

СУЧАСНІ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ



ЗБІРНИК ТЕЗ



09 грудня 2014 р.

КИЇВ

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
НАВЧАЛЬНО–НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ**

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ ТА
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ ФАКУЛЬТЕТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

СУЧАСНІ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

09 грудня 2014 року

Збірник тез

м. Київ

Науково-технічна конференція "Сучасні інфокомунікаційні технології"
Збірник тез. К.ДУТ, 2014.- 47 с.

Даний збірник містить тези учасників конференції, представлених на Науково-технічній конференції "Сучасні інфокомунікаційні технології", яка проходила 09 грудня 2014 р. на факультеті Інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій, м. Київ.

Робочі мови конференції- українська, російська.

До збірника включені тези доповідей за такими напрямками:

1. Інформаційні мережі та технології.
2. Мультисервісні засоби телекомунікацій та телекомунікаційні мережі.
3. Автоматичні системи управління.

Вчений секретар конференції
Полоневич А.П., ст. викладач каф.КС
моб. тел. (097)7516093
e-mail: polonevuch@mail.ru

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Державний університет телекомунікацій

Факультет Інформаційних технологій

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Бондарчук А.П. - к.т.н., доцент, декан факультету Інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій

Гостєв В.І. - д.т.н., професор кафедри КС Державного університету телекомунікацій, заслужений винахідник України, заслужений діяч науки України.

Вишнівський В.В. - д.т.н., професор кафедри ІТ Державного університету телекомунікацій .

Кунах Н.І. - д.т.н., професор кафедри КС Державного університету телекомунікацій.

Жураковський Б.Ю. - д.т.н., професор кафедри Інфокомунікацій Державного університету телекомунікацій, академік Української академії наук

Трембовецький М.П. - к.т.н., с.н.с., зав. каф. ОТ Державного університету телекомунікацій

Кравченко Ю.В. - д.т.н., професор кафедри КСМ Державного університету телекомунікацій

Твердохліб М.Г. - к.т.н., професор кафедри Інфокомунікацій Державного університету телекомунікацій, академік Української академії наук

ЗМІСТ

1. Ткаленко О.М., Невдачина О.В ТЕХНОЛОГІЇ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ.....	7
2. Овчинников Б.О., Бондарчук А.П. ГОЛОВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ БЕЗПРОВОДОВИХ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ.....	9
3. Вишнівський В.В., Гайдур Г.І., Василенко В.В. УПРАВЛІННЯ І ВІРТУАЛІЗАЦІЯ СУЧАСНИХ МЕРЕЖ.....	11
4. Тимошенко Ю.К. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИБОРУ АРХІТЕКТУРИ КОРПОРАТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ.....	13
5. Полоневич А.П., Шехтман В.О. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ФАЗОВОЇ АВТОПІДСТРОЙКИ ЧАСТОТИ ПРИ ЗМІНІ ЗБУРЮЮЧОЇ ДІЇ.....	15
6. Живолович К.О. ЦИФРОВЕ ТЕЛЕБАЧЕННЯ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ. ПЕРЕВАГИ, МЕТОДИ, ПРОБЛЕМИ ТА СТАНДАРТИ.....	17
7. Довженко Н.М., Срочинська Г.С. ДИНАМІЧНЕ КОДУВАННЯ МЕТОДОМ ХАФФМЕНА.....	21
8. Твердохліб М.Г., Александров А. Ю. ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ СПІРАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ЛАМПИ БІЖУЧОЇ ХВИЛІ (ЛБХ).....	24
9. Пилипчук О.О. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ WIMAX В УКРАЇНІ.....	25
10. Бондаренко І.І. Бондарчук А.П. АНАЛІЗ ПОБУДОВИ БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖ 4 ПОКОЛІННЯ.....	30
11. Рихальський С.Ю., Житник І.В., Пазюра В.В. РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ СИСТЕМ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТРАФІКУ І УПРАВЛІННЯ ЧЕРГАМИ У БАГАТОПРОТОКОЛЬНИХ ВУЗЛАХ ЗВ'ЯЗКУ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ.....	31
12. Аксьонов А.О. ІНТЕГРОВАНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ВІДЕОДАНИХ СИСТЕМИ ХМАРНОГО ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ.....	33

13. Лизогуб Є.А., Сторчак К.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОБУДОВИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРИСТРОЇВ КЕРУВАННЯ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ КОМУТАЦІЇ.....	36
14. Осіпов Є.О., Сторчак К.П. ДОСЛІДЖЕННЯ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ З МЕТОЮ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ ДЛЯ ВУЗЛА КЕРУВАННЯ СИСТЕМ КОМУТАЦІЇ.....	37
15. Рибка О.С., Тацюра Л.І. ТЕХНОЛОГІЯ БЕЗДРОТОВОГО ВИСОКОЧАСТОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ МАЛОГО РАДІУСУ ДІЇ NFC.....	37
16. Твердохліб М.Г., Маленький О. І. АНАЛІЗ СТРУМОПРОХОДЖЕННЯ В ЕЛЕКТРОННО-ОПТИЧНИХ СИСТЕМАХ АКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ	41
17. Котляр В.В. ПЕРЕХІД ВІД ТЕЛЕФОННОЇ МЕРЕЖІ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ (ТМЗК) ДО МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ (МСМ).....	42
18. Аксьонов А.О. МЕТОДИ МНОЖИННОГО ДОСТУПУ В МОБІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ЗВ'ЯЗКУ	44

ТЕХНОЛОГІЇ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Ткаленко О.М., Невдачина О.В.

В локальних мережах, як прави ло, використовується розділюване середовище передавання даних (моноканал) і основна роль відводиться протоколам фізичного та каналного рівнів, оскільки ці рівні найбільше відображають специфіку локальних мереж.

Мережні технології - це узгоджений набір стандартних протоколів і програмно-апаратних засобів, які їх реалізують, достатній для побудови локальної обчислювальної мережі. Мережні технології називають базовими технологіями або мережними архітектурами локальних мереж.

Мережна технологія або архітектура визначає топологію і метод доступу до середовища передавання даних, кабельну систему або середовище передавання даних, формат мережних кадрів, вид кодування сигналів, швидкість передавання у локальній мережі. У сучасних локальних обчислювальних мережах найбільше розповсюдження отримали такі технології: Ethernet, Token-Ring, ArcNet, FDDI.

На сьогоднішній день найбільш популярною у світі є мережна технологія IEEE802.3/Ethernet. У класичній локальній мережі Ethernet застосовується стандартний коаксіальний кабель двох видів (товстий і тонкий). Проте все більшого розповсюдження набула версія Ethernet, що використовує в якості середовища передавання виті пари, так як їх монтаж і обслуговування набагато простіше. У локальних мережах Ethernet застосовуються топології типу "шина" і типу "пасивна зірка", а метод доступу CSMA/CD. Стандарт IEEE802.3 в залежності від типу середовища передавання даних має модифікації:

- 10BASE5 (товстий коаксіальний кабель) - забезпечує швидкість передавання даних 10 Мбіт/с і довжину сегмента до 500м;
- 10BASE2 (тонкий коаксіальний кабель) - забезпечує швидкість передавання даних 10 Мбіт/с і довжину сегмента до 200м;
- 10BASE-T (неекранована вита пара) - дозволяє створювати мережу по зірковій топології. Відстань від концентратора до кінцевого вузла до 100м. Загальна кількість вузлів не повинна перевищувати 1024;
- 10BASE-F (оптоволоконний кабель) - дозволяє створювати мережу по зірковій топології. Відстань від концентратора до кінцевого вузла до 2000м. У розвитку мережної технології Ethernet створені високошвидкісні варіанти: IEEE802.3u/Fast Ethernet і IEEE802.3z/Gigabit Ethernet. Основна топологія, яка використовується у локальних мережах Fast Ethernet та Gigabit Ethernet, пасивна зірка.

Мережна технологія Fast Ethernet забезпечує швидкість передавання 100 Мбіт/с і має три модифікації:

- 100BASE-T4 - використовується неекранована вита пара (зчетверена вита пара). Відстань від концентратора до кінцевого вузла до 100м;
- 100BASE-TX використовуються дві виті пари (неекранована і екранована). Відстань від концентратора до кінцевого вузла до 100м;

- 100BASE-FX - використовується оптоволоконний кабель (два волокна у кабелі). Відстань від концентратора до кінцевого вузла до 2000м.

Мережна технологія локальних мереж Gigabit Ethernet - забезпечує швидкість передавання 1000 Мбіт/с. Існують наступні модифікації стандарту:

- 1000BASE-SX - застосовується оптоволоконний кабель з довжиною хвилі світлового сигналу 850 нм;

- 1000BASE-LX - використовується оптоволоконний кабель з довжиною хвилі світлового сигналу 1300 нм;

- 1000BASE-CX - використовується екранована вита пара;

- 1000BASE-T - застосовується зчетверена неекранована вита пара.

Локальні мережі Fast Ethernet і Gigabit Ethernet сумісні з локальними мережами, які виконані по технології (стандарту) Ethernet, тому легко і просто з'єднувати сегменти Ethernet, Fast Ethernet та Gigabit Ethernet у єдину обчислювальну мережу.

Мережа Token-Ring передбачає використання розділюваного середовища передавання даних, яке утворюється об'єднанням всіх вузлів в кільце. Мережа Token-Ring має зірково-кільцеву топологію (основна кільцева і зіркова додаткова топологія). Для доступу до середовища передавання даних використовується маркерний метод (детермінований маркерний метод). Стандарт підтримує виту пару (екрановану і неекрановану) і оптоволоконний кабель. Максимальна кількість вузлів на кільці - 260, максимальна довжина кільця - 4000 м. Швидкість передавання даних до 16 Мбіт/с.

В якості топології локальна мережа ArcNet використовує "шину" і "пасивну зірку". Підтримує екрановану і неекрановану виту пару та оптоволоконний кабель. У мережі ArcNet для доступу до середовища передавання даних використовується метод передавання повноважень. Серед основних переваг локальної мережі ArcNet можна виділити високу надійність, низьку вартість адаптерів і гнучкість. Основним недоліком мережі є низька швидкість передавання інформації (2,5 Мбіт/с). Максимальна кількість абонентів - 255. Максимальна довжина мережі - 6000 метрів.

Мережна технологія FDDI (Fiber Distributed Data Interface) - стандартизована специфікація для мережної архітектури високошвидкісного передавання даних по оптоволоконним лініям. Швидкість передавання - 100 Мбіт/с. Ця технологія багато в чому базується на архітектурі Token-Ring і використовується детермінований маркерний доступ до середовища передачі даних. Максимальна довжина кільця мережі - 100 км. Максимальна кількість абонентів мережі - 500. Мережа FDDI - високонадійна мережа, яка створюється на основі двох оптоволоконних кілець, які утворюють основний і резервний шляхи передавання даних між вузлами.

Основа мережних технологій складають обчислювальні мережі - засоби зв'язку (телекомунікації), за допомогою яких комп'ютери об'єднуються в систему. Обчислювальні мережі стали використовуватися для обміну різного роду даними (мережі передавання даних) та інформацією. Розвиток комп'ютерних мереж та мережних технологій надав можливість з їх допомогою організувати широкомасштабне інформаційне забезпечення людей. Це

призвело до того, що обчислювальні мережі, що забезпечують обмін інформаційними ресурсами, стали називати "інформаційними мережами", представляючи різновид комунікаційних мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нікітюк Л.А. Телекомунікаційні технології цифрових мереж: Навч. посібник / за редакцією М.В.Захарченка. – Одеса: УДАЗ ім. О.С. Попова, 2000. – 60с.
2. Телекоммуникационные сети и технологии: Учебн.пособие/С.Н. Складенко, А.П. Улеев и др. – Харьков: ООО «КомпанияСМИТ», 2007. – 324с.

ГОЛОВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ БЕЗПРОВОДОВИХ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Овчинников Б.О., Бондарчук А.П.

Сьогодні безпроводові системи радіозв'язку є сегментом ринку радіозасобів, що найбухливіше розвивається. Мікромініатюризація аналогових НВЧ-мікросхем і впровадження мікропроцесорів якісно змінили радіоапаратуру зв'язку: вона стала не лише засобом спеціального і професійного призначення, але і засобом комунікації масового споживача.

Безпроводові Wi-Fi-системи радіозв'язку є складними радіотехнічними комплексами, в яких можна виділити наступні основні складові: радіоканал, організацію мережі зв'язку і методи доступу до каналів зв'язку, завадостійке кодування і шифрування, взаємодія з іншими мережами зв'язку, периферійними пристроями і системами, діагностика стану мережі зв'язку і статистика роботи, керування з'єднаннями і доступом абонентів і т. д.

Основою функціонування будь-якої системи радіозв'язку є радіоканал. Метод формування спектру сигналів, вид модуляції, схема приймача високочастотних модульованих сигналів, алгоритм відновлення переданого цифрового повідомлення визначають основні експлуатаційні характеристики системи радіозв'язку: число каналів зв'язку у виділеній смузі частот, швидкість передачі інформації в каналі, достовірність і якість прийому інформації.

Для збільшення швидкості передачі інформації безпроводових Wi-Fi-мережах застосовуються сучасні методи модуляції - широкосмугова модуляція (DSSS) і багатомірна модуляція (OFDM). Багатомірні сигнали дозволяють істотно підвищити швидкість передачі інформації і стійкість до спотворень, що вносяться численними віддзеркаленнями радіохвиль в умовах міста або усередині будівлі; застосування таких сигналів найбільш перспективне в Wi-Fi-мережах зв'язку.

Сигнал DSSS виходить шляхом безпосередньої модуляції інформаційного сигналу $w(t)$ цифровою розширюючою послідовністю. При цьому тривалість

символу T_c в розширяючій послідовності набагато менша, ніж тривалість символу T_s в інформаційній послідовності. Метод формування модулюючого сигналу DSSS проілюстровано на рис.1, а. Два імпульси інформаційного сигналу з нормованими амплітудами 1 і -1 показані жирною лінією, тривалість імпульсу у бінарному інформаційному сигналі T_b , бітова швидкість рівна $R=1/T_b$. Інформаційний сигнал заповнений імпульсами бінарної розширюючої послідовності, символна швидкість яких $R_c=1/T_c$ в 10 разів перевищує бітову швидкість інформаційного сигналу R . Результуючий цифровий модулюючий сигнал з розширеним спектром показаний на рис. 2.1, б.

Коефіцієнт розширення спектру сигналу G , інакше називаємий коефіцієнтом підсилення системи, є її найважливішою характеристикою і визначається як відношення (чи логарифм відношення) символної швидкості розширюючої послідовності R_c до бітової швидкості інформаційної послідовності R :

$$G = \frac{R_c}{R} \quad \text{àà} \quad G_L = 20 \log G.$$

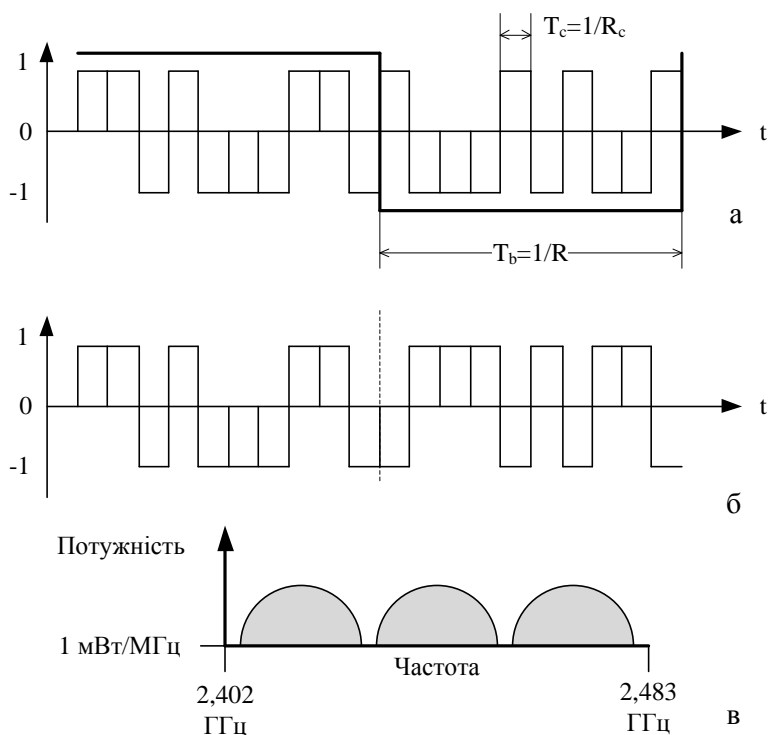


Рисунок 1 - Формування модулюючого DSSS-сигнала: а - інформаційна і розширююча послідовності; б - модулюючий сигнал з розширеним спектром; в - спектр трьох каналного розширення спектру

Розробка останнього стандарту IEEE 802.11n, з використанням OFDM-модуляції дозволяє технології Wi-Fi успішно конкурувати з іншими видами безпроводового зв'язку. Даний стандарт описує мережі із швидкістю обміну до 300 Мбіт/с на основі технології антенних систем MIMO та OFDM-модуляції.

Найширшу Wi-Fi-мережу в Україні має компанія Укртелеком. Розвивають свою Wi-Fi-мережу також компанії Київстар та МТС, хоча їхній відсоток покриття досить мізерний. Окрім вкладу операторів Wi-Fi-послуг дана технологія розповсюджується завдяки приватним особам та відомим закладам

культури та відпочинку. Для яких престижно іти в ногу з часом, розміщаючи в своїх закладах Wi-Fi-точки доступу.

Не дивлячись на такий стан справ розвиток стандарту 802.11a, а тим більше IEEE 802.11n в Україні досить обмежений, та вимагає додаткових досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. И. В. Шахнович Современные технологии беспроводной связи. Издание второе, исправленное и дополненное. - М: Техносфера, 2006. - 288 с.

2. Wi-Fi. Беспроводная сеть / Джон Росс; пер. с англ. В. А. Ветлужских. - М.: ИТ Пресс, 2007. - 320 с.

УПРАВЛІННЯ І ВІРТУАЛІЗАЦІЯ СУЧАСНИХ МЕРЕЖ

Вишинівський В.В., Гайдур Г.І., Василенко В.В.

Стрімке зростання обсягів трафіку і зміна його структури, необхідність підтримки зростаючої армії мобільних користувачів, формування високопродуктивних кластерів для обробки Великих Даних і добре масштабованих віртуалізованих середовищ для надання хмарних сервісів - все це серйозно змінило вимоги до мережевих середовищ. І все частіше мережу перетворюється на обмежуючий фактор розвитку обчислювальної інфраструктури.

Головна проблема: традиційні мережі занадто статичні і тому не відповідають динаміці, яка властива сучасному бізнесу, на відміну від серверів, чим останні зобов'язані технологіям віртуалізації. Сьогодні додатки розподілені між безліччю віртуальних машин, які інтенсивно обмінюються даними (що веде до зростання трафіку захід - схід, який починає домінувати над традиційним для архітектур клієнт-сервер трафіком північ - південь). Для оптимізації завантаження серверів віртуальні машини часто мігрують, що змінює точки «прив'язки» трафіку. Традиційні схеми адресації, логічного поділу мереж і способи призначення правил обробки трафіку в таких динамічних середовищах стають неефективні.

Сьогодні спостерігається новий прорив технологій у сфері сучасних комп'ютерних мереж. У числі таких технологій насамперед програмно-конфігуровані мережі (Software Defined Networking, SDN) і віртуалізація мережевих функцій (network function virtualization, NFV), які змінюють традиційні методики проектування, впровадження та управління корпоративними мережами, мережами в ЦОД і інфраструктурах телекомунікаційних компаній.

Технології SDN і NFV відкривають гарні перспективи для вирішення деяких значних проблем в ЦОДах, що стосуються, насамперед, складності мережевої інфраструктури, її гнучкості та масштабованості, а також вартості її

програмування. Програмована інфраструктура мереж з'єднується з виртуалізацією серверів, дозволяючи будувати ЦОДи, цілком оснащені недорогими типовими серверами, на яких виконується спеціальне ПЗ, що бере на себе функції колишніх, пропріетарних систем. Починаючи з 2014 року передбачається що SDN і NVF стануть основними трендами у світі ЦОД завдяки уточненню стандартів, приходу нових розробників ПЗ, які не прив'язані до успадкованого парку обладнання, а також швидкої реакції традиційних вендорів.

Головна ідея SDN полягає у відокремленні функцій передачі трафіку від функцій управління (включаючи контроль як самого трафіку, так і пристроїв, що здійснюють його передачу).

У традиційних комутаторах і маршрутизаторах ці процеси невіддільні один від одного і реалізовані в одній «коробці»: спеціальні мікросхеми забезпечують пересилання пакетів з одного порту на інший, а вище розміщене ПЗ визначає правила такої пересилки, виконує необхідний аналіз пакетів, виконує зміну службової інформації, яка в них міститься і т. д. (див. Рис. 1). Для визначення маршруту передачі або недопущення зациклення трафіку пристрої, звичайно, «спілкуються між собою», для чого розроблено безліч протоколів, таких як OSPF, BGP і Spanning Tree, але при цьому кожне функціонує досить автономно.



Рисунок 1. Архітектура типового комутатора або маршрутизатора

Згідно з концепцією SDN, вся логіка управління виноситься в так звані контролери, які здатні відстежувати роботу всієї мережі (Рис. 2)

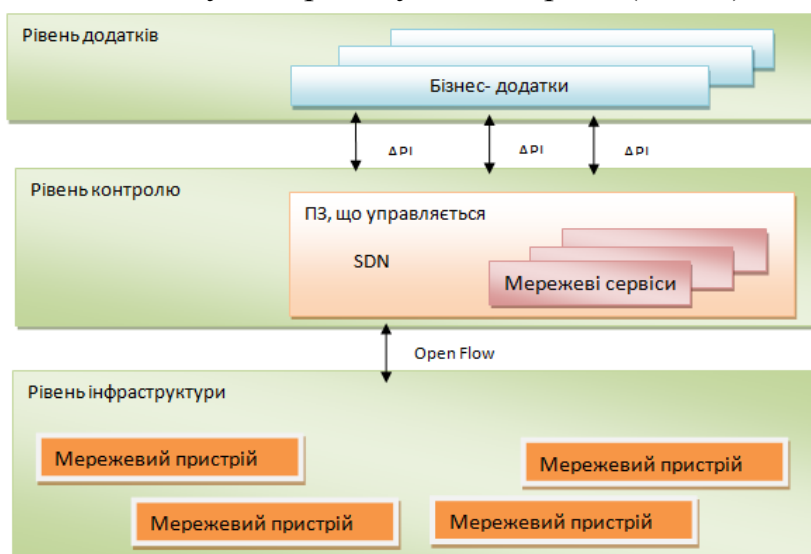


Рисунок 2. Архітектура SDN

Реалізація концепції SDN на практиці дозволить підприємствам і операторам зв'язку отримати вендорнезалежний контроль над всією мережею з єдиного місця, що значно спростить її експлуатацію. Що не менш важливо, конфігурування мережі сильно спроститься і адміністраторам не доведеться вводити сотні рядків коду окремо для різних комутаторів або маршрутизаторів. Характеристики мережі можна буде оперативно змінювати в режимі реального часу, відповідно, терміни впровадження нових додатків і сервісів значно скоротяться.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гольдштейн Б.С., Кучерявий А. Е. Сети связи пост-NGN. – СПб: БХВ-Петербург, 2013. – 160 с. ISBN 978-5-9775-0900-8.
2. Атцик А., Бакин С., Феноменов М. Управление транспортными сетями. Единое и программно-конфигурируемое? – "Мобильные телекоммуникации". – № 3. – 2014.
- 3 Маршалл Маклюэн. Понимание медиа. – М.: Кучково поле, 2011. ISBN 978-5-9950-0115-7- See more at: <http://www.tsonline.ru/articles2/fix-op/virtualizatsiya-funktsiy-operatora-nfv-oss/#sthash.U6jPx7ny.dpuf>

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВОПТИМІЗАЦІЇ ВИБОРУ АРХІТЕКТУРИ КОРПОРАТИВНИХ ІН ФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

Тимошенко Ю.К.

