовательский интерфейс, функции геоинформационной системы, инструмент для расчета предикций, все возможности по хранению данных, интерфейсы и др.

Рассмотрен вопрос о внедрении данного ПО в учебный процесс, для выполнения лабораторных и курсовых работ. Подтверждены актуальность, перспективность и удобство работы с пакетом Atoll.

Литература

1. User Manual Release // AT280_UM_E0: Atoll 2.8.0 – 2009. – 1190 p.
2. Technical Reference Guide Release // AT271_TRG_E6: Atoll 2.7.1 – 2009 – 550 p.

ВЛИЯНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПИЛОТНЫХ СИМВОЛОВ НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ МНОГОАНТЕННОЙ СИСТЕМЫ ШИРОКОПОЛОСНОГО РАДИОДОСТУПА

Бобков Д.Д., Кравчук С.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: demon_ukraine@ukr.net

Pilot symbol arrangement impact on capacity of MIMO broadband access system

Pilot symbol arrangement impact on capacity of MIMO broadband access system is analyzed.

Многоантенная технология MIMO (Multiple Input – Multiple Output) может применяться в системе широкополосного радиодоступа (СШР) не только для повышения пропускной способности (ПС), но и для увеличения количества обслуживаемых абонентов. Однако в известных публикациях не исследовалось влияние синхронизации по повышению ПС многопользовательской системы [1]. Поэтому, целью настоящего доклада является исследование влияния положения пилотных символов в сигнале на ПС СШР с MIMO.

В качестве исследуемой модели рассматривалась односотовая СШР, содержащая БС с MIMO и множество одноантенных абонентов. Полагалось наличие того, что между абонентскими терминалами идеальный механизм синхронизации, ортогональное размещение пилотных символов друг к другу и к информационным символам (ИС). Использовалась линейная многопользовательская схема детектирования. Для оценки состояния канала использовались пилотные символы. При этом использовались параметры СШР IEEE 802.16-2004: количество антенн БС и абонентов принято равными 4, частота несущей 2 ГГц, полоса несущей 15,625 кГц, отношение сигнал-шум 10 дБ, на пилотные символы выделяется 20% мощности.

В результате моделирования получены зависимости ПС от времени при различном размещении пилотных символов: перед ИС и после них. Из полученных результатов моделирования следует, что по мере увеличения временного интервала от момента передачи пилотных символов ПС существенно падает, что объясняется устареванием оценки канала. Также следует, что определенное положение пилотных символов после ИС способствует повышению ПС СШР по сравнению с размещением пилотных символов перед ИС. Кроме того, полученные результаты подтверждают, что скорость передвижения абонентов существенно влияет на ПС СШР.

Проанализировано влияние текущего интервала передачи, скорости передвижения абонентов и размещения пилотных символов на ПС. Определено, что размещение пилотных символов после ИС позволяет получить большую ПС. Требуется дальнейшее исследование возможности повышения ПС при высоких скоростях передвижения абонентов.

Литература

1. Ильченко М.Ю., Кравчук С.О. Телекомунікаційні системи широкосмугового радіодоступу. – К.: Наукова думка, 2009. – 312 с.

ЭФФЕКТИВНАЯ СХЕМА ХЭНДОВЕРА С ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАСТРОЕННЫМ ТУННЕЛИРОВАНИЕМ В СИСТЕМАХ IEEE 802.16E

Деменчук В.В, Кравчук С.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ “КПИ”

E-mail: DemchikS@ukr.net

An efficient handover scheme with PRE-configured tunneling IN IEEE 802.16E systems

In this paper, is proposed a fast tunneling scheme that guarantees the establishment of the tunnel between ARs and shows reduced handover latency and packet losses.

Для обеспечения непрерывного соединения при перемещения мобильной станции (MS) между маршрутизаторами доступа (AR), традиционно используется мобильный IPv6 (MIPv6) для выполнения IP конфигурации во время сетевого хэндовера. Однако, протокол MIPv6 не способен поддерживать такой сервис, как VoIP (voice over IP), из-за большой задержки хэндовера. Для решения этой проблемы был предложен быстрый протокол FMIPv6, который использует триггер-сообщения для уведомления сетевого уровня MS о предстоящем сетевом хэндовере (L3-хэндовер). FMIPv6 имеет два режима передачи: предиктивный режим, который выполняет L3-хэндовер после полного создания туннеля между AR, и второй - реактивный режим, который осуществляет передачу без туннеля. Выполнение L3-хэндовера в реактивном режиме, приводит к возрастанию задержки хэндовера и потери пакетов. Таким образом, существующая схема хэндовера не гарантирует выполнение хэндовера в предиктивном режиме.

В данной работе предлагается эффективная схема L3-хэндовер с предварительно настроенным туннелированием, которая исключает выполнение хэндовера в реактивном режиме и показывает уменьшение задержки хэндовера, и потери пакетов в сравнении с существующей схемой.

В предлагаемой схеме, изменяется уведомляющее сообщение об хэндовере, доставляемое от обслуживаемой BS к целевой перед этапом исполнения хэндовера, и применяется новое контрольное сообщение содержащее NCoA (new care-of-adress), который используется для создания туннеля между предыдущим (PAR) и новым (NAR) маршрутизаторами. Устанавливая туннель до этапа выполнения хэндовера, предлагаемая схема гарантирует использование туннеля в случае обрыва связи между базовой и мобильной станциями во время хэндовера. В результате данная схема всегда выполняет хэндовер в предиктивном режиме и может не только сократить задержку хэндовера, но и потерю пакетов благодаря созданию туннеля. Так же отличительным признаком от существующей схемы, является буферизация пакетов осуществляемая только в NAR, в то время, как в существующей схеме - как в NAR, так и в PAR. Это решает проблемы связанные с буферизацией и транспортировкой пакетов.

В работе приведён расчёт эффективности предложенной схемы с точки зрения задержки хэндовера, буферизации времени и задержки доставки пакетов. Результаты расчёта показывают преимущества предложенной схемы по сравнению с существующей.

ЗАСТОСУВАННЯ SC-FDMA В МЕРЕЖАХ 3GPP LTE**Згурський О.С., Кравчук С.О.***Інститут телекомунікаційних систем НТУУ „КПІ”**E-mail: zgurik@online.ua***SC-FDMA implementation in 3GPP LTE**

Single-Carrier Frequency-Division Multiple Access (SC-FDMA) technique was considered. This technique was described according to their implementation in 3GPP LTE (Long Term Evolution). The focus is on peak power characteristics of SC-FDMA signals.

Типовий радіоканал характеризується наявністю міжсимвольної інтерференції і затухання сигналу в часовій області, а також частотно-селективними завмираннями в частотній області. На сучасному етапі розвитку телекомунікаційних систем для боротьби з цими явищами застосовують корекцію каналу в частотній області.

В перспективних системах, наприклад 3GPP LTE, найбільшого розповсюдження отримала техніка OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access). Ця технологія дозволяє ефективно боротися з міжсимвольною інтерференцією, а також характеризується високою спектральною ефективністю. Однак, поряд з названими перевагами існує ряд недоліків, зокрема, високі вимоги до синхронізму систем в умовах мобільності абонентів, а також високе відношення пікової та середньої потужності сигналу. Як наслідок, за допомогою OFDMA зручно організовувати низхідний канал.

Доповідь має на меті аналіз реалізації висхідного каналу на основі технології SC-FDMA в мережах 3GPP LTE.

У висхідному каналі допустима потужність випромінювання значно нижче, ніж у низхідному. Тому первинним стає енергетична ефективність метода передачі інформації з метою збільшення зони покриття, зниження вартості термінального пристрою і споживаної ним потужності.

В зв'язку з цим для висхідного каналу була запропонована нова технологія SC-FDMA. У протизагау OFDMA, де модуляційні символи передаються паралельно, в SC-FDMA вони передаються послідовно. При цьому тривалість символу скорочується, але розширюється ширина спектру. Таке рішення забезпечує менше відношення максимального і середнього рівня потужності у порівнянні з використанням звичайної модуляції OFDM. Як наслідок, підвищується енергетична ефективність абонентських пристроїв і спрощується їх конструкція.

У доповіді розглянута техніка SC-FDMA з позицій її реалізації в стільниковій системі наступного покоління 3GPP LTE. Основна увага приділена енергетичним характеристикам SC-FDMA сигналу, зокрема, зменшенню відношення максимального і середнього рівня потужності у порівнянні з модуляцією OFDM.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АДАПТИВНЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК

Лаврик М.В., Кравчук С.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: mariya.lavrik@gmail.com

Analysis of the efficiency of adaptive antenna arrays

The characterization of the multipath radio channel was discussed. There is summarizes the fundamentals of adaptive beamforming techniques and discusses the relationship between them.

Одной из главных проблем в области беспроводных систем связи является значительное увеличение скорости передачи данных и повышение качества обслуживания пользователей. Дальнейшее расширение частотной полосы или увеличение излучаемой мощности, нерационально из-за высокой стоимости частотных диапазонов и требований электромагнитной совместимости. Альтернативным решением этой проблемы является использование пространственной составляющей радиочастотного ресурса. При этом применяются различные адаптивные методы формирования диаграммы направленности антенной решетки для увеличения отношения сигнал/шум в направлении пользователя и одновременного подавления соседних каналов: минимум среднеквадратической ошибки; максимум отношения сигнал/шум с учётом интерференции; минимум дисперсии и линейно ограниченный минимум дисперсии и др. При исследовании этих методов была описана их математическая модель, выполнена сравнительная характеристика этих методов по показателям вероятность ошибки и отношение сигнал/шум, а также представлены графические результаты.

Литература

1. Ермолаев В.Т., Флакман А.Г. Адаптивная пространственная обработка сигналов в системах беспроводной связи. – Нижний Новгород: ННГУ, 2006, – 99 с.
2. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Пер. с англ. М.:Вильямс, 2003, – 1104 с.

МЕТОДИ І МОДЕЛІ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК КАНАЛІВ MIMO-СИСТЕМ

Кравчук С.О., Міночкін Д.А.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ „КПІ”

E-mail: dminochkin@mail.ru

Research methods and characteristics of channel models MIMO-systems

Channel models for analysis of characteristics of the MIMO propagation channels are considered.

Багатопроменеві канали мобільних безпроводових системах зв'язку характеризуються випадковою зміною коефіцієнта передачі, тому параметри сигналів на вході приймача є випадковими й невідомими. Для визначення характеристик каналу розповсюдження у системах радіодоступу, зокрема технології „багато входів – багато виходів” (Multiple-input multiple-output – MIMO), доцільним є розгляд статистичних моделей, завдяки їх простоті і можливості оцінити основні властивості багатопроменевих каналів, а саме: канал з загальними завмираннями, Релеєвські канали, модель каналу з райсовськими завмираннями. Сингулярне розкладання є важливим інструментом для аналізу систем MIMO, за допомогою якого можна виявити незалежні просторові моди, які присутні в каналі. Методи і моделі використовують математичний апарат теорії матриць, а саме сингулярне розкладання каналної матриці дозволяють визначити власні моди, що є важливою характеристикою каналу при проектуванні й аналізі MIMO-систем.

Література

1. Міночкін Д.А. Використання технології MIMO в системах радіодоступу // *Защита информации: сборник научных трудов.* – Киев: НАУ, 2006. –с.63.
2. M. A. Jensen and J. W. Wallace, "A review of antennas and propagation for MIMO wireless communications," *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, vol. 52, no. 11, pp. 2810-2824, Nov. 2004.

ТЕХНОЛОГІЯ КООПЕРАТИВНОГО МІМО В МУЛЬТИМЕДІЙНИХ БЕЗПРОВОДОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

Гудименко І.А., Кравчук С.А.

Національний технічний університет України «КПІ»

E-mail: avtomatk@yandex.ru; sakravchuk@ukr.net

Cooperation MIMO technology in the multimedia wireless sensor networks

In the report the cooperation MIMO technology in applications to multimedia wireless sensory networks is presented. The analysis of merits and demerits of such application is given.

На даний час безпроводові сенсорні мережі набувають все більшої популярності як зручний та ефективний спосіб моніторингу стану навколишнього середовища, правильності функціонування важливих частин виробничого процесу тощо. Крім того, в епоху мультимедійних технологій безпроводові сенсорні мережі з обміном відео, аудіо, фото контентом – мультимедійні безпроводові сенсорні мережі (МБСМ) – становлять неабиякий інтерес. Цей клас мереж виставляє ряд специфічних вимог до технічних параметрів системи: більш широка смуга, QoS та енергетичний запас сенсорних вузлів.

Технологія кооперативного МІМО вважається нами підходящою для МБСМ, адже вона дозволяє досягнути виключних параметрів пропускної спроможності та QoS (основних параметрів МБСМ). Але, поряд з незаперечним вигрaшем, дана технологія має і низку недоліків: енергетичні затрати на формування та обробку МІМО сигналу, складність порівняно з одноантенними технологіями. Тому, в умовах МБСМ технологія кооперативного МІМО потребує деякої адаптації. Через те, що малий розмір та простота сенсору не дозволяють установки декількох антен, може використовуватися принцип кооперативного МІМО та віртуальної антенної решітки.

Спрощений принцип функціонування МБСМ з урахуванням вищезгаданих принципів може бути наступним: мережа складається з багатой кількості дешевих сенсорів з простою одноантенною системою, що збирають інформацію, та високопродуктивного high-end сенсорного вузла, до якого надходить інформація від сенсорів і який оснащений багатоантенною системою. Сенсори вважаються такими, що мають обмеження по енергетичному запасу, головний сенсор – таким, що не є обмеженим в цьому сенсі. Процес збору інформації проходить в 2 етапи: місцевий обмін інформацією (на стороні передавача) та етап передачі колективної інформації до головного сенсору [2]. На першому етапі сенсори обмінюються між собою інформацією, яку вони збираються передати до головного вузлу (на відносно далеку відстань), таким чином кожний сенсор має інформацію від кожного іншого сенсору, забезпечуючи ефект віртуальної антенної решітки, що потрібний на наступному етапі. В процесі 2 етапу відбувається передача сигналу, закодованого згідно з принципом просторово-часового коду, на відносно велику відстань до головного сенсору, який приймає та обробляє інформацію від усіх сенсорів.

За умов правильного вибору параметрів системи, технологія кооперативного МІМО може надати помітного вигрaшу при конструюванні мультимедійних безпроводових сенсорних мереж.

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТИ СОТОВОЙ СВЯЗИ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Безрук В.М., Сидоренко В.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

E-mail: vovi_3000@yahoo.com

Optimization of cellular communication of the third generation network

This report describes the main objectives of the optimization process for the 3G Network. It's divided on three stages: cluster tuning, cluster optimization and network verification. The main description will be shown below.

Первым этапом является наладка кластера (cluster tuning). Он основан на проверке аппаратной части, поэтому производится проверка оборудования (целостность фидера, азимут и угол наклона антенны) на наличие проблем в работе. На данном этапе не производится каких-либо изменений. Также производится согласование маршрутов для драйв тестов и подготовка соответствующей документации. На последней стадии данного этапа формируется отчет, а результаты сопоставляются с требуемыми и прописываются рекомендации по данному кластеру.

Следующим этапом является процесс оптимизации кластера (cluster optimization). Этот процесс описывает, как возможно достичь требуемого уровня качества сети, чтобы приблизить его максимально к намеченным критериям. В первую очередь, это основано на измеренных данных вызовов на соответствующем маршруте и на сетевой статистке. Драйв тесты обеспечат формальную оценку для каждого кластера. Для этого собираются необработанные данные с драйв тестов, а также выполняются расчеты по данному маршруту. Полученные данные обрабатываются и формируется отчет с рекомендациями. Выполняются соответствующие изменения.

На этапе проверки сети (network verification) проверяются сделанные изменения и их влияние на работу сети в целом. Это означает то, что здесь используются те же операции и действия, что и на этапе оптимизации кластера, так как производится проверка внесенных изменений. Следует убедиться, что ни один из кластеров не работает хуже, чем на 10% относительно остальных кластеров. Если это условие не соблюдается, то следует провести оптимизацию еще раз.

При оптимизации сетей третьего поколения также должны решаться дополнительные задачи – планирование физических и транспортных каналов, используемых логическими каналами, а также распределение расширяющих кодов. Правильное планирование физических и транспортных каналов позволяет обеспечить эффективное функционирование логических каналов, связанных с конкретными приложениями и услугами. При неправильном планировании распределение расширяющих кодов ухудшает ортогональность сигналов и уменьшается покрытие и емкость сети.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕТИ ДОСТУПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ WiMAX

Выговский Р.В.

Украинский Научно-Исследовательский Институт Связи

E-mail: renumer3@mail.ru

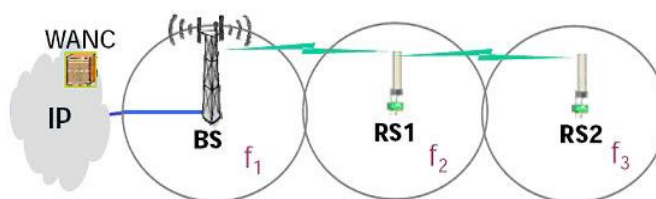
Modernization of access networks USING WiMAX technology

The analysis of possibility of the use of the WiMax technology as the network of access in conception network of a next generation is represented in the article, possibilities of the IEEE 802.16 standard are described. The variant of increase of area of coverage of the base station of the WiMax system is offered in the article. Influencing of increase of amount of flights of broadcasting line is analysed, the calculation of power of interchannel transitional hindrance for a different amount of underchannel is produced.

Современный подход к развитию системы электросвязи базируется на концепции сети NGN — Next Generation Network. Операторы связи предполагают переходить к NGN за счет модернизации сетей телефонной связи, в которой "узким местом" является сеть доступа, созданная для передачи информации в полосе пропускания канала тональной частоты.

Использование стандарта WiMax в качестве сети доступа соответствует концепции NGN [2]. Это позволит обеспечить абонентов новыми видами услуг с предоставлением им мобильности, особенно в труднодоступных районах, не требуя значительных капиталовложений на модернизацию сети.

В некоторых случаях возникает необходимость увеличения зоны покрытия в каком-либо определенном направлении. Для подобных ситуаций предлагается следующий вариант построения сети: сеть состоит из одной базовой станции (BS) и нескольких радиорелейных станций (RS) [1]. По сравнению с традиционным планом, в котором каждая BS подсоединяется к WANC (Wide Area Network – Глобальная Вычислительная Сеть) посредством проводных линий, многопролетная радиорелейная линия может существенно увеличить размеры зоны покрытия одной BS без использования каких-либо проводных соединений. За счет этого стоимость системы может быть снижена.



План многопролетной радиорелейной линии

В качестве средства увеличения размеров зоны обслуживания отдельной базовой станции предложена многопролетная радиорелейная линия. Показано, что при увеличении количества пролетов увеличивается мощность межканальной переходной помехи. Использование фазоразностной модуляции высокого порядка и увеличение количества подканалов в структуре передаваемого сигнала позволяет существенно увеличить достижимую емкость доступа и уменьшить последствия многолучевого распространения сигналов.

Литература

1. Выговский Р. В. Использование многопозиционных сигналов с АФМ в технологии WiMax. Моделювання та інформаційні технології. Зб. наук. праць.-2008.-Вип 49.-С.159-165.
2. Журнал «Электросвязь», № 6, 2008 г.

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ В УКРАИНЕ

Гриник Е.В.

НИИ телекоммуникаций НТУУ «КПИ»

E-mail: ievgen.grinik@gmail.com

Tendencies analysis of current development of mobile operators telecommunication networks in Ukraine

Current development of mobile operators telecommunication networks in Ukraine is characterized by implementing NGN solutions in GSM/GPRS/EDGE networks. There are main tendencies of NGN implementation and transport system development are analyzed in this article.

Современный этап развития систем подвижной связи в Украине характеризуется рядом особенностей, среди которых: формирование платежеспособного спроса на телекоммуникационные услуги; разработка и внедрение дополнительных услуг на базе новых сервисных платформ; наращивание емкости сети; совершенствование мультисервисной сети оператора подвижной связи на базе IP/MPLS; увеличение пропускной способности и развитие транспортной сети на базе технологии DWDM; совершенствование существующей базовой сети системы стандарта GSM/GPRS/EDGE на базе решений NGN и др.

В данном докладе проведен анализ современного развития систем подвижной связи в Украине. Наиболее значительные изменения в настоящее время наблюдаются в развитии базовой сети систем подвижной связи. Существующая базовая сеть системы стандарта GSM/GPRS/EDGE совершенствуется на базе решений NGN. В данной работе рассмотрены особенности архитектуры сети подвижной связи при внедрении решений NGN; рассмотрены особенности взаимодействия элементов подсистемы IMS в структуре системы подвижной связи 2,5/3G; обоснована актуальность использования решений NGN в архитектуре оператора подвижной связи; охарактеризованы новые интерфейсы и протоколы, используемые для транспорта данных и сигнализации.

Увеличение трафика передачи данных и внедрение современных VAS-платформ определяют необходимость применения IP Backbone Network в качестве единой транспортной системы сетей 2,5/3G. Согласно спецификаций 3GPP Rel.5/6 транспортную систему реализуют на базе технологий Ethernet/IP/MPLS. В докладе проанализированы особенности миграции транспортной сети к идеологии all-IP.

Литература

1. Афанасьев В. В., Демчишин В. И. Определение места решений NGN в структуре сотовых сетей 2,5G/3G. Журнал "Технологии и средства связи", № 5 2006 г., стр.73-80.
2. Rebecca Copeland. Converging NGN Wireline and Mobile 3G Networks with IMS//Taylor & Francis Group, LLC, 2009, 484 p.
3. 3GPP TS 23.002, "Network architecture" V8.2.0, 2007.

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА В МЕРЕЖАХ WI-FI

Євдокимов С.В.

Факультет Електроніки НТУУ «КПІ»

E-mail: trimmmmmi@gmail.ru

Informative safety in networks of WI - FI

In our time there is plenty of different methods of defence subject to condition correct tuning we can be sure in providing of necessary strength security. Will consider existent technologies of defence.

В останні роки одним з найперспективніших шляхів розвитку технологій передачі даних став шлях впровадження безпроводних мереж 4-го покоління. Це відбувається через те, що вони дають змогу розширювати традиційні мережі передачі інформації. Проте, приймаючи рішення про впровадження безпроводних мереж у повсякденне використання, треба пам'ятати, що вони мають одне вразливе місце. Мова йде про безпеку безпроводних мереж.

В наш час існує велика кількість різних способів захисту і при умові правильного налаштування ми можемо бути впевненими в забезпеченні необхідного рівня безпеки.

Розглянемо існуючі технології захисту:

- WEP (Wired Equivalent Privacy) – протокол шифрування, який використовує алгоритм RC4 (Rivest Sipher) на статичному ключі.
- WPA (Wi-Fi Protected Access) – більш високий рівень безпеки, який досягається за рахунок використання протоколів TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) та MIC(Message Integrity Check).
- 802.1X- стандарт безпеки, в який входять декілька протоколів: EAP (Extensible Authentication Protocol), TLS (Transport Layer Security) та ін.
- VPN (Virtual Private Network) – віртуальна приватна мережа.

Розглянувши всі можливі способи захисту можна дійти висновку, що ми маємо всі можливості для забезпечення достатнього рівня інформаційної безпеки.

В майбутньому нас чекає вихід специфікації безпроводних мереж 802.11i, яка повинна вирішити всі проблеми пов'язані з безпекою передачі даних.

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА МЕРЕЖА ЄДИНОЇ ЧЕРГОВО-ДИСПЕЧЕРСЬКОЇ СЛУЖБИ В УМОВАХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Молчанова І.С., Червинський В.В.

Донецький національний технічний університет

E-mail: vampiars@mail.ru

The telecommunication on duty dispatching service in the conditions of Donetsk area

The variant of organization of the telecommunication on duty dispatching service realized on the base of contact-center is presented. Its features of realization were considered, and also definite its components.

У даний час у зв'язку з інтеграцією України до Європи є необхідність створення чергово-диспетчерської служби 112, аналогом якої є служба 911 в США. Ця система повинна об'єднувати в собі екстрені номери 01, 02, 03 і т.п.

В докладі на основі функціональної структури даної служби 112 розглянуто рішення побудови інформаційно-телекомунікаційної мережі для забезпечення її потреб в телекомунікаційних послугах для умов Донецької області. Пропонується реалізувати мережу у вигляді контакт-центрів в кожному місті даної області, зв'язаних один з другим. Майбутня мережа забезпечить такі інформаційні послуги, як: передача даних, IP-телефонія, відеотелефонія, дані за вимогою, ефективну обробку потоків викликів і т.д.

Розроблено функціональну схему мережі, визначені її основні компоненти, описана їх взаємодія, наведено комплекс інформаційних додатків.

Література

1. Единый номер вызова экстренных служб «112»: проблемы и решения. Доступ к эл. ресурсам: <http://www.niits.ru/public/2007/2007-013.pdf>.
2. Гольдштейн Б.С. Call-центр и компьютерная телефония - СПб: Питер, 2002 – 372 с.

**ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТУ OPNET IT GURU EDITION
ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МУЛЬТИСЕРВИСНИХ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ**

Гаськова І.О.

Донецький національний технічний університет ФКІТА

E-mail: irinagaskova@gmail.com

**Use of package OPNET IT Guru Edition in
designing multi-service telecommunications networks**

Development of guidance for multi-service telecommunication network simulation package OPNET IT Guru Edition, is described in detail how to create, build models, output results and the characteristics of the network, allowing for the modeling of multimedia traffic.

Основним сучасним методом дослідження складних інформаційних систем на всіх стадіях їх розробки, перевірки і модернізації є імітаційне моделювання. Мультисервісні телекомунікаційні мережі відрізняються впровадженням нових алгоритмів, протоколів і технологій, які покращують якість передачі мультимедійного трафіку реального часу.

Більшість пакетів моделювання є платними, документація англійською мовою. Пакет OPNET IT Guru Edition знаходиться у вільному доступі для академічного використання, є промисловим потужним інструментом моделювання мереж. З його допомогою створена модель мультисервісної мережі, розроблені методичні рекомендації з використання пакету OPNET IT Guru Edition.

Література

1. В.П. Шувалов, В.В. Велічко: Мультисервісні мережі.- М.: Гаряча лінія-Телеком, 2005.-592с.
2. А.Е. Кучерявий. Мережа зв'язку з використанням мультисервісних вузлів. Винаходи. Корисні моделі, 2004.

УДК 621.391

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
СОВРЕМЕННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ**

Бирюков Н.Л., Максимов В.В., Триска Н.Р.

ИТС НТУУ „КПИ”, ГП “УНИИС”

E-mail: nlbir@mail.ru

Problems and perspectives of modern transport telecommunication networks

The main trends of development of modern transport telecommunication networks is considered. The actual problems caused by transition to NGN and possible solutions are analyzed.

В настоящее время в результате конвергенции технологических платформ, методов передачи информации, средств вещания и компьютерных сетей формируется единая сетевая инфраструктура или “сеть следующего поколения” – NGN. При анализе тенденций построения и развития сетей NGN необходимо учитывать особенности развития транспортной сети как базовой инфраструктуры, поддерживающей все многообразие телекоммуникационных услуг с необходимым качеством.

В современных транспортных сетях доминируют три основных тенденции [1 – 3]:

- 1) упрощения, то есть исключения “лишних” звеньев из технологической цепочки передачи информации (в частности, вытеснения технологий с синхронным режимом передачи – PDH и SDH);
- 2) сохранения концептуальных требований “сети операторского класса”, то есть управления, синхронизации, резервирования и контроля качества на разных уровнях транспортной сети;
- 3) окончательного перехода исключительно на пакетную передачу – принцип “All-IP”.

Естественно, при столь серьезных изменениях сетевой инфраструктуры неизбежны и проблемы. Старые технологии с хорошо отработанными механизмами управления и технической эксплуатации вытесняются или уходят на второй план, а пришедшие им на смену новые транспортные технологии не всегда оказываются готовыми взять на себя эти задачи. В докладе рассмотрены наиболее актуальные проблемы современных транспортных сетей и варианты их решения. В частности, рассмотрены основные технологии, претендующие на ведущую роль в транспортных сетях операторского класса [4] – транспортная платформа MPLS-TP (MPLS Transport Profile) и различные разновидности “Ethernet операторского класса”. Все эти технологии, еще находящиеся в процессе стандартизации, призваны приблизить качественные показатели, а также механизмы управления и технической эксплуатации новых пакетных сетей к высоким стандартам традиционных сетей SDH. Будущие транспортные сети будут формироваться из оптимального сочетания перечисленных тенденций и технологий, при этом сыграют свою роль как технические, так и экономические факторы.

Литература

1. Бирюков Н.Л. Синхронизация транспортных технологий при переходе к NGN // Электросвязь. – 2009, № 9. – С. 30-35.
2. Лайвли Дж. Мобильная транспортная сеть: обзор // Huawei Technologies Communicate / Beyond Technology – 2008. – с. 5-8.
3. Триска Н.Р. Транспортные сети связи до и после NGN: анализ аспектов сетевой синхронизации // Зв'язок, 2009, № 4 – С. 10-14.
4. Тарбаєв С.І. Яким бути транспортному рівню мережі майбутнього покоління // Науково-технічний симпозіум “Нові технології в телекомунікаціях”: Збірник тез. К.: ДУІКТ, 2010. – С. 41.

ПЕРЕДАЧА СИГНАЛІВ ПО ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ЛІНІЯХ

Атаманюк Р.Б., Новосядлий С.П.

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника

E-mail: bogdanatamaniuk@ukr.net

Transferring signals on the fiber-optic links

The advantages of fiber-optic cables is considered in this paper.

Відзначимо переваги оптоволоконних кабелів:

1. Надзвичайно мала чутливість до зовнішніх електромагнітних полів, що є особливо важливим при розміщенні ВОК поблизу джерел перешкод.
2. Широкосмуговистість, особливо в одномодовому режимі роботи світловода, дозволяє застосовувати в ВОК найстійкіші до перешкод імпульсно-кодову та δ - модуляції.
3. Через малі розміри і невелику масу із-за малої густини всіх матеріалів волоконно-оптичної мережі є можливим відмовитися від дорогих металевих екрануючих оболонок, які допускають корозію.
4. Повна електронна ізоляція між входом і виходом дає можливість проводити ремонт ВОК без виключення обладнання.
5. Відсутність коротких замикань між світловодами значно підвищує (як мінімум на порядок) надійність системи зв'язку.
6. Потенційно низька вартість системи зв'язку, висока швидкодія та незначне спотворення сигналів при передачі робить даний зв'язок конкурентноздатним як в глобальних, так і в локальних телекомунікаційних мережах.

На основі проведеного аналізу сформулюємо такі висновки:

1. У багатомодових світловодах із ступеневим профілем коефіцієнта заломлення визначальним фактором є міжмодова дисперсія, яка може досягати значень 20-50 нс/км. Значення узагальненого показника широкосмуговості тут є найменшим і дорівнює 10-25 МГц/км.
2. В одномодових світловодах із ступеневим профілем коефіцієнта заломлення міжмодової дисперсії немає, а хвильоводна на матеріальна дисперсії мають різний знак та однакову абсолютну величину. Це дає можливість при такій компенсації досягти $P=10-250$ ГГц/км.
3. В градієнтних світловодах з оптимальним профілем коефіцієнта заломлення проходить вирівнювання швидкостей різних мод і визначальною є матеріальна дисперсія, яка зменшується із зростанням довжини хвилі. У цьому випадку параметр (узагальнена широкосмуговість) $P=0,2-8$ ГГц/км.
4. Волоконно-оптична система передачі інформації забезпечує найвищу швидкодію з мінімальними спотвореннями, які легко усуваються ретрансляторами.

Література

1. Wilson J., F.B.Hawkes, Optoelectronics, An Introduction, 2ed, Prentice-Hall, 1989, ISBN 013-638641-7.
2. IEC 793-2 (1992) Optical Fibres- Part 2: Product Specifications.

КОНФІГУРАЦІЯ З ОДНИМ ДЖЕРЕЛОМ СВІТЛА ДЛЯ ПОВНОДУПЛЕКСНИХ РАДІО-ВОЛОКОННИХ СИСТЕМ В ДІАПАЗОНІ 60 ГГц

Кузява М.А.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: m_kuzuava@yandex.ru

A Single Light-Source Configuration for Full-Duplex 60GHz-Band Radio-on-Fiber System

A simple full-duplex radio-on-fiber system using a single light source is described. A base station is simplified by giving it no local light or radio frequency sources. The optical carrier for the uplink is sent along with the downlink optical signal to a remote base station.

В [1] запропонована повнодуплексна радіо-волоконна система з використанням єдиного джерела світла. Основу системи складають: джерело світла, два оптичні зовнішні модулятори, два фотодетектори, оптичний вузькосмуговий фільтр, електричний вузькосмуговий фільтр, оптичний дільник потужності, оптичний фільтр, два DPSK модулятори.

Оптична несуча для зворотного каналу передається по прямому каналу на базову станцію. На базовій станції немає локальних джерел світла чи радіочастоти. Центральна та базові станції з'єднуються стандартними одномодовими волокнами.

Запропонована система має такі переваги:

- в ній використовується єдине джерело світла та єдиний оптичний модулятор у головній станції для повнодуплексних операцій;
- базова станція спрощена тим, що на ній не встановлюються локальні джерела світла чи радіочастоти. Для прямого каналу не виконується віддаленого зворотного перетворення;
- оптична несуча прямого каналу повторно використовується для зворотного каналу. Сигнал фотодетектується для генерування необхідного радіочастотного сигналу прямого каналу, і частина сигналу повертається для використання як оптична несуча зворотного каналу. Здійснюється фотонне пряме перетворення для зворотного каналу;
- для подолання згасання сигналу після фотодетектування через ефект дисперсії волокна здійснюється придушення однієї бічної смуги оптичними фільтрами обох з'єднань.

Література

1. L. Noel, D. Wake, D.G. Moodie, "Novel techniques for high-capacity 60-GHz fiber-radio transmission systems" IEEE Trans. Microwave Theory Tech., vol. 45, pp. 1416-1423, Aug. 1997.

АНАЛІЗ НАВАНТАЖЕННЯ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ ПРИ ПЕРЕДАВАННІ SMS

Барабаш С.А.

БАТ “Укртелеком”

E-mail: sbarabash@ukrtelecom.ua

Analysis of load in the telecommunications network when transmitting SMS

In an appendix presented and the analysed results of measuring of the alarm loading from service of SMS to roaming direction. As a result of the conducted analysis certainly, that the alarm loading from service of SMS folds to 15% from the general alarm loading on the links of signaling, which are used for organization of the international roaming.

При плануванні міжнародної телекомунікаційної мережі необхідно враховувати навантаження від сервісу SMS по роумінговому напрямку. В роумінгу користуватися сервісом SMS значно дешевше голосового виклику. Це призводить до збільшення обсягів SMS трафіку і, як наслідок, до зростання сигнального навантаження.

З метою організації обміну SMS необхідно забезпечення взаємодії між мобільними комутаційними станціями (MSC), регістрами місцезнаходження (HLR і VLR) і SMS-центром (SMSC). Для взаємодії між елементами мобільної мережі використовується спільноканальна сигналізація №7 (СКС-7). СКС-7 – це система для обміну сигнальними повідомленнями між комутаційним обладнанням або іншими вузлами мережі, яке задіяне при наданні послуг фіксованого та мобільного зв'язку.

Для передавання роумінгової сигнальної інформації використовується підсистема SCCP, яка разом з підсистемою MTP утворюють мережний рівень **еталонної** моделі взаємодії відкритих систем OSI. З метою забезпечення маршрутизації на рівні SCCP аналізуються значення глобального заголовка поля “Called party number” повідомлення “Unit Data” (UDT). У випадках, коли наступний пункт сигналізації є пунктом призначення, може застосовуватись маршрутизація за номером підсистеми (Subsystem Number – SSN) і коду пункту призначення (Destination Point Code – DPC). SSN може визначати доступ до конкретного об'єкту в мережі СКС-7, на що вказує номер підсистеми усередині STP і може бути підсистемою користувача.

В докладі представлені елементи мобільної мережі в частині взаємодії в мережі СКС-7, сигнальна схема організації міжнародного роумінгу та показано трансляцію глобального заголовка та передавання сигнального повідомлення підсистеми MAP від MSC національного оператора до HLR закордонного оператора. Розглянуто різні сигнальні процедури (Send Routing Info For SM – пересилка інформації щодо маршрутизації для SMSC, MO Forward SM – передавання короткого текстового повідомлення від абонента, MT Forward SM – пересилка короткого текстового повідомлення для кінцевого абонента), що використовуються при передаванні та отриманні SMS. В докладі представлені та проаналізовані результати вимірювань сигнального навантаження від сервісу SMS по роумінговому напрямку. В результаті проведеного аналізу визначено, що сигнальне навантаження від сервісу SMS складає до 15% від загального сигнального навантаження на ланках сигналізації, що використовуються для організації міжнародного роумінгу.

Література

1. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи. Том 1. – 4-е изд. – СПб: БХВ-Санкт-Петербург, 2005.
2. Карташевский В.Г., Семенов С.Н., Фирстова Т.В. Сети подвижной связи. – М.: Эко-Трендз, 2001.
3. Попов В.И. Основы сотовой связи стандарта GSM. – М.: Эко-Трендз, 2005 г.
4. Dreher R., Harte L., Beninger T. SS7 Basic. 2nd Edition. – 2002.
5. Heine G. GSM Network: Protocols, Terminology and Implementation. – Hardcover, 1999.
6. ITU-T Recommendation Q.771(2,3,7): Specifications of Signalling System No. 7 –Transaction capabilities application part. Functional description of transaction capabilities.

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СПУТНИКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ЭФИРНОГО ЦИФРОВОГО ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИЯ УКРАИНЫ

Горбач И.В., Дума М.Г., Горбач Р.И.

Государственное предприятие «Укркосмос»

E-mail: marduma@gmail.com

Problems of Introduction of Satellite Technologies in Networks of Telecommunication Ether of digital Teleradiobroadcasting of Ukraine

Technical composition of telecommunication network of delivery information is presented in a 81 synchronous area of ether digital teleradiobroadcasting at the use of resources of the National satellite communication system and problems of their use

В соответствии с Государственной программой внедрения цифрового телерадиовещания [1] магистральной телекоммуникационной сетью доставки информации (ТСДИ) в 81 синхронную зону эфирного цифрового телерадиовещания, а также региональной ТСДИ до эфирных передатчиков внутри синхронных зон цифрового вещания с сложным рельефом местности (зональный уровень), может быть спутниковая распределительная сеть информационного обеспечения (СРСИО) Национальной спутниковой системы связи (НССС). Предлагаемая структурная схема ТСДИ (рис. 1) отображает в обобщенном виде технический состав этой сети в телекоммуникационном пространстве Украины, включая программно-технические средства (ПТС) информационной безопасности и технические средства (ТС) системы эксплуатации. Для функционирования ТСДИ предусмотрено использование K_u –диапазона частот радиовещательной службы связи (РВСС).



Рис. 1

С целью обеспечения эффективности функционирования ТСДИ необходимо использовать новые методы формирования сигналов, положенных в основу стандарта DVB-S2. Применение таких сигналов требует использования оборудования в НССС с результирующей линейной амплитудной характеристикой, что можно добиться, в частности, путем предварительной коррекции амплитудной характеристики (линеаризации) транспондера.

При использовании имеющейся первой очереди СРСИО НССС (41 земная спутниковая станция) для ТСДИ на магистральном и зональном уровнях, а также с учетом разворачивания Главного телепорта НССС проблемы внедрения решаются путем обеспечения: работы передающего оборудования телепорта в K_u –диапазоне частот РВСС в стандартах MPEG-4 и DVB-S2; приема антенными системами (вместе с конвертерами) СПС СРСИО сигналов в полосе рабочих частот транспондера и с соответствующей поляризацией; СПС СРСИО спутниковыми приемниками с обработкой сигнала в стандартах MPEG-4 и DVB-S2.

Литература

1. Постанова КМУ № 1085 від 26.11.2008 р. "Про затвердження Державної програми впровадження цифрового телерадіомовлення".

ОЦЕНИВАНИЕ ДЖИТТЕРА ПО СУММЕ СИНУСОИДАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ

Слюсар В.И., Бондаренко М.В.

*Центральный научно - исследовательский институт вооружения и военной
техники Вооруженных Сил Украины
E-mail: swadim@inbox.ru*

Jitter estimation using sum of sinusoidal signals

The way of jitter estimation was considered. The sum of sinusoidal signals is used as input signal. The precision of jitter measurement in this way was obtained.

Точность оценок параметров сигнала, полученных по дискретным выборкам, определяется, главным образом, соответствием используемой модели реальному процессу, длиной выборки и отношением сигнал/шум. При дискретизации аналоговых сигналов вследствие нестабильной работы генератора тактовых импульсов и шумов в цепях синхронизации аналогово-цифровых преобразователей (АЦП) возникают искажения результатов дискретизации, что проявляется в несовпадении значений истинного и реально взятого отсчетов напряжений. Существующие методы измерения джиттера используют в качестве входного синусоидальный сигнал [1,2]. Встречающиеся в литературе ссылки на возможность использования в качестве входного сигнала суммы гармонических составляющих не подкреплены описанием конкретных методов измерения и оценки их возможностей [3].

В докладе рассмотрен метод оценивания джиттера по входному сигналу, представляющему собой сумму синусоид. При этом частоты синусоид считаются известными и выбираются из условия ортогональности сигналов на интервале наблюдения. Для получения оценки использовано линейное приближение сигнала, полученное в предположении о малости джиттера. Получено выражение для оценки точности измерений. Оценка точности выполнена на основе разложения функции оценки джиттера в ряд Тейлора по оцениваемому параметру. Приведены результаты численного моделирования, подтверждающего полученные оценки. Проведено сравнение с существующими одночастотными методами оценки.

На основании полученных результатов делается вывод о преимуществах многочастотного метода, рассматриваются необходимые условия для его использования.

Литература

1. Бондаренко М.В. Фазовый метод оценивания времени апертурной неопределенности//Радиоэлектроника. — 2010.— том 53.—№1.— с.48–52. (Изв.вузов).
2. Brannon B. Aperture Uncertainty and ADC System Performance //Analog Devices Application Note AN-501, <http://www.analog.com>.
3. Smith P. Little Known Characteristics of Phase Noise //Analog Devices Application Note AN-741, <http://www.analog.com>.

ВАРИАНТЫ ТОПОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ ИГТС**Буртовий С.С., Кузява М.А., Сундучков К.С.***Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»**E-mail: wapito@ukr.net***Variants of distributional part of IHTS topology**

The different variants of IHTS topology were considered.

В настоящее время разрабатывается 4-е поколение мобильных сетей, преимущества которых в следующем: высокие скорости передачи данных, сравнимые с наземными сетями; возможность передачи высококачественного звука и видео и др.

В данной работе рассмотрены возможные варианты топологии распределительной части *Интерактивной Гетерогенной Телекоммуникационной Системы 4G* с беспроводным доступом в миллиметровом диапазоне для предоставления мультимедийных услуг мобильным абонентам [1].

В общем виде топология распределительной сети представляет собой оптоволоконную магистральную и распределительную часть, с помощью которой информация от магистрали попадает к базовым станциям. При этом коммутационный центр посылает по одному оптоволокну информацию для всех запрашивающих базовых станций (БС), используя технологию ортогонального частотного уплотнения (OFDM). Этот поток из уплотненных каналов поступает в магистраль, откуда он ответвляется в распределительную часть, а там с помощью направленных оптических разветвителей распределяется между базовыми станциями. При этом каждое ответвление от магистральной трассы образует звено трассы.

В первом из рассматриваемых вариантов вся распределительная сеть построена на принципе пассивного оптического ответвления: информация из магистрали ответвляется с помощью оптического ответвителя и используя некоторую комбинацию других оптических направленных ответвителей, распределяется между БС. При этом никакой обработки поступающего на него потока информации он не производит. Следовательно, в одно звено трассы ответвляется информация, содержащаяся для всех БС распределительной сети, а не только данного звена.

Во втором варианте сигналы от магистрали ответвляются с помощью следующей системы устройств: в точках, расстояние между которыми может быть 10, 50, 100 км, происходит полная демодуляция. При этом та часть его, которая предназначена для БС этого звена, подается на один модулятор (М1), остальная - на другой (М2). Далее с помощью М1 (путем модуляции излучения лазера) информация вводится в оптическое волокно, ведущее в данное звено трассы, с помощью М2 - в продолжение магистрали. Т.е. описанная система устройств способна демультиплексировать сигналы и часть каналов перенаправить в звено трассы, а часть - пустить дальше по магистрали. В этом случае в звено трассы (а следовательно, и на каждую БС этого звена) поступает лишь часть потока, содержащая каналы только для тех БС, которые находятся только в пределах данного звена.

В работе исследована элементная база и приведены параметры оптоволоконных направленных ответвителей, усилителей и т.п.

Литература

1. Ильченко М.Е., Сундучков К.С. и др. "Интерактивная гетерогенная телекоммуникационная система 4G", 2008.

ВИКОРИСТАННЯ МАТЛАВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ПО ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ

Макаренко А.О.

Державний Університет Інформаційно - Комунікаційних Технологій

E-mail: makarenkoa@ukr.net

Use of Matlab for research of DTP on the electric system

In the article an analysis is conducted on research of descriptions of distribution of signal in the electric system.

Бібліотека блоків SimPowerSystems і Signal Processing Blockset являється однією з безлічі додаткових бібліотек Simulink, орієнтованих на моделювання конкретних пристроїв. Бібліотека містить набір блоків для імітаційного моделювання електротехнічних і телекомунікаційних пристроїв. До складу бібліотеки входять моделі пасивних і активних електротехнічних елементів, джерел енергії, трансформаторів, ліній електропередачі, генераторів, модуляторів і тому подібного обладнання. Комбінуючи можливості Simulink, SimPowerSystems і Signal Processing Blockset, можна не лише імітувати роботу пристроїв в часовій області, але і виконувати різні види аналізу таких пристроїв. Зокрема, користувач має можливість розрахувати сталий режим роботи системи на змінному струмі, виконати розрахунок повного опору ділянки ланцюгу, отримати частотні характеристики, проаналізувати стійкість, а також виконати гармонійний аналіз струмів і напруги.

Як відомо для передачі даних по електромережі використовуються лінії з розподіленими параметрами. Використання блоків Distributed Parameters Line дозволяє імітувати розповсюдження корисного сигналу по такій лінії, як в однофазному так і трьохфазному режимі.

Дослідження характеристик лінії передачі в даному випадку має велике значення оскільки серйозними перепонами є індустриальні шуми та завади в електромережі та еквівалентний опір електромережі.

КЕРУВАННЯ ДОСТУПОМ ДО СПІЛЬНИХ РЕСУРСІВ У ПІРІНГОВИХ МЕРЕЖАХ

Дещинський П.Ю.

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

E-mail: bogdan_str@ukr.net

An access control to the shared peer-to-peer net resources

The review of client information and computational tools to highlight peer-to-peer applications sharing common resources was carried out. A formalized system dynamic model class for peer-to-peer networks was considered to build further developed algorithms.

В даний час різко зріс інтерес до пірингових мереж (P2P), в яких, у якості середовища обміну незмінних об'єктів, використовуються такі системи, як Kazaa, Gnutella і BitTorrent. До цих пір більшість рішень пов'язана з моделлю «клієнт-сервер», в якій сервер контролює оновлення загальних даних програми. Ця модель дозволяє легко підтримувати одночасний доступ до ресурсів та автентичність даних додатків, однак сервер стає точкою відмови системи і «вузьким місцем», яке може перешкоджати тому, щоб програма була доступна великій кількості користувачів. Більш перспективним є розвиток децентралізованих мереж.

Пропонується формалізована системна модель класу динамічних пірингових мереж, на основі якої будуть розглядатися та розробляються вдосконалені алгоритми доступу.

Досліджено існуючі рішення взаємного виключення і описані розроблені алгоритми безконфліктного доступу (взаємного виключення) до загальних об'єктів для динамічних пірингових мереж.

Були розглянуті наступні алгоритми: Сігма-протокол (Sigma), наскрізний протокол (E2E) і ненаскрізний протокол (Non-E2E). Проведено аналітичне дослідження їх властивостей і отримані наступні результати: найбільше число повідомлень у Сігма-протоколі (Sigma) не перевищує $5C_n$; найбільше число повідомлень в наскрізному протоколі E2E (End 2 End) не перевищує $5C_n$; найбільше число повідомлень в не наскрізному протоколі (Non-E2E) не перевищує $4C_n$. C - число оверлейних операцій, за допомогою яких повідомлення може бути надіслане від одного вузла до іншого, n -число дублікатів об'єктів.

Були запропоновані два нових алгоритми взаємного виключення, вільні від перерахованих недоліків, - алгоритм взаємного виключення «Вузол-Координатор» (B2K) і деревоподібний алгоритм взаємного виключення (ДАВВ).

Алгоритм B2K заснований на організації набору вузлів і передачі повідомлень тільки між запитними вузлами і координатором (замість передачі повідомлень між запитними вузлом і усіма вузлами, що зберігають дублікати запитів, як це було в існуючих рішеннях). Був проведений аналіз продуктивності алгоритму B2K.

Основна ідея алгоритму ДАВВ - побудувати дерево, утворене об'єднанням тільки тих вузлів, які розташовані на шляху від запитного вузла до кореневого. В якості кореневого вузла (КВ) дерева вибирається вузол, ідентифікатор якого близький або дорівнює ідентифікатору запитуваного об'єкта. Точки розгалуження дерева - це проміжні вузли (ПВ) на шляху від запитувальних вузлів (ЗВ) до кореневого. Був проведений аналіз продуктивності алгоритму ДАВВ.

Показано, що алгоритми B2K і ДАВВ володіють властивостями впорядкованості, автентичності, децентралізації, меншим ступенем завантаження мережі службовим трафіком, а також масштабованості, відмовостійкості.

У роботі було доведено коректність алгоритмів B2K і ДАВВ, тобто дотримання ними вимог безпеки і живучості.

Література

1. Subramanian R., Goodman B., Peer-to-peer computing : the evolution of a disruptive technology. Idea Group Inc., Лондон, Великобританія, 2005.
2. Webb Do. Peer-to-Peer Computing and Business Networks. LLC, Херши, США, 2001.

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОВОДНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ *xDSL* ТЕХНОЛОГИЙ

Цопа А.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

E-mail: knure-res@kharkov.ukrtel.net

Productivity assessment models of wired communication systems based on *xDSL* technologies

Results of frontier productivity assessment of different *xDSL* technologies which depend of length and cable communication line type was presented in article. These data can be used for creation of multi-channel digital information transmission systems.

Одним из направлений плана модернизации телекоммуникационных ведомственных сетей связи (ВСС) является использование на существующих кабельных линиях связи (КЛС) *xDSL* технологий, которые позволяют существенно повысить скорость и качество передачи информации в проводных каналах связи.

В настоящее время наиболее распространенными и перспективными цифровыми технологиями передачи информации по кабельным каналам связи являются: симметричные технологии *SHDSL* (модуляция *TC-PAM*); асимметричные технологии *ADSL* (модуляция *DMT*); сверхскоростная технология *VDSL* (модуляция *DMT, OFDM*).

Анализ технической литературы указывает на отсутствие обоснованных методов сравнительной оценки эффективности этих технологий с учетом протяженности и типа КЛС, поэтому при выборе технологий для разработки и внедрения могут возникнуть проблемы, как у разработчика аппаратуры связи, так и оператора ВСС.

Целью работы является разработка моделей и оценка предельной производительности проводных каналов связи на основе *xDSL* технологий и определение направлений развития современных цифровых систем передачи мультимедийной информации (ЦСПИ).

На основе анализа близости к пределу Шеннона производительности каналов связи с различными *xDSL* технологиями показано, что современные требования к скорости передачи мультимедийной информации на большие расстояния могут быть удовлетворены только путем перехода от построения одноканальных к построению многоканальных цифровых систем передачи информации. Такое решение позволяет более эффективно эксплуатировать существующую в Украине инфраструктуру КЛС за счет использования свободных выделенных пар проводов при применении многоканальных ЦСПИ.

В докладе показано, что для обеспечения максимальной дальности работы системы связи целесообразно использовать симметричные *G.SHDSL* технологии, а для обеспечения максимальной производительности на короткие расстояния *VDSL* технологии. Также отмечено, что именно стандарты этих цифровых технологий допускают работу по нескольким парам проводов КЛС.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗОН ОБНАРУЖЕНИЯ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ В СЕТИ АБОНЕНТСКОГО ДОСТУПА НА ОСНОВЕ VDSL ТЕХНОЛОГИЙ

Дудка А.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

E-mail: alexy.dudka@gmail.com

Detection zones prediction of horizontal cable communication lines in the subscriber access network on the base of VDSL technologies

One of the cable infrastructure protectability characteristics is detection zone. Detection zone is area near digital transmission system where signal/noise ratio for electromagnetic field intensity components exceeds allowed restricted values. Protectability prediction model of MIA “102” call-center cable communication lines protectability research was described in theses.

Широкое внедрение широкополосных VDSL технологий на ведомственных сетях связи ставит актуальную задачу определения защищенности кабельных линий связи (КЛС), используемых в сети абонентского доступа. Как известно, одной из характеристик защищенности кабельной инфраструктуры является зона обнаружения. Под зоной обнаружения мы понимаем пространство вокруг цифровой системы передачи информации (ЦСПИ), в пределах которой отношение сигнал/шум для составляющих напряженности электромагнитного поля превышает допустимое нормированное значение [1].

В работе представлены результаты исследования защищенности КЛС, входящих в состав наземной инфраструктуры ведомственных систем связи. Исследования проводятся на примере проводной сети Центра обслуживания вызовов службы «102» ГУМВД г. Харькова.

Для создания модели прогнозирования защищенности наземных КЛС использовалось представление последних в виде антенны бегущей волны. С использованием этой модели были получены данные для зон обнаружения. На основании проведенных исследований предложены варианты синфазно-противофазной запитки КЛС в различных комбинациях с целью улучшения скрытности ЦСПИ.

Литература

1. Хорошко В. А., Чекатков А. А. Методы и средства защиты информации. – Киев: Юниор, 2003. – С.504.

РОЛЬ МНОГОАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ В ПРОЦЕССЕ ДИНАМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАМИ СЕТИ

Холодкова А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники,

E-mail: annu.pav@mail.ru

Role of multi-agent system in process of dynamic management element to network

Efficiency of the operation modern and perspective telecommunication systems stright depends on composition and results decisions of the problems, in accordance with management network resource.

Сложность задачи динамического управления приводит к необходимости ее разбиения на отдельные подзадачи. Такое разбиение возможно потому, что ряд процедур в процессе управления могут выполняться параллельно. Так, например, задача контроля состояния сети может выполняться параллельно с задачей маршрутизации. Такой подход позволит сократить время принятия решения и упростить этот процесс путем сокращения пространства поиска наилучшего варианта управления.

Следует подчеркнуть, что решение по динамическому управлению элементами сети должно приниматься именно интеллектуальной системой, а не человеком (оператором). Роль человека должна заключаться в том, что он лишь задает требования к качеству обслуживания того или иного информационного потока. Все остальные действия по принятию решения и осуществлению управляющих воздействий должны выполняться без участия человека, то есть автономно. В связи с возможностью и целесообразностью разбиения общей задачи динамического управления на отдельные подзадачи, способностью функционировать самостоятельно без прямых управляющих воздействий должны обладать элементы системы динамического управления, самостоятельно и параллельно решающие свои частные задачи.

Литература

1. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.

**СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ДЖИТТЕРА СИГНАЛОВ
СИНХРОНИЗАЦИИ ТЕРМИНАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Облокулов Ф.Х.

Донецкий национальный технический университет

E-mail: farid88@list.ru

**Jitter measurement system of the synchronization signals
for terminal equipment of digital channels in telecommunication systems**

This article describes a method for jitter measuring of clock signal based on the discrete calculation method, which is widely used in the measurement of time intervals.

Переход к цифровым методам передачи и коммутации помимо преимуществ, обусловленных новыми технологиями связи, вызвал множество проблем, специфически связанных с принципами передачи сигналов в цифровом виде, одной из таких является проблема синхронизации. Среди параметров, которые характеризуют сигнал синхронизации можно выделить *джиттер* (фазовое дрожание), которая вызвана изменением времени задержек сигнала в цепи соединений между компонентами. В цифровых системах передачи джиттер присутствует всегда, но при превышении определенного значения джиттер начинает влиять на качество передачи информации. Поэтому весьма актуальной является разработка устройства для измерения джиттера.

В статье рассматривается способ измерения джиттера синхросигналов основанной на методике дискретного счета, которая широко используется при измерении временных интервалов.

Литература

1. Бакланов И.Г. Технологии измерений в современной телекоммуникации. – М.:Эко-Трендз,1998. – 264 с.
2. Wolfgang M. Digital timing measurements. – USA:Springer, 2006. – 250 с.

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ СИНХРОНИЗАЦИИ В СИСТЕМАХ СВЯЗИ С ПЕРЕДАЧЕЙ I-UWB ИМПУЛЬСОВ

Александренко Т.Н.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: alexandrenko.t@i.ua

UWB time acquisition

In this paper presents the basic equations for calculation mean acquisition time and false alarm probability in UWB systems. They can help to reduce UWB time acquisition and increase correct detection probability UWB pulses.

В беспроводных системах связи, где для передачи информации используются сверхкороткие импульсы, возникает проблема достижения синхронизма принимаемого сигнала с опорным, которая вызвана длительностью I-UWB импульсов в доли наносекунд. При такой длительности импульсов рационально осуществлять некогерентный прием, в связи с тем, что канал передачи не идеален и под воздействием шумов и помех форма импульса претерпевает изменение, что неприемлемо для когерентного приема. Таким образом, в сверхширокополосных системах связи осуществляют синхронизацию только во временной области. В системах I-UWB используется очень широкая полоса частот, а передаваемый сигнал состоит из множества элементарных посылок с очень малой энергией, которые необходимо корректно детектировать на приемной стороне при многолучевом распространении. Это является непростой задачей, для решения которой предлагается использовать метод детектирования на уровне элементарных посылок. Предполагается, что один символ состоит из фреймов, а фрейм с элементарных посылок. В таких системах пользователи разделяются с помощью случайных кодов, где существует M моментов времени передачи, соответственно M пользователей могут одновременно вещать без создания интерференции друг другу.

Поскольку среда передачи не идеальна из-за присутствия шумов и помех от других передатчиков возможны потери элементарных посылок либо ошибочный прием. Поэтому при расчете времени, необходимого для достижения синхронизации в UWB системе, всегда необходимо учитывать вероятность потерь и вероятность ошибочного приема элементарных посылок.

Расчет времени достижения синхронизма можно осуществить с помощью соотношения:

$$\overline{T_{\text{синхр.}}} = \sum_{n=1}^N \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{k=0}^K T_{\text{синхр.}}(n, j, k) \cdot P(n, j, k), \quad \text{где } P(n, j, k) = P(k|n, j) \cdot P(j|n) \cdot P(n).$$

Как результат получаем:

$$\overline{T_{\text{синхр.}}} = \sum_{n=1}^N \sum_{j=0}^{\infty} \frac{1}{N} (1 - P_{\text{дет.}})^j \cdot P_{\text{дет.}} \cdot \sum_{k=0}^K P_{\text{ошлр.}}^k (1 - P_{\text{ошлр.}})^{K-k} (nT_d + jNT_d + kT_{\text{ошлр.}}),$$

где $P_{\text{дет.}} = 1 - P_{\text{пот.}}$, $P_{\text{ошлр.}}$ определяется следующим образом:

$$P_{\text{ошлр.}} = \int_0^{\theta_{\delta}} \left(1 - e^{-(\theta_{\delta} - \delta - T_p + \theta_p \sqrt{SNR})} \right) f_{\delta}(\delta | \delta \neq 0) d\delta \cdot (1 - P_0) + (1 - e^{-(\theta_{\delta} - \delta - T_p + \theta_p \sqrt{SNR})}) \cdot P_0$$

С помощью вышеприведенных соотношений появляется возможность определить время, необходимое для достижения синхронизма в системе UWB; с помощью математических программ осуществить предварительный подбор параметров, которые должны быть настроены на приемной стороне; существенно уменьшить время достижения синхронизации и понизить вероятность потери элементарных посылок, что приведет к улучшению параметров системы в целом.

Литература

1. Rashid A. Saeed, Sabira Khatun. Rapid Synchronization for Ultra-Wideband Communication Systems. Malaysia, 2005.
2. Simone Soderi, Jari Iinatti. Chip Level Post Detection Integration (CLPDI) algorithm in UWB Synchronization, Finland, 2006.

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ МАРШРУТИЗАЦИИ В МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ

Безрук В.М., Варич В.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

E-mail: bezruk@kture.kharkov.ua; amg_slava@mail.ru

Routing optimization multicriteria in multiservice communication networks

Increasing volume and diversity of traffic, its demands to the quality of transmission in multiservice networks determine the need for new methods of management, in particular, on the basis of multi-criteria approach. In modern multiservice networks raises the problem of the totality of the network parameters to ensure the quality of service requirements of different types of traffic.

Растущие объемы и разнородность трафика, предъявляемые требования к качеству его передачи в мультисервисных сетях определяют необходимость применения новые методы управления, в частности, на основе многокритериального подхода. В современных мультисервисных сетях связи возникает задача учета совокупности параметров сети для обеспечения требований качества обслуживания различных типов трафика.

В докладе предлагается применение методов многокритериальной оптимизации для построения алгоритмов маршрутизации в мультисервисных сетях. При этом формулируется следующая многокритериальная задача маршрутизации. Пусть определено множество допустимых решений (маршрутов) на графе сети $X = \{x\}$, который называется дискретным, если X конечно или счетно. Допустимыми будут те решения $x \in X$ для n -вершинного графа $G = (V, E)$ в виде подграфов $x = (V_x, E_x)$, $V_x \in V$, $E_x \in E$, удовлетворяющих ограничениям. Предполагается, что задана на X векторная целевая функция $F(x) = (F_1(x), \dots, F_N(x))$, составляющие которой являются связанными между собой и антагонистическими. При такой постановке задачи множество оптимальных маршрутов представляет собой множество Парето-оптимальных альтернатив решения задачи маршрутизации.

В данной работе рассмотрены теоретические и практические особенности решения указанной многокритериальной задачи маршрутизации на примере фрагмента сети передачи мультимедийной информации Харьковской области.

Литература

1. Безрук В.М. Векторна оптимізація та статистичне моделювання в автоматизованому проектуванні систем зв'язку. / В.М. Безрук. — Харків: ХНУРЕ, 2002.
2. Перепелица В.А. Многокритериальные задачи теории графов. Алгоритмический подход / В.А. Перепелица — Киев. — 1989.

GENERAL PRINCIPLES OF THE FREE-SPACE OPTIC SYSTEM DESIGN

Богатирьова М.В.

National Technical University of Ukraine «KPI»

E-mail: Bogaturova_mw@mail.ru

Основні принципи проектування відкритих оптичних систем

Фізичні та атмосферні явища накладають певні обмеження на відкриті оптичні системи. Метою даної роботи є дослідження загальних принципів побудови таких систем.

The optical apertures on a free-space system can have an infinite variety of forms and some variety of function. They can be refractive, reflective, diffractive, or combinations of these. On the transmit side, the important aspects of the optical system are size and quality of the system. On the receive side, the most important aspects are the aperture size and the f-number.

The tracking system optics' field of view must be wide enough to acquire and maintain link integrity for a given detector and tracking control system.

Several means are available for coupling the laser to the output aperture. The distance from the laser aperture to the output aperture must be maintained such that the system divergence remains in specification over the temperature ranges encountered in an outdoor rooftop environment. This can be accomplished with special materials and/or thermal control. The receive detector is coupled to the receive aperture through either free-space or fiber. Detectors are generally either PIN diodes or avalanche photodiodes (APD).

Acquisition systems can be as crude as aligning a gunsight to very sophisticated GPSbased it depends on the application and number of devices to be put into a network.

References

1. Gauer John. Optical communication systems – M.: Radio I Svjaz – 1989. – 397c.
2. D.A.B. Miller, "Physical reasons for optical interconnection," Intl. J. of Optoelectronics, vol. 11, no.3, pp. 155-68, 1997.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ СПЕКТРАЛЬНОГО УПЛОТНЕНИЯ WDM, DWDM И CWDM

Ярошенко Ю.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: yuliayarosh@yahoo.com

Comparative analysis of technologies of wave length division multiplexing of WDM, DWDM and CWDM

Traditional technologies of telecommunications allow one by one to pass to the optical fibre an only one signal. Essence of technology of spectral, or optical compression consists in possibility of organization of great number of separate signals of SDH on one fibre, and, consequently, frequent increase of carrying capacity of flow line.

Технология WDM – это технология для добавления двух или более оптических сигналов с разными длинами волн, передающихся одновременно по одному волокну и разделяемых на дальнем конце по длинам волн. Наиболее типичные приложения (2-канальный WDM) комбинируют длины волн 1310 нм и 1550 нм в одном волокне. DWDM - технология для объединения до 160 длин волн. Полоса длин волн DWDM занимает округленно от 1530 нм до 1565 нм. CWDM - Стандарт ITU для CWDM определяет 18 каналов от 1271 нм до 1611 нм с расстоянием между соседними каналами в 20 нм.

В большинстве случаев, WDM наиболее экономичное решение при нехватке волокна в кабеле, дающее выигрыш волокна 2 к 1 или 3 к 1 за счет объединения длин волн 1310 нм, 1550 нм и 1490 нм в одном волокне. В случае, когда требуется больше каналов для расширения емкости существующей волоконно-оптической инфраструктуры, CWDM обеспечивает эффективное решение для оптических пролетов небольшой длины (до 80 км). За невысокую стоимость CWDM может обеспечить увеличение емкости существующего волокна 18 к 1. С текущими характеристиками потерь оптического сигнала в окнах прозрачности 1310 нм и 1490 нм приложения WDM и CWDM наилучшим образом подходят для коротких расстояний. Там где требуется высокая емкость или передача на большие расстояния, решения DWDM - предпочтительный метод для увеличения емкости волокна. С ее высокоточными лазерами, оптимизированными для работы в окне 1550 нм (для уменьшения потерь), системы DWDM являются идеальным решением для более требовательных сетей. Системы DWDM могут использовать EDFA для усиления всех длин волн в DWDM окне и увеличение длины передачи до 500 км.

Преимущества каждой из этих трех WDM технологий:

- Двухканальная WDM может быть использован для быстрого и простого добавления дополнительной длин волн. Он очень прост для установки и подключения и очень недорогой.
- CWDM идеальна для сетей умеренных размеров с поперечными размерами до 100 км. Так как расстояния между длинами волн составляет 20 нм, то менее дорогие лазеры могут использоваться, что обеспечивает очень низкую стоимость для решений с умеренной емкостью.
- DWDM предлагает высоко-емкие и дальнобойные решения для участков ВОЛС с высоким ростом потребностей в волокне и где необходима передача на большие расстояния.

Литература

1. Guide to WDM Technology, Electrical-Optical Engineering Co., Varnier, Quebec, Canada, 2000.
2. Stamatios K. Kartalopoulos, Introduction to DWDM Technology, IEEE Press, New York, 2003.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ ХРОМАТИЧЕСКОЙ ДИСПЕРСИИ

Бирюков Н.Л., Салата С.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: sergiy.salata@gmail.com

Analysis of measuring chromatic dispersion methods

To improve the design of modern FOTS careful analysis of chromatic dispersion. Most effective method of measuring the differential phase shift.

Для повышения эффективности проектирования современных ВОСП необходим тщательный анализ хроматической дисперсии.

Для измерения хроматической дисперсии методом дифференциального сдвига фаз на одном и том же интервале длины волны проводятся измерения эталонного и тестируемого волокна, а хроматическая дисперсия в пс/нм*км определяется, по изменению фазы тестируемого и эталонного волокна в градусах [1]. Дисперсия измеряется как функция длины волны при измерении на различных длинах волн [2].

Существует два основных метода измерения хроматической дисперсии: время распространения (метод счета фотонов и с использованием рефлектометра) и сдвига фаз (методы фазового и дифференциального сдвига фаз). Метод дифференциального сдвига фаз является самым эффективным для измерения хроматической дисперсии. Он соответствует требованиям стандарта TIA FOTP-175 и независим от температуры благодаря модуляции длины волны источника. Данный метод имеет высокую точность и обеспечивает повторяемость результатов. С его помощью возможно тестирование ВОЛС с оптическими усилителями. Но имеет так же существенные недостатки: тестирование с использованием ближнего и дальнего концов волокна, кроме того, требуется отдельная связь между передатчиком и приемником системы по отдельному волокну.

Вопрос исследования хроматической дисперсии требует дальнейшего рассмотрения для повышения эффективности проектируемых ВОЛС [3].

Литература

1. TIA/EIA FOTP-175. Chromatic dispersion measurement of single-mode optical fibers by the differential phase shift method. Washington, DC: Telecommunications Industry Association, 1992.
2. Иванов А.Б. ВОЛОКОННАЯ ОПТИКА: компоненты, системы передачи, измерения. - М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 1999.
3. Govind P. Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems Third Edition, p. 546.

ОПТИЧЕСКИЕ УСИЛИТЕЛИ

Бондаренко В.Г., Чупенко А.А.

Государственный университет информационно-коммуникационных технологий

E-mail: anatchup@gmail.com

Optical amplifiers

In the article examined and analysed the modern state of different types of LBAS, descriptions over and their comparison are brought, given recommendation on application of LBAS in modern technologies of CWDM, DWDM, HWDM of transport networks.

В статье рассматривается и анализируется современное состояние различных типов оптических усилителей, приводятся характеристики и их сравнение, даются рекомендации по применению оптических усилителей в современных технологиях CWDM, DWDM, HWDM транспортных сетей.

Приведены современные технологии транспортных сетей связи со спектральным уплотнением (СУ) и классификация таких систем.

В технологиях CWDM, DWDM, HWDM могут применяться различные типы оптических усилителей в соответствующих диапазонах волн.

Способностью усиливать в широком диапазоне длин волн от 1300 до 1600 нм обладают рамановские усилители. Дискретные рамановские усилители хорошо подходят для применения в CWDM-системах, так как они обладают достаточно равномерной полосой усиления и высоким порогом насыщения, чего не могут дать эрбиевые или полупроводниковые усилители.

Применение дискретных рамановских усилителей позволит не только увеличивать расстояния передачи, но также поможет компенсировать потери на OADM, а также создавать более гибкие CWDM-системы.

Литература

- 1.Бондаренко В.Г. Современные технологии транспортных сетей связи. // Радиоаматор-2006, № 12.
- 2.Тошиюки Миямото. Рамановское усиление уже применяется в системах CWDM // Lightwave № 3, 2005.
- 3.О.Е. Наний Основы технологии спектрального мультиплексирования каналов передачи (WDM) //Lightwave № 2, 2004.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ, ГЕНЕРОВАНИХ КАРТАМИ ХАОСУ

Готра З.Ю., Політанський Р.Л.

Національний університет «Львівська політехніка»

E-mail: mklimash@polynet.lviv.ua

Pseudorandom sequences, generated by chaos maps investigation

The pseudorandom sequences, generated by chaos maps were investigated in this paper. These features were described according to the obtained results.

Розвиток засобів комунікації привів до виникнення схем передавання даних, що використовують генератори сигналів з властивостями хаотичних систем. Такі генератори можуть бути одно- та багатовимірними. В літературних джерелах виникла спрощена назва таких схем – генератори хаосу.

Застосування генераторів хаосу у схемах передавання даних має декілька аспектів: додавання хаотичного сигналу до сигналу даних, використання хаотичного сигналу в якості ключа у потоковому шифруванні, можлива також комбінація таких застосувань: в таких схемах неможливо відділити передавання даних від шифрування сигналів. В таких схемах здійснюється кодування інформації з нелінійним підмішуванням інформаційного сигналу. Схема такого процесу представлена на рис.1.

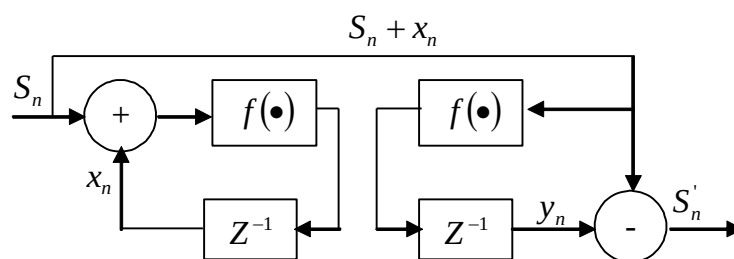


Рис.1. Схема кодування з нелінійним підмішуванням інформаційного сигналу. S_n – інформаційний сигнал, x_n – хаотичний сигнал.

Однією з задач, що виникають при роботі із схемами на базі генераторів хаосу, є генерування хаотичних сигналів, що отримали назву псевдо випадкових послідовностей [1].

В роботі приводяться результати дослідження властивостей псевдовипадкових послідовностей, генерованих картою хаосу, що має

аналітичний розв'язок наступного вигляду [2]:

$$x_n = \sin^2(2^n * \arcsin(\sqrt{x_0})) \quad (1)$$

Генерування бітів псевдовипадкової послідовності $B(x_0) = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$, утвореною картою хаосу, відбувається з використанням наступного алгоритму:

$$b_n = \begin{cases} 0, & \text{при } x_n \in X_0 \\ 1, & \text{при } x_n \in X_1 \end{cases} \quad (2)$$

Множини X_0 і X_1 є неперервними відрізками дійсних чисел однакової довжини: $(0; 1/2]$ та $(1/2; 1)$ відповідно.

У межах точності чисельного моделювання було зроблено висновок про те, що карти хаосу є чутливими до значень породжувального параметру, про що говорить якісний аналіз послідовності.

До висновків даної роботи можна віднести такі:

1. Критерієм періодичності для послідовностей бітів був вибраний коефіцієнт кореляції між фрагментами, зміщеними на таку довжину, яка вважається періодом послідовності.

2. Послідовність, генерована картою хаосу не виявляє властивостей періодичності з досить високою точністю обчислень. На досліджуваних довжинах (від 1 до 512) коефіцієнт кореляції виявився в межах від $-0,15$ до $+0,15$.

3. Збалансованість залежить від довжини послідовності.

4. Циклічність не залежить від довжини послідовності.

5. Коефіцієнт кореляції для фрагментів довжиною 512 і 1024 виявився в межах від $-0,01$ до $+0,01$.

6. Показники збалансованості, циклічності і корельованості для послідовностей, генерованих картами хаосу виявилися гіршими за показники послідовностей, генерованих схемами на елементах LSFR (Linear Feedback Shift Register).

Література

1. Скляр Бернард. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е, испр.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – С. 1104.
2. Y. Mao et al.: A Chip Performing Chaotic Stream Encryption. Studies in Computational Intelligence (SCI) 42, 307-332 (2007).

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК КАНАЛОВ СВЯЗИ

Коновалов А.Ю., Флейта Ю.В.

Киевский колледж связи; Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова
E-mail: micro.cod@mail.ru

Methods for solving integral equation in problems of measuring characteristics of telecommunication channels.

Methods for solving integral equation which describes the process of concurrent correlation measurements of characteristics of communication channels are considered. Recommendations are defined as to the selection of appropriate problem-solving method.

Наиболее перспективными методами измерения и контроля характеристик каналов связи следует считать полностью совмещенные методы с корреляционной обработкой измерительного сигнала. Взаимная корреляционная функция выходного $y(t)$ и входного сигналов, представляющего собой аддитивную сумму рабочего $x(t)$ и измерительного сигналов $z(t)$, канала связи может быть представлена как:

$$B_{yz}(t) = [B_{yx}(t) + B_{yz}(t)] \otimes g(t) \quad (1)$$

Уравнение (1) является уравнением, описывающим метод совмещенных корреляционных измерений характеристик канала. Задача отыскания решения (1) относительно $g(t)$ оказывается некорректной из-за неизбежной на практике погрешности определения левой части. Однако, приближенное решение может быть найдено различными методами.

В этой связи представляется целесообразным рассмотрение вопроса о выборе метода нахождения решения уравнения (1), поскольку от этого будет зависеть структура устройства измерения (идентификатора) характеристик канала.

В докладе рассмотрены возможные методы решения интегрального уравнения, описывающего метод совмещенных корреляционных измерений характеристик каналов связи: спектральный метод регуляризации [1]; кеппстральный метод регуляризации с использованием преобразования Хартли [2]; косвенный метод адаптации фильтра-модели [3].

Характерной особенностью спектральных методов решения основного уравнения идентификации является необходимость точного априорного знания автокорреляционной функции $B_{zz}(t)$. При использовании кеппстрального метода для нахождения решения уравнения нет необходимости точно знать $B_{zz}(t)$, а достаточно лишь качественного представления о поведении функции $\ln[H(B_{zz}(t))]$, где H – символ преобразования Хартли.

Косвенный метод адаптации фильтра-модели не предполагает априорного знания характеристик измерительного сигнала.

На основе особенностей рассмотренных методов решения уравнения (1) определены рекомендации по выбору целесообразного метода решения. Выбор метода решения уравнения (1) зависит от желаемых свойств решающей процедуры и результата, в зависимости от требований и ограничений как теоретического, так и практического характера.

Литература

1. Тихонов, А.Н. Методы решения некорректных задач [Текст] / А.Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. – М.: Наука, 1979. – 288 с.
2. Брейсуэлл, Р. Преобразование Хартли [Текст] : пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 175 с.
3. Уидроу, Б. Адаптивная обработка сигналов [Текст] : пер. с англ. / Б. Уидроу, С.Стринз. – М.: Радио и связь, 1989. – 440 с.

К ВОПРОСУ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Ненов А.Л.

Одесская государственная академия холода

E-mail: an_nenov@mail.ru

Problem of Complex Estimation of Communication Networks Reliability

In this paper consideration about complex estimation of communication networks reliability is given. The approach to the complex estimation based on classification of network elements is offered.

Неотъемлемым этапом проектирования или модернизации любой телекоммуникационной сети является оценка надежности отдельных ее связей и сети в целом. Особую актуальность приобретает сегодня задача комплексной оценки надежности внедряемых в Украине сетей нового поколения.

Комплексная инженерная оценка надежности крупной сети зачастую является нетривиальной задачей, сложность которой обусловлена, в частности, большим числом неклассифицированных узлов и связей, необходимостью учета многочисленных факторов, влияющих на сеть и надежность ее функционирования, а также особенностей эксплуатации сети и ее отдельных составляющих.

Используя классический метод преодоления сложности такого рода – классификацию элементов моделируемой системы – для решения поставленной задачи представляется целесообразным выполнить следующие шаги: выполнить классификацию оборудования сети и построить его иерархию, выделив подсистемы на каждом уровне; для каждого вида конечного оборудования получить значение или выработать метод расчета комплексного показателя надежности; выявить физические связи между элементарными объектами в рамках единой подсистемы и предложить метод расчета обобщенного показателя надежности подсистемы каждого типа; представить высокоуровневую структуру сети в виде графа с узлами-подсистемами и ребрами связей передачи данных между ними и оценить ее структурную надежность на основе известных методов [1].

Литература

1. Мизин И.А., Богатырев В.А., Кулешов А.П. Сети коммутации пакетов // Под ред. В.С.Семенихина.— М.: Радио и связь, 1986.

ВЛИЯНИЕ ПРИОРИТЕТОВ НА ПЕРЕДАЧУ ТРАФИКА

Нудьга А.А., Савочкин А.А.

Севастопольский национальный технический университет

E-mail: nudga88@inbox.ru

Influence of priorities on transmission of traffic

To the diverse traffic transferred in the channel, different demands are made. Applying one or another type of priority for a traffic, it is possible to carry out necessary requirements.

Сегодня развитие телекоммуникационных технологий достигло высочайшего уровня, очень остро встал вопрос о временных задержках, сопровождающих передачу информации по каналу связи. Варианты проявления таких явлений различны. В настоящее время канал связи используется для передачи разнородного трафика, каналы для передачи исключительно телефонных сигналов безвозвратно уходят в прошлое. Очевидно, что к каждому типу трафика должны предъявляться свои требования.

Целью исследования, являлся сравнительный анализ эффективности использования систем приоритезации при различных типах трафика. Основной информацией передаваемой по каналам связи и занимающей основной ресурс сети является видео, голос и данные. Целесообразно выбрать именно эти типы трафика для проведения анализа.

В докладе приводятся результаты анализа, выполненного на базе теории систем массового обслуживания (СМО) [1]. Для этого рассмотрена СМО без приоритетов, СМО с относительными приоритетами и СМО с абсолютными приоритетами [2].

Результатом работы явилась методика оценки средних задержек по времени, которая показала общую возможность использования системы приоритетов с целью обеспечения требуемого качества передачи сообщений. Анализ системы без приоритетов показал, что в системе передачи возможны условия, при которых, необходимо увеличение пропускной способности канала связи для обеспечения временной задержки менее 150...200 мс.

Доказано, что использование относительных приоритетов позволяет снизить требования по пропускной способности на 16 % по отношению к случаю классической передачи. Применение режима относительных приоритетов позволяет снизить требования к пропускной способности канала до 50%, что позволит использовать освободившийся ресурс для передачи других сообщений, либо организации работы схемы резервирования на сети.

Результаты анализа показали, что режим абсолютных приоритетов в общем случае более целесообразен для использования в сетевых приложениях.

Литература

1. Ивченко Г.И. Теория массового обслуживания / Г.И. Ивченко, В.А. Каштанов, И.Н. Коваленко. — М.: Высшая школа, 1982. — 256 с.
2. Качество обслуживания в сетях IP / Под. ред. А.В.Журавлева. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. — 368 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЛС ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ DWDM

Аршинова О.А.

Донецкий национальный технический университет

E-mail: olya_arshinova@mail.ru

Rising the efficiency of using the optical fiber communication lines due to the introduction of DWDM

The spectral multiplexing technologies are very attractive for optical lines and, of course, will be presented and used in the networks of the future.

Технология DWDM является наиболее подходящей для строительства магистральных сетей большой протяженности. Эта технология дает возможность передавать оптический сигнал со скоростью до 1600 Гб по одному волокну на расстояние до 4000 тыс. км без электрической регенерации.

Внедрение технологии DWDM позволяет оператору сократить капиталовложения в строительство сети с учетом снижения стоимости на DWDM-оборудование и операционные затраты в процессе эксплуатации.

Одной из популярных услуг станет аренда у DWDM оператора для организации корпоративных VPN, вторичного провайдерства. Это актуально в свете современных разработок в области коммутации, внедрение которых выведет оптические сети на принципиально новый уровень и обеспечит развертывание пакетных сетей параллельно существующим сетям SDH.

Литература

1. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи.- М.: Радио и связь, 2000. – 468 с.
2. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. Том 1- Современные технологии/ Б.И. Крук; под ред. В.П. Шувалова.- Изд. 3-е, испр. и доп.- М.: Горячая линия- Телеком, 2003. – 647 с.

УДК 621.391

**АЛГОРИТМ МАРШРУТИЗАЦИИ ТЕЛЕТРАФИКА
ПО МАКСИМАЛЬНОМУ ПОТОКУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ПРОГНОЗИРУЮЩИХ МОДЕЛЕЙ**

Артеменко М.Е., Касымов Р.Р.

*Государственный университет информационно-коммуникационных технологий
E-mail: RKasymov@mts.com.ua*

An algorithm of maximum traffic flow routing with forecasting models usage

The new offline algorithm of traffic routing is introduced. The main approach is to distributing via existing network topology forecasted values of traffic by calculating a pool of additional routes from free network resources.

Задача эффективного использования сетевых ресурсов и борьба с возникающими перегрузками всегда была и остается актуальной. Ее решение связано с определенными трудностями, в первую очередь вызванными уже сформированной сетевой инфраструктурой детерминированной топологии, изменение которой на физическом уровне не всегда возможно либо приемлемо. В некоторой степени сгладить перекосы трафика возможно с помощью внедрения зависимой от времени маршрутизации (time dependent routing) либо протоколов динамической маршрутизации (OSPF, IS-IS). Недостатком подобных методов является отсутствие полной информации о перегрузках в сети, что приводит к единовременным запросам на выделение ресурсов перегруженных узлов, обмен дополнительной служебной информацией, увеличение времени на перерасчет и корректировку таблиц маршрутизации и т.д.

В докладе предложен алгоритм построения таблиц маршрутизации с использованием прогнозирующих моделей. Алгоритм реализует распределение прогнозируемых значений интенсивности трафика при заданной топологии сети путем нахождения маршрута обеспечивающий достаточный (максимальный) поток с минимизацией количества транзитных узлов. Такой подход позволяет заглянуть на шаг вперед и эффективно распределить сетевые ресурсы.

Литература

1. М.Е. Артеменко, Р.Р. Касымов. Прогнозирование трафика в телекоммуникационной сети // V Наукова конференція ДУІКТ «Сучасні тенденції розвитку технологій в інфокомунікаціях та освіті», 2009.-С. 106-107.
2. Д.Филлипс, А. Гарсиа-Диас. Методы анализа сетей // Москва: «Мир», 1984. – Перевод под ред. Б.Г.Сушкова.