Корпоративна мережа - це складна система, куди входять тисячі найрізноманітніших компонентів: комп'ютери різних типів, починаючи з настільних і закінчуючи мейнфремами, системне і прикладне програмне забезпечення, мережні адаптери, концентратори, комутатори і маршрутизатори, кабельну систему. Основне завдання системних інтеграторів і адміністраторів у тому, щоб ця громіздка і дуже дорога система якнайкраще справлялася з обробкою потоків інформації, що циркулюють співробітників підприємства міста і дозволяла приймати їм своєчасні і раціональні рішення, щоб забезпечити виживання підприємства у жорсткій конкурентній боротьбі. Оскільки життя не стоїть на місці, то й зміст корпоративної інформації, інтенсивність її потоків і способи її обробки постійно змінюються.

У наш час поступово набирають популярність бездротові корпоративні мережі. На відміну від домашнього, Wi-Fi корпоративний (офісний), при всій зовнішній схожості, зовсім інший. Вся справа в управлінні мережею, кількості точок доступу і забезпеченні безпеки. розгортання бездротової мережі здійснюється на базі системи точок доступу, кожна з яких підключається до Ethernet. Налаштовується вся система програмним контролером (існують версії

для всіх видів операційних систем), через який відбувається управління та моніторинг мережі, також можлива робота без його використання.

Небезпека у мережі

Дослідження та аналіз численних випадків впливів на інформацію і несанкціонованого доступу до неї показують, що їх можна розділити на випадкові і навмисні.

Для створення засобів захисту інформації необхідно визначити природу загроз, форми і шляхи їх можливого прояву і здійснення в автоматизованій системі. Для вирішення поставленого завдання все різноманіття погроз і шляхів їх впливу приводиться до найпростіших видів і форм, які були б адекватні, їх безлічі в автоматизованій системі.

Дослідження досвіду проектування, виготовлення, випробувань і експлуатації автоматизованих систем говорять про те, що інформація в процесі введення, зберігання, обробки і передачі піддається різним випадковим впливам. Немає жодних сумнівів, що на підприємстві відбудуться випадкові або навмисні спроби злому мережі ззовні. У зв'язку з цією обставиною потрібно ретельно передбачити захисні заходи.

Прийнято розрізняти п'ять основних засобів захисту інформації:

1. *технічні;*
2. *програмні;*
3. *криптографічні;*
4. *організаційні;*
5. *законодавчі.*

Переваги корпоративних мереж

Корпоративна мережа для компанії надає наступні переваги:

1. оперативний зв'язок з усіма структурними підрозділами та офісами компанії;
2. простота управління компанією;
3. прозорість роботи компанії, контроль над корпоративними мережевими ресурсами;
4. повний контроль за діяльністю всіх служб та структурних підрозділів;
5. автономність мережі та високий рівень безпеки;
6. безперервне оновлення інформації між співробітниками підприємства дозволить приймати своєчасні та правильні рішення;
7. швидка та своєчасна реакція на зовнішні та внутрішні зміни в середині компанії;
8. доступ до всіх інформаційних ресурсів підприємства в реальному часі, незалежно від місця знаходження співробітників: в офісі, в іншому місті, дома або в дорозі;
9. скорочення витрат на експлуатацію мереж та підвищення цінності інвестицій в мережеву інфраструктуру.

Послуга створення корпоративної мережі має найбільшу популярність серед:

1. корпорацій (головний офіс та віддалені філії);
2. фінансових організаціях, банків;

3. медичних закладів;
4. будівельних фірм;
5. інформаційних агенцій та друкарських ЗМІ;

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

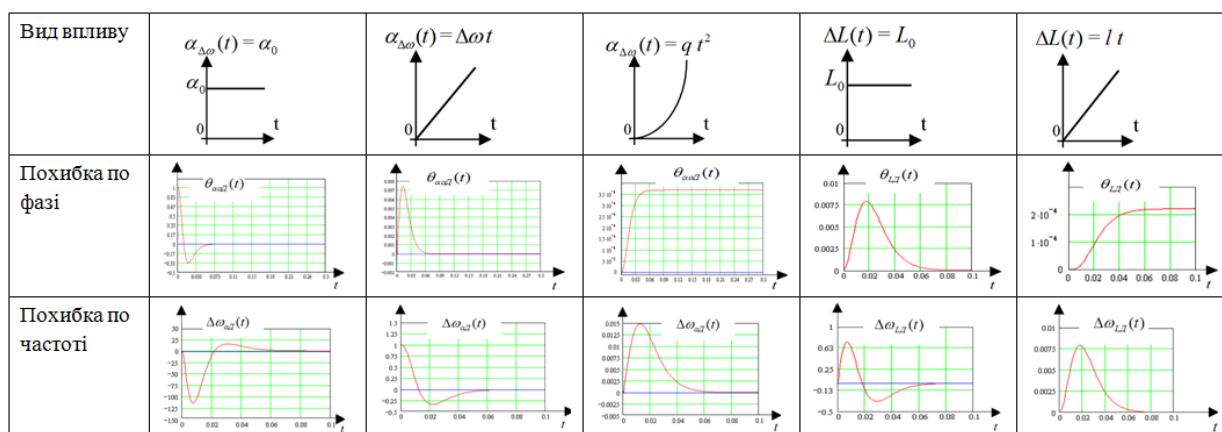
1. Федотов А.М. Информационная безопасность в корпоративной сети /Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций / ВИНТИ. - М.: ВИНТИ, 2008. - N 2. - С.88-101
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб: Питер, 2006.
3. <http://www.naverex.net>

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ФАЗОВОЇ АВТОПІДСТРОЙКИ ЧАСТОТИ ПРИ ЗМІНІ ЗБУРЮЮЧОЇ ДІЇ

Полоневич А.П., Шехтман В.О.

Для підтвердження отриманих теоретичних висновків [5] про зменшення динамічних похибок по фазі і частоті, середньоквадратичних похибок системи ФАПЧ та підвищення її швидкодії при комплексних коренях характеристичного рівняння виконано моделювання системи ФАПЧ з диференційним зв'язком в середовищі MATLAB. Осцилограма межі похибок по фазі і частоті системи ФАПЧ з диференційним зв'язком приведені в таблиці 1.

Таблиця 1.
Перехідні процеси системи ФАПЧ з диференційним зв'язком



У таблиці 2 наведені розрахункові значення СКП ε_L традиційної системи ФАПЧ (см.[1]), значення СКП ε_{LK} комбінованої системи [2,3], ε_{LD} системи з диференційним зв'язком [4,5] та їх значення, отримані в результаті моделювання

Таблиця 2
Розрахункові значення СКП

СКП систем і їх відношення	Розрахункові значення	Результати моделювання
ε_L	0,042	$0,047^0$
ε_{LK}	0,042	$0,047^0$
ε_{LD}	9^0	$0,001^0$
$\varepsilon_L / \varepsilon_{LK}$	1	1
$\varepsilon_L / \varepsilon_{LD}$	38,49	47

Результати моделювання з великою точністю збігаються з розрахованими значеннями.

Моделювання існуючої системи ФАПЧ системи з диференційним зв'язком підтвердило можливість істотного зменшення динамічних похибок по фазі і частоті, середньоквадратичних похибок і підвищення швидкодії системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зайцев Г.Ф., Булгач В.Л., Стась В.В., Градобоева Н.В. Система фазової автоподстройки частоти с принципом управления по отклонению. Часть 3. Анализ динамических характеристик системы. (окончание) // Зв'язок.–2011, №2, С.58-62.

2. Зайцев Г.Ф. Комбинированная система фазовой автоподстройки частоты (Часть 2. Синтез связи по задающему воздействию при комплексных корнях характеристического уравнения. Математическая модель системы.)/ Г.Ф. Зайцев, В.Л. Булгач, Н.В. Градобоева, А.П. Полоневич //Зв'язок. - 2012. - №2. - С. 67-73.

3. Зайцев Г.Ф. Комбинированная система фазовой автоподстройки частоты (Часть 3. Показатели качества.)/ Г.Ф. Зайцев, В.Л. Булгач, Н.В. Градобоева, А.П. Полоневич// Зв'язок. - 2012. - №3. - С. 64-68.

4. Зайцев Г.Ф. Ошибки системы фазовой автоподстройки частоты с дифференциальной связью/ Г.Ф. Зайцев, В.Л. Булгач, Н.В. Градобоева, А.П. Полоневич // Зв'язок. - 2013. -№2. -С. 55-61

5. Полоневич А.П. Визначники показників якості системи ФАПЧ з диференційним зв'язком/ А.П. Полоневич// Журнал "Телекомунікаційні та інформаційні технології". -2014. -№1. -С.109-112

ЦИФРОВЕ ТЕЛЕБАЧЕННЯ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ. ПЕРЕВАГИ, МЕТОДИ, ПРОБЛЕМИ ТА СТАНДАРТИ

Живолович К.О.

Згідно з постановою кабінету міністрів від 9 червня 2006 року №815 Про затвердження Плану використання радіочастотного ресурсу України, строком припинення використання радіотехнології аналогового телевізійного мовлення визначається 1 січня 2016 року. Дану технологію замінить цифровеназемнетелевізійнемовлення стандарту DVB-T з використанням частот174-230 МГц,470-822 МГц, 846-862 МГц. Проте, згідно з регіональною угодою про перехід усього регіону на цифрове мовлення (угода «Женева-2006»), що була підписана Україною, та ще 104-ма державами (в тому числі всіма країнами, які межують з Україною), 16 червня 2006 року в Женеві, планується остаточно завершити перехідний період вже 17 червня 2015 року. Саме до такого часу має бути вимкнено усі аналогові передавачі, тобто аналогове телебачення повністю припинить своє існування. Угодою також передбачено вичерпний перелік країн, для яких перехідний період має завершитись до 17 червня 2020 року. Серед них: Алжир,Буркіна-Фасо, Камерун, Конго, Єгипет,Габонська Республіка, Гана, Гвінейська Республіка, Іран, Марокко (170-230 МГц), Судан, Туніс та інші.

Цифрове телебачення (від англ. Digital Television, DTV) - технологія передачі телевізійного зображення та звуку за допомогою кодування відеосигналу та сигналу звуку з використанням цифрових каналів.

Таким чином, скоро аналогове телебачення піде в історію, оскільки наземні, супутникові та кабельні лінії передачі, за допомогою яких відбувається доставка всіх телепрограм глядачам, вже практично повністю перейшли на цифрові методи.