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРІВ QoS МЕРЕЖІ IP/MPLS НА ОСНОВІ РОЗПОДІЛУ ЗАПАСУ РЕСУРСІВ

Бугиль Б.А., Масюк А.Р.

Національний університет “Львівська політехніка”

E-mail: bugil.bogdan@gmail.com

Control the QoS parameters IP/MPLS network based on the distribution of stocks

Due to the rapid development and implementation of multiservice networks, based on protocol IP / MPLS, there is a problem of network resource management to ensure the required level of QoS. A way to manage bandwidth and network delays based on the distribution of stocks.

Основою сучасних мереж виступає стек протоколів TCP/IP, який забезпечує передачу пакетної інформації через мережу. Однак, із впровадженням сервісів реального часу, до даних мереж ставляться високі вимоги щодо QoS.

Для того, щоб кожен маршрутизатор на шляху був обізнаний про допустимі межі в обслуговуванні пакету IP йому потрібно надати відповідну інформацію про даний пакет, тобто його запас обробки. Технологія IP на даний час є достатньо перенасиченою і не дозволяє ввести додаткові дані для пакету. Однак, із використанням технології MPLS є можливість передати таку інформацію окремо про кожен із параметрів якості сервісу. Для цього вводяться так звані “мітки запасу” – це особливі унікальні мітки, що передаються разом з кожним пакетом в стеку міток і несуть інформацію про запас параметрів QoS (затримка, пропускна здатність, джиттер і втрата пакетів). Нововведена мітка є надто малою для того, щоб створити навантаження на пропускну здатність мережі, так як мітки швидко обробляються в технології MPLS, але при цьому вона забезпечує переваги у доставці та обробці пакетів. Кожен маршрутизатор обробивши “мітку запасу” буде обізнаний, який пріоритет обробки надати пакету для його гарантованої доставки до пункту призначення або ж чи не краще буде видалити пакет з обслуговування, знаючи, що він вже не представляє інформаційної цінності для одержувача.

Протокол UDP не гарантує доставку даних між кінцевими вузлами. Згідно даної концепції пакет, який прийшов із значним запізненням на пункт прийому стає непотрібним, оскільки інформація вже була сприйнята користувачем. Однак, пакет все таки прийде на приймальну сторону використовуючи пропускну здатність і час обробки мережею для його доставки. Звідси, висновок – протокол UDP не в змозі визначити час та точку в мережі, при яких пакет стає непотрібним кінцевому користувачу. Згідно теорії запасів маршрутизатор обробляє пакет і виявляє, що запас для даного пакету вичерпаний, при цьому він може видалити його з обслуговування, наперед знаючи, що дана інформація вже немає змісту і завантажує мережу. Або ж, коли залишок запасу дуже малий, маршрутизатор може обробити пакет з більшим пріоритетом, тим самим гарантуючи його доставку. Таким чином, в мережі з одного боку зменшується кількість непотрібної інформації і звільняються ресурси пропускної здатності та зменшується завантаженість маршрутизаторів. З другої сторони вводиться механізм QoS, який буде гарантувати доставку пакетів із визначеною затримкою.

Вищенаведені теоретичні припущення дозволяють створити математичну модель розподілу ресурсів мережі згідно теорії запасу з передаванням двох параметрів: затримки і пропускної здатності (формула 1 і 2):

$$\Delta T_{bring} = \sum_{i=N}^k \left(\frac{Fixed_delay}{255} \cdot \frac{p_i - p_0}{8} \right) + \sum_{j=N}^{k+1} \left(\frac{Packet_size}{link_speed} \cdot \frac{p_j - p_0}{8} \right) \quad (1)$$

$$\Delta T_{stock} = Fixed_delay - \Delta T_{bring} \quad (2)$$

ΔT_{bring} – внесена затримка; ΔT_{stock} – запас обробки; $Fixed_delay$ – затримка всього маршруту; $Packet_size/link_speed$ – виділена пропускна здатність; p_0 – початковий пріоритет; p_i , p_j – пріоритет обробки; N – час життя пакету; k – кількість маршрутизаторів маршруту.

Література

1. Deploying IP and MPLS QoS for Multiservice Networks. Theory and Practice. John Evans, Clarence Filsfils., Cisco Systems, London 2007.
2. Request for Comments: 3031.
3. Стивенсон Дж., Управление производством: Пер. с англ. / Дж. Стивенсон. – М.: Лаборатория базовых знаний, БИНОМ. – 1998.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЧЕВЫХ КОДЕКОВ С УЧЕТОМ СОВОКУПНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

Скорик Ю.В., Безрук В.М.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

E-mail: Skorik_Y@list.ru

Selection of optimal speech codec with the totality quality

In article the consideration theoretical and practical features of application of a method of the analysis of hierarchies for a choice of the speech codec, optimum on set of indicators of quality.

Учет совокупности противоречивых технико–экономических показателей при проектировании сетей связи определяет необходимость применения методов многокритериальной оптимизации. Многокритериальная оптимизация является достаточно сложной проблемой даже с чисто математической точки зрения. Однако даже после своего формального решения (построения подмножества Парето – оптимальных решений) остается необходимость формального выбора окончательного единственного компромиссного решения с учетом субъективной информации, поступающей от эксперта – лица, принимающего решения (ЛПР).

Среди существующих методов сужения подмножества Парето до единственного выделяется метод Саати (метод анализа иерархий), который может быть использован для решения задачи выбора. Основной задачей метода анализа иерархий является оценка важности показателей качества из анализа суждений ЛПР о проектных вариантах с последующим введением скалярной целевой функции для выбора единственного решения.

В качестве показателей качества используются такие показатели качества как, скорость кодирования, задержка при кодировании, размер кадра, сложность реализации, оценка качества кодирования речи. Исходное множество вариантов включало 23 типов речевых кодеков серии G.

Используемый метод Саати состоит в декомпозиции проблемы выбора на простые составляющие части и дальнейшей обработки численных данных суждений ЛПР по парным сравнениям различных элементов проблемы выбора. В результате обработки полученных данных получены коэффициенты, характеризующие приоритетность показателей качества речевых кодеков. Эти коэффициенты использованы для последующего выбора единственного варианта.

Литература

1. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
2. Безрук В.М. Векторна оптимізація та статистичне моделювання в автоматизованому проектуванні систем зв'язку. – Харків: ХНУРЕ, 2002.

ТЕХНОЛОГИИ РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЯ В CLOUD COMPUTING

Глоба Л.С., Алексеев Н.А., Ермакова Е.А., Кушнир В.В.

Институт телекоммуникационных систем ИТУУ "КПИ"

E-mail: lgloba@hotmail.com

Paralleling technologies using in Cloud Computing

Modern technologies that are used for services provision within Cloud Computing concept are considered in the article. Two mean approaches to large-scale data processing organization such as MapReduce and Dryad are compared.

В последние годы интенсивно развивается концепция Cloud Computing («вычислительное облако»). Многие компании приступили к внедрению Cloud Computing, создавая новые «облачные» сервисы. Данная концепция дает возможность масштабировать физические ресурсы и предоставлять к ним доступ через Интернет; при этом обработка и хранение рассматриваются как сервисы. Важнейший принцип, лежащий в основе Cloud Computing, – это масштабируемость, а технологии виртуализации позволяют внедрить его в жизнь. Разумеется, что технология Cloud Computing непосредственно связана с обработкой больших объемов данных. В докладе рассматриваются современные технологии, которые используются для распараллеливания процессов обработки данных при предоставлении услуг в технологии Cloud Computing.

Еще до недавнего времени для организации параллельных вычислений широко использовались такие технологии как OpenMP, MPI. Для анализа эффективности данных технологий ранее проведен эксперимент с использованием библиотеки OpenMP [1]. Для сравнительной оценки использования двух библиотек: OpenMP и MPI, проведен эксперимент по анализу времени выполнения параллельной программы вычисления числа Пи. Результаты показали, что реализованная при помощи MPI программа выполняется в 1,38 раз быстрее чем с OpenMP.

В последнее время большое распространение получили новые модели программирования и технологии, ориентированные на параллельную обработку больших объемов данных в крупномасштабных кластерных системах. Основными являются модель программирования MapReduce [2], разработанная в компании Google, и ее открытая реализация Apache Hadoop [3]. В качестве другого подхода к описанию и реализации процессов обработки данных выступает продукт Microsoft Dryad [4]. Именно эти технологии используются такими компаниями как Google, Amazon и Microsoft, предоставляющими услуги пользователям через Интернет. Анализ технологий MapReduce и Dryad показал ряд преимуществ и недостатков данных подходов. Следует выделить основную заслугу этих систем – выход на более крупные масштабы обрабатываемых данных. Планируется провести ряд экспериментов с использованием модели MapReduce и технологии Apache Hadoop.

Литература

1. Алексеев Н.А., Ермакова Е.А., Кушнир В.В. Использование технологии параллельного программирования для повышения производительности вычислительных систем. В кн.: 3 Международная научно-техническая конференция «Проблемы телекоммуникаций» (ПТ). Киев, 2009, с.136.
2. Dean J., Ghemawat, S. MapReduce: Simplified data processing on large clusters. In Proceedings of Operating Systems Design and Implementation (OSDI). San Francisco, 2004, pp. 137-150.
3. Apache Hadoop. <http://hadoop.apache.org/>.
4. Michael Isard, Mihai Budiu, Yuan Yu, Andrew Birrell, Dennis Fetterly. Dryad: Distributed Data-Parallel Programs from Sequential Building Blocks. European Conference on Computer Systems (EuroSys), Lisbon, Portugal, 2007.

РАСПОЗНАВАНИЕ РЕЧИ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫДЕЛЯЕМЫХ ПОЛОСНЫМ ВОКОДЕРОМ

Бердников О.М., Богуш К.Ю.

Институт специальной связи и защиты информации НТУУ „КПИ”

E-mail: spieluhr@mail.ru

Speech Signals Recognition on the Basis of Parameters Selected by Band Vocoder

It considered the results of speech signals recognition on the basis of parameters selected by band vocoder.

Предлагается метод распознавания речевых сигналов на основе акустических параметров выделяемых полосным вокодером. Алгоритм выделения системы из 19 параметров описанный в [1, 2] реализован в системе математического моделирования MATLAB, поскольку данная система позволяет осуществить все необходимые этапы распознавания речи.

В докладе рассматриваются особенности построения системы автоматического распознавания речи на основе разработанного алгоритма распознавания речевых сигналов [3], а также приводятся результаты распознавания тестовых звуковых файлов с помощью экспериментальной модели, реализованной в MATLAB.

Предполагается, что для более точного распознавания лексических элементов языка необходимо использование дополнительной информации: знаний о длительности звуков речи, для русского языка приведенных в [4], информации о сегментации сигнала речи на слоги, слова и предложения, а также сведений из базы данных существующих слов и слогов. То есть лучших результатов можно достичь при осуществлении в алгоритме распознавания анализа полученных данных на более высоких уровнях обработки.

Полученные результаты позволяют утверждать, что существует принципиальная возможность использования предложенной системы параметров для распознавания речи, поскольку на практике удалось осуществить распознавание практически всех звуков речи, кроме некоторых взрывных согласных, а также слов. Это связано с тем, что образование таких звуков не соответствует модели образования речи с независимым источником возбуждения, использующейся в полосном вокодере [2]. Параметры речевых сигналов на участках с такими звуками являются нестабильными. Распознавание таких букв предполагается возможным осуществить в слогах или в словах.

Литература

1. Аппаратура АТ-3001М. К.: КВВИУС, 1988. – 96с.
2. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. // М.: МИР, 1978. – 848 с.
3. Бердников О.М., Богуш К.Ю. Алгоритм розпізнавання мовних сигналів // Збірник наукових праць ВІТІ НТУУ „КПІ”. Випуск №2.– Київ: ВІТІ НТУУ „КПІ”, 2007. С. 4 – 10.
4. Калинин Ю. К. Разборчивость речи в цифровых вокодерах. // Москва: „Радио и связь” 1991. – 220 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ УСЛУГ В СИСТЕМЕ IMS

Глоба Л.С., Донченко Ю.П., Дрозд О.А., Скулиш М.А.
Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»
E-mail: drozd_olga@meta.ua

Characteristics of services concession in IMS system

IP Multimedia Subsystem (IMS) is a generic architecture for offering multimedia and voice over IP services. IMS is access independent as it supports multiple access types including GSM, WCDMA, CDMA2000, WLAN, Wireline broadband and other packet data applications. IMS will make Internet technologies, such as web browsing, e-mail, instant messaging and video conferencing available to everyone from any location. It is also intended to allow operators to introduce new services, such as web browsing, WAP and MMS, at the top level of their packet-switched networks.

IMS система представляет собой переход от классических телекоммуникационных технологий к интернет-технологиям. Она является решением для реализации услуг в сетях связи на базе IP.

Подсистема IP-мультимедиа является ключевой ступенью в эволюции операторов на пути создания сети связи нового поколения, реализующая принцип доступности всего спектра услуг, как для мобильных абонентов, так и для абонентов фиксированной сети доступа. Платформа IMS представляет собой экономичное решение, которое позволяет с минимальными издержками внедрить огромный спектр новых услуг для абонентов, в том числе с учетом их индивидуальных потребностей. Экономичность решения основана на универсальности компонентов, использовании стандартных интерфейсов и возможности интеграции в существующую сеть оператора [1].

Технология IMS позволяет создать однородную среду предоставления широкого спектра мультимедийных услуг, создавая основу конвергенции фиксированных и мобильных сетей. Решения IMS значительно расширяют возможности конечного пользователя за счет предоставления расширенного набора услуг, а так же позволяет поставщикам услуг предоставлять новые услуги при одновременном снижении эксплуатационных расходов, числа операционных систем и процессов.

Внедрение IMS позволит операторам мобильной связи оказывать ряд уникальных услуг, которые не смогут предложить абонентам другие операторы. Это важный фактор для операторов, которые в большинстве своем не желают превращаться в трубу по передаче данных для таких сервис-провайдеров, как Skype или MSN.

Система IMS представляет собой не только VoIP. Она даёт возможность организации новых мультимедийных сервисов поверх стандартной IP-сети, требующая небольших затрат и позволяющая предоставлять услуги абонентам по привлекательным ценам. Производители, выбравшие стратегию развития новых сервисов путем переноса несвязанного между собой частного ПО на одну платформу, не смогут достигнуть такого же уровня интеграции сервисов, развития новых услуг и поддержки клиентов, как поставщики решений, выбравшие стратегию IMS [2]. Следовательно, IMS не только даст возможность пользователю работать с услугами, используя самый широкий спектр клиентских устройств, но и позволит оператору в интересах клиента формировать новые сервисы, используя существующие.

Литература

1. "The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds" by Gonzalo Camarillo, Miguel-Angel García-Martín (John Wiley & Sons, 2006).
2. <http://www.3gpp.org/About/about.htm>.

ПУТИ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ НА БАЗЕ СИСТЕМЫ МИТРИС (UMDS)

Сахневич А.Л., Ситманбетов Р.А., Нарытник Т.Н.

НИИ Телекоммуникаций НТУУ «КПИ»

Институт электроники и связи Украинской академии наук

E-mail: OLSakhnevych@gmail.com; director@mitris.com

Ways of informational networks integration using MITRIS (UMDS)

The effective informatization of the entire city is possible by using MITRIS (UMDS) for integration all available and new networks. This system gives the possibility for using both digital television (DVB-T) and interactive services with a variety of modern services, described in the article.

Для решения интеграции информационных сетей рассмотрена система **МИТРИС** (UMDS), разработка которой предполагала возможность использования ее для создания интегрированных телеинформационных систем, позволяющих дешево, быстро и эффективно информатизировать весь город с прилегающими районами и связать существующие системы и службы.

На первом этапе своего развития МИТРИС была сугубо вещательной системой с возможностью передавать до 200 каналов цифрового ТВ со сжатием по стандарту MPEG-2. Следующий этап – это разработка МИТРИС как информационной системы мультисервисного радиодоступа (UMDS) с возможностью обмена данными между подписчиками и провайдером цифровых сервисов (интерактивный вариант) [1-2].

Выгодами от интеграции городских информационных сетей на базе системы МИТРИС (UMDS) являются:

- простота внедрения, эксплуатации, управления и контроля над системой (результат унификации и интеграции),
- возможность одновременного внедрения полностью цифрового многоканального (до 200 ТВК) телевидения, высокоскоростного в обоих направлениях доступа в Интернет для мобильных и домашних стационарных пользователей,
- использование IP-телефонии,
- рост экономической привлекательности города и конкурентоспособности для внешних инвесторов,
- повышения качества предоставляемых телекоммуникационных услуг на местном рынке и поощрения внутренней конкуренции операторов услуг,
- возможность беспроводного доступа в сеть Internet, при сокращении затрат на доступ к Интернету и телефонные разговоры внутри сети и возможности сбора видеoinформации для оперативного получения органами охраны порядка либо любыми другими большими объемами данных,
- возможность получать доступ к информации от властей для населения и возможность мгновенного аварийного оповещения в кризисных ситуациях,
- предоставление широкого спектра телекоммуникационных услуг для субъектов бизнеса, практически неограниченная территориальная дальность работы сети.

Литература

1. Нарытник Т.Н. Булгач В.А. Задачи интеграции вещания и связь с использованием микроволновых интегрированных телерадиоинформационных систем. / Материалы КрыМиКо-6 «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии». - Крым, Украина, сентябрь. -1996.- с. 529-533.
2. Згуровский М.З., Ильченко М.Е., Нарытник Т.Н., Кравчук С.А. Микроволновые устройства телекоммуникационных систем. / Том 2 – К.: ИВЦ «Видавництво «Політехніка». -2003. -539с.

ПРОГРАММНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Харченко Е.А., Алексеев Н.А.

Институт телекоммуникационных систем ИТУУ "КПИ"

E-mail: Unikum4ik@mail.ru; alexeyev@its.kpi.ua

Software security technologies for distributed information systems

The widespread use of computers and telecommunications systems leads to a new possibilities of unauthorized access to resources and data information system to their high vulnerability. As protective measures commonly used authentication, proactive protection, and client certificates. The paper is about ASP.NET web-services security improvement with authentication mechanisms.

Широкомасштабное использование вычислительной техники и телекоммуникационных систем в рамках территориально-распределенных информационных систем, увеличение объемов обрабатываемой информации и расширение круга пользователей приводят к качественно новым возможностям несанкционированного доступа к ресурсам и данным информационной системы, к их высокой уязвимости. Анализ, проведенный в работе, позволил выделить такие основные типы уязвимостей веб-приложений и веб-служб: SQL Injection, Code injection, Межсайтовое выполнение сценария, CSRF, Межсайтовые запросы, Доступ к скрытым файлам, Выполнение загружаемых файлов, Раскрытие кода, Переполнение диска, DDOS-атаки. Используя эти уязвимости, взломщик имеет возможность изменить запрос к базе данных, выбрать из базы данные, не предусмотренные разработчиком, подменить данные в БД, изменить внешний вид сайта и в некоторых случаях «украсть авторизацию», прочитать произвольный файл на сервере, получить полный доступ к системе и другие вредоносные действия.

В качестве мер защиты обычно применяются аутентификация, проактивная защита и клиентские сертификаты. Поскольку одной из распространенных технологий построения распределенных информационных систем являются веб-сервисы на основе ASP.NET, то их защита является актуальной задачей.

В докладе подробно рассматриваются вопросы реализации повышения безопасности веб-сервисов ASP.NET с помощью механизмов аутентификации, в частности, аутентификации Windows, которая применяется для идентификации и авторизации пользователей в зависимости от привилегий учетной записи пользователя; аутентификации Forms, которая применяется на большинстве Internet-сайтов при регистрации в Internet-магазинах, форумах; аутентификации Passport, которая применяется для сайтов где все пользователи имеют единое имя и пароль и регистрируются в службе Windows Live ID.

Литература

1. Низамутдинов М. Ф. Тактика защиты и нападения на Web-приложения. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 432 с: ил.
2. А.Ю. Щеглов Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. - СПб.: Наука и Техника, 2004. - 384.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЗАГРУЖЕННОСТИ КОРНЕВЫХ МАРШРУТИЗАТОРОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ВНЕДРЕНИИ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ УСЛУГ

Демидов А.С., Косиор А.В., Воропаева В.Я.
Донецкий национальный технический университет
E-mail: anton89d@gmail.com

В настоящее время происходит бурный рост мультимедийных сервисов. Всё более популярными становятся р2р файлообменные сети, Интернет-телефония, потоковое видео высокой четкости.

Главной задачей исследования было проследить долю составляющих протоколов стека TCP/IP в Интернет-трафике одного из провайдеров Донецка. Исследование проводилось на двух корневых маршрутизаторах. Статистика собиралась аддитивно с октября 2008 г. по март 2010 г. и дала следующие результаты:

<i>1 маршрутизатор</i>	
Протокол	%
TELNET	0,004
FTP	0,105
HTTP	18,68
SMTP	0,24
TCP-others	43,16
DNS-запросы	1,45
UDP -others	34,1
ICMP	2,09

<i>2 маршрутизатор</i>	
Протокол	%
TELNET	0,03
FTP	0,3
HTTP	14,23
SMTP	0,1
TCP-others	32,4
DNS-запросы	1,84
UDP -others	44,08
ICMP	2,36

Полученные результаты свидетельствуют, что наиболее популярными протоколами являются TCP- others и UDP-others (сюда относятся еще не стандартизированные протоколы: Skype, Bit Torrent, Gnutella и др); их суммарная доля составляет около 75 %. Тогда как еще 5-10 лет назад максимальную нагрузку (около 50 %) давал FTP протокол [1], а также WWW, FTP, telnet, HTTP. Это объяснялось преобладанием в Интернет-контенте текстовой (гипертекстовой) информации.

С развитием информационных сетей провайдерам для обеспечения требуемого уровня QoS необходимо улучшать техническую базу, например VoIP и видеоконференции требуют небольших значений джиттера и задержки, а потоковые мультимедиа-приложения требуют гарантированную пропускную способность канала [2].

Литература

1. Эви Немет, Г. Снайдер. Руководство системного администратора. М, 1999.
2. ITU-T Recommendation Y.1540/Y.1541. Network performance objectives for IP-based services. Geneva: International Telecommunication Union. – 2006.

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМУ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ ДЛЯ ГЕТЕРОГЕННИХ МЕРЕЖ

Волков А.О., Воропаєва В.Я.

Донецький національний технічний університет

E-mail: artemtks@yandex.ru

Research of dynamic routing algorithm for heterogenic networks

The necessity of new algorithms for routing in heterogenic networks is grounded. Research of dynamic routing algorithm is resulted.

В існуючій ситуації на ринку телекомунікаційних послуг через IP мережі проходить різноманітний трафік. Це і передача даних, і IP телефонія, і потокове видео. Кожен сервіс висуває певні вимоги якості (параметри QoS). Суттєву роль при забезпеченні показників якості відіграють методи маршрутизації. Існуючі мережні протоколи, такі як OSPF, RIPv6, для знаходження оптимальних шляхів використовують алгоритми Дейкстри та Белмана-Форда, що ураховують лише одну метрику. Цей підхід не є раціональним для сучасної гетерогенної мережі з різними класами трафіку [1].

У статті запропоновано використання алгоритму MODR (multiobjective dynamic routing), який розділяє проблему оптимізації на два ієрархічних багатокритеріальних рівня. На мережному рівні алгоритм дозволяє максимізувати утилізацію каналу зв'язку (W_T), а рівні сервісів мінімізувати вірогідність блокування сервісу (B_M). Для вирішення проблеми виділимо цикл тривалістю T , який визначає оновлення шляхів на маршрутизаторі. Заданося також масивом шляхів R_t ($t=nT$, $n=1,2,\dots$), у яких потрібно знайти компроміс між двома найважливішими критеріями (W_T, B_M).

Таким чином, основний алгоритм можна виразити формулами [2]: $R_{t-T}^{-a} = \bigcup^{S_l} R_{t-T}^{(S)}$, де $R_{t-T}^{-a} = \{r^2(t_s), f_s \in F_s\}$. Користуючись цим правилом, можна змінюючи об'єкти (елементи), змінювати шляхи, вибрані з масиву під час наступного циклу оновлення. Це дозволить забезпечити необхідні показники якості для різних класів трафіку в гетерогенних мережах.

Література

1. В.В. Афанасьев В.И. Демчишин Основные тенденции на рынке NGN-инфраструктуры. 2009г. – 12 с.
2. Lúcia Martins, José Craveirinha, Joao Clímaco A new multiobjective dynamic routing method for multiservice networks: modelling and performance -Springer-Verlag.-2007-20 p.

КРИПТОГРАФИЯ, КАК СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Козырь Д.О.

Донецкий национальный технический университет

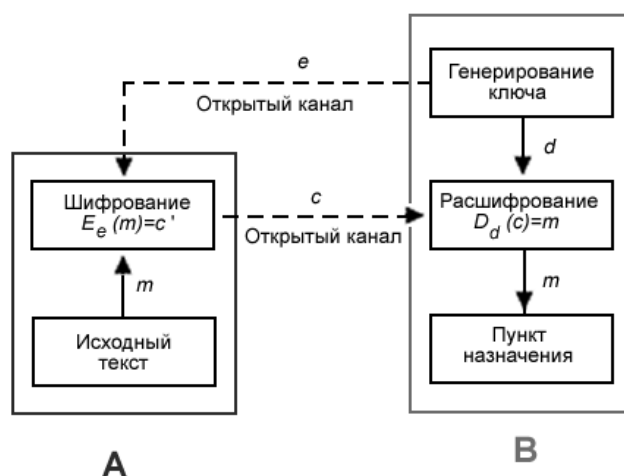
E-mail: dimazawww@yandex.ru

Cryptography as a way to protect the information

This paper presents the major classical and modern methods of encryption, standards and methods of cryptanalysis. Also raised the question of the relevance of information encryption to protect it from unauthorized access.

В эру информационных технологий большой проблемой является вопрос безопасной передачи данных по линии связи от передающего к получателю, ведь этими данными могут быть банковские данные, государственная информация особой секретности и т.п. В каком-то плане безопаснее передавать такого рода сообщения через курьеров, охраняемых вооруженным конвоем, но совершенно очевидно, что такой способ передачи во многом неэффективен из-за больших временных и финансовых затрат. Следует учитывать, что злоумышленники всегда наготове и в большинстве случаев обладает мощными вычислительными средствами. Задача криптографии – безопасная передача сообщения и воспрепятствование несанкционированному перехвату, редактированию, либо удалению сообщения. Поэтому криптография играет важную роль в телекоммуникационных системах и сетях.

В докладе поднят вопрос о целесообразности комбинирования алгоритмов шифрования для повышения их криптостойкости и описаны инновационные решения, такие как квантовая криптография, криптография на эллиптических кривых и т.п. Также рассмотрены стандарты шифрования DES, AES, DSS, 3DES, основные алгоритмы, использующие открытый и закрытый ключи, например:



Боб выбирает пару (e, d) и шлёт открытый ключ шифрования e Алисе по открытому каналу, а закрытый ключ расшифровки d защищён и секретен. Чтобы послать сообщение m Бобу, Алиса применяет функцию шифрования, определённую открытым ключом e : $E_e(m) = c$, c — полученный шифр-текст. Боб расшифровывает шифр-текст c , применяя обратное преобразование D_d , однозначно определённое значением d .

Литература

1. Ерош И.Л. Математические вопросы криптографии, СПб – Петербург, 2001
2. Саломеа А. Криптография с открытым ключом, Москва: Мир, 1995
3. Скляров Д. Искусство защиты и взлома информации, СП: БХВ – Петербург, 2004 - с.16.
4. Яценко В.В. Введение в криптографию 1999 – с.16.

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРА ХЭРСТА САМОПОДОБНОГО ТРАФИКА

Борисенкова О.Д.

Донецкий национальный технический университет

E-mail: O.Borisenkova@gmail.com

Estimation of Hurst parameter of self-similar traffic

The characteristics and parameters of self-similar Ethernet-traffic were considered. Three methods of estimating one of these parameters – Hurst parameter – were described. Research of self-similar traffic behavior enables to plan more optimized network.

В результате исследований, впервые проведенных в 1993 г., было доказано, что Ethernet-трафик обладает свойством самоподобия. При этом использование традиционных методов для его оценки, основанных на пуассоновских моделях и формулах Эрланга, приводит к сильной недооценке реальной нагрузки компьютерной сети.

Основными свойствами самоподобных процессов являются:

- медленное убывание АКФ агрегированного процесса $X^{(m)}$ при $m \rightarrow \infty$;
- долгосрочная зависимость. Убывание АКФ по степенному закону при увеличении временной задержки;
- флуктуационный характер спектра мощности этих процессов.

Для оценки степени самоподобия используется параметр Хэрста H . Типы процессов:

1. $0 \leq H \leq 0.5$ - случайный процесс, который не обладает самоподобием;
2. $H = 0.5$ - полностью случайный ряд, аналогичный случайным смещениям при классическом броуновском движении частицы;
3. $H > 0.5$ - самоподдерживающийся процесс, который обладает длительной памятью и является самоподобным.

Существует несколько методов оценки параметра Хэрста, такие как анализ изменения дисперсии, основанный на свойстве медленно затухающей дисперсии самоподобных процессов при агрегировании; R/S – анализ; метод периодограмм. При этом метод периодограмм обеспечивает наибольшую строгость оценки параметра.

В работе приводится описание перечисленных выше методов оценки показателя Хэрста и расчет этого параметра для реализации трафика беспроводной сети IEEE 802.11b всеми тремя методами, сравнение полученных результатов. Также приводятся графики, иллюстрирующие расчеты. При анализе использовался специальный математический пакет.

Как видим, изучение свойств самоподобия трафика и оценка его параметров, в частности показателя Хэрста, позволяют прогнозировать появление в сети временных периодов с перегрузкой по производительности оборудования и линий связи, что в свою очередь, дает возможность построения систем с динамическим управлением пропускной способности, и как следствие увеличение эффективности работы сети.

Литература

1. Daniel V. Wilson. On the Self-Similar Nature of Ethernet Traffic. 1993.
2. Крюков Ю.А., Чернягин Д.В. Исследование самоподобия трафика высокоскоростного канала передачи пакетных данных.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА КОМБІНОВАНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ТЕЛЕГРАФНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ В МЕРЕЖАХ ЗАГАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Жога О.В.

*Донецький національний технічний університет «ДонНТУ»
E-mail: zhogaalexandr@mail.ru*

Research and development the combined system of telegraph messages transfer in the general using networks

In this article is described a combined system of transmission of messages into different networks assisted by different ultimate equipment.

При обміні повідомленнями рано чи пізно з'являється проблема передачі інформації в різні мережі, наприклад між користувачем мережі Інтернет і Телекс або користувачем факсимільного апарату або телеграфною мережею.

Для вирішення даної проблеми необхідно скористатися комбінованою системою передачі повідомлень, в якій за допомогою комп'ютера можливо одночасно відправити електронне повідомлення не тільки на адресу поштової скриньки, але і на факс, телекс, відправити повідомлення на звичайну поштову адресу, яке буде доставлене у вигляді телеграми або паперового листа, відправити повідомлення у вигляді SMS абоненту мобільного телефону, одержати і прочитати - телеграму, факс, голосове або SMS повідомлення.

Такий універсальний електронний поштамт, дозволяє його абонентам обмінюватися повідомленнями різного типу, використовувати для цього різноманітні технічні засоби і канали зв'язку з застосуванням міжнародних промислових стандартів X.400 і популярних Internet-технологій.

Література

1. Передача дискретной информации и телеграфия, 2 изд., М., 1974.
2. <http://www.alphatelex.ru/other/mserv.shtml>.
3. <http://www.cboss.ru/products/cbosssms2fax.html>.

БЫСТРОЕ РАЗВЕРТЫВАНИЕ НОВЫХ УСЛУГ С ПОМОЩЬЮ MICROSOFT CONNECTED SERVICES FRAMEWORK

Глоба Л.С., Кирилков В.В.

Институт телекоммуникационных систем ИТУУ «КПИ»

E-mail: lgloba@its.kpi.ua; v.kirilkov@gmail.com

Quick deployment of new services by using Microsoft Connected Services Framework

Microsoft Connected Services Framework is an integrated, server-based software solution for building and managing services using a service-oriented architecture (SOA). For telecommunications operators and service providers, Connected Services Framework allows them to aggregate, provision and manage converged communications services for their subscribers across multiple networks and a range of device types. Connected Services Framework can simplify how content owners and operators work together to deliver fresh new content to a broad audience of consumers [1].

С развитием отрасли связи решающим фактором в конкурентной борьбе между операторами стали сервисы, которые они могут предоставить. Именно поэтому оперативность и качество услуг приобретают новое значение. Как результат функциональность информационно-сервисных платформ телекоммуникационных сетей значительно расширилась, и появился новый класс ИТ-решений — OSS/BSS системы [2]. Вместе с тем, задача оператора, – быстрое внедрение услуг для клиентов – зачастую невозможна из-за сложности существующей телекоммуникационной платформы. Внедрение OSS/BSS систем является проблемным в силу высокой его стоимости и сложностей, связанных с реинжинирингом устоявшихся бизнес-процессов оператора при внедрении такой системы. При этом быстрое развертывание новых услуг – одна из основных задач оператора.

Целью работы является разработка технических решений, позволяющих упростить и ускорить внедрение новых услуг с помощью платформы CSF, которая дает возможность создавать новые сервисы, не вдаваясь в подробности архитектуры существующих телекоммуникационных платформ и используемых в них сетевых технологий.

В работе рассмотрены основные технологии создания новых услуг, включая мгновенные сообщения, электронную почту, видео-, аудиоконференции, IP-телевидение, компьютеры как сервис с высокоскоростным доступом к Интернет, мультимедийный контент и картографические службы, а также существенно быстрее разрабатывать новые услуги путем настройки и интеграции продуктов любых поставщиков на основе веб-служб.

Для внедрения современных услуг оператором связи предлагается построить его информационно-телекоммуникационную платформу с использованием сервис-ориентированной архитектуры SOA и технологии web-служб XML в качестве единой коммуникационной среды.

Платформы CSF в интеграции с существующими системами OSS/BSS и сетевой инфраструктурой позволит без труда организовать выставление счетов клиентам и активацию услуг в различных комбинациях и тарифных планах в конвергентных сетях связи.

Литература

1. Эл. источник: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa306083.aspx>.
2. Эл. источник: <http://www.cnews.ru/reviews/?2005/04/07/176903>.

АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНИХ РІШЕНЬ SON- МЕРЕЖ В СТАНДАРТІ LTE

Зінченко О.О., Глоба Л.С., Попова І.М., Липисивицький П.М.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: pavelhotmail@bigmir.net

The SON architecture decisions analysis in LTE standard

In this report some questions of the SON architecture decisions analysis in LTE standard are considered and acceptable architectural decision is discussed.

На відміну від UMTS в LTE управління мережею спрощене за рахунок впровадження автоконфігурації та автооптимізації, але потрібні нові рішення для розгортання та операційного обслуговування цих мереж.

Відомі рішення управління мережею LTE, що самоорганізується (SON – Self Organizing Network), дозволить конфігурувати та оптимізувати мережу автоматично за рахунок удосконалених функцій, покращеної архітектури та удосконалених алгоритмів, що виходять за межі стандартних специфікацій [1].

В залежності від розташування блоків програмного забезпечення оптимізації SON можна розділити на три класи: централізовані SON, розподілені SON і гібридні SON.

У централізованій SON всі функції оптимізації виконуються у підсистемах OAM (Operation and Management), що значно полегшує їх розгортання. В таких рішеннях функціональність SON розташовується на верхньому рівні архітектури. Але, з урахуванням того, що різні виробники мають свої власні реалізації OAM підсистем, можливість оптимізації взаємодії між устаткуванням різних марок досить низька.

У розподілених SON всі функції розташовані в eNB (narrow-band), що призводить до великого обсягу робіт у процесі розгортання. Також складно забезпечити підтримку складних схем оптимізації, що потребує координації великої кількості eNB, незважаючи на те, що такі завдання є нескладними, зачіпають тільки один або два eNB і вимагають одержання швидкого результату.

У гібридних SON прості й швидкі схеми оптимізації виконуються в eNB, а складні - в OAM, що створює можливість оптимізувати роботи між устаткуванням різних виробників за допомогою інтерфейсу X2 [2].

Таким чином, найдоцільнішим є використання гібридних SON для управління мережею. Гібридна SON є гнучко побудованою мережею, де виконуються різні типи завдань оптимізації, скорочуються операційні витрати за рахунок автоматизації кроків по плануванню, розгортанню, оптимізації й управлінню мережею.

Література

1. <http://www.wns.ru/content/docs/index.php?article=1096>.
2. www.nokiasiemensnetworks.com/SelfOrganizing_Network_SON_White_Paper.pdf.

ОСОБЕННОСТИ SDR БАЗОВОЙ СТАНЦИИ

Глоба Л.С., Курдеча В.В., Хоржан С.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ “КПИ”

E-mail: khorzhan@gmail.com

Features of SDR- base station

The most important advantages of using SDR technology for base stations were considered. The rationality of base station with SDR- technology structure was described.

В наше время актуальным вопросом является вопрос поддержки различных мобильных технологий оборудованием базовой станции и ее экономической эффективности. Одним из направлений развития технологий связи является переход от классических мобильных базовых станций к базовым станциям, которые используют технологию. Данная технология предоставляет ряд преимуществ как конечному пользователю - возможность перехода абонента с одного стандарта связи на другой, так и оператору связи – использование единого оборудования для работы базовой станции с различными технологиями связи. Архитектура системы мобильной связи, построенной на базе SDR-технологии, поддерживает все стандарты, в том числе и радиопротоколы, мобильной телефонии, кроме того, является более экономичной.

Сравнивая структуры рассматриваемых видов базовых станций можно отметить особенности блоков структуры системы, основанной на технологии SDR, которые дают ей преимущества над классической структурой. Помимо наличия АЦП, ЦАП, фильтров, радиочастотных усилителей и цифровых сигнальных процессоров, ключевым отличием является обработка и синтез сигналов программным методом. Программируемые цифровые сигнальные процессоры загружают и затем запускают те функциональные блоки, которые необходимы для реализации поддержки конкретного стандарта. Это позволяет использовать стандартное оборудование базовых станций для работы с мобильными устройствами различных технологий.

Литература

1. <http://www.rfdesign.ru/multi/sdr.htm>.
2. J. Mitola II, Z. Zvonar. Software Radio Technologies. New York: IEEE Press, 2001.

УПРАВЛЕНИЕ ИНФРАСТРУКТУРОЙ СЕТЕВОГО АНАЛИЗА

Дугин А.О.

Украинский Научно-Исследовательский Институт Связи

E-mail: andrew_dugin@ukr.net

Traffic Analysis Infrastructure Management

Traffic analysis infrastructure is an important part of corporate network. There are some problems in all stages of its' life cycle that may be solved using recommendations in the report. There are some techniques examined for network sensors monitoring and analysis results distribution between company departments. All techniques were practically tested.

В качестве показателей работы корпоративной сети может служить сетевой трафик, генерируемый пользователями и серверными фермами, а также служебный трафик всех устройств. В больших компаниях общий объем сетевого трафика настолько велик, что для проведения его анализа и использования результатов в зависимости от целей необходимо использование мощных анализаторов, систем определения сетевых аномалий, систем обнаружения и предотвращения вторжений и других типов сетевых сенсоров. Соответственно, необходимо просчитать возможные ошибки на каждом этапе жизненного цикла инфраструктуры сетевого анализа.

На этапе проектирования необходимо правильно рассчитать пропускную способность интерфейсов коммутаторов, на которые «зеркалируется» трафик, с целью принятия решения об использовании на каждом участке сети сенсора определенной мощности и, соответственно, стоимости.

На стадии внедрения определяется соответствие заявленных поставщиком характеристик сетевых сенсоров реальности с учетом специфики данной корпоративной сети, также может возникнуть необходимость реорганизации инфраструктуры в связи с ошибками проектирования.

На этапе эксплуатации необходимо использование возможности анализа трафика для получения информации о текущем состоянии корпоративной сети, возможных произведенных без согласования реорганизациях инфраструктуры либо авариях, а также принятия решения о методах решения возможных ошибок проектирования.

Для оперативного реагирования на изменения в сетевом трафике и возможных сбоях оборудования достаточно использовать один дополнительный сервер, который по стандартным протоколам сможет осуществлять вспомогательную функцию мониторинга независимо от производителя оборудования. Также может возникнуть необходимость использования результатов анализа трафика несколькими подразделениями для повышения качества выполнения своих задач. С данной целью устанавливаются дополнительные сервера мониторинга, на которые необходимая информация поступает в виде трапов SNMP. Дополнительные сервера мониторинга экономически целесообразно реализовывать на свободно распространяемом ПО, в то время как основные системы управления, предоставляемые поставщиком решений, должны гарантировать получение всех типов событий по защищенному каналу по протоколу транспортного уровня TCP.

На основании изложенного в докладе описана рекомендованная автором архитектура участка корпоративной сети с использованием сетевых сенсоров и распределением получаемой от них информации для эффективной обработки каждым подразделением компании. В докладе описываются практические аспекты проектирования и эксплуатации инфраструктуры сетевого анализа, возможности использования результатов анализа трафика IP-сетей для управления информационными системами.

МНОГОАДРЕСНАЯ ПЕРЕДАЧА В СЕТЯХ С ТЕХНОЛОГИЕЙ MPLS

Лавринчук А.Н.

УНК «Институт прикладного системного анализа» НТУУ «КПИ»

E-mail: 4sasha@list.ru

Using of multicasting in MPLS networks

The problem of support multicast traffic in MPLS network was considered. The technique of computation and setting up of multicast label switching path (LSP) is introduced. The results of experiments of traffic multicasting and evaluation of network characteristics are represented.

Поддержка групповой рассылки (multicasting) изначально не была включена в спецификацию MPLS. Пользователи желающие рассылать IP-трафик группе абонентов, должны были устанавливать коммутируемые по меткам маршруты (LSP) типа «точка-точка» от входящего MPLS-маршрутизатора к каждому выходящему маршрутизатору назначения. Таким образом, входящий маршрутизатор MPLS области является точкой разделения группового трафика. Данное решение позволяет эффективно передавать такой трафик, но не является эффективным с точки зрения использования ресурсов. В последнее время сервисы групповой рассылки в MPLS-сетях стремительно набирают популярность среди клиентов поставщиков услуг. На рынке появляются новые сервисы, такие как распространение видео и сетевым операторам нужны эффективные механизмы групповой передачи трафика через MPLS-магистраль. С этой целью группа IETF начала разрабатывать расширения протоколов MPLS, которые позволят устанавливать многоадресные LSP.

В докладе детально рассмотрены причины, по которым механизм групповой рассылки в сетях MPLS требует новых подходов для его реализации. Описан алгоритм распределения меток и установления путей для двух протоколов - LDP, RSVP-TE. Также предложен алгоритм нахождения путей многоадресной рассылки в сетях MPLS с учетом показателей качества обслуживания, таких как средняя задержка передачи пакета между двумя узлами, вариация задержки и доля потерянных пакетов. Для поступившего требования со списком адресов назначения алгоритм на входящем маршрутизаторе области MPLS строит связующее дерево со всеми выходящими маршрутизаторами назначения. Алгоритм был программно реализован в составе комплекса моделирования сети MPLS – MPLSNetBuilder. В докладе представлены результаты экспериментальных исследований в виде оценок выше указанных показателей качества обслуживания.

Литература

1. Зайченко Ю. П., Ахмед А. М. Шарадка // Задача распределения потоков различных классов в сети с технологией MPLS. // Вісник НТУУ «КПІ». Сер. Інформатика, управління та обчислювальна техніка. - 2005. - №43. -113 - 123 с.
2. Bruce S. Davie, A. Farrel. MPLS: next steps. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2008; 432 pp.

КОДУВАННЯ МОВНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ІР-ТЕЛЕФОНІЇ

Павелко І.П., Бондаренко В.Г.

Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова

E-mail: i-pavelko@ukr.net

A code of linguistic signals is for the use in IP-telephony

The goal of this report is to research methods of coding voice signals for use in IP-telephony according to recommendations ITU-T G.723.1, G.726, G.728, G.729, G.729A.

Метою доповіді є дослідження методів кодування мовних сигналів для використання в ІР-телефонії.

В роботі досліджуються методи кодування мови з метою отримання компактного цифрового опису мовного сигналу у формі, яка може бути ефективно використана для запису і передачі його у вигляді кодованого стисненого якісного сигналу при використанні мінімально можливої кількості розрядів. При цьому розмовний сигнал повинен ефективно мультиплексуватись, що призводить до економії витрат спектру при збереженні достатньо високої розбірливості мовлення.

На протязі багатьох років була розроблена велика кількість різних алгоритмів кодування, кожен із яких використовував свій специфічний метод.

У доповіді зроблено дослідження розвитку досягнень у галузі техніки кодування мовних сигналів відповідно рекомендацій ITU-T G.723.1, G.726, G.728, G.729, G.729A.

Воно дає підстави вважати, що існують усі передумови для поступового переходу телефонного зв'язку загального користування на смугу 50-7000 Гц, проти традиційних 300-3400 Гц і може застосовуватись не тільки для мережі Інтернет і пакетної передачі, але і для цифрових телефонних каналів. Швидкість передачі 64 кбіт/с в таких мережах є цілком достатня для істотного підвищення якості передачі мовлення за рахунок зміни системи кодування в кінцевих пунктах.

Література

1. И.В. Баскаков, А.В. Пролетарский, Р.А. Федотов, С.А. Мельников. IP-телефония в компьютерных сетях // М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 184 с.
2. Нейман В.И., Селезнев Д.А. Интернет-телефония и перспективы ее развития // Электросвязь. 2008. - № 6.
3. Танненбаум. Компьютерные сети // 4-е изд. - СПб.: Питер, 2003.

СЛУЖБЫ КАТАЛОГОВ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Лаврушкин С.В., Алексеев Н.А.

Институт телекоммуникационных систем HTУУ "КПИ"

E-mail: S.Lavrushkin@gmail.com; alexeyev@its.kpi.ua

Directory Services of epy Modern Information Systems

Directory Services are providing an effective method of management, search and access to all of resources in a network. In this paper the Active Directory and Novell eDirectory comparison is given and also requirements for using them as a single instrument for organization and simplification of access to the informative resources are considered.

Существенное увеличение информационных систем, в особенности – распределенных, с одновременным расширением спектра предоставляемых услуг приводит к значительному усложнению поиска нужных пользователю информационных ресурсов (объектов) – серверов, баз данных, приложений и др. При этом пользователи информационных систем нуждаются в доступе к таким объектам и в возможности продуктивно работать с ними, а администраторы – в эффективном инструментарии управления правилами использования этих объектов.

Целью данной работы является подтверждение целесообразности использования служб каталогов как одного из методов повышения эффективности работы с данными объектов информационных систем, выполнения таких задач как обслуживание электронной почты, аутентификацией пользователей и обеспечением безопасности в компьютерных сетях. Одними из задач данной работы, решению которых посвящен доклад, является изучение архитектуры службы каталогов Novell eDirectory, взаимосвязей ее компонентов, определение этапов проектирования и развертывания службы, описание процесса внедрения Novell eDirectory на базе открытой платформы SLES10 SP2 с применением Novell Open Enterprise Server (OES). Также в докладе рассматриваются вопросы, посвященные сравнению службы каталогов Novell eDirectory и распространенной службы каталогов Active Directory.

Литература

1. “Novell eDirectory” - <http://www.novell.com/ru-ru/documentation/>.
2. Novell Inc.: “Служба каталога Novell eDirectory. Базовые принципы, проектирование, администрирования, управления”.
3. С. Реймер, М. Малкер Active Directory для Windows Server 2003. Справочник администратора / пер. с англ. — М.: «СП ЭКОМ», 2004.- 512 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ БИЗНЕС – ПРОЦЕССОВ

Склярова М.А., Алексеев Н.А.

Институт телекоммуникационных систем ИТУУ "КПИ"

E-mail: sa_maria@mail.ru; alexeyev@its.kpi.ua

Calculation business-processes optimization

In the work the basic measures for the increasing of efficiency business–process such as formalization, design, analysis and optimization of business –process were considered. In the report the approach of calculation business-processes optimization using network planning methods was described.

Подход к управлению и организации деятельности, основанный на предварительном описании бизнес-процессов, включающих в себя сервисы (услуги) предприятия и его партнёров, и последующем их исполнении и контроле с помощью автоматизированной системы завоёвывает сегодня всё большую популярность. В настоящее время, моделирование процесса ставит задачи повышения его эффективности.

С этой точки зрения, могут быть выделены следующие мероприятия, дающие наибольший совокупный эффект:

1. Проведение формализации и точного документирования бизнес-процессов, когда на этапе формального описания выявляются и устраняются многие «нестыковки», и неопределённости, препятствующие качественному выполнению процессов.

2. Моделирование процесса. Перед тем как начинать работу по оптимизации, необходимо описать бизнес-процесс создав его модель. Моделирование бизнес-процессов организации включает два этапа структурное и детальное. Структурное моделирование бизнес-процессов организации может выполняться на языке UML с использованием инструментария Rational Rose. Детальное моделирование выполняется на языке UML.

3. Анализ бизнес-процесса. Проанализировав каждую процедуру, и определив ее явные недостатки, можно оценить оптимальность управления бизнес-процессом. Результатами оценки оптимальности должны стать выявленные недостатки в процессе.

4. Оптимизация бизнес – процессов. Устранение выявленных недостатков:

В докладе рассматривается как в качестве метода анализа бизнес – процесса и его оптимизации может быть использован метод сетевого планирования и управления (СПУ).

Литература

1. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов// М.: Финансы и статистика, 2006.
2. Сетевые графики в планировании. Под ред. Разумова. М., Высшая школа, 1975.

ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ

Шапошник Ю.В., Алексеев Н.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: yuri.shaposhnik@gmail.com; alexeyev@its.kpi.ua

Graphical user interface description in distributed systems

Graphical user interface description in distributed systems was considered. The approach to overcome typical problems of GUI in distributed systems was introduced, and ways of practical realization were offered.

Построение современных распределенных систем, работающих в среде Интернет с различными типами терминальных устройств (персональные компьютеры, мобильные телефоны, смартфоны, КПК и т.д.) требует специальной методологии их создания и развертывания. Особенно это касается графического интерфейса пользователя (GUI), который на каждой из платформ реализуется по-разному. Одной из широко используемых методологий является методология разработки программного обеспечения, управляемая моделью (Model-Driven Software Development - MDSD) [2]. Ее суть заключается в описании разрабатываемой программной системы с помощью независимого от платформы средства, с последующим генерированием зависимой от платформы модели и её реализации. Однако такой подход не позволяет избежать необходимости реализации GUI отдельно на каждой требующейся платформе.

Для решения данной проблемы, предлагается использовать язык, который позволяет создавать интерфейс в специализированной среде промежуточного слоя программного обеспечения. В качестве такого языка предлагается к рассмотрению XML-подобный язык FaceXML, предложенный в работе [1]. Данная технология позволяет предоставлять способ описания графического интерфейса пользователя, описывать частично-автоматизируемые действия и иметь возможность выполнения последовательности операций для полностью автоматизируемых действий. Для этого описание внешнего вида GUI разделено на описание данных (model) и на описание способа отображения этих данных (view). Описание поведения графического интерфейса заключается в описании обработчиков событий, генерируемых элементами GUI. Подобный подход позволяет унифицировать процесс создания GUI для различных платформ в распределенных системах, описывая интерфейс лишь один раз, на языке FaceXML, который затем на каждой требующейся платформе обрабатывается в среде промежуточного слоя программного обеспечения, строя GUI на конечном устройстве.

Литература

1. Глоба Л.С., д.т.н., проф., Ермольчев А.В., Оленюк В.Н. Инструментарий проектирования и разворачивания бизнес-процессов в распределенных системах.
2. Э. Таненбаум, М. Ван Стен. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. – изд. «Питер», 2003 г. 880 стр. ISBN: 5-272-00053-6.

УНИФИЦИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ FACEXML

Мазурян В.М., Удовенко А.С., Ермольчев А.В., Алексеев Н.А.

Институт телекоммуникационных систем ИТУУ "КПИ"

E-mail: godjah@list.ru; alex_udovenko@mail.ru; ave_mail@ukr.net; alexeyev@its.kpi.ua

Unified technology for user interface building FaceXML

Problems of usage a single UI in a heterogeneous environment was considered. This UI transfer problems was solved by means of FaceXML. Also was implemented a conversion between UI technologies Windows Forms and Windows Presentation Foundation.

Важным этапом при построении современных распределенных информационных систем (РИС) помимо выбора конкретной методологии создания и развертывания, является разработка механизмов эффективного взаимодействия с пользователем, что определяет удобство и продуктивность работы с системой.

Приложения РИС могут быть написаны на разных языках программирования (C++, C#, Java, Delphi), под различные операционные системы (Windows, Linux), для всевозможных платформ (настольные, портативные, Web). Это усложняет создание единого интерфейса для РИС в силу специфичности возможностей платформ, различия набора инструментов и элементов управления каждой технологии, что обуславливает межплатформенную несовместимость.

Для устранения указанных недостатков необходимо построить унифицированную платформу описания пользовательских интерфейсов (User Interface – UI). Среди возможных подходов и технологий выбран расширяемый язык разметки (eXtensible Markup Language – XML). На его основе создан язык формального описания UI и полностью или частично автоматизированных операций, связанных с ними, – FaceXML.

Особенности FaceXML, определяющие его преимущества:

- созданные на FaceXML описания UI разделены на описание данных (model) и описание способа отображения этих данных (view), благодаря чему могут легко изменяться и расширяться.
- дифференцирует элементы управления по группам (ввод, вывод, список, действие), которые доступны каждой платформе, чем обеспечивается построение одинаковых UI;
- средствами встроенного языка FaceXML Processing Language (FPL) позволяет описывать операции, выполняющиеся как самостоятельно, так и требующие вмешательства пользователя;
- FPL – процедурный язык программирования, предназначенный для описания полностью автоматизируемых действий и обработчиков событий для FaceXML; все инструкции (операторы и выражения) записываются в виде XML-тэгов;

В докладе рассмотрены проблемы переноса UI между различными технологиями и платформами, в том числе средствами FaceXML решена задача переноса UI между технологиями Windows Forms (программно на C#) и Windows Presentation Foundation (при помощи таблицы XSLT) платформы .NET Framework.

Литература

1. MARIA XML: <http://giove.isti.cnr.it/publications/a19-paterno.pdf>.
2. Survface: <http://www.servface.eu>.
3. W3C XSLT documentation: <http://www.w3.org/TR/1999/REC-xslt-19991116>.
4. Matthew MacDonald. Pro WPF: Windows Presentation Foundation in .NET 3.0, Apress.

МЕТОДИКА ЭФФЕКТИВНОГО ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ АСИНХРОННЫХ ЗАПРОСОВ В WEB-САЙТЫ

Бондаренко В.Ю., Алексеев Н.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: ylvb@gala.net; alexeyev@its.kpi.ua

Techniques for effective implementation of technology asynchronous requests in a web-sites

In this work the advantages and disadvantages of using technology for asynchronous requests were explored and the methodic of effective AJAX-technology usage was formed.

Большинство Интернет-сервисов, пользующихся популярностью, разработаны с использованием технологии асинхронных запросов Ajax[1]. Данная технология позволяет обеспечить более простой и удобный доступ к информации на ресурсе, а в некоторых случаях существенно повышает продуктивность работы с сайтом и экономит ресурсы сервера.

В связи с ростом популярности технологии Ajax, многие разработчики стали активно внедрять в свои проекты асинхронные запросы, не всегда задумываясь об их необходимости. Вместо ожидаемых дополнительных удобств, такой подход способен значительно усложнить работу с Интернет ресурсом.

В связи с существующей проблемой нерационального использования асинхронных запросов в web-сайтах, в ходе исследования специфики внедрения была реализована универсальная методика внедрения Ajax и практически применена на Интернет ресурсе.

В рамках данной работы были изучены преимущества и недостатки использования технологии асинхронных запросов. На базе этой информации разработаны Ajax приложения, которые внедрены в ряд интернет ресурсов. В ходе практического применения этих Ajax приложений была разработана и протестирована методика рационального внедрения асинхронных запросов в интернет ресурсы. Данная методика позволяет избежать ряда основных проблем, с которыми сталкиваются разработчики при внедрении технологии Ajax.

Литература

1. Алексеев Н.А. Сравнительный анализ систем управления контентом web-сайтов /Н.А. Алексеев, В.Ю. Бондаренко. Материалы 19-й Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо' 2009). – Севастополь: «Вебер», 2009. – С.369-371/.

ИНТЕГРАЦИЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНУЮ GRID-СИСТЕМУ

Трегуб И.В., Алексеев Н.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: igor_tregub@ukr.net; alexeyev@its.kpi.ua

Integration of mobile devices into computing grid system

This paper contains an analytical comparison of the client-server, remote evaluation and mobile agent paradigms. Review of technology of the mobile agents is made. Some architectures of mobile grid are represented. The opportunity of using some technologies of mobile grids in the project of creation grid based in Institute of Telecommunication Systems of NTUU "KPI" is explained.

Grid-технологии сегодня набирают все большую популярность. Они широко используются для решения различных научных и коммерческих задач. Несмотря на это, grid-технологии практически недоступны для обычных пользователей. Например, пользователи различных мобильных устройств (смартфонов, КПК, ноутбуков) в связи с ограниченной вычислительной мощностью собственных терминалов, могли бы вынести много пользы из возможности доступа к значительным вычислительным мощностям, обеспечиваемым Grid-системами. С другой стороны, следует рассмотреть возможность использования в качестве вычислительных узлов мобильные устройства, которых на сегодня приобрели высокую популярность и которые в сумме могли бы обеспечить большие вычислительные мощности. Существует несколько теоретических подходов для обеспечения возможности интеграции мобильных устройств в Grid-систему. Технология мобильных агентов кажется наиболее выигрышной для этой цели. Различными научными сообществами предложены разнообразные архитектуры, одну из которых целесообразно использовать для создания собственной Grid-системы, которая позволяла бы предоставить доступ к вычислительным ресурсам всем студентам, а также использовать их мобильные устройства в качестве узлов.

В докладе рассмотрены три коммуникационные парадигмы. После сравнительного анализа выделены преимущества, которые имеет тот или иной подход по сравнению с остальными. Был проведен общий обзор технологии мобильных агентов, как самой подходящей для реализации задачи по обеспечению мобильности в Grid-системе. Были рассмотрены некоторые готовые архитектуры мобильных Grid-структур. Одна из них была предложена как платформа для реализации проекта по созданию собственно Grid-системы.

Литература

1. Dario Bruneo, Marco Scarpa, Angelo Zaia, Antonio Puliafito. Communication Paradigms for Mobile GridUsers, Universit`a di Messina, Dipartimento di Matematica.
2. Rocco Aversa, Beniamino Di Martino, Nicola Mazzocca, Salvatore Venticinque. MAGDA: A Mobile Agent based Grid Architecture.

МОДИФІКОВАНИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЕ-ОРІЄНТОВАНОЇ РОЗРОБКИ ПЗ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Станчук Л.А., Алексєєв М.О.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ "КПІ"

E-mail: lastanchuk@stud.its.kpi.ua, alexeyev@its.kpi.ua

Modified approach to the model-oriented software development of the distributed information system

The article is intended for description of modified approach to model driven distributed system development process

Існує модифікація моделі-орієнтованого підходу (MDE, [1]) до розробки програмного забезпечення (MMDSD,[2]), яка доповнює MDE можливістю раннього прототипування. Пропонується виділити в MMDSD чотири рівні деталізації моделювання програмного середовища. Це дозволить, не порушуючи ідеї MMDSD про створення цілісної комплексної моделі проєктованого програмного забезпечення, більш чітко формалізувати процес проєктування та реалізації програмного забезпечення, сформулювати ролі керуючого персоналу, архітекторів ПЗ та програмістів у створенні такої моделі.

A	Abstract BP	Модель заданого бізнес-процесу підприємства з точки зору предметної області
C	Computational BP	Модель заданого бізнес-процесу підприємства з точки зору автоматизації керування
F	Face-modeling	Платформо-незалежна модель інтерфейсу користувача ПЗ та опис його викликів
T	Tasks w/parallelization	Платформо-залежна модель ПЗ з урахуванням багато потоковості обчислень

У доповіді розглянуті відомі технології, які націлені на вирішення задач бізнес-моделювання предметної області, робиться висновок щодо відсутності в них засобів для створення комплексних моделей, що охоплюють різні стадії життєвого циклу розробки програмного забезпечення та дозволяють виконувати наскрізний двосторонній реінжиніринг інформаційних систем, що моделюються, а також наданий детальний опис рівнів моделі що пропонується, зроблений концептуальний проєкт програмного забезпечення, що дозволяє створювати моделювання.

Література

1. Model-driven engineering – Wikipedia. Електронний ресурс. http://en.wikipedia.org/wiki/Model_Driven_Software_Development.
2. Three-level approach to information processing. Globa, L. Kot, T. Iermakova, K. Inf. Telecommun. Networks Dept., Nat. Tech. Univ. of Ukraine, Kyiv. CAD Systems in Microelectronics, 2009. CADSM 2009. 10th International Conference.

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОММУНИКАЦИИ. ВАРИАНТЫ ПОСТРОЕНИЯ И АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ

Чайченко А.Н., Алексеев Н.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: achaichenko@stud.its.kpi.ua; alexeyev@its.kpi.ua

Unified communications. Platform variants and architecture solutions

Nowadays in work of every modern enterprise a large variety of telecommunication means is used. This leads to a list of problems, connected with deployment, maintenance and exploitation of different separate technologies. In order to solve such tasks and integrate various means between each other a conception of Unified Communications (UC) was developed. This paper is dedicated to unified communications architectures and comparison of existing UC platforms.

В настоящее время в работе любой современной организации применяется множество разнообразных телекоммуникационных средств, и их количество постоянно стремится к увеличению. Этими средствами чаще всего являются: телефонные сети, проводные и беспроводные локальные вычислительные сети, сети мобильной связи. Однако такое разнообразие приводит к возникновению ряда проблем, связанных с различными подходами к установке, развертыванию, обслуживанию и эксплуатации отдельных систем связи и обмена данными. Для того чтобы избежать подобных трудностей и решить задачу интеграции разнообразных средств между собой была разработана концепция унифицированных коммуникаций (Unified Communications, UC).

Унифицированные коммуникации – интеграция сервисов общения в реальном времени, например мгновенных сообщений, индикации присутствия, стандартной телефонии, IP-телефонии, видеоконференций и сервисов оффлайн-общения, таких как голосовая почта, e-mail, SMS и факсы. В докладе будут рассмотрены уровневая структура UC, различные подходы к построению систем унифицированных коммуникаций, существующие архитектурные решения. Также проведено сравнение существующих платформ для развертывания таких систем.

Литература

1. J. Schurman. Microsoft® Voice and Unified Communications. – R.: “Addison-Wesley Professional”, 2009. – 288 с.
2. И. Кириллов. Объединенные коммуникации. В поисках смысла. – К.: «Агентство Интермедиа» Сети & бизнес, 2009. – с. 24-31.

АНАЛІЗ ТА РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ СОЦІАЛЬНИХ БІЗНЕС-МЕРЕЖ

Касерес А., Алексєєв М.О.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: caceres@its.kpi.ua; alexeyev@its.kpi.ua

Business social networks features analysis and extension

This days service trading and execution platforms promote automated discovery, composition, contracting and adaptive execution of web services. This vision has not yet arrived in the business sector which is still dominated by manual services listed in person or company profiles in traditional business service directories and social networks. This paper is about how a combination of features from both sides yields powerful, user-centric service trading platforms [2].

Соціальні мережі є популярним засобом висловлення особистих і професійних стосунків між людьми і компаніями [1]. Вони особливо популярні серед індивідуальних постачальників послуг як фрілансерів та консультантів, але менш призначені для традиційних сервісів, як бронювання готелів чи страхування. Для таких галузей кращим засобом залучення потенційних клієнтів лишається реєстрація у різних тематичних каталогах. Ці обидва підходи досі не є інтегрованими у платформи повністю автоматизованих веб-сервісів, лишаючи невикористану можливість досягнення єдиної системи постачання різноманітних сервісів повністю або частково через інтернет. Створення цієї системи дасть можливість запропонувати і впровадити більш широкий діапазон автоматичних та гібридних послуг через єдиний інтерфейс користувача, технічна можливість чого розглянута у статті [2]. У докладі буде представлено концепцію впровадження такої системи як соціальної бізнес-мережі.

Література

1. U.K. Office of Communications, "Social Networking - A quantitative and qualitative research report into attitudes, behaviors and use", Ofcom Research Document, available from ofcom.org.uk, April 2008.
2. Josef Spillner, Anton Caceres, Bastian Buder, Ronny Kursawe, Larisa Globa, Alexander Schill: Extending Social Networks with Service Delivery Capabilities for User-Centric Service Trading / Materials of the 10th International Conference TCSET'2010 "Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science". – Lviv-Slavske, Ukraine, February 23-27, 2010.

CONTROL OF DISTRIBUTED SYSTEMS USING THE MONITORING AND FORECASTING THE PARAMETERS OF SERVICE LEVEL AGREEMENTS

Anna V. Utlik, Nikolay A. Alexeyev

Institute of Telecommunication Systems NTUU «KPI»

E-mail: utlik@its.kpi.ua; alexeyev@its.kpi.ua

Контроль состояния распределённых систем с использованием мониторинга и прогнозирования параметров соглашения об уровне сервиса

В работе рассмотрены способы мониторинга параметров сети для соблюдения уровня соглашения сервиса (SLA). Определены и исследованы общие критерии для систем мониторинга, сделан обзорный анализ систем прогнозирования параметров SLA.

Nowadays high dynamics of modern business and steadily increasing demands on the adaptation of information systems are detecting all over the world. It was the main reason for the emergence of SOA, which can be described as paradigm of organizing and utilizing of distributed capabilities and resources, for the purpose of achievement of desired result. In order to achieve the required quality of provided service SLA is concluded between the service provider and service consumer [1]. SLAs could be internal and external. The aim of external SLA is in detection and monitoring of appropriate level of performance, and the aim of internal is in establishment and fulfillment of consumers' requirements. For both types of SLA is in common to measure network performance and accessibility [2]. Parameters of quality, which were previously negotiated in SLA, must be fulfilled in order to provide this service properly. For such purpose different types of monitoring are used.

The report contains comparison of three methods of SLA monitoring, which use different principles of network monitoring [3]. They were compared according to fixed criteria, which are essential for any network: monitoring approach, point of measurement, used parameters, network overload [4]. Methods comparison allows making a generic conclusion for all types of SLA monitoring. Result of this work gives an opportunity to choose most optimal method for SLA monitoring for any network in consideration of its architecture, hardware and type of service with the purpose of reducing the network overburden, saving computational resources and providing the required level of service quality. Also nowadays the researches are aimed to more effective ways to avoid SLA violations, like SLA prediction, which allows detecting and predicting in some way possible violations even before they appear.

References

1. Hyo-Jin Lee, Myung-Sup Kim and James W. Hong, Gil-Haeng Lee, "QoS Parameters to Network Performance Metrics Mapping for SLA Monitoring".
2. Joel Sommers, Paul Barford, Nick Duffield, Amos Ron, "Accurate and Efficient SLA Compliance Monitoring".
3. Rene Serral-Gracia, Yann Labit, Jordi Domingo-Pascual, Philippe Owezarski, "Towards an efficient SLA assessment".
4. Mun Choon Chan, Yow-Jian Lin, Xin Wang, "A Scalable Monitoring Approach for SLA Validation".

ГІБРИДНА ІНФРАСТРУКТУРА СИСТЕМ КОРПОРАТИВНОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ ПОШТИ

Кононенко В.М., Алексеев Н.А.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ "КПІ"

E-mail: vkononenko@stud.its.kpi.ua; alexeyev@its.kpi.ua

Hybrid infrastructure of the corporate e-mail systems

The paper is intended for description of modified Microsoft Exchange 2010 infrastructure implementation.

Нині існує багато способів забезпечення електронного документообігу в межах організації. Документообіг на підприємстві здійснюється у вигляді потоків документів, що циркулюють між пунктами обробки. Одним із методів технічної реалізації є налаштування корпоративної пошти для співпрацівників. Традиційно на підприємстві для реалізації документообігу на основі пошти обираються окремі програмні рішення з відкритим програмним кодом (Sendmail, Postfix, Exim) та пропрієтарні продукти, такі як Microsoft Exchange Server.

У доповіді представлено інфраструктурну реалізацію Microsoft Exchange 2010, відмінну від запропонованої технічною документацією Microsoft. Результатом є перенос функцій серверної ролі Edge на UNIX сервер.

Microsoft Exchange Server - програмний продукт для обміну повідомленнями та організації сумісної роботи [1]. Проаналізувавши призначення кожної з ролей Microsoft Exchange 2010, зокрема Edge транспорту, можна зробити висновок, що агент пересилки з відкритим програмним кодом Exim поточної версії 4,71 у повній мірі виконує функції, покладені на Edge транспорт [2]. Враховуючи те, що дана серверна роль не може бути розміщена на одному сервері з іншими, доцільно відступити від інфраструктури, запропонованої в технічній документації Exchange [1], надавши перевагу серверу на FreeBSD із сконфігурованим агентом пересилки Exim.

Практична реалізація даної схеми є доволі гнучкою. У якості шлюзу можна використовувати як FreeBSD, так і Linux сервер. Крім того, MTA Exim входить до стандартної поставки Debian GNU/Linux. Тому конфігурація шлюзу може варіюватися залежно від потреб, суб'єктивних та об'єктивних причин.

Дана реалізація побудови інфраструктури має ряд переваг. По-перше, знижується затрати на придбання ліцензій, так як FreeBSD та Exim вільно розповсюджуються. По-друге, як відомо із статистики, сервери Microsoft часто стають об'єктами зовнішніх вірусних та DoS (Denial-of-Service) атак. Крім того, UNIX-сервери зарекомендували себе у якості стабільних маршрутизаторів, дають можливість гнучкого налаштування брандмауера, можуть виконувати ряд інших функцій. Отож запропонована інфраструктура є доцільною.

Література

1. Overview of Exchange 2010 Server Roles: Exchange 2010 Help / Microsoft Corporation. - <http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd298026.aspx>. - 20.01.2010.
2. exim Internet Mailer / University of Cambridge. – <http://exim.org>.

ПРОТОКОЛЫ ИНТЕРАКТИВНОЙ СЕТИ

Яландин П.Н., Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: DeveloperUA@ukr.net

Interactive network protocols

Interactive network, its structure and protocols was reviewed. Software and transfer protocols which are used in such networks were described (Fig. 1).

Новые услуги требуют синхронизированных и скоординированных действий большого количества провайдеров. Наибольшая эффективность в такой интерактивной сети достигается при использовании интеллектуальной надстройки.

Интеллектуальная надстройка состоит из двух частей: протоколов передачи и протоколов управления. Протоколы передачи отвечают за прием контента от провайдеров и передачу этого контента клиентам. Протоколы управления занимаются ведением клиента, контента, мониторингом сети и др. Также они ведут учет услуг и выставление счетов клиенту (рис. 1).

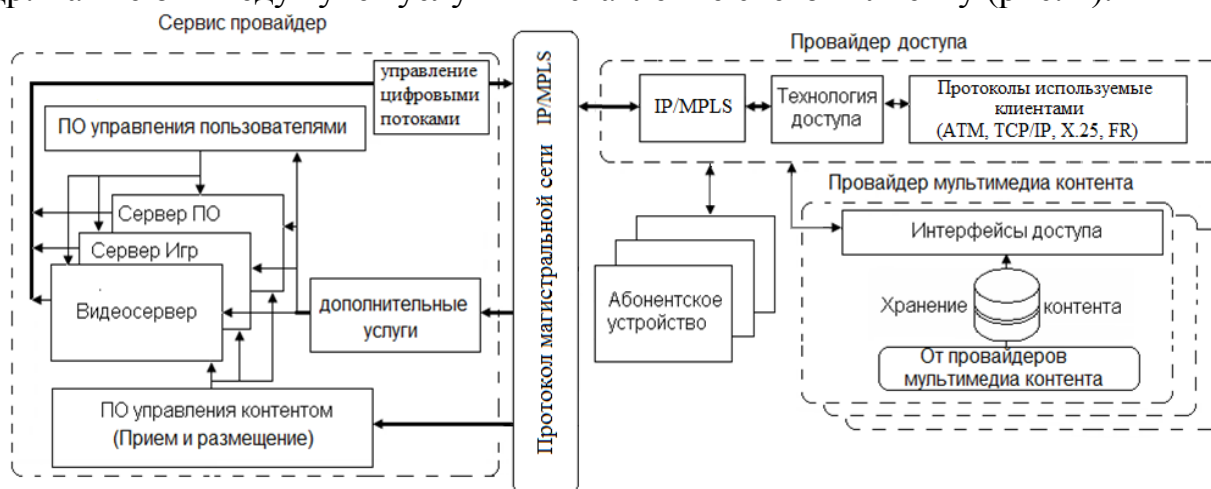


Рис 1. Структура интерактивной сети

Расширение возможностей интеллектуальных сетей позволяет увеличить перечень услуг предоставляемых конечным пользователям. Одновременно это приводит к повышению качества услуг, и помогает операторам разрабатывать новые услуги и создавать новые источники дохода. Внедрение интерактивных сетей поможет решить ряд социальных задач: транспортную проблему, проблему занятости и т.д.

Литература

1. Мартин Фаулер. Архитектура корпоративных программных приложений.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 544 с. : ил.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПРОТОКОЛУ МАРШРУТИЗАЦІЇ DSDV У MANET МЕРЕЖАХ З ОБМЕЖЕНОЮ КІЛЬКІСТЮ СТУПЕНІВ СВОБОДИ

Рублевська В.В., Терновой М.Ю.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: rublevskayavera@gmail.com

Analysis of the DCDV routing protocol in the MANET network with limited degree of freedom

The paper reviews the research of the dependence of the MANET network bandwidth between two unmoved nodes from the speed and distance of the moving routers. In this research DSDV protocol is used. The model is simulated in NS2.

Важливим питанням у MANET мережах є процес маршрутизації. Існуючі протоколи маршрутизації, що застосовуються в мобільних радіо мережах без інфраструктури, в залежності від способу збору інформації про стан мережі поділяють на 2 класи: таблично-орієнтовані (DSDV, VRP) та зондові (AODV, DSR, TORA, ABR) [1].

У даній роботі проводилось дослідження таблично-орієнтованого протоколу маршрутизації DSDV. При використанні даного протоколу на кожному вузлі ведеться таблиця маршрутизації, яка формується на основі прийому від сусідніх вузлів маршрутних повідомлень, що містять маршрутні таблиці.

У симуляторі NS2 [2] було проведено моделювання мережі, що складається з двох нерухомих вузлів та вузлів, що можуть рухатись лише по прямій траєкторії. Між двома нерухомими об'єктами був організований обмін даними. Нерухомі вузли були розташовані таким чином, що передача даних відбувалась через ретранслятори, що розмішені на рухомих вузлах. Під час дослідження змінювалась швидкість руху об'єктів, відстань між нерухомими об'єктами, а також відстань між рухомими об'єктами. Дослідження виявили суттєву залежність пропускну здатності від швидкості руху вузлів та відстані між нерухомими та рухомими об'єктами.

Література

1. Миночкин А.И. Маршрутизация в мобильных радиосетях / А.И. Миночкин, В.А. Романюк // Сети и телекоммуникации. – 2002. – № 1. – С. 42 – 47.
2. The Network Simulator - ns-2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.isi.edu/nsnam/ns/> – Monday, 15 March 2010 14:07:02.

МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МЕРЕЖ ЗВ'ЯЗКУ

Донець Г.Ю., Ладик О.І.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: Nyro4ka89@gmail.com

Simulation modeling of communication system's parameters

Development of new telecommunications technology, analysis and research of them are only based on the use of information systems. These systems include system GPSS World, which is a powerful universal environment for modeling various processes and systems.

Сучасні методи аналізу параметрів мереж зв'язку вимагають використання імітаційних моделей в середовищі GPSS.

Моделювання властивостей системи передавання голосу виконано за умови надходження стаціонарного ординарного потоку пакетів без післядії з експоненціальним законом розподілення зі швидкістю 56 Мбіт/с й інтенсивністю 16509 пакетів в секунду.

Після того, як пакети потрапили в систему, вони становляться в чергу, а далі по принципу «перший прийшов – перший пішов», вони йдуть на обслуговування. Швидкість надходження пакетів на обслуговування 5Мбіт/с, а час обслуговування фіксований 0.0848мс. Якщо пакет стоїть в черзі, або взагалі знаходиться в системі більше ніж 300мс, то він вважається втраченим.

Моделювання системи за версією GPSS World дозволило зробити наступні висновки: - коефіцієнт використання каналу – 1 (це означає, що система постійно знаходилася в стані роботи під час запуску програми); - максимальна довжина черги – 385пакетів; - кількість втрачених пакетів – 0 (що свідчить про те, що система обслуговує всі пакети, які були подані на обслуговування).

Література

1. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS // М.: Бестселлер, 2003. – 416с. ISBN 5-98158-004-6.
2. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем // М.: ДМК Пресс, 2004.- 320с.
3. GPSS World Reference Manual, [online], <http://www.gse.uci.edu/markw>.

ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ «АКТИВНОГО ПРОСТРАНСТВА» НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННО – СЕРВИСНОЙ СРЕДЫ

Андриешина У.А., Терновой М.Ю.

Институт Телекоммуникационных систем НТУУ „КПИ”

E-mail: uliana_andr@mail.ru

The approach to construction «Active Space» based on informational - servicing environment

In this paper, we discuss the common approach to construct environment which consists of service and information, depends on user interface. The main feature of such «active space» aims to share data, calculations, and services transparently among users of a massive grid.

С каждым годом процесс управления информацией претерпевает значительные изменения в способах хранения и доступа к информации. Благодаря этому появилась необходимость связать большое количество разнообразного оборудования в единую систему, одновременно упростив взаимодействие всех устройств как с человеком так и между собой [1,2]. Именно это стало причиной развития информационно – сервисной среды, как разновидности автоматизированных информационных систем, основанных на знаниях о предметной области.

В данной работе предлагается подход к построению «активного пространства» как частный случай информационно – сервисной среды. Под «активностью» понимается изменение набора предоставляемых сервисов в зависимости от контекста пользователя, а именно: от прав доступа, типа подключаемого устройства, технологии подключения и т.д. Исходя из этого пользователю предоставляется набор услуг, которыми он может воспользоваться таким образом, что ему не требуется знать о том, как и какие ресурсы используются, о способе их подключения и о программной реализации. Входя в «активное пространство» он идентифицируется как пользователь с определёнными правами на доступ к услуге, и далее в индивидуальном порядке получает и использует всю необходимую информацию, которую позволяет его аккаунт.

Предложенная концепция позволит значительно упростить пользователю доступ и работу с информационно-вычислительными ресурсами.

Литература

1. S.-Y. Tsai. UbiPhone: Human-Centered Ubiquitous Phone System/ S.-Y. Tsai, C.-Y. Wang, and R.-H. Hwang //IEEE Pervasive Computing.- april-june 2009, pp. 40–47.
2. Anupam Joshi. A Pervasive Computing System for the Operating Room of the Future/Anupam Joshi, Tim Finin, Yelena Yesha, Tim Gnanou //Mobile Networks and Applications. – 2007. – v3. – pp. 1-18.

ИНТЕГРАЦИЯ WEB-ТЕЛЕФОНИИ В СТРУКТУРУ ОРГАНИЗАЦИИ

Белодед Б.В., Дмитриенко Е.Ю., Терновой М.Ю.
Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»
E-mail: maximter@mail.ru

Integration of web-telephony in the structure of the organization

The approach for the integration of web-telephony into company's infrastructure with existing IP-telephony is proposed. End-to-end delay and jitter for scenarios browser-browser and browser softphone were empirically measured. Based on the results there were drawn conclusions about the appropriateness of the proposed approach.

На сегодняшний день множество организаций в своей работе используют web-приложения для предоставления различных сервисов клиентам. Такими сервисами могут быть интернет-магазины, центры поддержки пользователей, интерактивные семинары и др. Пользователи таких приложений заинтересованы в наиболее быстром, простом и доступном способе коммуникации с целью получения интересующей их информации. Как один из способов реализации поставленных требований предлагается подход к интеграции в структуру организаций web-телефонии – технологии, позволяющей совершать звонки непосредственно из web-браузера в сеть IP-телефонии. Такой подход обеспечивает связь конечного пользователя с такими объектами как call-центр, contact-центр, IP PBX при помощи обычного браузера без дополнительных затрат и установки специального программного обеспечения. Со стороны организации для реализации web-телефонии необходима интеграция медиа-сервера в структуру существующей сети, а также разработка клиентского web-приложения. В качестве медиа-сервера предлагается использование свободно-распространяемого продукта Red5. Для создания клиентских приложений – мультимедийной технологии Adobe Flash (Flex), поскольку она предоставляет необходимые функциональные возможности и имеет широкое распространение. Для определения предоставляемого таким подходом качества связи была проведена экспериментальная оценка основных параметров связи: сквозной задержки при передаче голосового сигнала и джиттера. Было рассмотрено два сценария: браузер-софтфон и браузер-браузер. Для сценария браузер-софтфон обеспечивается хорошее качество связи (задержка от 200 до 400 мс), а сценарий браузер-браузер обеспечивает допустимое качество связи (задержка от 400 до 700 мс). Значение джиттера для обоих сценариев лежит в диапазоне 25 – 40 мс, что является хорошим результатом.

Как один из вариантов внедрения результатов работы, рассматривается реализация подобной системы в Институте телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ» с целью предоставления возможности осуществлять звонки, к примеру, секретарю кафедры для получения информации студентами и абитуриентами.

INTERNET З'ЄДНАННЯ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ AD-HOC МЕРЕЖ

Мазурук Г.В., Терновой М.Ю.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: amazuruk@bigmir.net

Internet connection for mobile ad-hoc networks

This paper has considered the Internet access of mobile nodes in a mobile ad hoc network. The ad hoc routing protocol AODV has been extended to route packets, not only within a MANET but also between a wireless MANET and the wired Internet.

Мобільні ad-hoc мережі це такі мережі, процес формування та функціонування яких відбувається без будь-якої встановленої інфраструктури або централізованого центру керування. Такі мережі складаються з мобільних вузлів (що також виконують роль маршрутизаторів), які використовують безпроводовий інтерфейс, щоб зв'язатися один з одним. Питання забезпечення зв'язку між мобільною ad-hoc мережею та мережею Інтернет є дуже актуальним на сьогоднішній день.

В даній роботі було проведено дослідження питання забезпечення зв'язку між цими мережами, а саме розглянуто задачу знаходження шлюзу трьома методами – реактивним, проактивним та гібридним. Ці методи було отримані в наслідок внесення певних змін у протокол маршрутизації AODV.

За допомогою програмного забезпечення NS-2 було змодельована модель, в якій 5 мобільних вузлів зв'язуються з 1 або 2 фіксованими вузлами (хостами), які є шлюзами при переході до мережі Інтернет. Ціллю проведення симуляції було отримати та порівняти різні підходи до шлюзового дослідження. Було вирішено, що трафік буде CBR. Кожен мобільний вузол генерував трафік кожні 0,2 секунди, іншими словами кожен вузол генерував по 5 пакетів щосекунди.

Було отримано такі результати: величина кількості доставлених пакетів однакова для трьох методів, щодо величини затримки проактивний та гібридний методи показали кращі результати, ніж реактивний. Аналізуючи такий параметр, як накладні протокольні витрати, при реактивному методі інтервали були меншими, ніж при проактивному методі, а при гібридному – ще більші інтервали затримки. Коли службовий інтервал зростає користування всіма методами дає однакові результати.

Представлені результати дійсні для розглянутого сценарію, який використовувався в даній роботі. Тому впевнено не можна сказати, який з методів є кращим. Є багато параметрів, які можна змінити та проводити дослідження.

Література

1. S. McCanne S. Network Simulator / S. McCanne, S. Floyd [Електронний ресурс] – Електрон. текстові дані. – Режим доступу: <http://www.isi.edu/nsnam/ns/> Monday, 22 March 15:10:02.
2. The MANET web page [Електронний ресурс].– Електрон. текстові дані. – Режим доступу: <http://www.ietf.org/html.charters/manet-charter.html> Monday, 22 March 15:12:00.

ХРАНЕНИЕ БАЗ НЕЧЕТКИХ ЗНАНИЙ В РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗАХ ДАННЫХ

Терновой М.Ю., Штогрин Е.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: maximter@mail.ru; L_shtogrina@mail.ru

Storing fuzzy knowledge bases in relational databases

The paper reviews the approach for storing and using fuzzy knowledge bases in relational databases. The given approach allows to raise the speed of creating and using fuzzy knowledge bases, as a result performance of corporate systems is increased.