Досвід, набутий телевізійним мовленням показав, що переходячи в цифровий вигляд телебачення, отримує нові можливості, зберігаючи економічну ефективність.

Передавання телевізійного сигналу у двійковій формі по лініям зв'язку з завадами значно підвищує завадостійкість передавання.

Передавання телевізійного сигналу у двійковій формі по багатоланковим лініям зв'язку дозволяє здійснювати багатократну регенерацію та скремблювання цифрового сигналу в проміжних пунктах, а також цифрову корекцію спотворень та зменшення флуктуаційних та періодичних завад у проміжних пунктах, запобігаючи таким чином накопичення завад вздовж усієї лінії зв'язку. Тому, якість зображення в цифровій телевізійній системі практично повністю залежить від якості сигналу, що створений на телецентрі, та майже не залежить від складності та довжини ліній зв'язку. Інакше кажучи, цифрова телевізійна система забезпечує прозору передачу відеосигналів. В даному випадку слід розуміти прозорість як незмінність сигналів джерела, коли зберігається початкова якість відеоматеріалу та його здатність до подальшої обробки.

Допускаються більш широка уніфікація телевізійного обладнання та інших ланок ліній зв'язку з метою створення однотипних комутуючих, коригуючих та інших пристроїв.

Забезпечується гнучкість передачі, яка дозволяє плавно змінювати швидкість передачі цифрової інформації в каналі зв'язку при відповідній зміні якості декодованого зображення, а також адаптованість до вимог конкретного споживача.

Відносно легко реалізуються операції з ущільнення телевізійного каналу додатковою інформацією. Спрощується апаратура для передавання одночасно з відео сигналом сигналів звукового супроводу, звукового мовлення, контрольних частот, сигналів точного часу, сигналів телеігор, телегазет та ряду інших видів інформації. Таким чином, забезпечується можливість введення служб мовлення, розваг, освіти, побутового обслуговування.

Можливість регенерації цифрового сигналу дозволяє без втрати якості широко консервувати телевізійні програми, здійснювати їх тиражування. Зберігання інформації в двійковому коді може бути необмежено довгим та допускає багаторазові звернення до записів. У разі необхідності інформація, що зберігається легко регенерується, що особливо важливо для створення фондів та архівних матеріалів. Інтеграція локальної пам'яті домашнього комп'ютерного комплексу (магнітні диски, що записують оптичні диски) в систему цифрового телебачення означає можливість автоматичного запису програм, призначених для конкретного глядача.

Повне впровадження цифрової техніки в телевізійний тракт від камери до монтажних апаратних здешевлює виробництво телевізійних програм. Цифрова техніка пропонує ефективнішу та дешевшу автоматизацію телевізійного мовлення.

Цифрове телебачення дозволяє телевізійним мовним компаніям вступити в прямий контакт з глядачами, пропонуючи послуги, наприклад, по виключній демонстрації різних подій та заходів. При цьому реклама, заснована на вивченні пристрастей та смаків глядачів, може стати цільовою.

Нарешті, цифрові технології дозволяють додати телебаченню інтерактивний характер. Інтерактивна реклама, послуги з продажу товарів, телевізійні ігри будуть, мабуть, першими проявами інтерактивності, за якими повинні послідувати освітні та інші програми.

Крім того, стає можливим багатомовний звуковий супровід. Багато років в телебаченні, на відміну від кінематографа, не приділялося належної уваги звуковому супроводу. Сучасні стандарти цифрового мовлення пропонують широкий спектр можливостей вибору звукового супроводу – від монофонічного до панорамного багатоканального з одночасним супроводом звукових доріжок декількома мовами.

При переході на будь-яку нову технологію виникають проблеми щодо стандартизації даної технології. Історично склалося так, що в різних країнах телекомунікації розвиваються по-різному, а іноді одні й ті самі технології працюють на різних частотах залежно від країни та регіону. Саме це є причиною існування багатьох стандартів цифрового телебачення.

Наприклад, на території Європи, в тому числі в Україні діє сімейство стандартів DVB(DigitalVideoBroadcasting)в різних його модифікаціях:

DVB-S (DVBSatellite-супутниковий) та його наступне покоління (DVB-S2) — цифрове супутникове телебачення;

DVB-T (DVBTerrestrial-наземний) та його наступне покоління (DVB-T2) — цифрове ефірне телебачення;

DVB-C(DVB Cable-кабельний) та його наступне покоління (DVB-C2) — цифрове кабельне телебачення;

DVB-H — мобільне телебачення;

DVB-SH — мобільне/супутникове телебачення;

Усі стандарти DVB розроблені DVB Project (DigitalVideoBroadcasting Project - проект цифрового відеомовлення) - міжнародною організацією, що займається розробкою стандартів у галузі цифрового телебачення для Європи. DVB Project створена в 1993 р, її членами є понад 300 компаній-розробників, операторів, мовників та науково-дослідних організацій. Штаб-квартира DVB Project знаходиться в Женеві.

У Північній Америці та Кореї діють стандарти ATSC(Advanced Television Systems Committee), проте, в Кореї для мобільного телебачення використовуються стандарти T-DMB(ефірне) таS-DMB (супутникове).

В Японії та Латинській Америці цифрове телебачення працює на базі стандартів ISDB(Integrated Services Digital Broadcasting).

Існують також китайські стандарти цифрового телевізійного мовлення:

DMB-T/H— цифрове ефірне/мобільне телебачення;

ADTB-T— цифрове ефірне телебачення;

SMMB— цифрове мобільне телебачення;

DMB-T— цифрове ефірне телебачення;

На сьогоднішній день в Україні вже збудована мережа цифрового мовлення. Оператором цієї багатоканальної мережі є ТОВ «Знеобуд». Мережа містить 4 мультиплекси МХ 1, МХ 2,МХ 3,МХ 5 (МХ 4,МХ 6,МХ 7,МХ 8 також заплановані), за допомогою цих існуючих мультиплексів здійснюється мовлення 32 телепрограм, в тому числі 28 загальнонаціональних та 4 регіонального та місцевого мовлення. Роздільна здатність висока(HD-High Definition) для 10 каналів мовлення та стандартна (SD-Standard Definition) для решти 22 каналів мовлення. В мережі використовується кодування відео- та звукової інформації за стандартом MPEG-4 (Moving Picture Experts Group).

MPEG-4 не тільки стандарт, фактично він задає правила організації середовища, причому середовища а об'єктно-орієнтованого. Він має справу не просто з потоками та масивами медіа-даних, а з медіа-об'єктами - це ключове поняття стандарту. Об'єкти можуть бути аудіо, відео, аудіовізуальними, графічними (плоскими і тривимірними), текстовими. Вони можуть бути як "природними" (записаними, знятими, відсканованими і т.п.), так і синтетичними (тобто згенерованими штучно). Прикладами об'єктів можуть служити нерухомий фон, відеоперсонажі окремо від фону (на прозорому фоні), синтезована на основі тексту мова, музичні фрагменти, тривимірна модель, яку можна рухатий обертали в кадрі. Медіа-об'єкти можуть бути поточковими.

Кожен медіа-об'єкт має пов'язаний з ним набір дескрипторів, де і задаються всі його властивості, операції, необхідні для декодування асоційованих з ним поточкових даних, розміщення в сцені, а також поведінку і допустимі реакції на впливи користувача. З об'єктів будуються сцени. Сцена має свою систему координат, відповідно до якої розміщуються об'єкти. Звукові об'єкти також можуть мати (і міняти в часі) координати в просторі сцени, завдяки чому досягаються стерео- і "навколишні" ефекти. Об'єкти можуть бути елементарними і складовими, тобто представляють ту чи іншу композицію елементарних об'єктів (наприклад, згенерований трьохвимірний телевизор, накладена на його екран жива відео-трансляція та вихідний з його динаміків звук). Стандарт задає правила кодування різних об'єктів, їх ієрархії та способи композиції при побудові сцени, а також методи взаємодії користувача з окремими об'єктами у середині сцени. Кожен об'єкт має свою локальну систему координат - з її допомогою об'єкту справляється в просторі та часі.

При всіх перевагах цифрового телебачення, для його користувачів існує проблема переходу на цифрове мовлення, адже звичайний телевизор, що побудований на електронно-променевої трубці не в змозі самостійно забезпечити цифрове мовлення своєму користувачеві, власне кажучи, не всі «пласкі» телевизори нового покоління містять вбудований декодер DVB-T2, яке поширене в Україні.

Існує два шляхи вирішення такої проблеми: перший, дешевший — це придбання декодера DVB-T2, який підключається до телевизора та виконує всі необхідні перетворення сигналу (обійдеться приблизно 600 грн.), та другий, дорожчий — придбання телевизора з вмонтованим в нього декодером DVB-T2 (в такому випадку все залежить від діагоналі екрану телевизора, його виробника та характеристик (для порівняння, ціни на телевизори з діагоналлю екрана 21,5-22" коливається між 2 700 грн. та 4 000 грн.).

Для соціально незахищених шарів населення створено програму, за якою такі громадяни матимуть змогу безкоштовно отримати декодери DVB-T2 та не залишаться зовсім без телебачення.

Звичайно, можна також використовувати кабельне або супутникове телебачення, отримуючи зазвичай більший перелік каналів, не лише Українських, а й зарубіжних, проте, у таких послуг, на відміну від ефірного телебачення DVB-T2, зазвичай існує щомісячна абонентська плата.

Крім того, є загроза, що не всі місцеві та регіональні телекомпанії зможуть перейти на цифрове мовлення, адже при аналоговому мовленні їхні витрати склали лише 30% бід базового тарифу концерну телерадіомовлення.

Незважаючи на те, що нове «життя» українського телебачення в цифровому вигляді потребує від нас певних зусиль, воно також подарує кожному безліч додаткових можливостей. Істотне поліпшення якості зображення, 32 безкоштовних телеканали, доступ до ряду додаткових ТВ-сервісів, а також відсутність проблем із зображенням, що пов'язані з атмосферними явищами, – це тільки частина тих переваг, які отримуємо всі ми завдяки переходу на цифрове мовлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Плану використання радіочастотного ресурсу України»
2. Регіональна угода, яка стосується планування цифрової наземної радіомовної служби в Районі 1 (частинах Району 1, розташованих на захід від меридіана 170 град.сх.д. й на північ від паралелі 40 град.пд.ш., за винятком території Монголії) та в Ісламській Республіці Іран у смугах частот 174-230 МГц і 470-862 МГц, Женева, 2006 рік
3. Гречка Б.Л., Мехта В.Т., Андрощук Р.А. Основи телебачення. Частина 2. Цифрове телебачення: Навчальний посібник. – Житомир: ЖВІРЕ, 2007. – 176 с.: іл.
4. Цифровое телевидение: Учеб.пособие / В.С.Осокин; Рязан. гос. радиотехн. акад. Рязань, 2002. 56 с
5. Серов А. В. Эфирное цифровое телевидение DVB-T/H.—СПб: БХВ-Петербург, 2010.—464с.
6. А. Е. Пескин, В. Ф. Труфанов Мирвоетелевидение. Стандарты и системы. Справочник.-М.: Горячая Линия – Телеком, 2004-308 с.
7. Омелянюк І.В.ЦИФРОВЕ ЕФІРНЕ ТЕЛЕБАЧЕННЯ. Практика, нові напрямки розвитку цифрового ефірного телебачення та створення цифрових ефірних телемереж. Посібник для фахівців телебачення. – К.: ЗАО «ТЕЛЕРАДІОКУР'ЄР», 2009. – 192 с.,іл.

ДИНАМІЧНЕ КОДУВАННЯ МЕТОДОМ ХАФФМАНА

Довженко Н.М., Срочинська Г.С.