Для эффективного управления корпоративными системами руководителям необходим инструмент, который позволяет решать задачи по обработке информации и поддержке принятия решений. Обрабатываемая информация в таких системах не всегда формализована, и может иметь некоторую степень неопределенности. Корпоративные системы имеют иерархическую структуру, которую необходимо учитывать при построении моделей обработки информации. Для создания и хранения таких моделей стоит использовать базы нечетких знаний (БНЗ), которые имеют древовидную структуру [1].

На сегодняшний день для хранения и извлечения данных широко используются реляционные базы данных (БД), в которых не предусмотрены стандартные возможности для хранения и работы с древовидными структурами. Также необходимо учитывать, что структура корпоративных систем, а также цели и задачи их функционирования меняются со временем, поэтому необходима возможность внесения изменений в БНЗ без полной перестройки ее структуры. Существующие методы, которые позволяют хранить и работать с древовидными структурами в реляционных БД обеспечивают возможность либо быстрого изменения, либо быстрого извлечения информации.

В работе предлагается комбинированный подход использования методов хранения и работы с древовидными БНЗ в реляционных БД. При формировании структуры БНЗ предлагается использовать методы позволяющие изменять структуру дерева, без его перестройки. А при извлечении информации – не рекурсивные методы, позволяющие делать выборку без произведения сложных вычислений. Данный подход позволяет увеличить скорость создания и использования БНЗ, за счет чего повышается эффективность работы связанной с поддержкой принятия решений в корпоративных системах.

Литература

1. Глоба Л.С. Створення баз нечітких знань для інтелектуальних систем управління / Л.С. Глоба, М.Ю. Терновой, О.С. Штогрин // Комп'ютинг. – Міжнародний науково-технічний журнал. – том 7, випуск 1. –Тернопіль, «Економічна думка» – 2008 – С.70-79.

INTELLIGENT AGENTS DEVELOPMENT FRAMEWORKS

Bizianov V., Ternovoy M.

National University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”

E-mail: viacheslav_bizianov@ukr.net, maximter@mail.ru

Платформы разработки интеллектуальных агентов

Стремительный рост сетевых информационных ресурсов требует создания распределенных систем, которые взаимодействовали бы с другими системами. В докладе рассматриваются платформы для построения интеллектуальных агентов и возможность их использование для построения распределенных информационных систем.

The growth in networked information resources requires information systems that can be distributed on a network and interoperate with other systems. Such systems cannot be easily realized with traditional software technologies because of the limits of these technologies in coping with distribution and interoperability. The agent-based technologies seem be a promising answer to facilitate the realization of such systems because they were invented to cope with distribution and interoperability [1].

Several researchers are working towards the standardization of agent technologies (Knowledge Sharing Effort, OMG and FIPA) and in the realization of development environments to build agent systems (RETSINA, MOLE and ZEUS). Such development environments provide some predefined agent models and tools to make easy the development of systems. Moreover, some of them try to allow interoperability with other agent systems through the use of a well-known agent communication language, that is, KQML [2]. However, the use of a common communication language is not enough to easily support interoperability between different agent systems.

References

1. M.R. Genesereth and S.P. Ketchpel. Software Agents. Comm. of ACM, 37(7):48-53.1994.
2. T. Finin and Y. Labrou. KQML as an agent communication language. . J.M. In: Bradhsaw (ed.), Software Agents, pp. 291-316. Cambridge, MA, 1997.

МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЕ

Письменный В.Ю., Терновой М.Ю.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: reborned@ukr.net; maximter@mail.ru

The multi-agent systems for the information exchange in distributed environment

The approach for the information exchange between databases in distributed information telecommunication environment using program agent technologies are represented in this paper.

Обмен информацией между различными уровнями иерархии в организациях, относящихся к системам административного управления, является неотъемлемой частью процесса управления такими организациями [1]. Сам процесс обмена информацией должен быть простым в использовании, дешевым и максимально автоматизированным.

В работе предложен подход к обмену информацией между базами данных, которые не рассчитаны для работы в распределенной информационной среде, на примере системы управления базами данных (СУБД) MS Access, часто используемой во многих организациях. Реализация данного подхода предусматривает использование программных агентов, работающих на каждом из узлов распределенной информационной системы в автономном режиме и предоставляющих доступ к базе данных (БД). Система состоит из двух типов агентов. Одни предоставляют интерфейс для соединения пользователей с БД, другие обеспечивают информационный обмен между удаленными БД в распределенной системе. Для создания предложенной мультиагентной системы была выбрана платформа JADE (Java Agent DEvelopment Framework) [2]. JADE полностью построена на языке Java, это значит что подключение агентов к БД осуществляется посредством драйверов JDBC, что является весьма универсальным способом, позволяющим не привязывать агента к определенному типу СУБД.

Предложенный подход позволяет обмениваться необходимой информацией между базами данных в автономном режиме и оперативно предоставлять необходимые данные пользователю, даже если он находится на удаленной БД.

Литература

1. Глоба Л.С. Концептуальное проектирование информационно-аналитических систем для сложных административных структур стратегического уровня управления: Научная монография / Л.С. Глоба, Л.К. Голышев, М.Ю. Терновой –К.: ГП «Информационно-аналитическое агенство», 2009. – 340 с.
2. Jade administrator's guide [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (351033 bytes). - 2002 TILab S.p.A. - Режим доступа:
<http://jade.tilab.com/doc/administratorsguide.pdf>.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПРОТОКОЛУ МАРШРУТИЗАЦІЇ AODV В MANET З ОБМЕЖЕНОЮ КІЛЬКІСТЮ СТУПЕНІВ СВОБОДИ

Охріменко О.Г., Терновой М.Ю.

Национальный технический университет Украины НТУУ «КПИ»

E-mail: okhrimenkoog@gmail.com; maximter@mail.ru

Research of the AODV routing protocol in the MANET network with limited degree of freedom

The paper reviews the research of the dependence of the MANET network bandwidth between two unmoved nodes from the speed and distance of the moving routers. In this research AODV protocol is used. The model is simulated in NS2.

Мобільні ad hoc мережі — децентралізовані мережі, які не мають постійної структури [1]. Кожний вузол мережі намагається переслати дані, що призначені для інших вузлів. При цьому визначення того, через який вузол слід пересилати дані проводиться динамічно, на основі зв'язності мережі [2]. Метою даної роботи є дослідження роботи протоколу маршрутизації AODV в ad hoc мережах з обмеженою кількістю ступенів свободи.



Рис.1. Модель ad-hoc мережі

Для дослідження використовується програма ns2. Модель складається з двох нерухомих вузлів, які обмінюються даними, та множини рухомих вузлів, які пересуваються з заданою швидкістю між цими вузлами та перпендикулярно лінії, що їх з'єднує (рис. 1).

Предметом дослідження є об'єм інформації, що передається, в залежності від швидкості рухомих вузлів та відстані між ними. В ході експерименту було встановлено, що при збільшенні швидкості ретрансляторів пропускна здатність такої мережі зменшується, а також зроблено градацію відстаней, при яких пропускна здатність залишається постійною.

Література

- 1.Осипов И.Е. Mesh-сети: технологии, приложения, оборудование/ И.Е. Осипов // Технологии и Средства Связи. –2006. – №4. – С.38-45.
2. Toh С. К. Ad Hoc Mobile Wireless Networks / С. К. Toh. – М. : Prentice Hall Publishers , 2002.- 336 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБОБЩЕННОГО РЕЙТИНГА ТОВАРОВ И УСЛУГ В ИНТЕРНЕТ

Гаевой В.В., Терновой М.Ю.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: v_gayevoy@its.kpi.ua; maximter@mail.ru

The approach for integrated rating extraction from web sources

The paper reviews the approach for integrated rating extraction. This approach based on the using search engine API and web scraping mechanisms. It can be used for developing the web oriented systems of information providing about different goods and services.

Глобальная сеть Интернет представляет собой огромный, сильно распределенный информационный ресурс. И все чаще при выборе товаров и услуг человек пытается почерпнуть нужную информацию именно там. Причем, в процессе выбора большое внимание уделяется мнению других пользователей, которое выражается при помощи соответствующих форумов, блогов, снабженных различными системами рейтинговых оценок. Распределенность и неструктурированность данных затрудняет получение достоверной и обобщенной информации, которую пользователь ожидает получить.

В данной работе предложен подход к получению и предоставлению конечному пользователю обобщенного рейтинга товаров и услуг, на основе информации из различных Интернет-источников. Суть подхода состоит в поиске всех источников информации о данном товаре или услуге, используя API поисковых систем [1], извлечении полезных данных, используя механизмы web scraping [2, 3], структурировании этой информации и расчете и выдаче обобщенного рейтинга. Этот подход можно применять при построении веб-ориентированных систем предоставления информации о различных товарах и услугах. Реализация в виде отдельного веб-сервиса позволит упростить интеграцию в состав разрабатываемой или существующей системы.

В дальнейшей работе планируется интеграция системы извлечения данных с мультиагентной системой, поскольку внедрение механизмов интеллектуальной обработки данных позволит существенно повысить качество предоставляемой пользователю информации.

Литература

1. Kim W. Intelligent Product Information Search Framework Based on the Semantic Web /W.Kim, D.Choi, S.Park // 3rd ISWC, Hiroshima, Japan, 2004.
2. Wong T. An Unsupervised Framework for Extracting and Normalizing Product Attributes from Multiple Web Sites / T.Wong, W.Lam// 31st SIGIR, Singapore City, Singapore, 2008.
3. Lermann K. Automatic Data Extraction from Lists and Tables in Web Sources / K.Lermann, C.Knoblock, S.Minton // IJCAI, Seattle, USA, 2001.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Рыбина Е.В., Терновой М.Ю.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»,

E-mail: rybina-k@mail.ru, maximter@mail.ru

Application of wireless sensor networks for detecting different types of human movements

The expressive power of time domain features of data, obtained during the monitoring of different human movement types while diagnosing locomotorium problems was reviewed. The correlation coefficient is used in particular. Monitoring is done with help of acceleration sensors. The following types of movements are considered: hopping, running, jumping, balancing and skipping.

Наблюдение за физическим состоянием, в том числе развитием опорно-двигательного аппарата детей и выявление отклонений от нормы на ранних стадиях является одной из приоритетных задач в современном здравоохранении. Используя беспроводные сенсоры, измеряющие ускорения (acceleration sensors) можно получить данные о разных типах движения ребенка, на основе анализа которых делается вывод о развитии и состоянии его опорно-двигательной системы.

В работе исследуется выразительность свойств временных характеристик данных, на примере коэффициента корреляции для определения таких видов движений как: прыжок в длину, бег, балансировка, прыжок вверх, прыжок с ноги на ногу. Коэффициент корреляции в теории вероятностей и статистике [1] — это показатель корреляции (линейной зависимости) между двумя случайными величинами. В данной работе для исследования зависимостей применялся коэффициент корреляции Пирсона [2].

Для создания беспроводной сенсорной сети использовались: пять Mica2 сенсорных мот с встроенными ATmega128L микроконтроллерами низкой мощности, Mib 510 программная плата и персональный компьютер. Четыре Mica2 сенсорных мота оснащены ADXL 202JE акселерометрами низкой мощности, которые измеряют ускорение по двум осям X и Y. Программирование сенсоров реализовано с помощью операционной системы TinyOS и языка программирования nesC.

Выполнив два эксперимента и проведя анализ данных было показано, что коэффициент корреляции оказался мощным инструментом для определения следующих видов движений: «прыжок вверх», где коэффициент корреляции изменялся в пределах от 0,9 до 0,99, «прыжок в длину» (от 0,83 до 0,9), «прыжок с ноги на ногу» (от 0,75 до 0,9) и менее подходящим для определения вида движения «бег» и «балансировка».

Используя матрицу неточностей такие движения как «прыжок вверх», «прыжок в длину», «прыжок с ноги на ногу» в 100 % случаев были определены правильно. «Бег» и «балансировка» в 11 случаях из 12.

Литература

1. Correlation Coefficient [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные. – Режим доступа: <http://mathworld.wolfram.com/CorrelationCoefficient.html>
2. Коэффициент корреляции Пирсона [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные. – Режим доступа: <http://alglib.sources.ru/statistics/correlation.php>.

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БИЛЛИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

Цема В.Ф., Ладик А.И.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

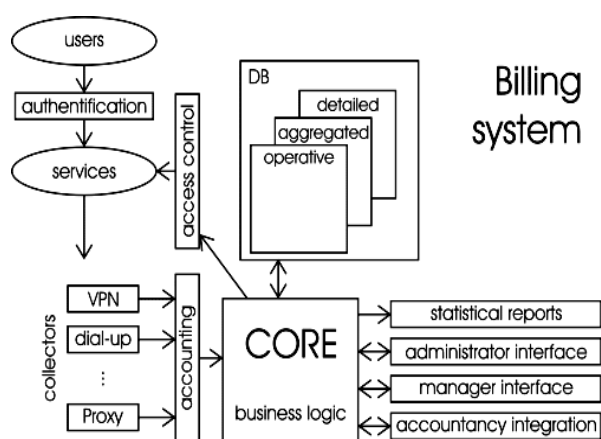
E-mail: vitacema@mail.ru

Design principles of billing system

Design principles of billing system were described according to the tasks, which billing system should implement. The structure of this system is presented in the paper.

Для процесса планирования внутренней архитектуры полнофункциональной биллинговой системы необходимо выделить задачи, которые она должна решать:

- сбор информации о потребляемых услугах (аккаунтинг);
- аутентификация и авторизация абонентов;
- контроль денежных средств на счетах абонентов и списание средств в соответствии с действующей тарифной сеткой;
- пополнение счетов абонентов;
- внесение изменений в тарифы;
- предоставление статистики по операциям (клиентская и операторская части).



Основной принцип для проектирования системы – строгая модульность, которая позволяет легко модернизировать отдельные компоненты системы в зависимости от меняющихся задач бизнеса.

Рис.1. Структура биллинговой системы ISP

Литература

1. Муссель К.М. Предоставление и биллинг услуг связи. Системная интеграция. – М.: Эко-Трендз, 2003. – 320с.
2. <http://www.huawei.com/publications/view.do?id=1402>.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ SDR В МОБИЛЬНЫХ СЕТЯХ

Глоба Л.С., Курдеча В.В., Зингаева Н.А.

Институт телекоммуникационных систем ИТУУ “КПИ”

E-mail: nata_zing@mail.ru

Aspects of mobile network building based on SDR technology

The possibility of usage of SDR technology in mobile networks and its advantages were submitted. Comparison between traditional hardware based and SDR based technology in radio part of mobile equipment was done.

Большое количество стандартов и мобильных технологий диктует более гибкий подход к производству и модернизации оконечного оборудования и узлов сети радиодоступа, изготовление которых традиционно основывается на базе аппаратной или аппаратно-программной реализации радио-интерфейсов. Такой подход обусловлен недостатками прежних технологий цифровой обработки сигналов. В настоящее время эти технологии продвинулись далеко вперед, и разработчики оборудования рассматривают возможность реализации этой части программным способом. В работе, на примере мобильного терминала сравниваются методы реализации радио-интерфейса аппаратным и программным способами, их преимущества и недостатки.

Технология SDR, с помощью загружаемого программного обеспечения осуществляет управление способами модуляции; реализует скачкообразную перестройку частоты; создает сигналы требуемой формы в широком диапазоне частот в соответствии с современными и будущими стандартами связи; может управлять переключением антенн. SDR позволяет построить системы с возможностью быстрого внедрения новых радио- “продуктов”, используя общие основы архитектуры; многократно использовать наработанное программное обеспечение; осуществлять удаленную загрузку программного обеспечения и перепрограммирование устройств; добавлять к существующей инфраструктуре новые свойства и возможности без значительных капиталовложений; снижать затраты на обеспечение доступа конечных пользователей к повсеместной беспроводной связи, позволяя им осуществлять связь с кем угодно, когда угодно и любым подходящим способом.

Литература

1. Burns P. SDR For 3G. – Boston, Artech House, 2003 – 279 p.
2. Глоба Л.С., Курдеча В.В. Обновление программного обеспечения мобильных Sdr-систем, Материалы 18-й Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (Крымико’ 2008). – Севастополь, Вебер 2008. – С.374-375.

АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДА МОНТЕ - КАРЛО

Завдовська О.С., Ладик О.І.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: OZavdovieieva@stud.its.kpi.ua

Algorithm modeling of queuing systems with the use of method Monte - Carlo

Monte Carlo methods are numerical methods that use random numbers to compute quantities of interest. This is normally done by creating a random variable whose expected value is the desired quantity.

Оцінка якості функціонування систем масового обслуговування методом Монте-Карло передбачає виконання операції розігрування вибірок. Для цього потрібно знайти значення a деякої величини шляхом вибору такого випадкового значення X , математичне очікування якого дорівнює a : $M(X)=a$. Практично роблять так: проводять n випробувань, в результаті яких отримують n можливих значень X , обчислюють їх середнє арифметичне і приймають його в якості оцінки (наближеного значення) a .

Алгоритм полягає в наступному: виробити рівномірно розподілене випадкове число, яке необхідно перетворити у величину із заданим законом розподілу. Обчислити момент надходження заявки на обслуговування, порівняти моменти закінчення обслуговування попередніх заявок, момент надходження заявки з мінімальним моментом закінчення обслуговування. Слід визначити час обслуговування i -й заявки на першому каналі шляхом перетворення випадкової величини в величину із заданим законом розподілу, обчислити момент закінчення обслуговування заявки на першому каналі, встановити новий момент надходження заявки і обчислювальна процедура буде повторюється у відповідності до викладеного. У ході моделювання СМО накопичуються статистичні дані про процес обслуговування і як результат визначаються показники якості функціонування системи шляхом обробки накопичених результатів моделювання методами математичної статистики.

Література

1. Ермаков С.М. Метод Монте-Карло и смежные вопросы. - М.: Статистика, 1975.
2. Бычков С.П., Храмов А.А. Разработка моделей в системе моделирования GPSS. Учебное пособие. М.: МИФИ, 1997. - 32с.

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ЗАЩИЩЕННЫХ HTTP-СЕССИЙ НА PHP И JAVASCRIPT

Ивлев Ю.В.

НИИ Телекоммуникаций НТУУ «КПИ»

E-mail: cr@ukr.net

Implementation of the algorithm secure HTTP-sessions in PHP and javascript

Proposed an alternative method of data protection based on symmetric encryption algorithms AES-256, whose support is already implemented in PHP and Javascript. Server-side data is encrypted with PHP and together with the decryption algorithm implemented in Javascript are transmitted to the client, Internet browser which decrypts the data and presents them in clear text. To provide the required cryptographic strength of the method is used for key exchange between client and server.

Для защиты данных передаваемых по протоколу HTTP самым распространёнными являются криптографический протоколы SSL и TLS (различие между SSL 3.0 и TLS 1.0 незначительные), которые позволяют защитить клиент-серверные приложения от перехвата сообщений, редактирования существующих сообщений и создания поддельных. Для реализации защиты на основе данного метода требуется цифровой сертификат выпущенный удостоверяющим центром. Сертификат выдаётся на определённый срок и от длинны ключа и периода действия его цена колеблется.

Предлагается альтернативный метод защиты передаваемых данных на основе алгоритма симметричного шифрования AES-256, поддержка которого уже реализована на PHP и Javascript Chris Veness в 2010 году.

Данные на стороне сервера шифруются с помощью PHP и вместе с алгоритмом дешифровки реализованным на Javascript передаются клиенту, обозреватель Интернет которого дешифрует данные и предоставляет их в открытом виде.

Для реализации защиты на основе данного метода требуется передавать ключ шифрования/дешифровки длиной 256 бит (32 байт) через канал связи. Чтобы обеспечить требуемую криптографическую стойкость используется разработанный метод обмена ключами между клиентом и сервером. На стороне сервера храниться строковый массив символы которого соответствуют случайным числам от 0 до 255 в шестнадцатеричном виде. В качестве алгоритма хеширования используется SHA-256.

Недостатком данного метода обмена ключами является потребность в обчёте исходной матрицы по времени равному жизни ключа. Чтобы получить время жизни ключа месяц, потребуется в течении месяца проводить вычисление комбинаций взятых из матрицы.

После обмена ключами клиента и сервера все данные требуемые шифрования в активной HTTP-сессии будут шифроваться и дешифроваться с помощью полученного ключа.

Данный метод также позволяет эффективно скрыть персональные данные такие как адреса электронной почты и другие контакты от поисковых ботов спам и рекламных сетей при использовании частичного шифрования информации на WEB странице.

Литература

1. <http://www.movable-type.co.uk/scripts/aes-php.html>.
2. <http://www.movable-type.co.uk/scripts/aes.html>.

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ МАССОВОЙ РАССЫЛКОЙ ЭЛЕКТРОННЫХ СООБЩЕНИЙ (СПАМ)

Ивлев Ю.В., Кононенко В.М.

НИИ Телекоммуникаций НТУУ «КПИ»

E-mail: cr@ukr.net

Methods to combat unwanted bulk e-mailing (SPAM)

To protect against unwanted mass mailing along with heuristic spam detection methods there are a number of technical methods, the correct combination of which gives a more predictable and not less reliable way to combat this problem. As the MTA is proposed to use Exim, which has a large number of features.

Для защиты от нежелательной массовой рассылки наряду с эвристическими методами определения спама существует ряд технических методов, правильная комбинация которых даёт более прогнозируемый и не менее надёжный способ борьбы с данной проблемой. В качестве агента пересылки сообщение (MTA) предлагается использовать Exim, который имеет большое количество функциональных возможностей.

К применяемым техническим методам в первую очередь относятся:

3. блокировка сообщений от ненадёжных источников, находящихся в чёрном списке sbl-xbl.spamhouse.org, b.barracudacentral.org, t1.dnsbl.net.au или cbl.abuseat.org;

4. блокировка сообщений от источника, аргумент команды HELO/EHLO которого не соответствует формату доменного имени;

5. задержка 99 секунд после начала сессии без авторизации, но перед получением входящих сообщений;

6. блокировка сообщений от источников, не соблюдающих очередность запрос/ответ;

7. блокировка сообщений от источников передавших более 3 неверных команд в процессе сессии;

8. блокировка сообщений для несуществующих адресатов;

9. блокировка сообщений от источника, результат обратного DNS-запроса для которого содержит в начале или в середине ключевые слова dialup, dial-up, adsl, dsl, dynamic, pool, peer, dhcp, static, cable, customer, ppp, dial-access, что соответствует клиентским компьютерам, а не серверам.

Данная методика была применена при организации почтовой системы образовательной сети абонентского доступа.

Результатом внедрения комбинации перечисленных методов является блокировка нежелательных сообщений более чем в 90% случаев. Очередность описанных методов соответствует порядку их применения.

Литература

1. http://www.opennet.ru/base/net/exim_intro.txt.html.
2. <http://forum.lissyara.su/viewtopic.php?f=20&t=16019>.

ИННОВАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА WEB-РАЗРАБОТКИ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ

Гриненко А.Ю., Удовенко А.С.

Национальный технический университет Украины "КПИ"
E-mail: artyomgrinenko@hotmail.com; alex_udovenko@mail.ru

Innovative Web development and Internet technologies development trends

In this article are considered Web 2 conceptions – next generation of internet services. These technologies allow developing modern web-application faster and easier.

Концепция Web 2.0 – следующее поколение сетевых сервисов, которые позволяют пользователям совместно работать и размещать в сети информацию. Основными признаками web-сайтов «новой волны» стала ориентированность на пользователей и максимальное повышение интерактивности web-страниц.

Для создания web-страниц нового поколения используется язык HTML 5, который представляет расширенные и более гибкие инструменты. В синтаксисе языка HTML 5 добавлены группы новых тэгов – для формирования структуры документа и для работы с мультимедиа без использования дополнительных плагинов. Расширение HTML 5 API включает поддержку постоянной внешней памяти на клиенте; API для офлайновых приложений, редактирования, drag'n'drop; обмен сообщениями между документами.

Следующий шаг в развитии средств оформления web-контента - каскадные таблицы стилей - CSS3, дополненные новыми возможностями: анимация, новые декораторы и способы позиционирования, новые селекторы, переменные в стилях.

Одним из самых удобных способов предоставления информации являются новостные ленты – список новостей за определенный период времени, упорядоченных по дате добавления и сгруппированных по тематике. Новостные ленты служат для описания часто изменяющегося контента. Информация передается в формате XML, а не в бинарном, следовательно, может быть воспринята и интерпретирована любым браузером в любой операционной системе. Использование специальных программ для чтения новостных лент – агрегаторов, позволяет минимизировать объем передаваемого трафика, что является важным для мобильных устройств. Наиболее популярными на сегодня являются форматы RSS, Atom.

Микроформаты позволяют описывать и публиковать характерные типы персональных данных, такие как события, контактная информация, резюме, новости, таким образом, что они будут доступны для осмысленной индексации и обработки машинами. Микроформаты позволяют помечать семантику в web-страницах, из которых программы-обработчики и поисковые механизмы могут извлекать структурированную информацию. Микроформаты и сервисы на их основе повышают уровень взаимодействия между устройствами, web-страницами, программами и людьми.

Объединение информации из нескольких источников позволяет создавать смешанные гибридные сервисы mashup – технология создания приложений, объединяющих информацию из нескольких гетерогенных источников в один интегрированный инструмент, в результате создавая новый уникальный web-сервис, изначально не предлагаемый ни одним из источников. Поскольку мэшапы являются частью Web 2.0, они увеличивают уровень персонализации информации.

Литература

1. Tim O'Reilly – "What Is Web 2.0" - <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.
2. Web 2.0 Summit 2010 - <http://www.web2summit.com/web2010>.
3. Информационные ресурсы: <http://www.css3.info>, <http://html5.org>.

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: ТЕХНОЛОГИЯ «ПРИЛОЖЕНИЕ КАК СЕРВИС», РЕАЛИЗОВАННАЯ НА .NET FRAMEWORK

Мазурян В.М., Удовенко А.С.

Институт телекоммуникационных систем ИТУУ "КПИ"

E-mail: godjah@list.ru., alex_udovenko@mail.ru

Distributed Information Systems: SaaS technology implemented on .NET Framework

The main features of the technologies of thin and thick client was considered and used to design a SaaS-system on .NET Framework. This system includes client part on Windows Presentation Foundation and server part on Windows Communication Foundation

При построении распределенных информационных систем (РИС) используются такие подходы, как тонкий и толстый клиент. Технология тонкого клиента подразумевает взаимодействие клиента с сервером посредством web-интерфейса, построенного, например, на Hyper Text Markup Language (HTML). Преимущества подхода: данные хранятся и обрабатываются на сервере и возвращаются пользователю по запросу, нагрузка на обработку информации возлагается на аппаратные средства сервера, отсутствуют затраты на установку, обновление и поддержку работоспособности программного обеспечения (ПО). Недостатком web-интерфейса является то, что он содержит базовый набор элементов управления, позволяющий создавать web-приложения с примитивным пользовательским интерфейсом (User Interface – UI). Такой подход используется для построения SaaS-систем (Software as a Service, «Программное обеспечение как услуга»). Толстый клиент позволяет реализовать UI с большими функциональными возможностями, однако при большом размере дистрибутива клиента, без поддержки кроссплатформенности, а также при сложном процессе установки, поддержки и обновления.

Существует необходимость совмещения преимуществ технологий толстого и тонкого клиента, что позволит построить РИС более высокого технологического уровня. Проектируемая РИС будет производить обработку данных на серверной стороне, а клиенту предоставлять UI с богатым набором элементов управления и широкими функциональными возможностями. Клиентская часть системы реализована на технологии создания UI нового поколения Windows Presentation Foundation (WPF). Серверная часть реализована на унифицированной платформе сервис-ориентированных приложений Windows Communication Foundation (WCF).

В процессе работы системы клиент запрашивает у сервера приложений список доступных сервисов и подключается к нужному. Сервер пересылает клиенту XML-файл, содержащий UI с клиентской логикой и привязку функций web-сервиса к обработчикам событий элементов управления. Клиентское приложение обрабатывает полученный от сервиса XML-файл – строит на его основе UI, добавляет обработчики событий и отрисовывает готовое для взаимодействия пользовательское приложение. Задача клиента – отобразить UI и обеспечить взаимодействие с сервисом, предоставляющим функционал приложения.

Построенная таким образом система обеспечит создание среды защищенных, надежных, транзакционных и интероперабельных распределенных приложений с богатым графическим UI на платформе Windows.

Литература

1. Э. Таненбаум. «Распределенные системы. Принципы и парадигмы» – Питер, 2003 г., 880 с.
2. Matthew MacDonald. Pro WPF: Windows Presentation Foundation in .NET 3.0, Apress.
3. Craig McMurty, "Windows Communication Foundation Unleashed", Sams, 2008.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА К ЦИФРОВЫМ СИГНАЛЬНЫМ ПРОЦЕССОРАМ

Гриненко У.Ю.

Факультет Авиационных и Космических Систем НТУУ «КПИ»

E-mail: grinul@ukr.net

Development of remote access system to digital signaling processors

The control systems of telecommunication and other equipment in remote access mode through the network are considered in this work. Such systems are used for to improve performance. They provide access to the laboratory stands with network equipment and are applicable both in an educational process and on enterprises.

Для отладки программ, написанных под определённый цифровой сигнальный процессор (ЦСП), широко применяются симуляторы этих устройств. Естественно, даже самый совершенный симулятор не сможет во всех подробностях смоделировать взаимодействие ЦСП и периферии. Поэтому, уже отлаженную программу, необходимо опробовать на реальном ЦСП. Но не каждая организация может обеспечить рабочие группы достаточным количеством ЦСП в виду их дороговизны. Решением данной проблемы есть обеспечение удаленного доступа всем рабочим группам к отладочным модулям ЦСП посредством сети предприятия. С помощью таких систем доступ к отладочному модулю можно получать не только изнутри сети предприятия, но и извне.

Для повышения эффективности работы, как на предприятиях, так и в учебном процессе, вводят системы удаленного доступа к лабораторным стендам с сетевым оборудованием. Основой системы является сервер доступа, с подключенным к нему оборудованием при помощи интерфейсов RS232, LPT или USB. Необходимое программное обеспечение на сервере доступа может быть реализовано как на платформе Java Enterprise Edition, так и на .NET Framework. Доступ пользователей к системе и устройствам осуществляется через Web-интерфейс сервера доступа, который может быть построен при помощи технологий Java Server Pages (JSP), и ASP.NET. После прохождения процедуры аутентификации, пользователи могут резервировать для себя устройства на определенное время и получать к ним доступ через Web-интерфейс.

Из подключенных устройств формируются стенды в соответствии с необходимой схемой подключения. Количество устройств в стенде может быть неограниченно.

Системы управления с удаленным доступом – универсальное средство для приобретения и совершенствования навыков работы с реальным телекоммуникационным и другим оборудованием в режиме удаленного доступа через сеть Интернет.

Комплекс позволяет подключать любое аппаратное устройство, имеющее интерфейс управления RS-232, LPT и USB с возможностью управления посредством Web, Telnet и Graphical User Interface (GUI) интерфейсов.

Минимизировать затраты на содержание ИТ-инфраструктуры можно путем оптимизации использования вычислительных ресурсов предприятия за счет применения технологий виртуализации приложений, удаленного доступа к приложениям, управления жизненным циклом информации и кластеризации.

Литература

1. Микропроцессорные системы, ред. Пузанков Д.В., Политехника, 935 стр.
2. Цифровые сигнальные процессоры, Марков С., издательство: МИКРОАПТ, 144 стр.
3. Web-Based Remote Digital Signal Processing (DSP) Laboratory Using The Integrated Learning Methodology (ILM), Z. Dvir, Dept. of Electr. Eng., Afeka Coll. Of Eng., Tel Aviv.

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА В ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Удовенко А.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: alex_udovenko@mail.ru

Informatively-educational distributed system in engineering preparation and research activity

The model of the informatively-educational distributed system was considered. The model proposes to introduce the informatization of the educational process, which will improve learning, engineering preparation and research activities.

Реформирование высшего образования в соответствии с новыми тенденциями развития науки, а также повышение качества высшего образования требуют изменения содержания обучения и обуславливают необходимость поиска новых путей совершенствования учебного процесса в системе высших образовательных учреждений.

Для облегчения образовательного процесса, инженерной подготовки и научной деятельности необходимо использовать различные устройства. Этими устройствами могут быть лабораторные стенды, изучаемые приборы, демонстрационные устройства. Во многих случаях возникает проблема, связанная с невозможностью удаленного использования таких устройств, например при выполнении домашней работы, непосредственно из дома. Современные телекоммуникационные технологии позволяют организовать удаленный доступ к таким устройствам посредством распределенных информационных систем. Используя дистанционный доступ и управление устройств и приборов можно значительно повысить эффективность образовательного процесса.

Также необходимо более широко задействовать в учебных аудиториях распределенных информационных систем (РИС) на основе клиент-серверной архитектуры. Эта РИС может быть реализована на технологии web-сервисов, что обеспечит ее совместимость с большинством других технологий. Среди сервисов, которые будет предоставлять данная система, возможны такие, как автоматическая запись домашнего задания и учебных материалов на компьютеры студентов, централизованное тестирование и др.

Объединение технологии дистанционного доступа к учебным устройствам и создание РИС на основе web-сервисов использовано для информационного наполнения аудитории и создании информационно-образовательной распределенной системы.

Таким образом, одним из важнейших направлений развития современных образовательных технологий является разработка и внедрение систем дистанционного обучения и научных исследований посредством организации удаленного доступа к устройствам, задействованным в учебном процессе, и реализации информационно-образовательной распределенной системы, которая позволит повысить эффективность обучения за счет информатизации учебного процесса.

Литература

1. Шевчук С.Ф. Анализ архитектуры распределенной информационно-образовательной среды, Научный журнал "Фундаментальные исследования", № 10, 2007.
2. Амбросенко Н.Д. Система анализа надежности клиент-серверной архитектуры распределенной информационно-образовательной среды, Красноярск, 2006.

ПОСЛУГИ IPTV В УКРАЇНІ: ЧОМУ ЗАТРИМКА?

Кубасов І.С., Засєкіна Р.О.

Національний технічний університет України «КПІ»

E-mail: ilya_kubasov@online.ua

IPTV services in Ukraine: reasons of delay?

A report is composed of information about basic principles of traffic delivery while providing IPTV services. Advantages of scalable video coding and possibilities of transferring triple play traffic are considered. The description of Ukrainian market of IPTV services and negative factors which slow down integration of IPTV services into information field are performed.

На сьогоднішній день надання послуг IPTV є одною з ключових в світових тенденціях розвитку телекомунікаційних послуг. Головною особливістю технології IPTV є інтерактивність послуги, можливість користувача в онлайн режимі впливати на контент, що передається на його термінал.

Для доставки трафіку абоненту використовується транспортна мережа, елементами якої є головна станція, концентратори, центри відео обслуговування. Трафік відео контенту генерується в головній станції, а доступ до інтернету здійснюється через концентратори [1].

Послуги IPTV можуть бути надані фіксованому абоненту через IPTV модем, а також мобільному абоненту. Така можливість існує при збереженні якості послуг, що визначається для цих груп користувачів. Для надання послуг IPTV абонентам різних видів мереж використовується технологія мультипротокольної комутації із мітками (MPLS). Такий вид комутації дозволяє швидко перенаправляти інформацію безпосередньо в кінцевий пункт призначення, уникаючи транзитних адрес.

Одночасна передача відео, голосу та даних називається послугою triple play. Технологія IPTV передбачає можливість надавати послугу triple play. В залежності від пропускної здатності каналів мережі доступу необхідно масштабувати зображення, що передається. Це виключає погіршення якості відео картини. Для цього використано технологію розширюваного відео кодування, в якій передбачені механізми врахування кореляції між кадрами відео потоку, для покращення збільшеного зображення [2].

В Україні на початок 2010 року тільки в кількох великих містах, таких як Київ і Одеса, впроваджено надання послуг IPTV, які надають «Укртелеком» і «Beeline». Проте ці послуги надаються виключно стаціонарним абонентам. Поширення мобільних послуг IPTV не відбувається через складну процедуру ліцензування, не урегульованість юридичної складової технології IPTV.

Впровадження в Україні мобільних послуг IPTV може стати важливою складовою інформатизації суспільства, що відповідає пріоритетному напрямку розвитку галузі телекомунікацій. Актуальним питанням на сьогодні є забезпечення нормативно-правової бази з підтримки послуг IPTV. Перспективним напрямком може бути розробка термінального обладнання для послуг IPTV, зокрема мобільних, вітчизняною промисловістю.

Література

1. IPTV Interoperability Forum, ATIS, "IPTV High Level Architecture," ATIS-0800007, Mar. 007.
2. C. Gauger et al., "Hybrid Optical Network Architectures: Bringing Packets and Circuits Together," IEEE Commun.Mag., Aug. 2006, pp. 36–42.3.

СПОСОБЫ РЕАЛИЗАЦИИ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В E-LEARNING

Глоба Л.С., Гетьман О.В., Донченко Ю.П.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: lgetman78@gmail.com

Methods of realization of highly-productive calculations are in e-learning

The main requirements of e-Learning are using the interactive trainee and labs. For its realization in some cases the high-performance computing is very actual. The ways to performance computing using for e-learning are discussed in the article. The efficiency of parallel mathematical algorithms library development is substantiated on the example of linear equations set solution by Kramer method paralleling.

В настоящее время развитие дистанционного обучения требует от информационных вычислительных систем обработки одновременно значительных объемов информации, что в свою очередь требует высокопроизводительных вычислений. Ускорение процесса решения вычислительной задачи можно достичь с помощью разделения применяемого алгоритма на информационно независимые части и организовать выполнение каждой части вычислений на разных процессорах.

При развертывании дистанционного курса «Разработка информационных ресурсов и систем» возникла проблема обслуживания большого числа пользователей в реальном времени, для решения которой предложен трехуровневый подход обработки информации [1]. Каждый уровень обеспечивает анализ вычислительного процесса и формирование оптимального графа его выполнения: уровень бизнес-процессов (ЕВР) предполагает бизнес-модель в целом и бизнес-процессы в частности; уровень вычислительных процессов (СВР) предполагает преобразование оптимального ЕВР-графа в СВР-граф, в котором проводится возможное распараллеливание вычислительных процессов и их анализ с учетом процесса информационного обмена в каждом узле графа и т.д.; уровень прикладных задач обеспечивает выполнение отдельных задач вычислительных процессов; на последнем уровне выполняется распараллеливание отдельных вычислительных задач.

В работе проведено тестирование предложенного подхода на примере решения системы линейных уравнений методом Крамера. В целом, он состоит из четырех этапов разработки алгоритмов распараллеливания.

Был проведен анализ параллельного алгоритма, который базируется на использовании технологии Open Multi-Processing (OpenMP). Это набор директив компилятора, библиотечных процедур и переменных окружения, которые предназначены для программирования многопоточных приложений на многопроцессорных системах с общей памятью (SMP-системах) [2]. Проведённые экспериментальные исследования позволили выявить характер зависимости эффективности вычислений от размера матрицы и используемого способа распараллеливания, а также сформулировать рекомендации по реализации параллельных вычислений. Такой подход позволяет сократить в 1,8 среднее время вычислительной обработки, что позволит минимизировать время и объем используемых вычислительных ресурсов.

Таким образом, предложен трехуровневый подход к распараллеливанию процессов обработки информации в сложных системах, который позволяет детализировать вычислительные процессы, выполнить его полную декомпозицию, затем провести анализ вычислительных процессов на всех уровнях абстракции, сокращая при этом время обработки и объем используемых вычислительных ресурсов.

Литература

1. Larysa Globa, Tatiana Kot, Alexander Schill, "Business-processes optimization while information systems design", ACS'08 Proceedings, Poland
2. А.С. Антонов «Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP», Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2009. – 77 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОСТУПА К БАЗЕ ДАННЫХ И ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С НЕЙ НА ЯЗЫКЕ PYTHON

Гриненко А.Ю.

Факультет прикладной математики НТУУ "КПИ",

E-mail: artyomgrinenko@hotmail.com

The database access and data processing in Python

In this article are considered the main features of database access and its management by the example of one of high-level programming language - Python. There are also advantages and usability which gives us ORM-interface in Django framework are described in it.

На сегодняшний день использование баз данных, даже в небольших компаниях, является обыденным явлением. Существует достаточное количество как платных, так и свободных в распространении СУБД, которые обладают достаточным быстродействием и надежностью. Актуальным является вопрос организации доступа и работы с информацией, хранящейся в базах данных. В любой области, ядро логики приложения составляют хранение, выборка, обработка и представление данных. Каждый из этих этапов эволюционировал в специализированную область знаний. В современном программировании все решается с помощью языков высокого уровня. Но большинство из них жертвуют гибкостью ради простоты. Равновесие между гибкостью и простотой должно существовать таким образом, чтобы приложения, связанные с данными, не приходилось называть усложненным или недружелюбными к пользователю. Это та ситуация, где языки вроде Python играют центральную роль.

Так же важным преимуществом Python является поддержка многих, популярных сегодня СУБД, таких как postgresql, mysql, sqlite3, oracle, mssql. Python может обеспечить абстракцию доступа к данным и обработку на различных уровнях. Другими словами, Python предусматривает доступ к базе данных как на уровне SQL, так и на объектном уровне. Python обеспечил спецификацию API для доступа к серверам баз данных. В цикле обработки можно логически выделить четыре этапа: соединение с базой данных, создание курсора, выполнение запроса SQL, выборка результатов запроса.

Один из популярных фреймворков, написанных на Python – Django, общается с БД через Object Relational Mapping (ORM-интерфейс), который очень наглядно реализует MVC (Model–View–Controller) концепцию. Теперь программист не пишет "голый" SQL, а работает с объектным представлением данных, на более абстрактном уровне - описании классов объектов, которые потом превращаются в таблицы. Но об этом уже заботится фреймворк. При работе с большим списком объектов, не обязательно грузить его целиком в память клиента, предусмотрена возможность получить в виде итератора и обрабатывать по одной записи за раз.

Еще одна особенность с точки зрения эффективности - это хранение больших объектов. Django не хранит их в BLOB'ах, а хранит в файлах на диске в заранее оговоренном месте. А значит выборка списка объектов, у которых есть файлы, не потянет за собой все эти файлы в память.

Django имеет расширенную систему типов. На уровне приложения поддерживаются следующие: CommaSeparatedIntegerField, EMailField, URLField, FilePathField, IPAddressField и т.д. Их поддержка заключается, прежде всего, в уже написанных функциях валидации значений.

Таким образом, язык Python обладает необходимыми инструментами, которые освобождают программиста от рутинной работы с SQL, позволяют ускорить разработку проектов, и при этом обеспечивают быстродействие и надежность работы с БД.

Литература: 1. Wesley Chun. Core python programming. - Prentice Hall PTR, 2001.

ФОРМУВАННЯ ЛОГІКО-ГРАФІЧНОГО ОБРАЗУ ПОТОЧНОЇ СИТУАЦІЇ ТКС

Гусаченко А.А., Шевченко О.В.

Тернопільська філія ВАТ «Укртелеком»

E-mail: Shevchenko_Sasha_2@ukr.net

Forming of logical-graphic character of current situation of the telecommunication systems

The sequence of origin of events is analyzed in a telecommunication by network. The methods of reflection of events are considered in a network.

Аналізуючи послідовність виникнення подій у телекомунікаційній системі (ТКС), їх можна розділити на такі типи: - атаки на ТКС; - несправності; - неупереджена дія зовнішніх факторів.

Атаки по відношенню до об'єкту можуть бути наступних типів: - атака на ІТКС; - атака на трафік; - атака на вузол зв'язку ТКС.

Кожна з атак функціонує на наступних стадіях: - стадія розвідки загроз об'єкту, зародження атаки, розвиток атаки, дія атаки на об'єкт

Очевидно, що виявлення атаки доцільно проводити на ранніх стадіях її функціонування, якими є стадія зародження та стадія розвитку. З точки зору безпеки, яка зацікавлена в укріпті факту атаки, останню вигідніше реалізовувати як можна швидше, особливо на стадіях зародження атаки та розвитку атаки. Але короткі атаки реалізовувати досить складно, оскільки сучасні інформаційні системи до яких можна віднести і ТКС є досить стійкі. У зв'язку з цим, існуючі безпеки досить часто реалізують атаки, які розподілені у часі. Такий розподіл здійснюється не стільки між окремими стадіями, а й між окремими кроками реалізації окремих стадій. Це приводить до суттєвого ускладнення, при реалізації процесів виявлення таких атак, оскільки унеможлиблює їх ідентифікація. Завдяки логіко-графічній компоненті, у рамках якої реалізується відображення окремих подій, кожна з яких може ідентифікувати окремий крок, або групи кроків реалізації атаки, дозволяє полегшити цю задачу, оскільки у рамках графової структури, яка відображається також у вигляді системи розгалужених логічних співвідношень, можна незалежно від моментів часу настання окремих подій, відтворити всю послідовність кроків атаки, які на певний момент вже реалізовані. Завдяки розгалуженій структурі таких логічних систем існує можливість скоротити описи наборів окремих атак. Другою проблемою, яка виникає при розв'язку задач розпізнавання атак, являється ідентифікація окремої події, як такої, що обумовлена дією атаки, а не процесом нормального функціонування штатного алгоритму ТКС. Справа у тому, що існує цілий ряд атак, які свої дії маскують під дії, що ідентифікуються як такі, що реалізуються штатними алгоритмами. У цьому випадку єдиною можливістю виявити такий факт, як дію, що обумовлена атакою можна лише на основі аналізу попереднього стану реалізації кроків атаки і відповідно ініціації подій, що реєструються у рамках логіко-графічної компоненти.

Література

1. Басакер Р., Саати Т., Конечные графы и сети. Перевод с английского. – М.:Наука, 1973, - 368 с.
2. Зима В.М. Молдовян А.А., Молдовян Н.А., Безопасность глобальных сетевых технологий. СПб.: БХВ-Петербург, 2000.

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОСНОГО ПРІОРИТЕТУ КЛАСІВ ТРАФІКУ МУЛЬТИСЕРВІСНИХ МЕРЕЖ

Дегтяренко І.В., Фазульянов С.В.

Донецький національний технічний університет,

E-mail: fazulianov@gmail.com

Development of methodology for prioritization in multiservice telecommunication networks

Development of methodology for determining the relative priority of traffic classes of multi-service telecommunication networks based on the requirements of Quality of Service is considered.

Тенденції розвитку телекомунікаційних мереж зумовлюють перехід до мультисервісності, тобто одночасного надання різнорідних послуг великій кількості користувачів. Такий перехід характеризується необхідністю одночасного забезпечення показників Quality of Service(QoS) для різних класів трафіку, які суттєво різняться між собою. Цей факт необхідно враховувати при розробці та реалізації методів керування мультисервісним трафіком для забезпечення ефективного використання ресурсів мережі [1]. При цьому, дуже важливою постає задача визначення пріоритетів для різних класів трафіку.

Сучасні мережні протоколи передбачають можливість маркування пакетів за допомогою спеціальних комірок(Class of Service, Differentiated Service code Point та ін.), що містять кодові комбінації відповідні певним рівням пріоритетів. Існує декілька рекомендацій щодо визначення пріоритетів трафіку, запропоновані різними виробниками телекомунікаційного обладнання [2]. Але ці рішення відмінні одне від одного і можуть входити у протиріччя. Також відсутність єдиної методики визначення пріоритету призводить до конфлікту різних класів трафіку при встановленні маркерів пріоритетів. У цій роботі пропонується методика, що базується на формалізованому критерії визначення відносного пріоритету класів трафіку мультисервісних мереж, який заснований на вимогах QoS. При формуванні критерію використовується підхід подібний до синтезу комплексних адитивних критеріїв якості [3].

Методика пропонує маркувати пакети кодовою комбінацією, отриманою у результаті попереднього розрахунку значень критерію для кожного з класів трафіку. Для цього на початковому етапі функціонування системи визначаються з вхідними даними, які формуються на основі як вимог QoS, так і політики оператора. Наступним кроком, після отримання значень критерію для кожного класу трафіку, є присвоєння кожному з класів своєї кодової комбінації, яка відповідає значенню критерію саме для цього класу трафіку. Після чого отримані комбінації фіксуються у відповідних полях мережних протоколів, які були зазначені вище.

Методика може бути використана для розмежування черговості обробки класів трафіку мультисервісних мереж з використанням різних мережних протоколів, які пристосовані для зазначення рівня пріоритету у заголовках пакетів.

Література

1. Крылов В.В., Самохвалова С.С. Теория телетрафика и ее приложения // СПб.: БХВ-Петербург. 2005. – 288 с.
2. Srinivas Vagesna. IP Quality of Service // Cisco Press. 2001. – 368 p.
3. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов // М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. –360 с.

СИСТЕМА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ПРОСТРАНСТВА НА БАЗЕ ПРОТОКОЛА TCP/IP

Молоковский И.А.

Донецкий национальный технический университет

E-mail: igor.molokovskiy@gmail.com

Information collection and transfer system in limited space conditions on the basis of the protocol TCP/IP

Intense development technique causes the implementation and operation of modern means of analysis and technological information transfer. One way to improve the information transfer is to use TCP/IP technology at low level.

Бурно развивающаяся техника обуславливает внедрение и эксплуатацию современных средств анализа и передачи технологической информации [1].

При рассмотрении типичной структуры общешахтной компьютерной системы, можно выделить несколько основных уровней [2]:

Нижний уровень – сбор и обработка информации, выдача команд управления. В качестве среды передачи на этом уровне используется витая пара и интерфейс RS-485.

Средний уровень - расположены технические средства системы, которые передают информацию о необходимых воздействиях для оптимального ведения горных работ с учетом взаимосвязи технологических звеньев.

Верхний уровень – тут расположена компьютерная сеть, которая обеспечивает сбор, накопления, распределение и хранение производственной информации. На данном уровне может использоваться оптоволоконная линия связи или витая пара и, как правило, протокол Ethernet.

Одним из способов усовершенствования передачи информации является использование технологии TCP/IP на нижнем уровне [3]. Данный протокол имеет свои недостатки, однако, применение его в условиях ограниченного пространства подземной выработки, поможет избежать потери пакетов и влияния на них помех на линиях связи.

Решения данных проблем заключается в инкапсуляции в фреймы TCP данных промышленных протоколов. Это позволяет достаточно просто связать профили устройств и среду Ethernet.

В заключение отмечу, что все большее распространение Industrial Ethernet находит в системах автоматического управления, несмотря на характерные для этой технологии недостатки. При разработке нынешних коммутационных приборов учитывается и внедряется поддержка протоколов TCP/IP, что позволяет обеспечить определенную степень открытости.

Литература

1. «Исследование работы телекоммуникационных систем в условиях угольной шахты» Молоковский Игорь Алексеевич. Электронный ресурс. Способ доступа: URL: <http://masters.donntu.edu.ua/2008/kita/molokovskiy/diss/index.htm>.
2. Технологии и протоколы передачи данных в промышленности: Industrial Ethernet / Электронный ресурс. Способ доступа: URL: http://www.ci.ru/inform13_05/p_22.htm.
3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2007.-958с.:ил.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ FAIR QUEUING ALGORITHM ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ QoS В ДОМЕНІ ПАКЕТНОЇ КОМУТАЦІЇ МОБІЛЬНИХ МЕРЕЖ ТРЕТЬОГО ПОКОЛІННЯ

Охріменко М.Ф., Воропаєва В.Я.

Донецький національний технічний університет

E-mail: michael87@inbox.ru

Features of fair queuing algorithm employment for QoS guaranteeing in PS-domain of 3G mobile networks

Analysis of possible ways of packet data processing in 3G mobile networks for QoS guaranteeing. Research of processing differences for wired and wireless domains.

Важливою задачею при проектуванні мобільних мереж третього покоління є забезпечення показників QoS, особливо в домені пакетної комутації. Для цього здійснюється пріоритезація черг на основі вимог різних класів трафіку до смуги пропускання, затримок в мережі, джиттеру тощо.

Ключову роль у вирішенні поставленої задачі відіграє вибір алгоритмів обробки черг. Рекомендується застосовувати такі, що враховують пріоритет класів трафіку, тим самим підвищуючи ефективність використання ресурсів мережі. В статті розглядаються алгоритми fair queuing (справедливої черги), які характеризуються циклічною роботою [1]. В межах одного повного циклу з буферів обладнання до каналів зв'язку надходять пакети, які належать до різних класів трафіку. Враховуючи пріоритет пакетів, швидкість їх надходження, обсяг буферів, тривалість циклу розраховуються необхідні смуги пропускання для кожного класу трафіку і затримка, яка виникає при обробці пакетів обладнанням. Також визначаються оптимальні розміри буферів та тривалість циклу обробки для забезпечення QoS [2].

Для забезпечення показників QoS в радіоканалах fair queuing алгоритм має певні особливості: оптимальні розміри буферів та тривалість циклу розраховуються на основі особливостей поширення сигналу.

Отже, алгоритми fair queuing забезпечують необхідні значення показників QoS в домені пакетної комутації мобільних мереж третього покоління.

Література

1. Srinivas Vagesna. IP Quality of Service. – Cisco Press. – 2001. – 368 p.
2. Ajaz Sana. Design and Implementation of Next Generation Ethernet-Based Hybrid Wired/Wireless Broadband Access Networks for Delivering Differentiated Services. – The City University of New York. – 2008. – 158 p.

СИСТЕМА ПРОГНОСТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТРАФІКОМ У МУЛЬТИСЕРВІСНІЙ МЕРЕЖІ

Тіщенко О.В.

Донецький національний технічний університет

E-mail: sanyatishenko@gmail.com

A system of prognostic management of the traffic at multiservice network.

Were considered algorithms of predication of loading at telecommunication multiservice network as well as ways of division of resources between different services.

Згідно тенденцій останніх років, попит на мультимедійні сервіси зростає, це в свою чергу викликає передачу по одній мережі декілька типів трафіку з різними властивостями. Кожен тип трафіку має свої вимоги до QoS, це в свою чергу потребує розподілу ресурсу каналу між різними сервісами, щоб вони не заважали один-одному.

Для розподілу ресурсів мережі потрібно визначити пріоритети сервісів, типи трафіку, та його властивості. Згідно цих параметрів потрібно надати кожному сервісу частку каналу, яка задовольняла вимоги сервісу до QoS, та втримувала заданий рівень утилізації каналу.

Вирішенням цієї задачі є система прогностичного керування мультисервісним трафіком, за допомогою якої прогнозується навантаження у мережі та генерується керуюча дія, що до розподілу ресурсів мережі між різними сервісам.

Література

1. Крылов В.В. Самохвалова С.С. Теория телетрафика и ее приложения. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 288 с.
2. В. Столинс Современные компьютерные сети. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 783 с.

УДК 627.372

**ПРОСТАЯ АНТЕННА НА СФЕРИЧЕСКОМ
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОМ РЕЗОНАТОРЕ ДЛЯ БЕСПРОВОДНОГО
ДОСТУПА В МИЛЛИМЕТРОВОМ И СУБМИЛЛИМЕТРОВОМ
ДИАПАЗОНАХ ДЛИН ВОЛН**

Трубин А.А.

Научно-исследовательский институт телекоммуникаций НТУУ «КПИ»

E-mail: atrubin@ukrpost.net

**Simple Antenna on Spherical Dielectric Resonator for Wireless
Access in Millimeter and Submillimetric Wave range**

It's examined a possibility of realization directional antenna on Spherical Dielectric Resonator (SDR). It's showing that SDR resonances of magnetic H_{nml} , or electric E_{nml} tips with $m=1$ and $n, l \gg 1$ are satisfying to necessary agreements. Here n is the meridional, m is the azimuthal and l is the radial indexes.

Рассмотрена возможность реализации узконаправленной микроволновой антенны на сферическом диэлектрическом резонаторе (СДР), (рис. 1,а). Существуют ли собственные колебания ДР, ДН которых может быть сделана сколь угодно узкой?

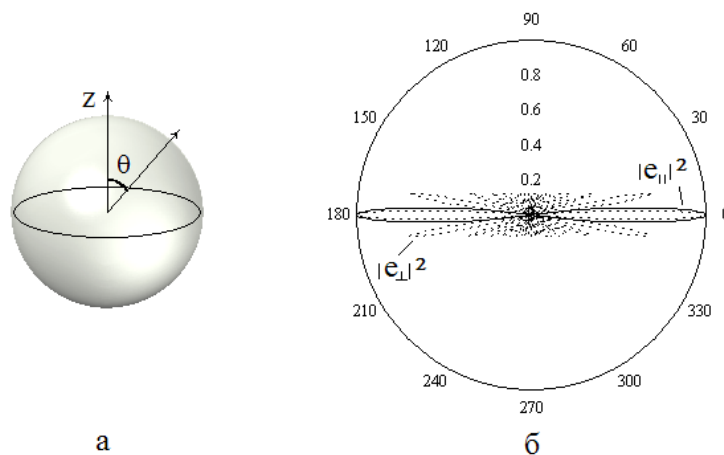


Рис. 1. Сферический ДР (а); угловая зависимость поля $e_{||}(\vartheta)$, $e_{\perp}(\vartheta)$ собственных колебаний H, E_{nml} - (б).

Ответ на этот вопрос является положительным для СДР с $m=1$ (m - азимутальный индекс). Рассмотрение углового распределения поля СДР показывает, что только в этом случае ДН будет обладать двумя выраженными максимумами в направлениях $\pm z$. Ширина этих максимумов уменьшается с увеличением меридионального индекса. Так для $n=10$ коэффициент усиления антенны будет равен, примерно 22, для $n=20$ примерно 31, а для $n=30-34$. В одной плоскости ДН не будет иметь паразитных лепестков (рис. 1,б). Увеличение мощности излучения в указанных диапазонах легко реализуется путем применения низко проницаемых высокочастотных диэлектриков (например, плавленого кварца), или использования колебаний высших радиальных индексов $l > 1$.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ДИНАМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕТЕВЫМИ РЕСУРСАМИ ТКС

Холодкова А.В.

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
E-mail: annu.pav@mail.ru*

Statement of the problem of dynamic management network resource TKN

Efficiency of the operation modern and perspective telecommunication systems stright depends on composition and results decisions of the problems, in accordance with management network resource.

Система динамического управления (СДУ) осуществляет распределение сетевых ресурсов ТКС между абонентами сети с учетом качества обслуживания. СДУ для каждого потока выделяется определенный набор сетевых ресурсов. Под ресурсами сети R будем понимать пропускные способности каналов, выделяемое время и емкость буферного ЗУ. Основной задачей ТКС является обеспечение эффективного решения задач управления. Следовательно, СДУ должна так распределить ресурсы сети, чтобы выполнялось следующее условие: $V_{I_u}(\bar{r}) \rightarrow \max$.

Как правило, объем ресурсов выделяемых на нужды СДУ составляет не более 10% от общего объема ресурса. Т.е. $\bar{r}_{CДУ}(k) \leq 0.1 \cdot \bar{r}(k)$.

Таким образом, задачу оптимального распределения сетевых ресурсов ТКС можно представить в следующем виде:

$$\begin{aligned} \max_{\bar{r}_{TKC}(i)} V_{I_u} &= F(\bar{r}_{TKC}(0), \bar{x}(1), \bar{r}_{TKC}(1), \bar{x}(2), \dots, \bar{r}_{TKC}(K-1), \bar{x}(K)) \\ \bar{x}(n+1) &= f(\bar{x}(n), \bar{r}(n), \bar{\xi}(n)) \\ Q \cdot \bar{r}(k) &= d \\ \bar{r}(k) &\geq 0 \\ \bar{r}_{TKC}(k) + \bar{r}_{CДУ}(k) &\leq \bar{r}(k) \\ \bar{r}_{CДУ}(k) &\leq 0.1 \cdot \bar{r}(k) \end{aligned}$$

Литература

1. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ФИЛЬТРОВ НА РАБОТУ СИСТЕМЫ ФАПЧ

Волкова А.А., Бурховецкий Д.В.

Донецкий национальный технический университет

E-mail: a.volkova2505@gmail.com

Investigation of the influence of non-linear filters on the work of PLL

The PLL system with non-linear filters was simulated. The analysis results show that the more non-linear characteristics filter has, the wider PLL capture range is. But it also leads to the impairment of the signal.

Целью данной работы является усовершенствование работы аналоговой системы ФАПЧ. В литературе неоднократно описывалось противоречие между расширением полосы захвата системы ФАПЧ и повышением ее фильтрующей способности. Одним из вариантов расширения полосы захвата является ввод нелинейности в контур регулирования системы ФАПЧ [1].

В исследовании рассмотрено поведение простейшей одноконтурной ФАПЧ, содержащей нелинейность в виде центрально-симметричной кусочно- линейной зависимости на входе формирующего фильтра. Исследование проводилось средствами моделирования на ЭВМ. При этом оценивалось поведение системы в режимах захвата и слежения и сравнивалось с поведением аналогичной системы, но без нелинейности. В частности, сравнивалось полоса захвата и полоса удержания. Результаты исследования показали, что с увеличением влияния нелинейности расширяется полоса захвата, но в то же время ухудшаются свойства ФАПЧ как следящей системы, что проявляется в возникновении паразитных пульсаций сигнала в режиме слежения. Установка дополнительного корректирующего фильтра на входе нелинейности позволяет устранить указанный негативный эффект.

Литература

1. Шахгильдян В.В., Ляховкин А.А. Системы фазовой автоподстройки частоты. М., "Связь", 1972, стр. 308-313.

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИХ СТАТИСТИК

Васюта К.С.

Харьковский университет Воздушных Сил им. Ивана Кожедуба

E-mail: kohafish@yandex.ru

Development of theory discovery and estimation parameters of signals in the informative systems with the use of unparametric ones statistician

The reasons of insufficient efficiency of power approach to the discovery of signals unknown “form” turn out in-process, based on use χ^2 of statistics. A concept it is formalized “form” of signal with help of cross-correlation dimension and the BDS-statistics related to her. Approach is analyses to the unparametric discovery of chaotic signal and estimation of his parameters on a background white noise with the unknown closeness of distributing of his values with the use of BDS-statistics. The algorithms of discovery and estimation of parameters chaotic signal, flows diagrams of their realization, and also ATS-algorithm of forming substitute’s signals which are used for empiric estimation of relation verisimilitude, are offered.

Набор традиционных (линейных) методов анализа процессов в информационных системах существенно расширен нелинейными методами (статистиками), полученными за последние пятнадцать лет в теории нелинейной динамики [1-3]. Эти методы позволяют выявлять закономерности в поведении (зависимости в значениях) процессов там, где ранее считалось, что их не существует.

Традиционно в качестве признака процесса используется его энергия. Фактически оптимальный обнаружитель представляет собой измеритель мощности процесса, позволяющий выявлять энергетические приращения над мощностью шумов при наличии сигнала в анализируемом диапазоне частот. В тоже время понятие «форма» процесса можно рассматривать как лингвистическую характеристику, которую можно формализовать, пользуясь, например следующей цепочкой: «форма» процесса → структурированность аттрактора процесса → зависимость значений процесса → критерий зависимости → мера зависимости (динамическая, например, корреляционная размерность, или статистическая). Корреляционной размерностью можно характеризовать структурированность аттрактора, связанного с анализируемым процессом.

В докладе формализуется понятие “форма” сигнала с помощью корреляционной размерности и связанной с ней BDS-статистикой, представлены структурные схемы непараметрического обнаружителя хаотических сигналов и алгоритма оценки его параметров. На наш взгляд, эти вопросы рассматриваются впервые и могут представлять интерес для специалистов по обработке сигналов.

Литература

1. Дмитриев А.С., Панас А.И. Динамический хаос: новые носители информации для систем связи. – М.: Издательство Физ.-Мат. литературы, 2002.-252 с.
2. M.P.Kennedy, G. Kolumban, G. Kis. Chaotic Modulation for Robust Digital Communications over Multipass Channels. Int. J. Bifurcation and Chaos. 2000. V. 10. N 4. P.695.
3. Шелухин О.И., Тенякиев А.М., Осин А.В., Фрактальные процессы в телекоммуникациях. – М.: Радиотехника, 2003. – 480 с.

ОБМЕЖЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НА МЕРЕЖАХ З КОМУТАЦІЄЮ ПАКЕТІВ

Беркман Л.Н., Ткаченко О.М., Олійник В.В.

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

E-mail: okar@ukr.net

Limitation of loading on networks with commutation of packages

One of features of networks with commutation of packages there is that resources are dynamically redistributed between the separate pair of subscribers. The dynamic management of volume of information is considered, when the resources of network are distinguished for that or other stream on time which depends on a general situation on a network.

Динамічний розподіл ресурсів мережі пакетної комутації забезпечує більш високе їх використання в порівнянні з мережею комутації каналів, однак приводить до зростання чутливості цієї мережі до перевантажень і можливості утворення тупикових станів, що на мережі комутації каналів не виникають.

Для мереж пакетної комутації можна виділити два основних взаємозалежних підходи до динамічного розподілу ресурсів, що виконується системою динамічного управління потоками (СДУП): динамічне управління шляхами передачі інформації (адаптивна маршрутизація); динамічне управління обсягом переданої по мережі інформації (обсягом навантаження).

До основних задач динамічного управління обсягом навантаження відносяться: запобігання зниження ефективної пропускної спроможності мережі через перевантаження; виключення можливості виникнення тупикового стану на мережі (локальний тупиковий стан на одній з ділянок мережі в багатьох випадках може бути усунутий шляхом перерозподілу потоків); оптимізація розподілу ресурсів мережі між конкуруючими потоками інформації, обумовленими різними парами кореспондуючих абонентів.

Література

1. Стеклов В.К., Костік Б.Я., Беркман Л.Н. Сучасні системи управління в телекомунікаціях. За заг.ред. В.К. Стеклова. – К.: Техніка, 2005. – 400 с.
2. Ткаченко О.М. Динамічний розподіл потоків інформації на телекомунікаційних мережах // Матеріали III Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології /COMINFO'2007/». – С. 114-116.

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ СИГНАЛІВ ТОЧНОГО ЧАСУ ТА ЧАСТОТИ

Бірюков М.Л., Максимов В.В., Тріска Н.Р.

ІТС НТУУ „КПІ”, ДП “УНДІЗ”

E-mail: nlbir@mail.ru

The perspectives of development of national system for precise time and frequency distribution

The background and practical ways of development of precise time and frequency distribution system in Ukraine are analyzed.

З впровадженням сучасних технічних засобів різного призначення, що використовують в своїй роботі сигнали поточного часу, зростає попит на забезпечення необхідної точності таких сигналів. Існуючі засоби отримання координатно-часової інформації, зокрема, супутникові радіонавігаційні системи (GPS, ГЛОНАСС) та протоколи розповсюдження часу в комп'ютерних мережах (NTP, PTP) не в повній мірі задовольняють вимогам, що висуваються споживачами до показників точності сигналів та надійності роботи системи. В цих умовах все більше країн створює наземні та комбіновані захищені сегменти систем точного часу [1, 2]. Такі системи, засновані на концепції використання ВОЛЗ в якості “наземного супутника”, вже існують та швидко розвиваються в США, активно розгортаються в Росії. Створення подібної системи є актуальним завданням і для України.

В доповіді розглянуто передумови створення в Україні загальнодержавної системи розподілу сигналів єдиного точного часу та частоти (ССТЧ) і проаналізовано можливі шляхи реалізації такої системи.

На даний час в Україні існують необхідні передумови для успішної реалізації ССТЧ. По-перше, в Харкові та Києві встановлено та поновлено водневі державні еталони часу та частоти. По-друге, існує розгалужена система волоконно-оптичних систем передавання, що охоплює всю країну і доводить оптичні сигнали до кожного районного центру. В перспективі передбачається доведення оптичних ліній до кожного будинку. Це відкриває широкі можливості формування розподільчої мережі точного часу без значних капітальних затрат.

Розгортання ССТЧ забезпечить:

- реалізацію надійного та незалежного від електромагнітних обставин наземного сегменту системи забезпечення точного часу та частоти, що відповідатиме вимогам підвищеної інформаційної безпеки в інтересах державних структур та корпоративних споживачів;

- створення умов для реалізації прозорої, зрозумілої, атестованої та економічно виправданої системи з гарантованою якістю сигналів часу та частоти, що надаються споживачам, і оформленням відповідної документації. Споживачу частотно-часової інформації буде дуже зручно мати “розетку” з такими сигналами в своєму офісі (установі, метрологічній лабораторії тощо);

- додаткові надходження до державного бюджету за рахунок комерційних споживачів сигналів точного часу, обладнання та програмного забезпечення.

Література

1. Колтунов М.Н., Леготин Н.Н., Шварц М.Л. Сетевая синхронизация в системах связи. – М.: SYRUS SYSTEMS, 2007. – 240 с., ил.
2. Рыжков А.В., Колтунов М.Н., Новожилов Е.О., Леготин Н.Н. Распределение сигналов точного времени по наземным цифровым сетям электросвязи // Электросвязь. – 2007, № 10. – С. 30-34.

ОСОБЕННОСТИ ФАЗОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ФИЛЬТРОВ

Манько А.А., Манько В.А.

Государственный университет информационно-коммуникационных технологий

E-mail: manko_kiev@mail.ru

Particularities of the Phase Characteristics of the Thin – Films optical Filters

In this work is produced modeling and are considered phase characteristics of optical filters, using thin films. It is noted high degree of linearity of the phase features for filter, working in mode of the passing of the optical signal, and nonlinear nature of the features for filter, working in mode of the signal reflection.

В работе проведено моделирование передаточных характеристик оптических фильтров, использующих тонкие пленки, для оптических фильтров, работающих в режиме отражения и прохождения оптического сигнала. В качестве метода моделирования был использован метод, представленный в [1].

Результаты расчета передаточных фазовых характеристик для фильтров, работающих в режиме прохождения оптического сигнала, показали высокую степень линейности фазовых характеристик фильтра.

Этот факт можно объяснить тем, что при прохождении оптическим сигналом границы раздела двух сред фазовая характеристика сигнала остается неизменной [2]. То есть, фазовый сдвиг, при прохождении световой волной границы раздела двух сред, не испытывает скачкообразного изменения.

В то же время, фазовая характеристика фильтра, функционирующего в режиме отражения оптического сигнала, является ярко выраженной нелинейной характеристикой, что объясняется интерференцией отраженных от разных границ раздела оптических пленок световых волн. При этом, фазовый сдвиг между ними зависит от длины волны информационного сигнала. Кроме того, при отражении от оптической пленки с более высоким показателем преломления, фазовый сдвиг отраженной волны, по отношению к падающей, составляет π [2]. И этот факт, в сочетании с наличием фазового сдвига, обусловленного толщиной пленки и длиной волны, обуславливает нелинейный ход фазовой характеристики.

Как видно из результатов расчета, фазовая характеристика отражающего фильтра является периодической функцией. При этом, количество минимумов и максимумов на протяжении периода определяется количеством пленок фильтра.

Указанные особенности следует учесть в конкретных случаях при построении оптических систем передачи с использованием оптических фильтров на тонких пленках.

Литература

1. В.А. Манько. Статистический метод моделирования тонкопленочных оптических фильтров // Радиотехника. Всеукр. межвед.- научн. техн. сб. 2006. Вып.144. С. 193–197.
2. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике // М.: Наука, 1979. – 944с.

ОПТИМІЗАЦІЯ АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЖЕКТОРНОГО ФІЛЬТРУ НА ЧОТИРЬОХ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ РЕЗОНАТОРАХ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

Моховиков О.С.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: mokhovykov@gmail.com

Optimization of gain-frequency characteristic of Band-stop filter based on four dielectric resonators using genetic algorithm

The program of searching of coefficients of connection of dielectric resonators, which answer necessary gain-frequency characteristic of Band-stop filter, built on these dielectric resonators, is offered. The program is based on a genetic algorithm. The results of realization of this program are shown.

При конструюванні високочастотних фільтрів із заданими смугами запирання нині широко застосовується метод еквівалентних схем, за допомогою якого визначають коефіцієнти зв'язку резонаторів по АЧХ. Недолік цього методу полягає в обмеженості набору заданих характеристик, неможливості оптимального синтезу фільтрів з нестандартними параметрами, наприклад, не симетричних. Застосування сучасних методів оптимізації дозволяє з єдиних позицій підійти до рішення задачі синтезу фільтрів. Серед відомих методів мултистарта, генетичні алгоритми (ГА) є найбільш підходящими для вирішення подібних завдань, оскільки мають ряд переваг - простоту реалізації і прийнятну ефективність. Крім того, використання комп'ютерних програм, заснованих на застосуванні ГА дає можливість виконати пошук оптимальних параметрів універсальним способом для різних типів фільтрів, не залежно від виду АЧХ.

В даній роботі запропонована програма для оптимізації параметрів режекторного фільтру на чотирьох діелектричних резонаторах і приведені результати реалізації АЧХ різних видів.

Література

1. М.Е. Ильченко, А.А. Трубин. Электродинамика диэлектрических резонаторов//К.: 2004. 264 с.
2. Трубин А.А., Моховиков А.С. Оптимизация Амплитудно-частотной характеристики трехзвенного полосового фильтра на диэлектрических резонаторах с помощью генетического алгоритма // Вісник Національного технічного університету України «КПІ» Серія – Радіотехніка. Радіоапаробудування. -2010. -№40. С. 82-87.

ОСОБЕННОСТИ РАССЕЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА ПЛАНАРНЫХ РЕШЕТКАХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЕЗОНАТОРОВ

Трубин А.А.

Научно-исследовательский институт телекоммуникаций НТУУ «КПИ»

E-mail: atrubin@ukrpost.net

Features of Scattering of Electromagnetic Waves on Plane Lattices of Dielectric Resonators

It's given various results of investigation scattering of plane electromagnetic waves on square lattices of Dielectric Resonators (DR) in the open space. Every DR becomes excited on its lowest magnetic resonance H_{101} . The characteristic scattering properties for various incidence θ_π and dispersion θ_0 angles was investigated. It's indicated a unique possibility frequency – spatial selection of electromagnetic waves by DR lattices. A possible utilization regions offering element in the millimeter and infrared ranges communication systems was discussed.

Рассматриваются различные варианты рассеяния плоской линейно поляризованной электромагнитной волны на разных конфигурациях планарных решеток диэлектрических резонаторов (ДР) с магнитными видами колебаний H_{101} (См., например, рис.1).

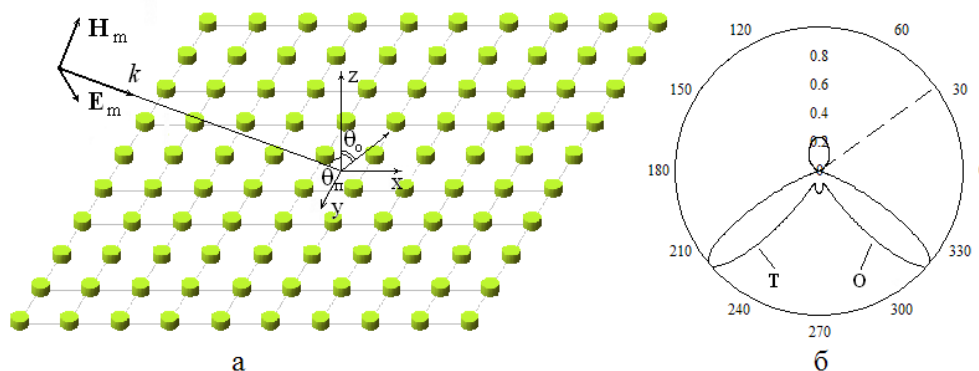


Рис. 1. Планарная решетка цилиндрических ДР (а); результаты вычислений нормированной плотности потока мощности поля в волновой зоне, рассеиваемого решеткой, показанной на рис. 1, а (б). Падающая волна показана пунктиром.

Исследуются особенности рассеяния θ_0 для различных углов падения θ_π (рис. 1,а) – появление дополнительных лепестков, отклонения от законов распространения лучевых траекторий, характерных для классических непрерывных сред [1, 2].

Отмечена уникальная возможность частотно – пространственной селекции электромагнитных волн с помощью решеток ДР.

Обсуждаются области возможного использования предлагаемых элементов в фидерных трактах систем связи миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов длин волн.

Литература

1. Борн М, Вольф Э. Основы оптики. М. Изд-во Наука - 1970.- 855 с.
2. Трубин А.А. Рассеяние электромагнитных волн на плоской квадратной решетке цилиндрических диэлектрических резонаторов //19-я Межд. Крымская конференция “СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии”. Севастополь. 2009. с. 405-407.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛНОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ РАМОЧНОЙ АНТЕННЫ ЭЛЛИПТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Мамедов Н. И., Проценко М.Б.

Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова

E-mail: m_protsenko@mail.ru

Research of wave impedance of elliptic loop antenna

Calculation method and integral mathematical equations of wave impedance of elliptic loop antenna are submitted. Engineering equation for wave impedance calculation of round loop radiator is obtained. The analysis of wave impedance of loop antenna at change its geometrical parameters is conducted.

Широкое развитие современных систем и средств цифровой радиосвязи, в том числе устанавливаемых на подвижных объектах, приводит к проблеме создания новых антенн, которые обладали бы достаточной широкополосностью и малыми габаритными размерами. При этом разработка таких антенн является нетривиальной задачей, трудность которой состоит в сложном характере изменения с частотой входного сопротивления антенны. Одним из путей уменьшения пределов изменения входного сопротивления проволочной антенны, является формирование в ней бегущей волны тока, которая, в свою очередь, характеризуется волновым сопротивлением антенны. Однако известные выражения для волнового сопротивления проволочных антенн, однородной или неоднородной двухпроводной линии в полной мере не могут быть использованы для расчета волнового сопротивления рамочного излучателя произвольной формы, тем более для построения эквивалентной схемы и конструктивного синтеза широкополосной малогабаритной антенны на его основе.

Цель исследований, результаты которых представлены в данном докладе, состоит в построении математической модели и анализе волнового сопротивления различных модификаций эллиптической рамочной антенны для разработки на ее основе эквивалентной схемы антенны, учитывающей широкополосный режим возбуждения.

Согласно проведенным исследованиям: на основе решения электростатической задачи получены интегральные математические соотношения для расчета и анализа волнового сопротивления рамочного излучателя эллиптической формы; осуществлено преобразование интегральных соотношений к замкнутому виду, что позволило получить инженерную формулу для расчета волнового сопротивления круглого рамочного излучателя; проведены расчет и анализ волнового сопротивления рамочного излучателя двух модификаций (сжатие эллипса вдоль поперечной и продольной осей), на основании которых показаны характер и пределы изменения волнового сопротивления антенны.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СВЯЗИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РЕЗОНАТОРА С НЕСИММЕТРИЧНОЙ ПОЛОСКОВОЙ ЛИНИЕЙ

Трубаров И.В.

НИИ телекоммуникаций НТУУ "КПИ"

E-mail: trubarov_igor@mail.ru

The determination of the coupling coefficient of a cylindrical dielectric resonator with a microstrip line

An approach to gaining the value of coupling coefficient of microstrip line and cylindrical dielectric resonator in the specific spatial orientation is analyzed.

Для создания многоэлементных антенных решеток диэлектрических резонаторов (ДР) важным является определенное размещение ДР относительно несимметричной полосковой линии (НПЛ), которая в данном случае играет роль фидера (рис. 1).

В настоящем докладе исследуется коэффициент связи цилиндрического ДР с НПЛ для не исследованного в литературе случая, когда ось симметрии цилиндрического ДР лежит в плоскости металлической подложки НПЛ, а боковые его поверхности параллельны ребрам полоска.

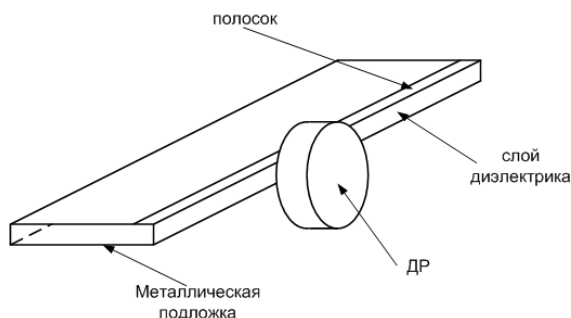


Рис. 1. Размещение ДР относительно несимметричной полосковой линии

Используем приведенное в [1] представление нормированных волн полосковых линий для TE -волн. Затем определим коэффициент разложения поля ДР по собственным волнам НПЛ и перейдем к пределу TEM -волн. Коэффициент связи в первом приближении равен (все используемые параметры вводятся в [2]):

$$k = \frac{1}{\omega_0 w} \left[\frac{\pi i}{2} w_0 r_0^3 L (k_1^2 - k_0^2) q_{\perp} f(0) H_x(x_0, y_0, z_0) \right]^2,$$

где: $H_x(x_0, y_0, z_0)$ – проекция напряженности магнитного поля НПЛ на ось симметрии ДР в точке его центра, w – энергия, запасаемая в ДР, w_0 – волновое сопротивление свободного пространства, $2r_0$, L – диаметр и высота ДР, $f(0)$ – функция связи [1].

Таким образом, искомый коэффициент пропорционален квадрату компоненты напряженности магнитного поля основной квази- TEM волны НПЛ.

Литература

1. А.А. Трубин. Расчет связи цилиндрического диэлектрического резонатора со щелевой линией передачи // Радиоэлектроника, №4, 1996, с. 61-66.
2. А.А. Трубин. Коэффициенты связи несимметричных колебаний цилиндрических диэлектрических резонаторов с TEM – волнами полосковых линий передачи // Радиоэлектроника, №6, 1996, с. 25-30.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ АНАЛИЗ РУПОРНОЙ АНТЕННЫ**Савочкин Д.А.***Севастопольский национальный технический университет**E-mail: sllord@mail.ru***The electromagnetic analysis of a horn antenna**

The results of a research for simple design horn antennas are characterized and radiation characteristics are calculated.

Известно, что рупорные антенны различных типов имеют широкое применение как самостоятельные антенны, как облучатели зеркальных антенн, и как элементы антенных решеток [1]. Однако имеется возможность использования рупорных антенн без традиционного питающего волновода. Возбуждение электромагнитного поля (ЭМП) в такой антенне происходит с помощью штыревого возбуждателя размещаемого в некотором сечении антенны. В данной работе произведен расчет антенны такого типа, проведен электромагнитный анализ, изготовлен макет антенны и проведено его экспериментальное исследование.

Расчет электромагнитного поля для волновода переменного сечения представляет сложную задачу, которую можно решить с использованием существующих систем электродинамического моделирования. Одной из известных является система электродинамического моделирования FEKO [2]. Главной особенностью системы, отличающей ее от аналогичных продуктов является удачное сочетание численных методов решения трехмерных электродинамических задач (метода моментов) с приближенными аналитическими методами (методом физической оптики и однородной теории дифракции). Такое сочетание позволяет преодолеть главный недостаток программ компьютерного моделирования высокочастотных структур — большие затраты вычислительных ресурсов при моделировании объектов размеры которых значительно превышают длину волны.

Для построения антенны в системе электродинамического моделирования FEKO были определены геометрические координаты штыревого возбуждателя. В ходе исследования было определено уточненное значение для поперечного сечения волновода в области включения возбуждателя $a_5 = 0,0735$ м. При этом штыревой возбуждатель был ориентирован ортогонально плоскости стенки волновода. В этом случае удалось обеспечить согласование антенны для центральной частоты диапазона при коэффициенте стоячей волны КСВ = 2,4 и обеспечить коэффициент усиления антенны (КУ) $G=52$. Результаты расчета показали, что форма ДН изменяется незначительно, следовательно, выбранная конфигурация обеспечивает заданные частотные свойства антенны по ДН.

По расчетным данным был изготовлен макет рупорной антенны с волноводом переменного сечения. При выполнении работы были экспериментально определены значения КСВ и КУ. Значение КУ макета составили 16...17 дБ. Измерение ДН антенны для E и H плоскостей проводилось в диапазоне частот. Вид ДН при вариации частоты изменялся незначительно. Антенна обеспечивает хороший уровень согласования. Экспериментальное значение КСВ не превышает 1,83 в диапазоне частот 2,1...2,8 ГГц.

Литература

1. Айзенберг Г.З. Антенны УКВ В 2-х ч. Ч. 2. / Г.З. Айзенберг, В.Г. Ямпольский, О.Н. Терешин / Под ред. Г.З. Айзенберга. — М.: Связь, 1977. — 288 с.
2. EM Software & Systems. FEKO / ЗАО НПП «Родник». — http://www.rodnik.ru/product/sapr/sapr_svch/EM_Software_Systems/feko/. — 10.02.2010.

СПОСОБ КОМПЕНСАЦИИ ЧАСТОТНО-ЗАВИСИМЫХ ПОТЕРЬ (R И G) В ЛИНИИ ПРИ ЭКСПОФУНКЦИОНАЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Иваницкий А.М., Рожновский М.В.

Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова

E-mail: mixail_exp@list.ru, ivani@e-mail.ua

The frequency-dependent losses (R and G) compensation method in the line under expofunctional excitation

The efficiency of the frequency-dependent losses compensation in a line is proved with the help the expofunctional excitation.