Класичний метод кодування Хаффмена визначає від початку перетворення вірогідності появи символів на виході джерела інформації, причому символи впорядковуються за спаданням вірогідностей їх виникнення. Для впорядкованого списку складається кодова таблиця, у якій довжина вихідної комбінації визначається вірогідністю вихідного символу. Природно, що на передавальній та приймальній сторонах повинні бути відомі таблиці (кодові дерева) для кожного повідомлення, що стискається. Цей метод має два вагомих недоліки. Перший полягає в тому, що для його реалізації потрібно два проходи кодованого масиву. При першому перегляді обчислюються імовірності появи кожного знака в повідомленні і складається таблиця коду Хаффмена. На наступному етапі здійснюється кодування на підставі статичної структури дерева Хаффмена і передача символів у стиснутому вигляді. Таким чином, виграш, отриманий за рахунок стискання даних, може помітно знижуватись, особливо при передачі щодо короткого повідомлення, у зв'язку з необхідністю передавати декодеру додаткову інформацію про кодове дерево. Другий недолік – наявність затримки від моменту надходження даних від джерела до видачі

відповідних кодових комбінацій, що обмежує використання нерівномірного кодування в синхронних мережах передачі інформації, а також у системах, що функціонують у реальному часі.

На початку 70-х років були розроблені однопрохідні методи стискання інформації, основані на класичній процедурі кодування Хаффмена. Усі ці методи незначно відрізняються один від одного і їхня суть полягає в тому, що передавач будує дерево Хаффмена в темпі надходження даних від джерела, тобто “*на ходу*”. У процесі кодування відбувається “*навчання*” кодера на основі статичних характеристик джерела повідомлень, у ході якого обчислюється оцінка вихідних імовірностей повідомлення і виробляється відповідна модифікація кодового дерева, цей процес отримав назву *динамічного кодування Хаффмена*. Очевидно, що для правильного відновлення стиснутих даних, декодер також повинен постійно “*вчитися*” поряд із кодером, здійснюючи синхронну зміну кодової таблиці на приймальній стороні. Для забезпечення синхронності процесів кодування і декодування кодер видає символ у нестиснутому вигляді, якщо він уперше з’явився на виході джерела, і визначає його на кодовому дереві. З повторною появою символу на вході кодера він передається нерівномірною кодовою комбінацією, обумовленою позицією символу на поточному кодовому дереві. Кодер корегує дерево Хаффмена збільшенням частоти передачі символів, що уже введені в дерево, чи нарощує дерево, додаючи в нього нові вузли.

Найважливішою умовою, якої потрібно дотримуватись при модифікації кодового дерева, є збереження властивостей хаффменівського дерева. Для формулювання цих властивостей звернемося ще раз до алгоритму побудови оптимального коду Хаффмена. При статичному кодуванні символи розміщуються в списку в порядку спадання ваг (імовірностей). Потім проводиться об’єднання двох вузлів найменшої ваги W_i, W_j і заміна їх внутрішнім вузлом з вагою, рівною сумі вихідних ваг $W_i + W_j$. Знову утворений вузол розміщується в списку таким чином, щоб не порушувався порядок розташування вузлів за вагами. Цей процес повторюється доти, поки в списку не залишиться один, так званий *кореневий* вузол.

Розглянемо приклади побудови дерев оптимального коду Хаффмена для букв алфавіту від А до Н. Ваги цих символів відповідно мають: А=18; В=10; С=2; D=2; Е=1; F=1; G=1; Н=1. Проаналізуємо їх властивості. Як видно з рисунків, вузли дерева розташовані в порядку зростання їхніх ваг при обході дерева від крайнього нижнього вузла до кореня зліва, направо і знизу вгору. У зв’язку з тим, що вузли з вагами W_i, W_j поєднуються парно, то на одному рівні не може бути менше двох вузлів, причому пари вузлів є дочірні в загальному батьківському вузлі, вага якого дорівнює сумі ваг дочірніх вузлів. Неважко переконатися, якщо при побудові дерева припустити, що дочірній вузол із великою вагою з’єднаний нульовою віткою, а з меншою вагою – одиничною, то хаффменівське дерево залишається упорядкованим за зростанням ваг при русі від нижнього вузла до кореня по рівнях справа наліво.

При побудові кодових дерев і їхньої модифікації проводиться нумерація вузлів із першого до $(2^m - 1)$ -го в порядку збільшення їхніх ваг. Перший номер присвоюється вузлу з мінімальною вагою. Тут m - число символів алфавіту джерела. На рис. 1 показано дерево Хаффмена, побудоване для вищенаведеного прикладу 18A, 10B, 3C, 2D, 1E, 1F, 1G, 1H, відповідно. Зробимо нумерацію вузлів дерева, починаючи з листка з мінімальною вагою (нижнім крайнім лівим вузлом). Як видно з рисунка, властивості хаффменівського дерева, побудованого для статичного коду, зберігаються, хоча воно й набуло іншу конфігурацію.

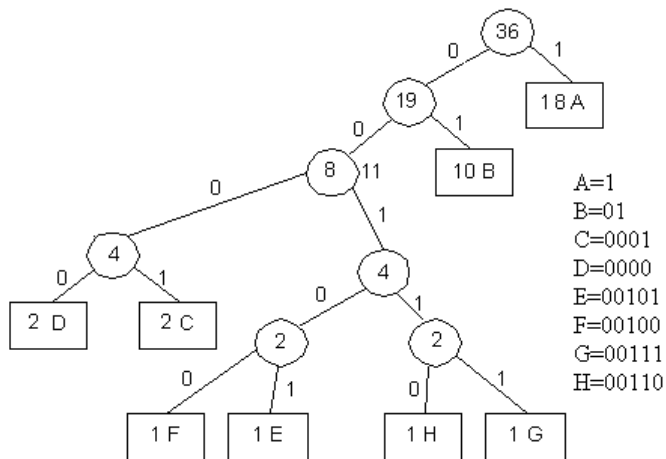


Рисунок 1– Дерево Хаффмена для повідомлення, що складається зі символів A; B; C; D; E; F; G; H

При динамічному кодуванні Хаффмена після одержання від джерела наступного символу (наприклад, "C") повинен збільшитись на 1 вагу відповідного йому листка (рис.1). При цьому ваги усіх вузлів на шляху від листка із символом C до кореня збільшаться на 1. Але це приведе до порушення порядку розташування вузлів за вагами, властивому оптимальному кодовому дереву. Тому при одержанні чергового символу від джерела необхідно здійснити модифікацію кодового дерева, щоб воно залишалось оптимальним, так званим хаффменівським деревом.

Таким чином, на підставі аналізу властивостей оптимальних кодових дерев можна зробити висновок, що кодове дерево, яке має m зовнішніх вузлів, є хаффменівським, якщо воно має такі властивості:

- а) зовнішні вузли (листки) хаффменівського кодового дерева мають вагу $W > 0$; кожен внутрішній (батьківський) вузол має підпорядковані (дочірні) вузли, а його вага дорівнює сумі підпорядкованих (дочірніх) ваг;
- б) на кожному рівні дерева (за винятком кореневого) повинно бути не менше однієї пари вузлів, що мають загальний батьківський вузол;
- в) усі вузли нумеруються в зростаючому порядку таким чином, що вузли з номерами $(2j - 1)$ та $2j$ є вузлами одного рівня для $l < j < m - l$, а їх загальний батьківський вузол має більш високий рівень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сэлмон Д. Сжатие данных, изображений и звука. — М.: Техносфера, 2004.
2. http://www.compression.ru/download/articles/huff/yankovoy_2004_huffman/dynamic_huffman.html

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ СПРАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ ЛАМПИ БІЖУЧОЇ ХВИЛІ (ЛБХ)

Твердохліб М.Г., Александров А. Ю.

ЛБХ знаходять застосування в системах зв'язку. Потужність широкопasmових ЛБХ обмежується тепловою стійкістю електродинамічної (сповільнюючої) системи (СС), яка являє собою повздовжню спіраль, яка кріпиться у вакуумному балоні за допомогою діелектричних стержнів. Підвищення теплової стійкості СС досягається шляхом удосконалення теплових контактів між елементами СС. Для монтажу СС широко використовується метод триангуляції. За цим методом балон, що являє собою пружну циліндричну оболонку, стискується системою з трьох сил, направлених радіально. В проміжках між лініями прикладання сил діаметр балона, який в недеформованому стані дещо менший діаметра пакета (спіраль з трьома опорними стержнями), збільшується, що дозволяє з зазором ввести пакет у балон. Після зняття дії зовнішніх сил балон за рахунок пружних сил стискує спіраль між стержнями. Теплопровідність контактів залежить від сил стиснення. Ці сили пропорційні величині пружної деформації балона. Для досягнення максимального стиснення потрібно урівноважити жорсткість спіралі й балона, яка визначається розмірами. Питання розрахунку розмірів елементів та технологічних параметрів монтажу СС розглядалися у ряді теоретичних та експериментальних робіт. Їх аналіз показав доцільність з точки зору простоти розрахунків використання співвідношень опору матеріалів із застосуванням певних спрощень. Припускається, що товщина стінки кільця поперечного розрізу балона мала у порівнянні з середнім діаметром, кільце розглядається як брус малої кривизни. Виходячи з цих передумов, виведено рівняння пружної лінії оболонки та вираз для величини переміщення точок оболонки як функції від найбільших механічних напружень, що виникають в оболонці.

З використанням згаданих співвідношень проведено аналіз технологічності конструкції СС серійної ЛБХ. Розрахунки виявили невідповідність жорсткостей спіралі і оболонки. Завдяки значно меншій у порівнянні з балоном жорсткості, спіраль деформується пластично, звужуючи пролітний канал СС. У процесі монтажу деформація балона зовнішніми силами здійснюється з переходом границі пружності. При цьому пружна складова

деформації балона і, відповідно, сили стиснення елементів у зібраній системі значно менші можливого рівня.

За результатами проведеного аналізу розроблені рекомендації щодо оптимізації розмірів елементів СС і параметрів монтажу. Реалізація рекомендацій дозволяє суттєво підвищити теплову стійкість СС та надійність ЛБХ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Федоров М. В. "Електрон в сильному світловому полі" - М: Наука, 1991
2. Маршалл Т. "Лазери на вільних електронах" пров. з англ. - М: Світ, 1987

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ WiMAX В УКРАЇНІ

Пилипчук О.О.

Ринок широкопasmового бездротового доступу в Інтернет (ШБД) в нашій країні вже не перший рік характеризується досить бурхливим ростом, незважаючи на всі негативні мікро- та макроекономічні явища. Які ж перспективи можуть очікувати мережу WiMAX в Україні?

В даний час існує дві основні технології, що умовно відносяться до четвертого покоління зв'язку (4G) - це LTE і WiMAX. При цьому основною перевагою LTE є те, що цей стандарт став наступною сходинкою розвитку технології 3G (UMTS / HSPA, HSPA +), в той час як WiMAX є окремою гілкою еволюції мобільного ШПД.

Технологія WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), яка роки три тому здавалася такою перспективною, сьогодні відійшла на другий план, поступившись місцем стандарту LTE (Long-Term Evolution). Багато операторів, що раніше зробили ставку на WiMAX, "заморозили" свої мережі або перейшли на LTE. Однак кілька невеликих операторів все ж продовжують просувати мережі WiMAX, розглядаючи їх як альтернативу проводовому DSL-доступу. Про це повідомляють аналітики J'son&Partners Consulting, що проаналізували основні тренди ринку бездротового широкопasmового доступу (БШПД) на базі WiMAX і LTE.