Развитие электротехники и средств связи обуславливает тенденцию повышения требований к характеристикам проводных линий связи, в частности, возникает проблема компенсации потерь в линии. Новый подход к компенсации распределенных потерь в однородной линии основан на явлении выделения активной мощности реактивными элементами электрической цепи [1]. Исследование однородных линий при экспофункциональных воздействиях уже проводились. Однако проведенные исследования ограничены рассмотрением однородных линий с постоянными первичными параметрами, а исследования линий с частотно-зависимыми первичными параметрами при экспофункциональных воздействиях не проводились. Поэтому цель данного доклада – исследовать возможность компенсации частотно-зависимых потерь в однородной линии с помощью экспофункционального воздействия.

Воздействуя на указанную выше линию экспофункциональным сигналом вида

$$E = e^{-\lambda t} \sin \omega t, \quad (1)$$

где $\omega = 2\pi f$ – круговая частота, λ – параметр экспофункционального сигнала (величина которого обуславливает компенсацию потерь в линии), можно компенсировать частотно-зависимые потери в линии. Проведенные исследования показали, что для полной компенсации частотно-зависимых потерь в линии величину параметра λ необходимо рассчитывать согласно выражению

$$\lambda(f) = (R(f)C + G(f)L)/2LC, \quad (2)$$

где L , C , $R(f)$, $G(f)$ – первичные параметры линии.

В докладе дана формула расчета параметра λ , необходимого для полной компенсации частотно-зависимых потерь в линии на заданной частоте. Показано, что экспофункциональный сигнал способен компенсировать частотно-зависимые потери в электрических цепях с распределенными параметрами. В свою очередь, компенсация частотно-зависимых потерь в линии указанным способом позволяет расширить рабочий диапазон частот линии.

Литература

1. Іваницький А.М. Явище виділення активної потужності реактивними елементами електричного кола / Диплом на відкриття НВ №3, зареєстровано 12.01.99; пріоритет від 30.11.94 // Винахідник України. – 2' 1999/ 1' 2000. – С.121 – 126.

АНАЛИЗ ВРЕМЕНИ ЗАДЕРЖКИ СООБЩЕНИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТЬЮ

Гриник Е.В.

НИИ телекоммуникаций НТУУ «КПИ»

E-mail: ievgen.grinik@gmail.com

Analysis of messages delay in telecommunication network management system

Messages delay is used to determine management system productivity. Results of research which used in this article are showing the method of determining the throughput of operation and maintenance links and can be used in design processes of management systems.

Продуктивность системы управления (СУ) телекоммуникационной сетью (ТКС) может быть определена с помощью показателей двух типов: временных показателей, которые оценивают задержку, которая вносится СУ при обмене данными; показателей пропускной способности, которые отображают количество информации, переданной сетью за единицу времени [1]. Анализ времени задержки сообщений в СУ является важной задачей, которая позволит определить методы минимизации времени выполнения транзакции и повысить эффективность функционирования СУ в целом.

В данном докладе рассмотрена математическая модель канала управления между сетевым элементом и серверами СУ как система массового обслуживания с общим буфером и полнодоступными обслуживающими приборами (серверами управления) m без потерь типа М/М/м (с входным Пуассоновским потоком сообщений и экспоненциальным распределением обслуживания сообщений в сервере) [2]. В результате моделирования определены:

- зависимость времени задержки сообщений в СУ от интенсивности обслуживания сообщений и интенсивности их поступления $t_s = f(\mu, \lambda)$;
- оптимальная скорость передачи информации исходя из заданной интенсивности поступления сообщений и количества бит в сообщении транспортного уровня.

Полученные соотношения для времени задержки сообщений транспортного уровня в СУ позволяют качественно оценить требования к скорости передачи в канале управления и на основании данных результатов сформулировать требования к пропускной способности канала управления. Результаты приведенной методики могут быть использованы при проектировании и оптимизации СУ для определения требуемой пропускной способности каналов в СУ.

Литература

1. Слюсарь В.А. К вопросу об оценке некоторых критериев функционирования систем управления телекоммуникационными сетями/ Наукові записки УНДІЗ, №1, 2007.
2. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. Пер. с англ. / Пер. И.И. Грушко; ред. В.И. Нейман. – М.: Машиностроение, 1979. – 423 с.
3. Brandon Matt. Comparison of SNMP Version 1, 2, 3/ Xin Tang, April 17, 2006.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНОЙ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТИ ТАНДЕМНЫХ ДЕЦИМИРУЮЩИХ ФИЛЬТРОВ НА ОСНОВЕ I/Q-ДЕМОДУЛЯТОРОВ МАЛОГО ПОРЯДКА

Слюсар В.И., Малярчук М.В., Копиевская В.С.

*Центральный научно-исследовательский институт
вооружения и военной техники Вооруженных Сил Украины
E-mail: swadim@inbox.ru*

A research of frequency selectivity of decimation filters on the basis of I/Q- demodulators of the small order

In this paper are considered researchs results of frequency selectivity of decimation filters on the basis of I/Q-demodulators of the small order.

Предложенный в [1] новый класс децимирующих фильтров, осуществляющих прореживание отсчетов сигнала по выходу аналого-цифрового преобразователя (АЦП), отличается тандемной структурой, в которой на первом этапе выполняется I/Q-демодуляция с помощью 8-отсчетного предварительного фильтра (ПФ). В докладе представлены результаты исследования амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) альтернативных тандемных фильтров, использующих ПФ малой размерности.

Минимальный порядок ПФ с нулевой знакопеременной суммой целочисленных весовых коэффициентов, равен 6 отсчетам АЦП. Анализирувавшийся в пакете Mathcad алгоритм обработки сигналов в таком ПФ может быть представлен в виде:

$$U_t^c = U_t - 4 \cdot U_{t+2} + 3 \cdot U_{t+4}, \quad U_t^s = -3 \cdot U_{t+1} + 4 \cdot U_{t+3} - U_{t+5},$$

где t – порядковый номер отсчета АЦП, U_t^c , U_t^s – квадратурные составляющие отклика ПФ.

На рис. 1 приведена АЧХ тандемного децимирующего фильтра (линия 3) с учетом 6-отсчетной предварительной фильтрации для 8-кратной децимации. Линия 1 соответствует АЧХ ПФ, штриховая линия 2 – АЧХ одноканального 8-отсчетного фильтра дополнительного стробирования (децимации) отсчетов АЦП. Применение ПФ позволяет уменьшить уровень боковых лепестков АЧХ децимирующего фильтра в 4,77 раза или на 13,57 дБ. Этот результат уступает на 3,09 дБ методу [1], где применен 8-отсчетный ПФ.

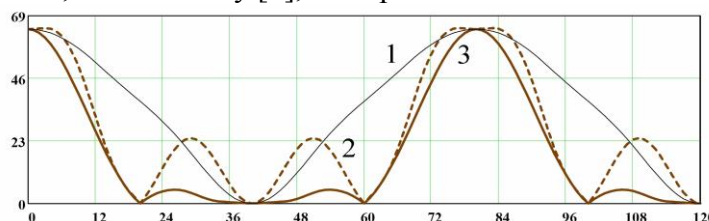


Рис. 1. АЧХ тандемного фильтра при 8-кратной децимации и 6-отсчетном ПФ.

Литература: Патент України на корисну модель № 46666. МПК (2006) G01S 7/36, H03D 13/00. Спосіб додаткового стробування відліків аналого-цифрового перетворювача. // Слюсар В.І., Малярчук М.В. - Заявка на видачу патенту України на корисну модель № u200909210 від 07.09.2009. - Патент опубліковано 25.12.2009, бюл. № 24.

ШИРОКОПОЛОСНЫЙ МЕТОД ОЦЕНИВАНИЯ ФАЗОВЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ОРТОГОНАЛИЗАЦИИ I/Q-ДЕМОДУЛЯТОРОВ

Слюсар В.И., Бондаренко М.В., Цыбулев Р.А.

Центральный научно-исследовательский институт вооружения и военной техники Вооруженных Сил Украины

E-mail: swadim@inbox.ru

A Wide Frequency Band Method of Estimation I/Q-Demodulator Imbalance

The New Method of Estimation I/Q-Demodulator Imbalance is considered. This Method can use for precise estimation of phases errors at wide frequency band.

При выборе алгоритмов цифровых I/Q-демоуляторов для использования в телекоммуникационных средствах актуальной задачей является сравнение достижимого в них качества ортогонализации сигналов, подвергаемых квадратурно-амплитудной модуляции. Для его характеристики могут использоваться оценки фазовых ошибок ортогонализации. Среди известных методов оценивания следует отметить цифровые процедуры [1], ориентированные на использование одиночного гармонического контрольного сигнала, аналого-цифровое преобразование которого производится с интервалом T через нечетное число четвертей периода гармонических колебаний. Недостатком синтезированного в [1] метода является его узкополосность.

В докладе предложен обобщенный вариант метода [1] для широкой полосы частот, из которого соотношения [1] следуют как частный случай. Для синтеза обобщенной процедуры оценивания использована пара произвольных по номеру следования отсчетов n_0, n_1 напряжений гармонического сигнала известной частоты ω по выходу цифрового I/Q-демоулятора. При этом одна из квадратурных составляющих напряжений (например, косинусная) полагается эталонной, а все ошибки ортогонализации отнесены в другую квадратурную компоненту. Искомая оценка фазовой $\Delta\psi$ погрешности может быть получена в результате решения системы уравнений, составленной по двум отсчетам напряжений комплексного сигнала (при невыполнении условия $(n_0 - n_1)\omega T = m\pi, m \in \mathbb{Z}$):

$$\begin{cases} U_0^C = A \cos(\omega n_0 T + \varphi), \\ U_1^C = A \cos(\omega n_1 T + \varphi), \\ U_0^S = A(1 + \Delta a) \sin(\omega n_0 T + \varphi + \Delta\psi), \\ U_1^S = A(1 + \Delta a) \sin(\omega n_1 T + \varphi + \Delta\psi), \end{cases} \quad \text{где } \Delta a - \text{амплитудная погрешность.}$$

Решая систему уравнений, получим интересующую оценку фазовой погрешности:

$$\Delta\psi = \arctg \left(\frac{U_0^C U_1^S + U_1^C U_0^S - (U_1^C U_0^S + U_0^C U_1^S) \cos((n_0 - n_1)\omega T)}{(U_0^S U_1^C - U_0^C U_1^S) \sin((n_0 - n_1)\omega T)} \right).$$

Литература

1. Слюсар В.И., Солощев О. Н., Титов И.В. Метод коррекции квадратурного разбаланса приемных каналов цифровой антенной решетке.// Известия вузов. Сер. Радиоэлектроника.- 2004. - Том 47, № 2. - С. 30 - 35. - http://www.slyusar.kiev.ua/IZV_VUZ_2004_2.pdf.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ЦИФРОВИХ СИГНАЛІВ

Атаманюк Р.Б., Новосядлий С.П.

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника

E-mail: bogdanatamaniuk@ukr.net

Analysis of current methods of processing digital signals

The discrete digital signal processing systems are considered.

Розглянемо дискретні системи обробки цифрових сигналів. Такою головною дискретною системою є цифровий фільтр. У загальному дискретний фільтр – це довільна система обробки дискретного сигналу, який має дві важливі властивості: лінійності та стаціонарності. Лінійність означає, що вихідна реакція на суму вхідних сигналів дорівнює сумі реакцій на ті сигнали, які подаються на вхід окремо. Стаціонарність означає, що затримка вхідного сигналу приводить тільки до такої затримки вихідного сигналу, яка не змінює його форми. Але є також фільтри із змінними параметрами, які не мають властивості стаціонарності, їх називають адаптивними. Фільтри із скінченною імпульсною характеристикою (КІХ). Фільтри, які описуються різницевиими рівняннями, називаються фільтрами з нескінченною імпульсною характеристикою (БІХ). Тепер розглянемо етапи розробки цифрових фільтрів. Перед усім сформулюємо загальні принципи вибору між КІХ- та БІХ-фільтрами:

1. Використовувати БІХ-фільтри, якщо єдиними важливими вимогами є характеристика фільтра з різними зрізами і високою пропускну здатністю, бо БІХ-фільтри вимагають визначення меншого числа коефіцієнтів.

2. Використовувати КІХ-фільтри, якщо єдиними важливими вимогами є невелике число коефіцієнтів, відсутність фазових спотворень, бо фазова характеристика його – лінійна.

3. Аналогові фільтри легко перетворити в еквівалентні цифрові БІХ-фільтри. Для КІХ-фільтрів таке перетворення зробити неможливо, тому що для них не існує аналогових прототипів.

Виходячи із даних принципів, розробка цифрового фільтра складається з п'яти етапів: специфікація вимог до фільтра; обчислення необхідних коефіцієнтів фільтра; представлення фільтра відповідною структурою; аналіз впливу скінченної розрядності на продуктивність фільтра; реалізація фільтра на програмному або на апаратному рівні.

БІХ та КІХ фільтри реалізуються в наступних структурах: трансверсальна, (пряма структура КІХ), частотна вибірка (КІХ), швидка згортка (КІХ), пряма форма (БІХ), каскадна форма (БІХ), паралельна форма (БІХ), гратчаста (КІХ або БІХ).

Література: Айфигер Э., Джервис Б. Цифровая обработка сигналов.- Москва-Санкт-Петербург -Киев, 2004. 987с.

НАЦИОНАЛЬНАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА СВЯЗИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ УКРАИНЫ

Горбач И.В., Дума М.Г., Горбач Р.И.
Государственное предприятие «Укркосмос»
E-mail: marduma@gmail.com

National Satellite Communication System in Telecommunication Space of Ukraine

The generalized structure of the National satellite communication System is considered and its place in telecommunication space of Ukraine creation.

Значительное внимание в Украине уделяется созданию информационной инфраструктуры, которая бы обеспечивала информационную безопасность страны. Этой цели отвечает создание в стране Национальной спутниковой системы связи (НССС) с национальным спутником связи и вещания на геостационарной орбите [1]. Переход в Украине к 2015 году на цифровое эфирное телерадиовещание [2], требующий построения государственной общенациональной телекоммуникационной сети цифрового телерадиовещания с использованием спутниковых технологий, еще больше обостряет проблему обеспечения информационной безопасности в информационном пространстве Украины. НССС отличается от других систем связи тем, что она полностью контролируется и управляется государством, а также обслуживается государственным оператором. Это обеспечивает независимость и устойчивость управления системой в обычном и особом периодах. Государственным заказчиком НССС является НКАУ, а государственным оператором ГП «Укркосмос» [1]. Предлагаемая структурная схема (рис. 1) НССС в обобщенном виде показывает не только ее состав, но и направления использования

ресурсов системы в телекоммуникационном пространстве Украины.



Рис. 1

Создание космического аппарата (КА) НССС запланировано осуществить одной из ведущих зарубежных компаний по спутниковым технологиям, а вывод на орбиту этого КА к 2012 году предусмотрено отечественной ракетой – носителем «Зенит-3SLБ». На сегодняшний день единственным проектом, (который реализуется в «железе»)

по разворачиванию земного сегмента НССС является развернутая почти во всех регионах Украины первая очередь (41 земная спутниковая станция) спутниковой распределительной сети информационного обеспечения (СРСИО), предназначенная для доставки общенационального контента телерадиопрограмм до 81 синхронной зоны общенациональной телекоммуникационной сети эфирного цифрового телерадиовещания [2]. Проект НССС предусматривает разворачивание спутниковой сети VSAT –связи в Ka –диапазоне, предоставление частотного ресурса КА для осуществления спутникового непосредственного телевидения (СНТВ) в Ku –диапазоне, а также развитие сети INTERNET.

Литература

1. Постанова КМУ № 696 від 03.05.2007 р. "Про заходи щодо створення національної супутникової системи зв'язку".
2. Постанова КМУ № 1085 від 26.11.2008 р. "Про затвердження Державної програми впровадження цифрового телерадіомовлення".

ОБ'ЄДНАНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТК-ПРИСТРОЇВ НА ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНОМУ ТА СХЕМОТЕХНІЧНОМУ РІВНЯХ

Осипчук С.О., Існюк Т.В., Ящук О.С., Шелковніков Б.М.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: serg.osypchuk@gmail.com

Mixed modeling of telecommunication equipments on electrodynamic and circuit levels

Combined modeling of amplifier based on field-effect transistor with included broadband LTCC filter on drain circuit is shown. Filter was designed in full 3D-electromagnetic software CST Microwave Studio. Amplifier was designed in circuits simulator Advanced Design Studio.

Сучасні тенденції розробки телекомунікаційних (ТК) пристроїв передбачають їх попереднє моделювання на базі комп'ютерного програмного забезпечення (ПЗ). Це зумовлено рядом факторів, такі як оцінка якісних показників, аналіз процесів, оптимізація пристрою та ін. Задача моделювання ТК-пристроїв, як правило, потребує декомпозиції моделювання на рівні [1]. Це рівні: системи (4), пристрою (3), елементу (2) чи конструктивний (1). В роботі [2] представлено результати моделювання широкопasmового фільтру (ШСФ) на базі технології LTCC діапазону частот 10 ГГц. Моделювання виконане на ПЗ CST Microwave Studio (повне (3D) електромагнітне (ЕМ) моделювання) на рівнях 1-2.



Рис. 1. Об'єднане моделювання

В даній роботі проведено схемотехнічне моделювання підсилювача діапазону 9...12 ГГц на рівні 3 дБ (максимум – 14 дБ) на базі польового транзистора (ПТ) із включенням ШСФ у коло стоку ПТ. Моделювання підсилювача виконане на рівні 3 (пристрою) з використанням ПЗ ADS (рис. 1). ШСФ включений в коло стоку ПТ як елемент із S-параметрами ШСФ, що імпортовані в файл формату Touchstone.

Таким чином, ефективність розробки ТК-пристроїв значно підвищується при декомпозиції рівнів моделювання та застосування об'єданого моделювання на системному та схемотехнічному рівнях, що часто потребує практика.

Література

1. Ящук А.С. Моделирование телекоммуникационных беспроводных систем / А.С. Ящук, Б.Н. Шелковников // НПК «Современные информационные и электронные технологии». – Одесса, 19-23 мая 2008 г. – с. 243.
2. Osypchuk S.A. Modeling of Multilayered Wideband LTCC Filter 10 GHz / S.A. Osypchuk, T.V. Isniuk, B.N. Shelkovnikov // Materials of the 10th International Conference TCSET'2010 "Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science". – Lviv-Slavske, Ukraine, February 23-27, 2010. – P. 63.

ADAPTIVE RECEIVERS-TRANSMITTERS WITH OFDM

Botulinsky S.M., Shelkovnikov B.M.

National University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

E-mail: sergiy_bsm@ukr.net; bshelk@gmail.com

Адаптивні приймачі-передавачі з OFDM

В даній статті були розглянуті переваги технології OFDM. Використання багато антенних технологій розкриває високий потенціал для Інтернету та мультимедійних послуг, а також дозволяє значно збільшити дальність та надійність.

Orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) has recently emerged as an attractive and powerful alternative to conventional modulation and multiple access schemes for wireless communications. Applications include wireless local loop, wireless local area networks, cellular, and personal communication services (PCS). Analogous to well-known time and code division multiple access systems, OFDM-based multiple access systems are also referred to as orthogonal frequency division multiple access (OFDMA) systems in the literature [1]. Recently, OFDM was chosen as the modulation scheme for the European digital audio broadcast (DAB) standard and the European terrestrial digital video broadcast (DVB-T) standard [2]. OFDM-based hybrid multiple access systems such as OFDM-time division multiple access (OFDM-TDMA) and multicarrier-code division multiple access (multicarrier-CDMA) are also being considered for next generation multiuser radio systems.

Benefits and advantages of OFDM technology were explored in this article. Multiple antenna technologies enable high capacities suited for Internet and multimedia services, and also dramatically increase range and reliability.

References

1. C. Reiners, H. Rohling, "Multicarrier transmission technique in cellular mobile communication systems" in Proc. Vehic. Technol. Conf., Stockholm, Sweden, June 1994, pp. 1645–1649.
2. P. W. Baier, P. Jung, and A. Klein, "Taking the challenge of multiple access for third generation cellular mobile radio systems—A European view," IEEE Commun. Mag., vol. 34, Feb. 1996.

МЕТОДИКА ВІДОБРАЖЕННЯ ПРОСТОРІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МІКРОХВИЛЬОВИХ ПРИСТРОЇВ

Яшук О.С., Осипчук С.О., Шелковников Б.М.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: yaas@bigmir.net, serg.osypchuk@gmail.com, bshelk@gmail.com

Space mapping technique for telecommunication microwave device modeling

Space mapping (SM) method mathematical formulation is presented in the paper. Different technique types and their limitations are considered. Comparing SM efficiency with traditional optimization methods is shown in example.

Моделювання телекомунікаційних мікрохвильових пристроїв проводять в системах 2 типів. Перший базується на фізичному поширенню електромагнітного поля, значення якого в кожній точці розраховується вирішенням рівнянь Максвелла. Другий тип систем розглядає схему заміщення пристрою, елементи якої представлені у вигляді аналітичних (емпіричних) моделей. Перший тип дає точний відгук системи (пристрою), але він вимагає великі часові та обчислювальні затрати. Другий дає наближений результат за відносно малий час. Традиційні методи оптимізації чітко працюють з одним типом систем. Однак існує альтернативний метод – відображення просторів (Space mapping – SM), концепція якого показана на рис.1 [1].

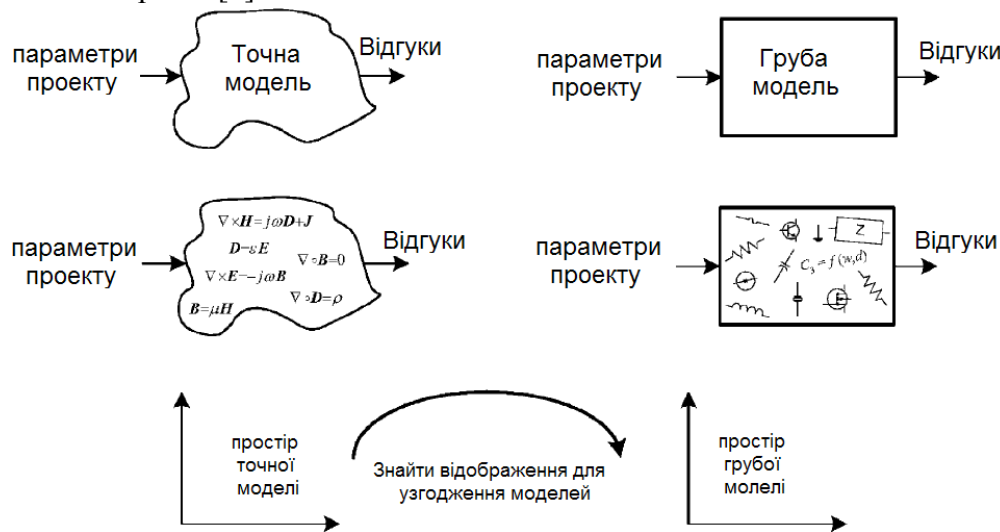


Рис. 1. Загальна концепція відображення просторів

Основна його мета – поєднання в одному методі точності першого та швидкості другого типу систем моделювання. Метод SM вводить поняття «точна» (fine) та «груба» (coarse) модель та відповідні простори рішень. Основна задача SM – знайти відповідність (відображення) просторів точної і грубої моделі для їх узгодження.

В роботі представлене математичне формулювання задачі відображення просторів, наведені різновиди методу та їх обмеження. На прикладі продемонстрована ефективність використання SM у порівнянні з традиційними методами оптимізації. Як точна модель використовується система CST (Computer Simulation Technology), а як груба – ADS (Advanced Design System).

Література

1. J.W. Bandler Space mapping: the state of the art / J.W. Bandler, Q.S. Cheng, S.A. Dakroury, A.S. Mohamed, M.H. Bakr, K. Madsen, J. Sondergaard // IEEE Trans. MTT. Jan. 2004. Vol. MTT 52, № 1. — p. 337—361.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ SMART-АНТЕНН В ПЕРЕДАЮЩИХ ТРАКТАХ СИСТЕМ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Авдеенко Г.Л., Липчевская И.Л.

Институт телекоммуникационных систем ИТУУ "КПИ"

E-mail:django2006@rambler.ru

Smart antennas for cellular systems base station downlink

The main features of the smart antennas for cellular systems base station downlink are shown in comparison with its uplink. Some variants of the schemes for base station downlink with smart antennas usage are presented.

В настоящее время продолжается развитие концепции и технических основ применения Smart-антенн в системах сотовой связи (ССС) 3-го поколения. Вместе с тем, существующий мировой опыт по разработке Smart-антенн, накопленный за последние десятилетия, относится к их преимущественному использованию только в приемных трактах радиоэлектронных средств систем радиосвязи для решения задач повышения помехозащищенности и связанных с ней задач улучшения электромагнитной совместимости и повышения пропускной способности указанных систем. Поэтому задача внедрения Smart-антенн в СССР в виду необходимости обеспечения двухстороннего обмена информацией должна также решаться применительно и к передающему тракту базовой станции СССР. В докладе показано, что применение вектора весовых коэффициентов, полученного для Smart-антенны приемного тракта для формирования диаграмм направленности (ДН) на передачу не является эффективным по причине различия характера распространения радиоволн в прямом и обратном каналах, поскольку все СССР являются системами с дуплексным разделением частоты. В докладе показаны основные особенности канала РРВ БС СССР в городских условиях, на основании которых возможны два основных варианта применения Smart-антенн в передающем тракте БС: 1) для обеспечения разнесённой передачи; 2) для формирования ДН в обратном канале в направлении на требуемого абонента [1].

В докладе дан анализ технологий разнесённой передачи в антенных решетках: а) прямого канала, основанных на принципе открытой петли (пространственно-временное расширение, максимизация отношения сигнал/шум); б) прямого канала, основанных на принципе замкнутой петли (передающая АР; разнесение каналов на передачу с автовыбором элементов АР; коммутация парциальных лучей; технология формирования собственных лучей) как с точки зрения схем построения передающих трактов БС СССР, так и с точки зрения обеспечения требуемой вероятности битовой ошибки, указаны их основные достоинства и недостатки. В докладе также кратко показано, что для случая формирования ДН в обратном канале в направлении на требуемого абонента возможно использование информации об угловом положении абонента, полученную путём применения алгоритмов пеленгации [1].

Литература: 1. Liberti J.C., Rappaport Th. "Smart Antennas for Wireless Communications: IS-95 and Third Generation Cdma Applications" – Prentice Hall, NJ, 1999.

ПОЛЯРИЗАЦИОННАЯ РАЗВЯЗКА В КАНАЛАХ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Яцук А.В., Сундучков А.К.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: k.sunduchkov@gmail.com

Polarization upshot in ductings of modern technologies of data transmission

The great number of technologies are used in the off-wire systems for achievement of high rate. Due to the increase of number of barrels at the division of signals on the parameter of linear polarization of hertzian waves it is possible to attain further rev-up of the transmission.

Системы WiMAX, как системы следующего поколения высокоскоростных беспроводных коммуникаций реализованы с применением современных технологий: модуляция OFDM, адаптивные типы модуляции и кодирования, адаптированное для решения конкретной задачи построение антенной системы, пространственно-временное кодирование и даже возможность работы в режиме ММО [1]. Эти технологии позволяют достичь высоких скоростей передачи данных.

Повышение скорости передачи можно достичь за счет увеличения числа стволов работающих на тех же частотах при разделении сигналов по параметру линейной поляризации электромагнитных волн. Расчет поляризационной развязки $K_{\text{пол}}$ для линейной поляризации между двумя стволами выполнен по следующей формуле:

$$K_{\text{пол}} = \frac{1}{2} \left[1 + \frac{4e_1 e_2}{(1+e_1^2)(1+e_2^2)} + \frac{(1-e_1^2)(1-e_2^2)}{(1+e_1^2)(1+e_2^2)} \cos 2\varphi \right].$$

Результаты расчета приведены в таблице:

$\varphi, ^\circ$	0	22,5	45	67,5	90
$K_{\text{пол}}, \text{Дб}$	0	-0,705	-3,01	-8,38	> -20

Из таблицы видно, что при линейной поляризации при достаточной развязке между каналами можно организовать два ствола. Это реализуется соответствующей ориентацией антенн с прямоугольным рупором. Организация же большого количества поляризационных стволов возможна при круговой поляризации [1,2].

Литература

1. Сундучков А.К. Новый метод повышения пропускной способности сети. Материалы 19-ой Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», 14-18 сентября 2009г. Том 1, стр. 255-256.
2. Сундучков А.К., Фадеева Э.А., Яцук А.В. Скорость передачи и межсимвольные искажения, обусловленные побочными излучениями и переотражениями сигнала в системах мобильной связи WiMAX. // TCSET' 2010 Львов-Славское.

ОБОБЩЕННЫЙ ПОДХОД К РАСЧЕТУ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСИЛИТЕЛЯ F-КЛАССА

Иснюк Т.В., Осипчук С. А., Шелковников Б.Н.
Институт Телекоммуникационных Систем НТУУ “КПИ”
E-mail: lileya15@gmail.com

Generalized approach to the calculation of quality indicators of the amplifier F-class

Complex tasks, functional characteristics and qualitative indicators of the amplifier range 5.8 GHz are considered.

В работе [1] изложены основные принципы проектирования в системе AWR Microwave Office усилителя F-класса диапазона 5,8 ГГц при использовании структуры двух тюнеров на основе метаматериалов (левосторонних материалов). Цель работы – сформулировать множество задач для оптимального получения качественных показателей (например, достичь согласованного режима усилителя в заданной полосе частот). Ввиду громоздкости схемы и, как следствие, сложности аналитических выражений исходный усилитель разделяется на три подсхемы. Это входная цепь, полевой транзистор (ПТ) (модель типа «Curtice») и выходная цепь. Подсхемы представляются топологическими графами и описываются законами Ома для ветвей цепи. Множество топологических уравнений (1), (2) с учетом законов Ома (3), действующих в контуре для соответствующего режима работы описываются выражениями:

$$|A_x| \cdot |I_x| = 0, \quad (1)$$

$$|u_x| = |A_x^T| \cdot |\varphi_x|, \quad (2)$$

$$|I_x| = f(|u_x|) \quad (3)$$

где x – соответствующая подсхема, $|A|$ – матрица инцидентий узел-ветвь подсхемы, характеризует ее структурные свойства, $|I|, |u|$ – вектора токов и напряжений всех ветвей подсхемы соответственно, $|\varphi|$ – вектор узловых потенциалов подсхемы, T – знак транспонирования.

Выражения (1) – (3) являются обобщенной записью ММ в соответствующих режимах. Каждая ММ характеризуется соответственным набором качественных показателей, например, коэффициент передачи по напряжению в линейном динамическом режиме частотной области. Множество качественных показателей K^p зависит от множества элементов и соответствующих параметров – δ_s^p , от множества узловых потенциалов подсхемы φ_x^p , определяемых из (1)–(3), от структуры их соединения – S^p , типа входного сигнала (постоянный, частотный, временной) – U^p :

$$K^p = F(S^p, \varphi_x^p, \delta_s^p, U^p), \quad (4)$$

где p – соответствующий режим.

Приведенные ММ применяются в системе AWR Microwave Office в качестве математического аппарата для вычисления качественных показателей усилителя.

Литература

1. Т.В. Иснюк, С.А.Осипчук "Проектирование усилителя F-класса диапазона 5,8 ГГц при использовании метаматериалов," – В кн.: "19-я Международная Крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо'2009): Материалы конференции "РТ-2009" – 2009, ст.119.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ ПРЕБЫВАНИЯ СООБЩЕНИЯ В MPLS ПРИ ТУНЕЛИРОВАНИИ И ЕГО ОТСУТСТВИИ

Пасько С.П., Чистякова А.В., Романов А.И.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: kirrov@bigmir.net

Comparative estimation of message stay time in MPLS and IP-networks

The MPLS technology is based on the label switching that separates the processes of routing and switching. This gives a possibility to provide the guarantee level of quality of service and makes the MPLS technology actual.

Принцип коммутации MPLS основывается на обмене меток. Любой передаваемый пакет ассоциируется с тем или иным классом сетевого уровня FEC, каждый из которых идентифицируется определенной меткой. Значение метки уникально лишь для участка пути между соседними узлами сети MPLS, которые называются также маршрутизаторами, коммутирующими по меткам LSR.

Еще одно весьма важное достоинство MPLS, - возможность передавать не одну метку, а целый стек меток. Операции добавления/изъятия метки определены как операции на стеке. Результат коммутации задает лишь верхняя метка стека, нижние же передаются прозрачно. Это позволяет создавать иерархию потоков в сети MPLS и организовывать туннельные передачи. Речь идет о возможности в MPLS управлять всем трактом передачи пакета без специфицирования в явном виде промежуточных маршрутизаторов.

Математическая модель эффекта туннелирования в MPLS представляет собой сеть массового обслуживания с последовательными очередями. Оцениваемыми параметрами являются период занятости и среднее время пребывания пакета в n -м узле. Обслуживаемые за период занятости пакеты объединяются в группу на выходе узла и называются пачкой. Средняя длина такой пачки выражается числом пакетов. На вход граничного узла поступает пуассоновский поток сообщений с интенсивностью λ и средним временем обслуживания $1/\mu$. Математический анализ двух явлений эффекта туннелирования MPLS позволяет вывести формулу для времени пребывания пакета в туннеле из N узлов ($T_1(N)$), которая позволяет рассчитать целесообразность организации туннеля в LSP для индивидуальных пар «исходящий узел – узел назначения» при заданных загрузке сети ρ нормативов качества.

Для аналитического исследования ситуации отсутствия LSP-туннеля узел n , передающий пакеты по LSP, целесообразно описать с помощью модели M/M/1/K со скоростью передачи $\mu_2 = \mu_1 / (1 + \mu_1)$, (где μ_1 – скорость в 1-ом случае) пакетов в секунду и максимальным числом K пакетов, которое он может хранить в своей буферной памяти. Ограничение на размер буфера и пакеты выбраны так, чтобы условия при наличии или отсутствия туннеля были одинаковы. В контексте задачи поиска стратегии принятия решения об организации LSP-туннеля для оценки альтернативного варианта суммарного времени $T_2(N)$ пребывания пакета в LSP-пути без туннеля допустимо использовать В-формулу Эрланга, позволяющей произвести сравнение с $T_1(N)$. В LSP из M маршрутизаторов от входящего LSR1 до исходящего LSRM можно создать LSP-туннель, при $N < M$. Т.е. даже создаваемые на короткое время LSP-туннели в MPLS могут начинаться внутри сети.

Итак, полагаем, что эффект от организации туннеля, получаемый на переносимый пакет, равен разности $T_1(N)$ и $T_2(N)$.

Литература

1. А.Б. Гольдштейн, Б.С. Гольдштейн. Технология и протоколы MPLS. - СПб.: БХВ., 2005
2. <http://www.ietf.org>.

МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ДОСЯГНЕННЯ КООРДИНАЦІЇ СУПУТНИКОВОЇ МЕРЕЖІ «ЛИБІДЬ»

Трубіна С.О.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: svitlana.trubina@gmail.com

Possible ways of achieving coordination of satellite network «Lybid»

It is necessary to complete the process of international coordination for launching geostationary satellite communication system "Lybid" within of the National Space Program. Possible ways of achieving international coordination for the Ukrainian satellite are shown.

В рамках Загальнодержавної космічної програми планується побудова Національної супутникової системи зв'язку «Либідь», в ході якої передбачається здійснити запуск геостаціонарного супутника в 2011 році в орбітальну позицію 38,2 градуси східної довготи. Згідно [1] для здійснення запуску необхідно завершити процедуру міжнародної координації, тобто взаємне погодження параметрів між зацікавленими державами. Ця необхідність обумовлена тим, що українська мережа може перешкоджати роботі інших супутникових мереж.

У роботі [2] наведений перелік держав, з якими необхідно здійснити координацію, а також характеристики української мережі UKRSAT-BSS-38.2E-G-I.

Існують такі шляхи досягнення координації, які можна використати при її здійсненні для українського супутника:

1. Збільшення діаметрів антен земних станцій;
2. Поділ сигналів за поляризацією;
3. Поділ смуги частот.

Кожен з наведених шляхів досягнення координації має свої переваги і недоліки. Необхідно аналізувати окремо для кожної держави, з якою потрібно здійснити координацію, який з цих шляхів буде оптимальним для технічної реалізації та найбільш економічно вигідним.

Література

1. Регламент радиосвязи: В 4 т. / Издание на русском языке – Международный союз электросвязи, 2004. – Т.1: Статьи. – 177с.
2. Trubina S. The problem of coordination of satellite network "Lybid" and its solving / Materials of the 10th International Conference TCSET'2010 "Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science". – Lviv-Slavske, Ukraine, February 23-27, 2010. – p. 76.

РОЗДІЛЕННЯ РАДІОСИГНАЛІВ ЗА ВІДСТАННЮ В ЗОНІ ДИФРАКЦІЇ ФРЕНЕЛЯ НА ОСНОВІ ДИСКРЕТНИХ АНТЕННИХ СИСТЕМ

Карпенко Б.О., Ліпчевська І.Л., Мазуренко О.В., Якорнов Є.А.

Військовий інститут КНУ ім. Тараса Шевченка, ІТС НТУУ «КПІ»

E-mail: kba@online.ua; maverix@bk.ru; ykornov@its.kpi.ua

Signals space division by distance in Fresnel diffraction zone on the basis of discrete antenna systems

The work is devoted to possible structures, characteristics, signal-to-noise rate analyze of discrete antenna system, which can signals space division by distance in Fresnel zone.

Технологічна завершеність існуючих методів забезпечення заводо захищеності та прихованості радіосигналу змушує шукати інші підходи підтримки ефективності радіосистем. Таким підходом, на наш погляд, є розділення сигналів у просторі не тільки за кутовими координатами, а й за відстанню.

Формування тривимірних селективних характеристик спрямованості (ХС) антенних систем (АС) можливо лише в ближній і проміжній зоні, тобто дане явище притаманно полям дифракції наближення Френеля. Основним функціональним принципом даних систем є процес формування поля дифракції Фраунгофера, тобто поля дальньої зони в області дифракції Френеля.

Даний принцип може бути реалізований на АС структури прямолінійної форми чи замкнутої ламаної (багатокутника). Формування ХС даних АС має такі особливості у порівнянні з тими, що працюють з дальньою зоною: амплітуда збудження n -го елементу АС залежить від затухання на шляху розповсюдження від станції кореспондента до цього елементу; сигнал до кожного n -го елементу АС приходить під різним азимутом; кожен елемент АС володіє ХС, що також може залежати від відстані. Основний функціональний принцип фокусування, на якому базуються дані АС характеризується формуванням фокальної області з найкращими умовами прийому в точці розміщення станції кореспондента з створенням умов максимального придушення перешкод. Формування фокальних областей обмежене за відстанню від фазового центра (ФЦ) даної АС половиною гіперфокусної відстані, згідно [1], та природнім затуханням з розповсюдженням, що ставить певні вимоги до конструкції АС для формування її ХС, яка відповідатиме умовам функціонування. У доповіді буде показано, що з збільшенням відстані від ФЦ чітко виражена фокальна область перетворюється в зону функціонування даної АС з рівномірним розподілом потужності за відстанню до точки наведення фокусу, за якою рівень ХС різко падає.

Специфіка структури та обробки сигналу даної АС також вносить деякі особливості в формування показника заводо захищеності в порівнянні з класичним виразом [1]: в даних АС приймальних антен декілька і присутня додаткова система обробки сигналу, що дає більше підсилення прийому; затухання прийому буде трохи більшим через додаткову обробку сигналу; дані АС володіють тривимірною спрямованістю, тому перешкода значно більше придушується спираючись на її розміщення відносно ХС всієї АС і ХС кожного її окремого елемента.

Якість функціонування даних систем залежить від досягнення якнайкращої її ХС, що можливо методами, що притаманні нинішнім АС.

Література

1. И.Я. Кремер, А.И. Кремер, В. М. Петров; ред.: И.Я. Кремер. Пространственно - временная обработка сигналов. - М.: Радио и связь, 1984. - 223 с.

TRIPLE PLAY І КОНВЕРГЕНЦІЯ МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ

Журавльова Ю.С.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: zhyravleva@ukr.net

Triple Play and convergencing of the Multi-Service Network

Modern incorporated communications, converging voice, data, and multimedia onto a single network platform, is a technology that has received increasing attention through the past several years. New technology basically requires a new support model. The purpose of this report is to examine the new service support model emerging for converged communications applications, define features and functionalities, and discuss an example of a support excellence.

Телекомунікаційна галузь знаходиться в стадії реконструкції, яка пов'язана з конвергенцією інформаційних та телекомунікаційних технологій. Оператори зв'язку України, які надають послуги доступу в Інтернет намагаються надати абоненту додаткові сервіси. Традиційно додаткові сервіси – це трансляція відео (IPTV) і телефонний зв'язок. Група даних сервісів об'єдналася під загальною назвою Triple Play. Суть технології полягає в тому, що підключившись до оператора зв'язку, абонент отримує одразу три сервіси замість одного: високошвидкісний Інтернет, цифрове телебачення і телефонію одночасно і незалежно по одному широкосмуговому каналу зв'язку.

При впровадженні мультисервісних мереж необхідно враховувати якість наданих послуг. Відомо, що голос, відео та дані мають різні характеристики, тому у операторів виникають труднощі з наданням даних послуг відповідної якості. Якісне надання послуг телебачення за низькими цінами – два дуже важливі параметри, які беруться до уваги при побудові мережевої архітектури. В доповіді описується і протиставляється DSL технологія кабельній технології. Робиться порівняння між IPTV і кабельним телебаченням. Одним з методів надання послуги IPTV є, окрім технології DSL, технологія FTTH (оптичне волокно до будинку). FTTH (Fiber to the Home) – на шляху до користувача встановлюються пасивні розгалужувальні кроси для розподілу волокон багатоволоконних кабелів. При реалізації подібних концепцій зручніше всього застосовувати PON мережу з використання технології WDM.

Для вирішення проблем якості послуг виконують контроль та управління параметрами якості зв'язку в мережі. Контроль якості мережі потребує безперервного контролю основних параметрів передачі сигналу з метою швидкого виявлення та ліквідації проблеми за максимально швидкий період часу.

Література

1. Однорог П. М., Михайленко Є. В., Котенко М. О., Омецінська О. Б. під ред. Катка В. Б. «Пасивні оптичні мережі доступу (xPON)», Київ, 2006.
2. Гаскевич Е., Убайдуллаев Р. «PON – широкополосная сервисная сеть доступа», ТелеМультиМедиа №2(12), 2002.
3. Орлов Н. «Triple play и конвергенция мультисервисных сетей», Теле-Спутник - 4(150) Апрель 2008 г.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ПРИЕМНИКА UWB СИГНАЛОВ

Долженко Д.О.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ “КПИ”

E-mail: come_together@ukr.net

How to choose the UWB signals optimal receiver

The received UWB signal is an attenuated, delayed, and distorted version of the signal that was transmitted plus noise and interference. For IR-UWB systems coherent and non-coherent receivers are used. Two schemes of UWB receivers have been considered.