4G за технологією WiMax обіцяє швидкість до 20 Мбіт/с, тобто швидше в сім разів, аніж в операторів покоління 3G. На практиці ж 4G розвиває швидкість до 3 – 7 Мбіт/с. Поки що покриття 4G в Україні дуже невелике, а вартість тарифів, які пропонуються провайдерами, становить 50 – 500 грн/місяць залежно від обсягу трафіку.

Що стосується 4G-мереж за технологією LTE, то вони є більш перспективними порівняно з WiMax, оскільки здатні працювати в більш широкому спектрі частот і забезпечувати швидкість скачування теоретично – до 326,4 Мбіт/с на прийом (download) і 172,8 Мбіт/с на віддачу (upload), а

практично – до 100 Мбіт/с та 50 Мбіт/с відповідно. Також LTE-мережі забезпечують потокову передачу без затримок відео.

Так, наприкінці 2013 року на вітчизняному ринку глобально 4G Інтернет пропонують лише компанії FreshTel і Giraffe. Ці компанії працюють за стандартом WiMax, а покриття 4G мереж в Україні є мінімальним: провайдери охоплюють лише міста-мільйонники та великі обласні центри.

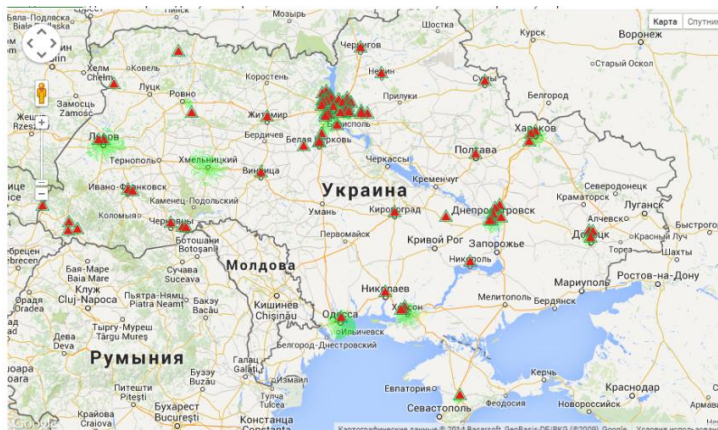


Рис.1 Карта покриття мережі FreshTel

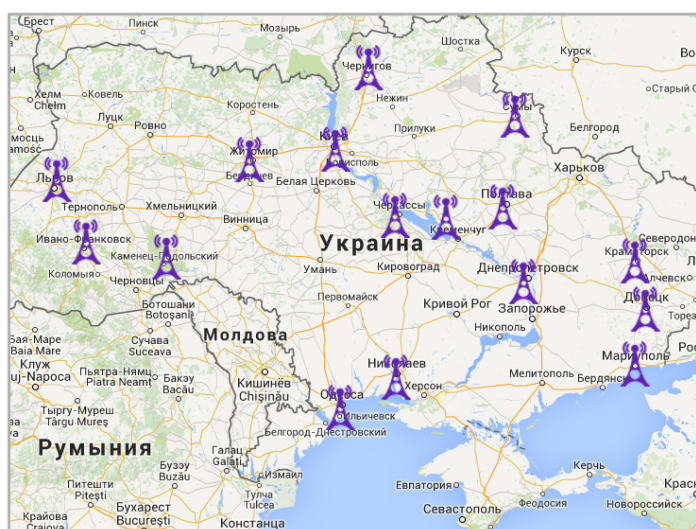


Рис.2 Карта покриття мережі Giraffe

До того ж, важливою проблемою поширення 4G є низька активність інвесторів. Розвиток мереж 4G затримує і те, що мережі 3G мають високий потенціал інтенсивного і екстенсивного розвитку.

Маючи зіставні з LTE характеристики, технологія WiMAX виявилася менш пристосованою до масового розгортання. Багато ключових вендорів згорнули інвестиції в WiMAX і переорієнтувалися на LTE. За різними прогнозами, до 2015 р на частку WiMAX доведеться тільки близько 1% ринку мобільного ШПД в цілому і до 13% абонентської бази 4G в світі.

В результаті, є технологія, є виробникита провайдери, але немає радіочастотного ресурсу, немає плану використання РЧР України. Причому

якщо в тій же Америці, Європі, деякі діапазони відкриті, то в Україні, на жаль, приблизно 80% радіочастотного ресурсу перебуває у віданні військових або спеціальних користувачів. В Україні використання РЧР України підлягає обов'язковому ліцензуванню, згідно закону про РЧР України. На ринку України існує певний голод в радіочастотному ресурсі, як був сказано вище більша частина радіочастот «задіяні» під військових. А конверсія радіочастот та звільнення нових діапазонів йде дуже повільно.

Регулюють використання РЧР України аж три положення. Перше, звичайно ж, закон «Про радіочастотний ресурс України», друге - «Національна таблиця поділу смуг РЧР України», ну і третє - це «План використання РЧР України». І це, по суті, є великим гальмом у розвитку технології 802.16 в Україні. Та й багатьох технологій. З цієї ж причини виробники не можуть сертифікувати своє обладнання, не можуть ввезти його на територію України.

В діапазоні 5 ГГц є три смуги частот 5250-5350 МГц, 5470-5725 МГц і 5725-5850 МГц, використовувані для роботи обладнання стандарту IEEE 802.16. При цьому в різних регіонах світу в діапазоні 5 ГГц дозволені для використання різні смуги частот. В Україні згідно із затвердженим КМ в червні 2006р "Плану використання радіочастотного ресурсу України" в діапазоні 5 ГГц для застосування технології широкосмугового бездротового доступу стандарту IEEE 802.16 визначені всі три зазначені смуги частот.

На сьогоднішній день смуга 5470-5670 МГц виділена для отримання операторами зв'язку ліцензій на частоти та будівництва мереж стандарту IEEE 802.16. Найближчим часом також очікується ліцензування смуги частот 5250-5350 МГц. Що стосується перспективної смуги 5.8 ГГц, то для роботи WiMAX обладнання потрібно звільнення цих частот від працюючих там застарілих радіорелейних станцій. Терміни проведення даних робіт та джерела фінансування поки не визначені.

Як правило, обладнання базових станцій стандарту IEEE 802.16 підтримує всі три наявні в 5 ГГц смуги частот або, принаймні, дві з них. Абонентські термінали можуть також підтримувати всі зазначені смуги частот в 5 ГГц або, залежно від регіону, для експлуатації в якому призначений пристрій, орієнтуватися на роботу в якійсь одній смузі частот.

В діапазоні частот 5 ГГц WiMAX форум визначив процедуру сертифікації обладнання TDD з шириною каналу (ширина спектра випромінюваного сигналу) 10 МГц в смузі частот 5725-5850 МГц. Тим самим сертифікація на відповідність вимогам WiMAX в діапазонах частот 5.3 ГГц і 5.4 ГГц форумом WiMAX поки не передбачена. Однак слід очікувати, що обладнання, яке задовольняє стандарту IEEE 802.16-2004 та отримало сертифікат WiMAX для роботи в смузі 5.8 ГГц, буде також WiMAX сумісним і при роботі на частотах 5.3 ГГц і 5.4 ГГц.

Обладнання WiMAX стандарту IEEE 802.16-е, що підтримують доступ мобільних абонентів, істотно відрізняється від устаткування стандарту IEEE 802.16-2004. Устаткування мобільного WiMAX використовує модуляцію радіосигналу і техніку мультиплексування каналів OFDMA і тому принципово несумісне з обладнанням фіксованого доступу стандарту IEEE 802.16-2004.

Устаткування мобільного WiMAX підтримує мережевий роумінг (перемикання обслуговування рухомого абонента з однієї базової станції на іншу без розриву з'єднання). Обладнання стандарту IEEE 802.16e може використовуватися як для мобільного, так і для фіксованого доступу.

Більшість виробників WiMAX обладнання в даний час не планують розробку пристроїв стандарту IEEE 802.16e для діапазону частот 5 ГГц. Це знову ж таки пов'язано з тим, що в даному діапазоні частот великі втрати потужності сигналу при розповсюдженні радіохвиль в порівнянні з більш низькими частотами. Для забезпечення мобільності, крім підтримки обладнанням можливості обслуговування рухливих терміналів та роумінгу, необхідно створення обширних і безперервних зон, охоплених послугою доступу. В діапазоні частот 5 ГГц для створення таких суцільних зон обслуговування, в тому числі для умов відсутності прямої видимості, потрібно більш висока в порівнянні з більш низькими частотами щільність розміщення базових станцій і, відповідно, більш високі витрати.

В Україні в діапазоні 5470-5825 МГц може використовуватися тільки устаткування стандарту IEEE 802.16. В діапазоні частот 5250-5350 МГц дозволено використання систем стандартів IEEE 802.16 і IEEE 802.11. Тим самим, в діапазоні частот 5.3 ГГц крім WiMAX систем може також використовуватися обладнання preWiMAX на базі чіпсета стандарту IEEE 802.11. Внаслідок невисокої вартості таке preWiMAX обладнання може успішно застосовуватися в смузі частот 5250-5350 МГц регіональними провайдером бездротового доступу в Інтернет в районах з низькою щільністю обслуговуваних абонентів (районних центрах і передмістях), а також в корпоративних бездротових мережах. При будівництві мереж на обладнанні preWiMAX в діапазоні частот 5 ГГц слід мати на увазі, що рано чи пізно дане обладнання зникне з ринку і при необхідності подальшого розвитку мережі, наприклад, підключенні нових абонентів, потрібно буде більшу частину функціонуючої мережевої інфраструктури міняти на обладнання стандарту IEEE 802.16.

Таким чином, в діапазоні частот 5 ГГц в найближчий час мережі WiMAX стандарту IEEE 802.16-2004 домінуватимуть в сегменті публічного широкосмугового бездротового доступу у всіх доступних в 5 ГГц смугах частот в містах і передмістях з низькою щільністю населення. Мережі надаватимуть послугу фіксованого широкосмугового бездротового доступу без перспектив підтримки мобільності. Будівництво WiMAX мереж в діапазоні 5 ГГц базуватиметься на стратегії максимізації покриття. Найбільш затребуваною послугою при реалізації даної стратегії буде надання швидкісного доступу в Інтернет.

Розвиток мереж 4G затримує і те, що мережі 3G мають високий потенціал інтенсивного і екстенсивного розвитку.

В умовах невизначеності з розвитком в Україні зв'язку 4G як альтернативний шлях до більш швидкісної передачі даних найбільший стільниковий оператор "Київстар" у серпні 2013 року запустив експеримент з включення в мобільну мережу Wi-Fi точок. Така технологія (Wi-Fi Offload)

дозволяє отримувати послуги мобільного швидкісної передачі даних зі швидкістю до 100 Мбіт/с в точках дії Wi-Fi покриття (порівняно з кількома сотнями Кбіт/с при EDGE). Процес перемикання між традиційною 2G-мережею Wi-Fi відбувається автоматично на базі інформації, що міститься на SIM-карті. При цьому клієнт платить за мобільний трафік згідно до свого тарифного плану. Головна проблема такої альтернативи полягає в тому, що навіть при порівняно невеликій вартості Wi-Fi точок, їхня кількість навіть для Києва повинна бути величезною, оскільки їхній радіус дії – всього 50 – 100 метрів.

Також «Київстар» у 2014 році побудував резервну мережу передачі даних для «Промінвестбанку» з 62 точками підключення (сім з них - це високошвидкісні оптоволоконні лінії зв'язку до центральних вузлів банку. Нова резервна мережа передачі даних (IP VPN) реалізована на основі радіорішення - технології WiMAX і радіорелейних ліній (РРЛ).

Технологія WiMax / РРЛ від «Київстар» дозволяє здійснювати захищені включення точка-точка на швидкості до 100 Мбіт/с від базових станцій «Київстар». Це бездротове рішення служить базою для транспорту даних з можливістю шифрування і забезпечує високу якість проходження сигналу, оскільки чутливість до метеоумов відсутня. Надійність забезпечується на рівні базових станцій «Київстар», включених в глобальну мережу оператора двома незалежними оптичними маршрутами. Банку була потрібна пропускна спроможність каналів зв'язку на 7-ми центральних точках - 40 і 100 Мбіт/с з можливістю розширення до 1 Гбіт/с, на решті 55 - 2 Мбіт/с з можливістю розширення до 10 Мбіт/с. При цьому потреба ресурсів з боку банку передбачалася мінімальна.

Виходячи з вищесказаного, можна сказати, що розвиток інфраструктури широкопasmового доступу до Інтернет на всій території України на базі створення високошвидкісних мереж четвертого покоління є задачею актуальною та перспективною. Для рядового користувача 4G основні переваги цілком очевидні: по-перше, висока швидкість передачі даних, по-друге, малий час відклику, а по-третє, телефон буде працювати навіть в зоні дії подавлювача стільникових телефонів, адже частоти 4G значно вище загальноприйнятих GSM частот (2500 – 2700 МГц у 4G, проти 900 – 1800 МГц у GSM). Також перехід найбільш активних користувачів мобільного Інтернету на зв'язок четвертого покоління значно розвантажить 3G мережі.

Поряд з тим технологія WiMAX у своєму розвитку зіткнулася з такими проблемами як обмеженість використання радіочастотного ресурсу, дороговизна обладнання, низька активність інвесторів і те, що мережі 3G мають високий потенціал інтенсивного і екстенсивного розвитку. Також багато операторів є псевдооператорами WiMAX, що дискредитує цю технологію та відповідно зменшує попит на неї.

Нажаль, багато операторів, що раніше зробили ставку на WiMAX, "заморозили" свої мережі або перейшли на технологією LTE тому, що вони є більш перспективними порівняно з WiMAX, оскільки здатні працювати в більш широкому спектрі частот і забезпечувати більшу швидкість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні// Офіційний вісник України. – 2013. – № 44.
2. Покриття мережі FreshTel. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.freshtel.ua/ua/coverage>. – Назва з екрану.
3. Giraffe. Интернет и решения. Покрытие. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.giraffe.ua/ru/coverage>. – Назва з екрану.
4. WiMAX в Україні. Проблеми і перспективи розвитку– [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://imc.org.ua/index10.php?a=wimax_08. – Назва з екрану.
5. Сучасний стан розвитку інтернет мереж 4G в Україні. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://conf.inf.od.ua/doklady-konferentsii/spisok-materialov-konferentsii/74-trofimenko-o-g-suchasnij-stan-rozvitku-internet-merezh-4g-v-ukrajini>– Назва з екрану.

АНАЛІЗ ПОБУДОВИ БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖ 4 ПОКОЛІННЯ

Бондаренко І.І. Бондарчук А.П.

LTE є стандартом для зв'язку бездротових даних технологій і розвиток стандартів GSM / UMTS. Метою створення LTE було збільшити пропускну спроможність і швидкість мереж бездротової передачі даних з використанням нових методів обробки сигналу і модуляції. Ще однією метою було редизайн та спрощення архітектури мережі з системою IP-основі зі значно зменшеним часом очікування передачі порівняно з архітектурою 3G. Бездротовий інтерфейс LTE є несумісною з мережами 2G і 3G, так що він повинен працювати на окремій бездротовій спектра але може розгортатися на основі транспортних мереж вище сказаних поколінь.

LTE була вперше запропонована NTT DoCoMo в Японії в 2004 році, і дослідження за новим стандартом офіційно почалося в 2005 р. У травні 2007 року, LTE / SAE Trial Initiative (LSTI) союз був заснований як глобального співробітництва між постачальниками і операторами з метою перевірки та сприяння новий стандарт в цілях забезпечення глобальної впровадження технології так швидко, як це можливо. Розробки стандарту LTE були завершені в грудні 2008 року, і вперше публічно доступні сервіси LTE відкрились TeliaSonera в Осло та Стокгольмі 14 грудня 2009 у зв'язку даних за допомогою модему USB. LTE послуги були запущені в основних північноамериканських авіакомпаніях, а також, Samsung SCH-R900 став першим у світі LTE мобільним телефоном, починаючи 21 вересня 2010.

У Канаді, Rogers Wireless був першим, хто розпочав LTE мережу по 7 липня 2011 володіє Sierra Wireless AirCard 313U USB мобільного широкопasmового модему, відомий як "LTE Rocket™ stick", Спочатку,

оператори CDMA планували модернізувати щоб конкурувати з нормами званих UMB і WiMAX, але всі великі оператори CDMA (наприклад, Verizon, Sprint, Bell, SK Telecom та інші) оголосили, що вони мають намір перейти на LTE в кінці кінців. Еволюція LTE є LTE Advanced, яка була стандартизована в березні 2011 року.

Швидкість завантаження за стандартом 3GPP LTE в теорії досягає 326,4 Мбіт/с (download), і 172,8 Мбіт/с на віддачу (upload). Практично забезпечує швидкість передачі даних від базової станції до пристрою абонента до 100 Мбіт/с і швидкість від абонента до базової станції — до 50 Мбіт/с. LTE має можливість управляти швидко рухомі мобільні і підтримує багатоадресні і ширококомовні потоки. LTE підтримує масштабовані смуги пропускання від 1,4 МГц до 20 МГц і підтримується як частотним поділом каналів (FDD) так і з тимчасовим поділом каналів (TDD).

Запровадження технології LTE сприятиме підвищенню надійності збору та передачі даних у системах управління реального часу, дасть можливість операторам зменшити капітальні та операційні затрати, знизити вартість володіння мережею та розширити спектр послуг, пов'язаних з передачею даних високошвидкісними каналами.

Для успішного та ефективного впровадження LTE необхідно вирішити завдання радіочастотного забезпечення. При цьому одним з важливих кроків є завчасне розроблення ідеальних методологічних підходів до визначення умов електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів мереж LTE з іншими радіоелектронними системами. Для LTE планується використовувати як задіяний у мережах 2 та 3G радіочастотний спектр, так і додаткові діапазони частот. Розвиток технології LTE буде продовжуватися і надалі. Він буде відбуватися в рамках робіт над новим стандартом 3GPP Release 10 (LTE Advanced).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тихвинский В.О. Терентьев С.В. Юрчук А.Б. Сети мобильной связи LTE. Технологии и архитектура Эко-Трендз, 2010. - 281 с.
2. Бабков В.Ю. Вознюк М.А. Михайлов П.А. Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование М.: Горячая линия-Телеком, 2006 г., 536 стр.

РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ СИСТЕМ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТРАФІКУ І УПРАВЛІННЯ ЧЕРГАМИ У БАГАТОПРОТОКОЛЬНИХ ВУЗЛАХ ЗВ'ЯЗКУ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ

Рихальський С.Ю., Житник І.В., Пазюра В.В.

Сучасний рівень інформатизації і комп'ютеризації українського суспільства, впровадження безлічі інтерактивних мультимедійних інфо-

комунікаційних послуг практично в усі сфери громадської діяльності, вдосконалення засобів зв'язку і обробки даних, цифровізація радіо і телевізійного мовлення обумовлюють інтеграцію ряду телекомунікаційних послуг в єдину багатофункціональну інтерактивну мультимедійну підсистему і диференціацію завдань обробки даних і додатків по пріоритетності окремих показників якості передачі інформації [1]. Розробка імітаційної моделі систем ідентифікації трафіку. В якості основного інструментарію імітаційного моделювання використовуємо середовище символічної математики MathCAD - 14 [2]. У імітаційній моделі підсистеми параметричної ідентифікації трафіку реалізована процедура n -мірного шкалування на основі, якій приймається рішення про розбиття інформаційного трафіку по категоріях і напрям його на різні мережеві облаштування (порти) багато-протокольного вузла зв'язку. Використовуючи методи і прийоми математичного і імітаційного моделювання оцінено ефективність розробленого методу підвищення оперативності передачі даних в телекомунікаційній мережі, проведено порівняльні дослідження з відомими методами (побудованими на принципах статичного управління чергами і "справедливого" розподілу ресурсів у багатопротокольних вузлах зв'язку)

Проведений аналіз і дослідження показали, що основою системи управління чергами у багато-протокольному вузлі зв'язку є підсистеми установки первинних параметрів і динамічного розподілу ресурсів. Для підтвердження ефективності розробленого методу в порівнянні з методом, ґрунтованим на принципах статичного управління (алгоритмах обслуговування черг без пріоритетів) с обліком, знайдемо відношення J_{cy}/J варіацій часу доставки інформаційного пакету (джиттер затримки) в ТКС при використанні методу статичного управління і розробленого методу.

Вхідними даними для вказаних підсистем є в першу чергу імовірнісно-тимчасові характеристики інформаційного потоку, такі як інтенсивність інформаційного потоку, час очікування інформаційних пакетів в черги, джиттер затримки, а також статистичні дані про поведінку інформаційного потоку різних служб прикладного рівня.

Функціонування усіх приведених підсистем має на меті реалізацію принципу справедливого розподілу мережевих ресурсів з урахуванням пріоритетного обслуговування трафіку мультимедійних служб.

Для оцінки ефективності методу підвищення оперативності передачі даних і обґрунтування достовірності отриманих результатів проведено імітаційне моделювання систем ідентифікації трафіку і управління чергами у багатопротокольних вузлах зв'язку телекомунікаційної мережі.

Дослідження структурних і функціональних властивостей багатопротокольних вузлів зв'язку проводилося з використанням теорії графів і теорії масового обслуговування. Дослідження характеру зміни інтенсивності інформаційних потоків між окремими елементами телекомунікаційної мережі спиралося на основні положення теорії вірогідності, теорії зв'язку і теорії телетрафіку. Оцінка коректності і достовірності теоретичних і практичних

результатів проводилася за допомогою методів математичного і імітаційного моделювання.

Отже, показали доцільність використання розробленого методу підвищення оперативності передачі даних, особливо в умовах підвищеного завантаження багатопрокольних вузлів зв'язку мультимедійним трафіком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1С.В. Толюпа, Р.В. Хращевський, Г.О. Гринкевич, А.О. Макаренко, О.В. В'юнник Начальний посібник “Управління та якість послуг інформаційних мереж зв'язку” Київ: ДУТ, 2014. 361 с.

2Кучерявий Е.А. Управління трафіком і якість обслуговування в мережі Інтернет / Євгеній Андрійович Кучерявий. - Спб.: Наука і техніка, 2011. - 336

ІНТЕГРОВАНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ВІДЕОДАНИХ СИСТЕМИ ХМАРНОГО ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

Аксьонов А.О.

На даний час розроблюється інтегроване програмне забезпечення менеджменту відеоданих системи хмарного відеоспостереження (рис. 1). Система відеоспостереження не розбита між різноманітними сайтами, що робило менеджмент за мережею досить тяжкою справою. Тепер, система відео менеджменту сконфігурована згідно до моделі клієнт-серверної архітектури, яка забезпечує клієнтське обладнання повним спектром роботи з необхідними функціями. Таким чином створюється окремий департамент централізованого контролю за функціями системи, сервер якої запущений на високопродуктивному програмному забезпеченню SQL Server.