Существует два вида систем UWB: с множеством несущих (MC-UWB) и импульсное радио (IR-UWB). В данном докладе рассматриваются приемники сверхширокополосных сигналов для системы IR-UWB. IR-UWB работает с импульсами очень короткой длительности и соответственно малой энергии. Каждый бит информации состоит из множества импульсов, что необходимо для обеспечения требуемого отношения сигнал-шум на приеме. Актуальной является проблема выбора приемника исходя из требований рабочих характеристик и сложности реализации. Для системы IR-UWB возможно применение как когерентного, так и некогерентного приемников. Когерентный приемник обладает лучшими показателями BER, однако имеет существенный недостаток – высокая сложность реализации, поскольку необходимо обеспечить высокоточную синхронизацию.

В докладе, представлено два варианта приемников: приемник с опорным сигналом (TR-приемник) и приемник, основанный на пассивном согласованном фильтре (ПСФ). С точки зрения простоты реализации данные приемники являются оптимальными т.к. не требуют точной синхронизации и оценки канала. TR-приемник основан на передаче двух импульсов: опорного и импульса данных, отделенного заданным временем задержки. В TR-приемнике выполняется перемножение опорного импульса и импульса данных. ПСФ представляет собой линию задержки с отводами. При поступлении определенной комбинации импульсов пользователя и совпадении их с отводами на выходе фильтра появляется сигнал максимальной амплитуды и далее передается на решающее устройство.

Следует отметить недостатки присущие приведенным приемникам. TR-приемник имеет проигрыш в 3дБ, поскольку передается два сигнала. При реализации ПСФ необходимо обеспечить высокую точность отводов. Приемник, основанный, на ПСФ является инвариантным во времени, необходимо решать задачу разработки селектора для селекции выходного сигнала.

Литература

1. Muhammad Gufran Khan. On coherent and non-coherent receiver structures for impulse radio UWB systems. Blekinge Institute of Technology Licentiate Dissertation Series No 2009:02.
2. Ali Imran NAJAM, Jean-Francois NAVINER, Van Tam NGUYEN. Receiver Architecture for Ultra-Wideband (UWB) Communications.
3. Faranak Nekoogar, Ultra-Wideband Communications: Fundamentals and Applications// Prentice Hall, 2005 – 240 pp.

ОБЗОР РЕАЛИЗАЦИЙ И ВОЗМОЖНЫХ ПРИМЕНЕНИЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКОВ ТЕХНОЛОГИИ UWB

Марчук Е.И., Шелковников Б.Н.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: katya_marchuk@ukr.net, bshelk@gmail.com

Overview of system architectures and possible implementations of UWB transceivers

This paper presents an overview of the system architecture aspects of high data rate UWB link layer design and recommends different implementations of these architectures.

UWB (Ultra Wide Band) – это многообещающая беспроводная технология высокоскоростной передачи данных с низким энергопотреблением и широким диапазоном частот (более 500 МГц, либо более 20% центральной частоты).

Существуют различные реализации архитектуры UWB, наиболее перспективные из них рассмотрены в этом докладе. Первая из возможных архитектур использует фазоимпульсную модуляцию (до трех бит за импульс), радиочастотный дискретизатор, работающий на 20 ГГц, и 1280 параллельных цифровых согласованных фильтров. Скорость передачи достигает 110 Мбит/с на расстоянии до 10 м [1]. Эта реализация может эффективно применяться в областях, связанных с человеческим телом (медицина, спорт, развлечения), в системах формирования изображения.

Также существует архитектура DS-UWB (direct sequence), где используется прямая последовательность мультиплексирования и двоичная фазовая манипуляция, скорость передачи варьируется от 28 до 1320 Мбит/с, дальность действия до 10м. Эта реализация может применяться в системах формирования изображения и передвижной радиолокации [1].

Одной из наиболее востребованных реализаций является MB-UWB (multiband UWB), которая предполагает разбиение всего диапазона частот (3,1-10,6ГГц) на N поддиапазонов. Чаще всего встречается система, когда N=14, то есть размер каждого диапазона равен 528 МГц. Здесь используется мультиплексирование с ортогональным частотным разделением сигналов (OFDM). Скорость передачи может достигать 480 Мбит/с, на расстоянии до 3 м. Такие системы могут служить общей платформой для различных приложений, таких как беспроводные USB, IEEE 1394, UPnP и следующих поколений Bluetooth. Также системы могут использоваться для высокоскоростной передачи данных и в различных системах измерения [2].

В докладе представлены примеры вышеописанных реализаций, смоделированные в программном пакете MathLab Simulink.

Литература

1. Evan R. Green, Sumit Roy. System Architectures for High-rate Ultra-wideband Communication Systems: A Review of Recent Developments, Intel white paper.
2. WiMedia Alliance, “WiMedia UWB PHY Layer Specification”, Ver. 1.1, 2005.

ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЕ ВХОДНЫЕ ФИЛЬТРЫ ПРИЕМНИКОВ ШИРОКОПОЛОСНЫХ СИСТЕМ РАДИОДОСТУПА

Карнаух В.Я., Захаров А.В., Пинчук Л.С.

НДИ телекоммуникаций НТУУ «КПИ»

E-mail: its@kpi.ua

Retuning entrance filters for receiver broadband Wireless Access System

To consideration some characteristics retuning for microwave channel filters which used in telecommunication system.

Перестройка фильтров в диапазоне до 2 ГГц осуществляется с помощью варакторов. Используются микрополосковые резонаторы, нагруженные на перестраиваемую нелинейную емкость полупроводникового варактора. Эскизы приведены на рис. 1.

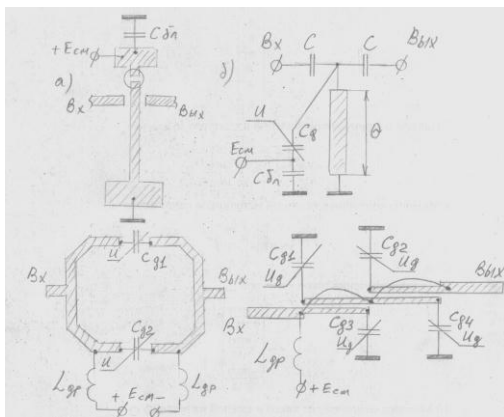


Рис 1. Перестройка резонаторов

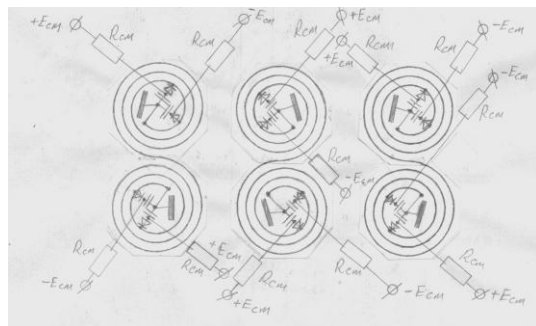


Рис. 2. Эскиз топологии фильтра

На достаточно высоких частотах, где уже плохо работают полупроводниковые варакторы, или если необходимо иметь достаточно высокие добротности резонаторов (более 300) при диапазонной перестройке фильтра, используются *p-i-n* диоды для изменения геометрических размеров распределенных элементов цепи. Таким образом, дискретно и в широких пределах меняется резонансная частота резонатора путем изменения его геометрии. Пример эскиза топологии приведено на рис.2. Точная (плавная) подстройка фильтра может осуществляться изменением соответствующего смещения $+E_{cm}$. Возможно введение дополнительных варакторов вместо емкостей. Достоинством такой конструкции перестраиваемых резонаторов на *p-i-n* диодах есть возможность подстройки одновременно с двух концов полуволнового резонатора, что в два раза увеличивает диапазон перестройки резонансной частоты резонатора по сравнению с классическим случаем укорочения длины резонатора. Скручивание резонаторов в противоположные соседние спирали Архимеда позволяет уменьшить размеры резонаторов и увеличить связь между резонаторами при прочих равных конструктивных возможностях.

Линейность фильтра обеспечивается точкой пересечения третьего порядка $IP3 \geq 20$ дБм при уровне блокирования (точке компрессии) 10 дБм, а при встречном включении варакторов можно достичь $IP3 \geq 30$ дБм [1].

Литература

1. P.W.Wong and I.C.Hunter, "Parallel-coupled delay line (SDL) reconfigurable microwave filters", in IEEE MTT-S Int. Microwave Symp. Dig., June 2009, pp. 513-516.

МОДЕЛЬ МОДЕМА QAM И ЕЕ АНАЛИЗ

Капуста С.А., Костромицкий А.И.

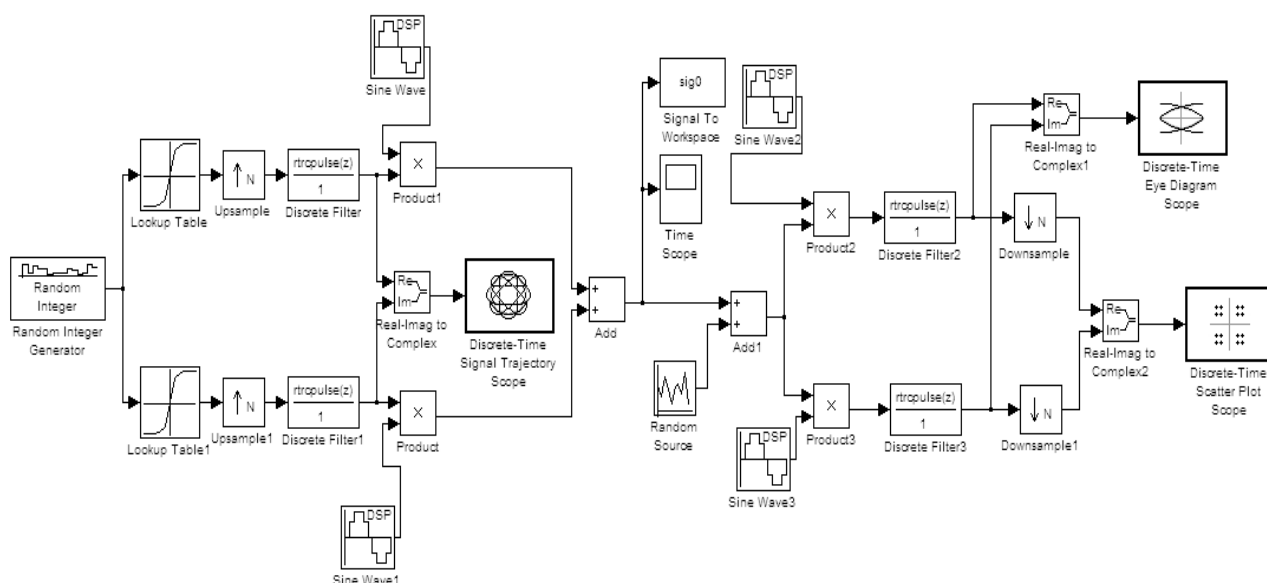
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

E-mail: kaps@bk.ru

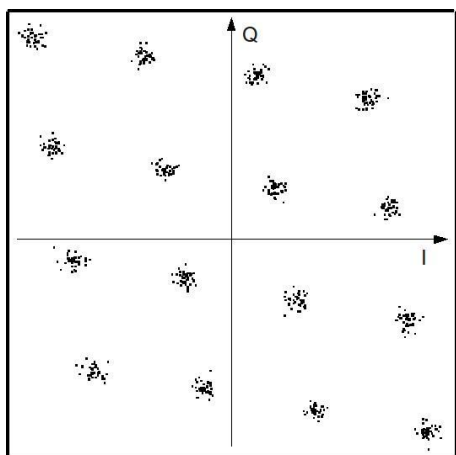
Model of modem QAM and her analysis

QAM inflexion is broadly used in broad spectrum digital communications network. For observation parameter tract of the issue, equalizer uses diagram of the constellation.

Для анализа влияния различных изменений параметров системы на диаграммы состояний создана детальная модель модема QAM в среде MatLab, изображенная на иллюстрации.



Модель позволяет вносить различного рода неисправности в радиочастотный тракт, наблюдать характер трансформации сигнального созвездия и глазковой диаграммы, отображать динамику изменения параметра MER (ошибка вектора модуляции).



Например, при изменении рассогласованности генераторов квадратурного и синфазного каналов относительно друг друга всего лишь на 10 градусов происходит поворот сигнального созвездия, что изображено на иллюстрации.

Если в канале увеличить уровень аддитивного шума, то есть увеличить значение соответствующей константы в блоке Random Source, то на сигнальном созвездии можно наблюдать размытие точек.

РЕАЛИЗАЦИЯ АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА В СРЕДЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ LabVIEW

Савочкин А.А., Слободенюк А.А., Олейник С.И.
Севастопольский национальный технический университет
E-mail: b9219@mail.ru

Implementation of spectrum analysis in a graphical programming environment LabVIEW

A spectrum analyzer is a device used to examine the spectral composition of some electrical, acoustic, or optical waveform. It may also measure the power spectrum.

Известно, что среда графического программирования LabVIEW позволяет оперативно создать пользовательский интерфейс для измерительных комплексов реализованных на основе специализированного оборудования National Instruments [1].

В докладе рассматриваются особенности разработки низкочастотного анализатора спектра на базе звукового адаптера персонального компьютера. На первом этапе проектирования проверен режим ввода данных от звукового адаптера. На втором этапе создан и опробован режим электронного осциллографа. На заключительном этапе в состав измерительного алгоритма введен модуль быстрого преобразования Фурье (FFT) и элементы графического вывода данных, определены особенности отображения спектра при оконном сглаживании. Принципиально важно, что в модуль FFT введен режим сглаживания временной выборки.

Программа опробована на стационарном компьютере и переносном компьютере с процессором Atom. Результаты тестирования показали достаточное быстродействие аппаратных платформ ПК, и возможность применения данного виртуального прибора при обработке электронных устройств, не требующих высокой точности при выполнении измерений. В режиме теста при подаче гармонического сигнала от измерительного низкочастотного генератора по анализатору спектра получен динамический диапазон более 45 дБ. Важно, что реализация виртуального прибора осуществляется в достаточно короткий срок, и не требует значительных материальных затрат. Кроме того, по некоторым функциям, таким как: сохранение графиков, построение диаграмм, документирование результатов, разработанное устройство превосходит классические приборы.

Литература

1. LabVIEW Вводный курс/National Instruments. — <http://digital.ni.com/worldwide/russia.nsf>.

РАСЧЕТ ИЗЛУЧАЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ

Савочкин А.А., Шевцов П.А.

Севастопольский национальный технический университет

E-mail: wcroc@mail.ru

Calculation of the radiating element of the antenna array

In this study simulated stripline radiating element array of rectangular shape. It is assumed that this antenna will work in networks of data transmission standard CDMA, with the average operating frequency of 1.9 GHz.

Разработано и исследовано теоретически и экспериментально большое количество полосковых антенн (ПА). Антенны указанного типа практически используются в широком диапазоне частот. Для изготовления полосковых излучателей используются разнообразные материалы, сами антенны в силу своей конформности могут размещаться на объектах различной формы. Полосковый излучатель прямоугольной формы относится к наиболее распространенному типу ПА. Важно, что ПА удобно использовать как элемент антенной решетки [1, 2].

В данном исследовании моделируется полосковый излучающий элемент антенной решетки прямоугольной формы. Предполагается, что данная антенна будет работать в сетях передачи данных стандарта *CDMA*, при средней рабочей частоте 1,9 ГГц. Исследовались различные виды излучающих элементов и их характеристики, для выбора наиболее оптимального варианта с точки зрения направленных свойств.

На основе изученных элементов был сконструирован полосковый излучающий элемент и с помощью программного пакета *FEKO 5.5* произведен расчет основных параметров антенны. При расчете направленных свойств антенн характеристики излучения определялись на основе решения задачи электромагнитного возбуждения слоистой структуры сторонними токами. Расчет характеристик излучения проводился в рамках «токового» метода.

Литература

1. Панченко Б.А. Электродинамический расчет излучения полосковых антенн / Б.А. Панченко, С.Т. Князев и др. — М.: Радио и связь, 2002. — 250 с.
2. Справочник по расчету и конструированию СВЧ полосковых устройств. / Под ред. В.И. Вольмана. — М.: Радио и связь, 1982. — 328 с.

МЕТОДОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ ВРЕМЕННЫХ ЗАДЕРЖЕК С ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ КОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Шаповалова Л.В.

Донецкий национальный технический университет

E-mail: lubov_shapovalova@mail.ru

Methodology of definition of interrelation of time delays with productivity of multiservice communication system

Subject of given article is research of interrelation of time parameters of the traffic with productivity of multiservice communication networks. Presented equalization for calculation of productivity of networks depending on length of packages, the time periods, the limited delay, intensity of processing and an information transfer.

В связи с постоянным увеличением объема мультисервисной информации (данные, голос, видео), передаваемой в пакетных сетях, все больше возрастают требования к качеству обслуживания (КО, или Quality of Service – QoS) трафика, генерируемого абонентами-пользователями, системами, самой сетью.

Необходим общий метод, который, используя технические характеристики сети, параметры нагрузки, позволяет рассчитать основные параметры КО. В статье предлагается и описывается метод задержек, который обеспечивает расчет, оценку и выбор параметров, определяющих производительность мультисервисной сети с коммутацией пакетов.

Предложенная методология позволяет оперативно оценить показатели производительности системы на ранних стадиях проектирования сети.

Література

1. Гургенидзе А. Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа – С.П.:Наука и Техника, 2003. – 400 с.
2. Величко В. В., Субботин Е. А., Шувалов В. П., Ярославцев А. Ф. Телекоммуникационные системы и сети:– Горячая линия - 2005.- 592с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АНТЕНН ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ РЕЗКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НАГРУЗКИ МОБИЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Чудинова М.О.

Донецкий национальный технический университет

E-mail: martha@online.ua

Using smart antennas to decide problems with abrupt loading changes of mobile networks

A Smart Antenna is an antenna system which dynamically reacts to its environment to provide better signals and frequency usage for wireless communications. The smart antennas gain reducing multipath fading, increasing system capacity, extending the range of a base station.

При временных резких изменениях нагрузки мобильной сети из-за увеличения количества вызовов показатели производительности отклоняются от теоретических максимально возможных значений. Интеллектуальные антенны динамически реагируют на условия передачи для обеспечения наилучшего сигнала и частоты использования для беспроводных коммуникаций. Smart-антенны на базовых станциях сотовой связи позволяют существенно увеличивать их пропускную способность за счет одновременного многолучевого приема сигналов во всем рабочем секторе. В результате упрощается частотное планирование сети, а оператор базовой станции может рационально перераспределять ресурсы в зависимости от специфики окружающего ландшафта, статистики распределения запросов по времени суток, дням недели и при непредвиденных обстоятельствах.

Литература

1. G.T. Okamoto Smart Antenna System and Wireless Lan - The Kluwer Academic Publishers, 2002. – 207с.
2. В. М. Вишнеvский, А. И. Ляхов, С. Л. Широкополосные беспроводные сети передачи информации - М: Техносфера, 2006. – 592с.



**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“Київський політехнічний інститут”**

**ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ
НДІ Телекомунікацій**

**Друга студентська
науково-технічна конференція**

"ПРОБЛЕМИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ"

присвячена Дню науки і Всесвітньому дню телекомунікацій

20–23 квітня 2010 року

м. Київ

СТУДЕНТСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ „СК-10”

Секція 1. Системи безпроводових телекомунікацій

УДК 621.391

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТОКОЛОВ МАРШРУТИЗАЦИИ СЕТИ AD HOC С ПОМОЩЬЮ NS2

Барабаш К.С.

Научный руководитель - Максимов В.В.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: kateconechko@yandex.ru

A Study of Routing Protocol in Ad hoc Network with NS2

The routing protocols AODV and DSDV were investigated and compared with network simulator NS2. Throughput and window size has been constructed as a function of time. The dependence of lost packets of CBR has been also studied.

УДК 621.391

WIMAX MICRO-CELLS FORMED WITH WI-FI

Будилловский А.В.

Научный руководитель - Кайденко Н.Н.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: budilovskiy@ukr.net

Анализ решения развертывания сетей Mobile WiMAX с построением микро-ячеек WI-FI

В данной статье рассматривается вопрос применения точек доступа Wi-Fi в сетях широкополосного доступа Mobile WiMAX для более эффективного функционирования системы и экономически выгодного решения. Интеграции технологий WiMAX и Wi-Fi в одном оконечном устройстве пользователя позволяет абонентам подключаться либо в зданиях через точки доступа Wi-Fi или на всей территории кампуса через базовые станции WiMAX сети, что позволяет им оставаться на связи, перемещаясь с места на место.

УДК 621.391

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ СТАНДАРТА DECT ДЛЯ НТУУ «КПИ»

Борисенко Д.В.

Научный руководитель - Коломицев М.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: dv.borisenko@gmail.com

Planning of digital telephone communication of standard of DECT network for NTUU „KPI”

Use of DECT economic more effective than standard cable connecting. Such systems are quicker developed, broaden simpler, easier in a management, reliable in exploitation. Similar family connection is needed in an university for providing of mobility and availability of employees on all territory.

УДК 621.391

ОРГАНІЗАЦІЇ МЕРЕЖІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ WIMAX

Бойко Артем Ю.

Науковий керівник - Авдєєнко Г.Л.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: art_boyko@ukr.net

Actuality of problem of organization of DTN is with the use of technology of Wimax

Today wireless access to the network the Internet is a dynamic area which engulfs the wide spectrum of possible applications: from the wireless alternative of technology of xDSL to the convergence networks of mobile connection on the base of IP-protocol.

УДК 621.391

СИСТЕМА SKYPE КАК ПРООБРАЗ СЕТЕЙ AD HOC

Головань О.В.

Научный руководитель - Максимов В.В.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: golovan_olga@ukr.net

Skype as a prototype of Ad hoc network

We consider the important issue of building a network of Ad hoc network based on Skype. Were ultimately offer mechanisms Ad hoc networking still a way that may be applied to her working arrangements Skype.

УДК 621.391

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В МЕРЕЖАХ WI-FI З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ WPA

Герасимчук А.С.

Науковий керівник – Лисенко О.І.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: 4aCHu4ok@gmail.com

Current security problems in Wi-Fi networks using technology WPA

Were considered security problems in Wi-Fi networks using technology WPA.

УДК 621.391

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ КОНФЛИКТОВ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ДАННЫХ ПО КАНАЛАМ СИСТЕМЫ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ КЛАССА CDMA

Мешковская В.Л.

Научный руководитель - Урывский Л.А.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: MeshkovskayaV@bigmir.net; leonid_uic@ukr.net

Researching of models of conflicts in transferring data by channels of CDMA mobile communication system

Conflicts in transferring data were formulated and described, by the models queuing systems in consideration of the construction features of the system. On the basis of models analysis, the methods have been proposed in order to resolve these conflicts.

УДК 621.391

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ

Качалка Е.О.

Научный руководитель – Брагин А.С.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: zhmenya-88@mail.ru

Information security of fiber-optical communication lines

The information costs much today and should be protected. In connection with a wide spread occurrence of an optical fiber as propagation medium there is an actual problem of its security from illegal access to the information.

УДК 621.391

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ СЕТЕЙ 3G

Катанаха О.Н.

Научный руководитель - Лебедев О.Н.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: oleg.ua.i@i.ua

Providing electromagnetic compatibility of 3G networks

In report were considered ways of ensuring electromagnetic compatibility of 3G networks using technical and organizational measures.

УДК 621.397.13

ЦИФРОВОЕ IP-ТЕЛЕВИДЕНИЕ В СЕТЯХ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА

Рудович С.И.

Научный руководитель - Новиков В.И.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: stanych23@gmail.com

Digital IP-TV in broadband access

The main thing advantage of technology IPTV - independence of level of appendices IPTV of physical and channel level. The main principles of the implementation of IPTV technology in the concept of triple play. The methods of broadband access equipment and network diagrams.

УДК 621.39

ЛОГНОРМАЛЬНА МОДЕЛЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ВИПАДКОВИХ ГРАФІВ ДЛЯ Ad Hoc МЕРЕЖ

Трофимчук І.М.

Науковий керівник: - Максимов В.В.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ “КПІ”

E-mail: Inna_Trofymchuk@i.ua

Lognormal geometric random graph model for Ad Hoc networks

There are the following models to represent the Ad Hoc networks: Erdos and Renyi random graph model, regular lattice graph model, scale-free graph model, pathloss geometric random graph model, lognormal geometric random graph model.

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТА ОЦІНКИ ЄМНОСТІ МЕРЕЖІ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ТРЕТЬОГО ПОКОЛІННЯ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЇ WCDMA

Чмиренко О.В.

Науковий керівник – Романов О.І.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: olvolch@gmail.com

Methods of capacity increase and estimation for mobile network of the third generation based on WCDMA technology

WCDMA capacity is one of the key attributes of UMTS network. Development of methods for its increase and estimation of its value is rather important nowadays.

СИСТЕМА ІР-ВИДЕОНАБЛЮДЕННЯ НА ОСНОВЕ БЕСПРОВОДНОГО WiMAX-СОЄДИНЕННЯ

Хазрон І.А.

Научний керівник - Максимов В.В.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: igorockkk@ukr.net

System of IP- videoimage on to basis of wireless WiMAX-connection

Due to a transition from an analog format on digital becomes possible to use IP-protocol for video-supervision. In addition, all greater distribution is got wireless access, coloured systems with the promoted permission, biometriya, intellectual sensors, programmatic facilities for implementation of intellectual analysis of video-image. New possibilities are extended by application of the systems of video-supervision domains.

АНАЛІЗ СТАНДАРТУ DC-HSPA В 9 РЕЛІЗІ ДОКУМЕНТАЦІЇ WCDMA

Цветков І.О.

Науковий керівник - Лебедев О.М.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: tsvetkoff@i.ua

Analysis of DC-HSPA standard in WCDMA documentation release 9

Were studied main features, characterizing differences between Releases 8 and 9.

УДК 621.391

ТЕХНОЛОГИЯ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ LTE – СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ В РАЗВИТИИ СИСТЕМ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

Чуприна Р.С.

Научный руководитель - Новиков В.И.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: cold.war.kid@i.ua

Technology of wireless connection LTE – following a step is in development of mobile communication networks

A transition to LTE will allow to promote efficiency of connection, extend a spectrum provided services, reduce expenses on realization and maintenance of network. LTE differs high data rates.

УДК 621.391

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАНДАРТА 802.11N ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ

Юхимчук Р.А.

Научный руководитель - Лисенко А. И.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: ruxym@ukr.net

Construction of wireless network using the standard 802.11N

Were considered basic principles which are used for construction of wireless networks.

УДК 621.391

АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИИ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ

Полисниченко В.В., Потемкина Л.И.

Научный руководитель - Максимов В.В.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: polisnichenko@gmail.com

Analysis of classification ultra-wideband

Different type of ultra-wide band signals and pulse-code sequences are considered. Also were made classification of ultra-wideband, where were collected different types of UWB.

УДК 621.391

НОВАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

Тунда А.А.

Научный руководитель - Почерняев В.Н.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: tunda.andrej@mail.ru

New optical wireless system

New optical wireless system can transmit data at speeds of 1 gigabit per second. In this technology as the light source used high-power semiconductor laser diode. As the sensor uses high-speed avalanche photodiode that performs the inverse transformation, converting light pulses into electrical signals.

УДК 621.391

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ H.323 И SIP

Гриньков Ю.М.

Одесская государственная академия холода

Email: digger1989@mail.ru

Comparative analysis of protocols H.232 and SIP

A comparison of the protocols is carried out by the following criteria: additional services, personal mobility of users, expansibility of protocol, scaleableness of network, time of connection, addressing, complication of protocol.

УДК 621.39

ТЕХНОЛОГИЯ ZIGBEE КАК СРЕДСТВО СВЯЗИ РАЗЛИЧНЫХ ДАТЧИКОВ

Матъяр Г.В.

Одесская государственная академия холода

E-mail: xgx@bk.ru

Technology ZigBee as communications of various sensors

To connect the various sensors and other devices, telemetry is convenient to use wireless technology. The report addresses the connection of sensors and smoke temperature to a monitoring system with the help of technology ZigBee (IEEE 802.15.4).

СТУДЕНТСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ „СК-10”

Секція 2. Проводовий зв'язок, оптоволоконні системи та мережі

УДК 621.391

ТЕХНОЛОГІЯ PLC СТАНДАРТУ HomePlug

Чепков Д.Ю.

Науковий керівник - Новіков В.І.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: chepkov.d@gmail.com

PLC Technology HomePlug Standart

The report describes basis of operation, main characteristics, advantages and disadvantages of PLC technology Homeplug standart. The application of this technology in local area computer networks (LANs) connected to the Internet and with the implementation of the SmartHome idea are briefly described. The report also deals with the possibilities and problems of implementation this technology in Ukraine.

УДК 621.391

ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КРИВИХ ДРУГОГО ПОРЯДКУ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Кашуба С.В.

Науковий керівник - Ліпатов А.О.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: kashubasv@rambler.ru

Using the properties of second order curves in telecommunication systems

Were considered basic geometric properties of second order curves. And also examples of practical use of the properties of the curves of this type in telecommunication systems.

УДК 621.39

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОБЛЕМ ПЕРЕХОДА К NGN

Седова Ю.Ю.

Одесская государственная академия холода

Email: yunochka_88@mail.ru

Analysis of existing problems of transition to NGN

In the present work was carried out analysis of the most common and frequent obstacles in the implementation of NGN.

УДК 621.391

ТЕХНОЛОГИЯ VOFDM - ВЕКТОРНОЕ МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЕ С ОРТОГОНАЛЬНЫМ ЧАСТОТНЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ

Подобивский М.Р.

Научный руководитель - Коломицев М.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: ragnarek.mix@gmail.com

Technology VOFDM - vector multiplexing with orthogonal frequency division multiplexing

Technology VOFDM increases the possibilities of the subscriber to use high-speed and reliable access to the Internet. VOFDM also reduces the cost of deployment and maintenance of infrastructure wireless networks.

УДК 621.391

МОНІТОРИНГ МЕРЕЖ ЗВ'ЯЗКУ З ТЕХНОЛОГІЯМИ DWDM

Бойко Антон Ю.

Науковий керівник - Авдєєнко Г.Л.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: banton.aboiko@ukr.net

Monitoring of telecommunication networks with DWDM technologies

Effective work of fiber-optical communications depends on rapid detection and removal of optical fiber damages. It prevents the losses of traffic and accordingly financial losses.

УДК 621.391

НОВІТНІ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Дундяк Ю.Р.

Науковий керівник - Бірюков М.Л.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: rutenj@gmail.com

Advanced Optical Fiber Technologies

Was considered the problem of reaching by current optical fiber communication its limits of capabilities. And also decisions to overcome such limitations and technologies which will provide petabit traffic in next twenty years.

УДК 621.391

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ WDM ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПО ОПТИЧЕСКОМУ ВОЛОКНУ

Деревянко Д.В.

Научный руководитель - Старостина Л.И.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: dmytro.derevianko@gmail.com

Use of technology WDM for information transmission on optical fiber

Were considered basic principles of WDM technology and also examined types of this technology.

УДК 621.391

ВПРОВАДЖЕННЯ ПАСИВНИХ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ (PON)

Куриленко Д.М.

Науковий керівник – Новіков В.І.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: kurilenkod@gmail.com

Introduction of passive optical networks (PON)

Fiber-optic technology called FTTX have the greatest potential for broadband network. Two fundamental fiber architectures are being deployed in today's access networks: point-to-multipoint which is commonly referred to as PON (passive optical networks) and point-to-point or P2P, also referred to as active Ethernet. There are various flavors of PON technologies including APON, BPON, EPON and GPON.

УДК 681.3.07

НЕОБХОДИМОСТЬ ПЕРЕХОДА К IPv6 АДРЕСАЦИИ В УКРАИНЕ

Шевченко В.В.

Научный руководитель - Максимов В.В.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: larsitto@mail.ru

Necessity of transition from IPv4 to IPv6 in Ukraine

Were considered dynamic of distribution of IP addresses in Ukraine. And also conception of transition from IPv4 to IPv6 was proposed as solution of the problem with IP address space shortage.

УДК 621.39

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ УРОВНЯ УСЛУГ В NGN

Колосова А.Н.

Одесская государственная академия холода

E-mail: kolosovaalena@gmail.com

Trends in the level of services in NGN

The correctness of constructing the entire technological infrastructure for communications tested at the level of services. Users in most cases has become an active participant in the process of providing services, so the interactivity should be regarded as characteristic of the modern concept of communications services.

УДК 621.395.74

МОДИФІКАЦІЯ ОНТОЛОГІЇ ОПИСУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ МУЛЬТИАГЕНТНИХ СИСТЕМ

Сидоренко Є.В.

Одеська державна академія холоду

Email: pachendale@gmail.com

Modification of ontology of description of networks of telecommunications is for mul'ti-agentnikh of systems

Improving problem solving fuzzy inference in multi-agent systems using ontology to describe telecommunications networks.

УДК 621.39

ПОСТРОЕНИЕ МНОГОМАШИНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ ВЫСОКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Смирнова А.С.

Одесская государственная академия холода

E-mail: s_asya91@mail.ru

Construction of multimachine komp'yuternoy network of high performance

Actuality of task is conditioned the requirement of decision of difficult calculable tasks in short spaces. The komp'yuternaya system allows to multiply the productivity, and, consequently, and speed of decision of tasks in the hundreds of one times.

СТУДЕНТСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ „СК-10”

Секція 3. Інформаційні ресурси і мережі

УДК 621.391

СРЕДА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЕБ-САЙТАМИ

Бондаренко В.Ю.

Научный руководитель - Алексеев Н.А.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ "КПИ"

E-mail: nick@its.kpi.ua, ylvb@gala.net

Environment automated management Web sites

In this paper we propose to consider methodology of the creation software for administration of web resources. Unlike many existing solutions, this approach involves the establishment of the minimum necessary intake of functions in the most ergonomic way. During work was created a universal product that can be used with any web sites. This development has been implemented and tested on the web projects of comparative analysis of content management systems FindCMS.org.ua (CMS, Content Management System) and a collective blog of editors of student newspapers KPI BlogKPI.Kiev.ua.

УДК 621.39

ЗАСОБИ ЗАПОБІГАННЯ ПЕТЕЛЬ В МЕРЕЖАХ СИНХРОНІЗАЦІЇ

Сульжик М.В.

Науковий керівник - Бірюков М.Л.

Институт телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: masha_sulzhyk@ukr.net

Means of defence loops in network synchronization

Report considers conditions of appearance loops in network synchronization and means of their defence.

УДК 621.39

ПРИМЕНЕНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТЕЙ ДОСТУПА

Нацваладзе В.А.

Одесская государственная академия холода

Email: inthenameofthelight@gmail.com

Application of non-standard decisions during organization of networks of access

Non-standard solutions are considered for designing of access networks with usage of set of technologies and realising a maximum quantity infocommunication services with the best quality and the minimum expenses for their implementation.

УДК 621.391

БІЛІНГ ПРИ РОУМІНГУ

Омельченко С.В.

Науковий керівник - Брагін О.С.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: Osvetik@meta.ua

Billing for roaming

In wireless telecommunications, roaming is a general term that refers to the extending of connectivity service in a location that is different from the home location where the service was registered. Roaming ensures that the wireless device keeps connected to the network, without losing the connection.

УДК 621.396 6.08

ОСОБЕННОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ADSL

Пешкин А.М.

Научный руководитель - Максимов В.В.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: antonmp90@mail.ru

Speciality of ADSL-technology deployment and u

The main specialities of ADSL – technology, that have influence on quality of communication, has been researched in this work. The conclusions regarding ADSL role in the subscriber access technologies has been also made.

УДК 621.391

АНАЛІЗ МЕХАНІЗМУ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В МЕРЕЖАХ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛІННЯ (WIMAX)

Труцько Ф.В.

Науковий керівник - Созоннік Г.Д.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: FedorTr@rambler.ru

An analysis of mechanism of defence of information is in networks of fourth generation

Lately bezprovidni networks got wide distribution for the whole world. However them more wide application restrains temper yet, above all things, by not high safety of standard protocols of defence.

УДК 621.391

КЛАССИФИКАЦИЯ НОВЕЙШИХ И ТРАДИЦИОННЫХ ГРИД-СИСТЕМ

Богомолов С.А.

Научный руководитель - Алексеев Н.А.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: serhiy143@yandex.ru

A classification of emerging and traditional grid systems

Emerging grids could help bridge the gap between grid technologies and users. This classification of grid systems aims to establish a foundation in this developing field.

УДК 621.391

ІЛЮСТРАЦІЯ ДИНАМІЧНИХ РЕЖИМІВ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ПРИСТРОЇВ ТА ІМС

Татаріков О.О., Ткач А.Ф.

Науковий керівник - доцент Ладик О.І

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: alexot91@gmail.com, tkach.muk@gmail.com

Illustration of dynamic modes of semiconductor devices and IMC

In our presentation we have shown animated processes occurring in semiconductors. This can greatly facilitate the learning process and understanding of the material by students. Knowledge of basic concepts simplifies the understanding of devices based on p-n junctions, such as transistors and diodes, which are widespread in telecommunication devices.

УДК 621.391

СИСТЕМА ГОЛОСОВОГО КЕРУВАННЯ МОБІЛЬНИМИ ЗАСОБАМИ

Бондаренко П.А.

Науковий керівник – Крісілов А.Д.

Одеська державна академія холоду

Email: pabondarenko@rambler.ru

Voice control system for mobile devices

The problem of speech processing is described, and original algorithms for mobile devices remote control are proposed. Short list of commands (such as “start”, “left”, “stop”, etc) is recognized by this system with high quality.

УДК 681.3

МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Маковецький С.С.

Науковий керівник – Крісілов В.А.

Одеська державна академія холоду

Email: maybe161616@gmail.com

Model of evaluation of the rating system of higher initial establishments

In-process the offered model of evaluation of quality of ratings which is based on Berlin principles. All their points part on groups which present main requirements to the systems of ranzhuvannya: evidentness, reliability, transparency, representativnist' and authenticity. A result appears on each of the transferred signs high-quality and in number.

УДК 621.39

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ GIS-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СЕТИ

Подобанская А.И.

Одесская государственная академия холода

Email: ann-17@mail.ru

Using of GIS-technologies for planning of network

The use of GIS-tekhnologiy is considered in this work; alternative approach is shown to application of software and informative products in the field of GIS-tekhnologiy, and also the basic functional links of KGIS are presented.

УДК 621.39

ВОЗМОЖНЫЙ ПОДХОД РАСЧЕТА НАГРУЗКИ НА СОВРЕМЕННОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

Соломицкий М.Ю.

Одесская государственная академия холода

Email: sage89@mail.ru

Possible approach of a calculation of the loading on a modern telecommunication network

The information transfer in the network is considered in the form of the streams of the switched units. The apparatus for the description of the streams of the non-uniform events, having three updating (the simple, difficult and thinned out entering streams) is presented.

УДК 621.39

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В СИСТЕМАХ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Ткаченко Т.М.

Одесская государственная академия холода

Email: TkachenkoTN@bk.ru

Perspective technologies of communication of data are in mobile communication networks

The evolution of technologies of mobile communication is examined in this work, prospect of development of conception 4G, and also possibility and appropriateness of the use of this conception in Ukraine.

СТУДЕНТСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ „СК-10”

Секція 4. Засоби телекомунікаційних систем

УДК 321.39

ПОСТРОЕНИЕ КЛАСТЕРА ВЫСОКОЙ ГОТОВНОСТИ

Исаев М.А.

Одесская государственная академия холода

E-mail: Dumildorm@mail.ru

Building a high availability cluster

The construction of High-availability Cluster is considered in a lecture, used equipment for a server, network and additional equipment, software, setting and tuning of the system, and also her functioning.

УДК 621.39

ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ УЗЛА ДОСТУПА

Зауральский В.В.

Одесская государственная академия холода

Email: escobar2007@ukr.net

Estimation of variants of modernization of site of access

In this article examines the existing and some possible options for upgrading access point.

УДК 621.391

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ЧИПОВ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОМ ОБОРУДОВАНИИ

Лабзов А.И.

Научный руководитель - Брагин А.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: labzibit@mail.ru

Using of optical chips in the telecommunication equipment

There were described the basic principles of constructing and characteristics of optical chips of the new generation which introduction will allow to accelerate communications phenomenally.

УДК 621.396.931

ВИБІР ВАРІАНТУ ПРИЙМАЛЬНОЇ АНТЕНИ ДЛЯ МЕРЕЖ СИНХРОННОГО НАЗЕМНОГО ЦИФРОВОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ DVB-T

Самойлюк А.О.

Науковий керівник - Наритнік Т.М.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: andrewsamoiliuk@gmail.com

Choice of antennas for DVB-T simultaneous terrestrial digital TV networks

Under the contract "Geneva 2006", Ukraine must switch to digital TV broadcasting by 2015. Nowadays, the creation of an optimal receiving antenna for digital TV is an urgent task.

УДК 621.39

АНАЛИЗ АППАРАТНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ УРОВНЯ УПРАВЛЕНИЯ "NGN"

Саенко М.А.

Одесская государственная академия холода

E-mail: maksimsaenko@gmail.com

Analysis of the hardware implementation management level "NGN"

This report focuses on the analysis of existing hardware decisions management-level "NGN".

УДК 621.391

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ ПРИЕМ СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

Приходченко Б.М.

Научный руководитель - Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»

E-mail: prbodya@mail.ru

Correlation signal reception

In this article I lay out the basic scheme of the optimum correlation processing of discrete signals, which are used in telecommunications. These types of signal processing used in telecommunications, navigation, broadcasting, military communication devices, etc.

УДК 621.395.74

ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

Бондаренко А.А.

Одеська державна академія холоду

Email: osareni@mail.ru

Optimization of methods of treatment of results of measuring

The possible branches of analysis methods of collection, preliminary processing of measuring results, and opportunities to improve existing statistical package have been examined for the processing of these measurements.

УДК 621.39

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРВЕРА IP-ТЕЛЕФОНИИ НА ПЛАТФОРМЕ ASTERISK IP-PBX

Цыбух Н.А.

Одесская государственная академия холода

E-mail: akkelamailitos@gmail.com

Organization IP-telephony server on Asterisk IP-PBX platform

For organization of vocal connection between different offices, comfortably to use IP-telephony ucherezhdennyami organizations. In a lecture organization of server of IP-telephony is examined on the platform of Asterisk.