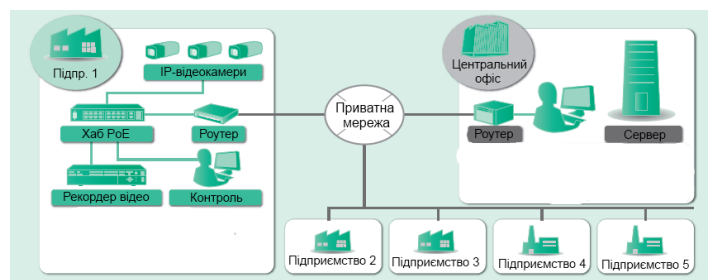


Рис. 1 Модель інтегрованого програмного забезпечення централізованого менеджменту відеоданих

Шляхом інтеграції програмного забезпечення менеджменту відеоданих системи хмарного відеоспостереження з додатком аналізу відеопотоку система стає універсальною для всіх галузей застосування. Додаток аналізу відеопотоку зможе визначати, використовуючи гнучку базу

даних, наприклад, чи дозволено проїхати даній машині з даними номерними знаками на територію підприємства, чи дозволено знаходитись даній особі на території підприємства (визначення по рисам обличчя). Додаток аналізу відеопотоку зможе без зайвих складнощів визначати кількість людей, які пройшли в певному напрямку, що може стати цікавими статистичними даними для будь-яких сфер застосування, особливо в маркетингу. Концептуальна модель системи хмарного відеоспостереження, що використовує сервіс аналізу відеоданих зображена на рис. 2.

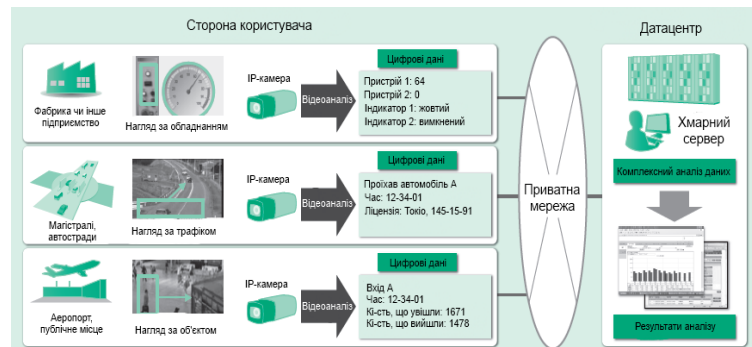


Рис.2 Модель системи хмарного відеоспостереження, що використовує сервіс аналізу відеоданих

Розробка інтелектуального сервісу аналізу відеоданих досить складна задача, проте її вирішення не стоїть на місці. Для мінімізування події невірної визначення зображення у відеопотоці вже впроваджують спеціалізовані кодеки в IP-камерах, декодування відеоданих яких дозволяє отримати відео в досить високій чіткості завдяки певному механізму компресії відеоданих. Це, до того ж, зменшує навантаження на канали зв'язку та виділене місце у сховищі даних під файли запису. Даний метод підтримує роботу з відеоданими ультрависокої чіткості завдяки програмному забезпеченню, що здатне ефективно аналізувати склад кодованого відеосигналу. Алгоритм потоку відеоданих по даному методу зображений на рис. 3.

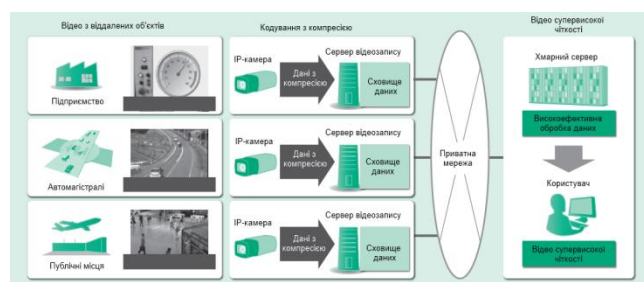


Рис. 3. Компресія відеоданих до високого порядку у відеокамері дозволяє зменшити об'єм переданої інформація без зниження її якості.

Окрім компресії відеоданих, вже активно розвивається система оптимізації відеозйомки, яка зможе забезпечити відмінне зображення навіть у складних умовах (наприклад, туман чи інші оптичні завади). Для цієї мети

компанією Hitachi розроблений цифровий сигнальний процесор нового покоління для забезпечення відеокамер високою продуктивністю роботи. Крім зниження оптичних шумів, новий цифровий сигнальний процесор виконує адаптивне локальне покращення контрасту зображень відеопотоку (рис. 4).

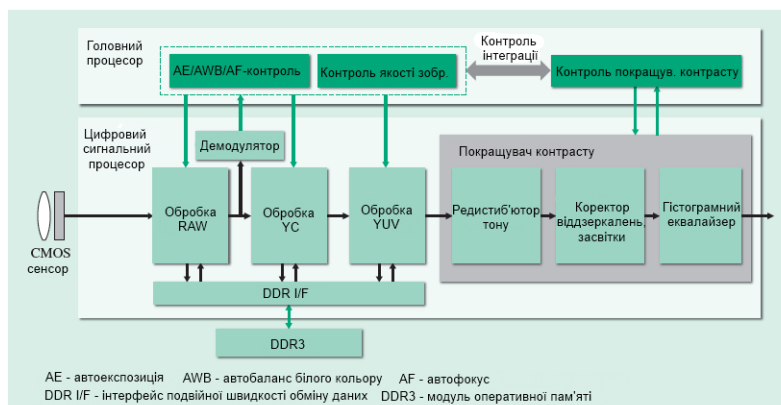


Рис. 4 Функціональна схема центрального сигнального процесору

Модуль покращення контрасту включає в себе елементи редистрибуції тону, корекцію віддзеркалень та світових спалахів, та функції гістограмної еквалізації. Видимість може бути значно покращена завдяки вищезазначеним елементам. Наприклад, відновлення видимості зображення при тумані – справа налагодження параметрів контрасту для кожного елемента зображення відеопотоку (рис. 5).

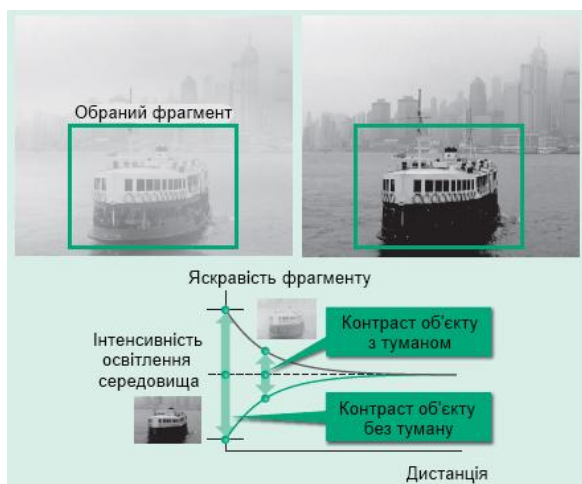


Рис. 5 Функція компенсації слабкої видимості при наявності туману

Інша форма покращення – комбінація технології широкого динамічного діапазону та інтенсифікація контрасту для зображень з великою різницею в рівні освітленості. Завдяки новому сигнальному процесору, можна зробити об'єкти вночі, на яких досить мале освітлення, більш яскравішими та з більш достатньою видимістю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://videokamera.in.ua> - Все о відеокамерах в Україні
2. http://www.bookzone.com.ua/Netshop/catalogue/catalogue_3271.html - Відеокамери (серія Радіомайстер) - Партал О.Н.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОБУДОВИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРИСТРОЇВ КЕРУВАННЯ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ КОМУТАЦІЇ

Лизогуб Є.А., Сторчак К.П.

Існує велика різноманітність видів пристроїв керування, обумовлена різними структурами комутаційних систем, різними комутаційними пристроями, що використовуються в комутаційних полях сучасних цифрових систем комутації.

В роботі досліджено пристрій керування цифрової системи EWSD. В якості пристрою керування використовуються спеціалізовані електронні керуючі комплекси (ЕКК), що працюють по записаній програмі. Розглянуто формати команд, а саме, формат команди «К» що використовуються даною системою, мають довжину 32 двійкових розряди та займають в запам'ятовуючому пристрої ЕКК по дві комірки пам'яті. Визначені способи адресації та розроблений алгоритм виконуваних дій для визначення результату операції для окремого випадку.

Система команд для кожного типу ЕКК різна і налічує 100-200 різних операцій, зміст яких визначається реалізацією арифметично-логічного пристрою (АЛП). Для заданого АЛП в роботі розроблений алгоритм для здійснення операції ділення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Н. П. Вашкевич, Е. И. Калиниченко. Основы арифметики цифровых процессоров, ПЕНЗА 2010. – 162с.
2. Беллами Дж. Цифровая телефония: Пер. с англ. /Под ред. А.Н. Берлина, Ю.Н. Чернишова. -М.: Эко-Трендз, 2004. - 640 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ З МЕТОЮ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ ДЛЯ ВУЗЛА КЕРУВАННЯ СИСТЕМ КОМУТАЦІЇ

Осіпов Є.О., Сторчак К.П.

Особливістю розвитку сучасної техніки і інформаційних технологій є взаємообумовлене інтенсивне ускладнення як технічних систем, так і вирішуваних ними задач. Мови програмування дозволяють розробнику апаратних і програмних засобів правильно вибирати рішення на кожному етапі проектування.

В роботі були досліджені різні типи мов програмування, їх методи та характеристики. В результаті досліджень була обрана об'єктно-орієнтована мова програмування Java для розробки алгоритму множення з фіксованою точкою для вузла комутації пристрою керування цифрової системи Alcatel 1000 E10.

В таблиці 1 наведені кроки алгоритму множення фіксованою точкою

Таблиця 1

Кроки алгоритму множення фіксованою точкою

CF	PCM								P2								СЧТ				Коментарий	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Исходное состояние	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	CF:=0; PCM:=0; P2:=Y; СЧТ=8	
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	+P1	
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	PCM:=PCM+P1	
1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	(CF,PCM):=RC((CF,PCM),1)
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	(CF,P2):=RS((CF,P2),1) СЧТ:=СЧТ - 1

CF=0; SF=0; ZF=0; OF=0.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Н. П. Вашкевич, Е. И. Калиниченко. Основы арифметики цифровых процессоров, ПЕНЗА 2010. – 162с.

2. Цифрові системи комутації електрозв'язку /Кривуца В.Г., Булгач В.Л., Мірталібов А.Я., Мірталібов Ф.А. – Киев – 2006. – 394 с.

ТЕХНОЛОГІЯ БЕЗДРОТОВОГО ВИСОКОЧАСТОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ МАЛОГО РАДІУСУ ДІЇ NFC

Рибка О.С., Тацюра Л.І.

NFC (Near Field Communication) - наступне покоління технологій бездротової передачі даних, заснованих на принципі взаємної індукції. Технологія бездротового високочастотного зв'язку малого радіусу дії. Основою

розробки послужили існуючі стандарти і технології безконтактних карт.

Частота роботи - 13,56 МГц. Швидкість передачі - 106 кбіт / с (можливі 212 кбіт / с і 424 кбіт / с). Дальність дії до 10 см. Автоматична ініціація сеансу зв'язку. Конфігурування каналу зв'язку менше 0,1 секунди. На відміну від існуючих технологій безконтактної зв'язку на даному діапазоні частот, які дозволяють передавати інформацію тільки від активного пристрою пасивного, NFC забезпечує обмін між двома активними (рівноправними) пристроями.

При обміні з активним пристроєм обидва пристрої рівноправні і виступають в якості поллінгових. Кожен пристрій має власне джерело живлення, тому сигнал несучої відключається відразу після закінчення передачі.

За рахунок індуктивного зв'язку між опитуваним і прослуховуючим пристроєм, пасивний пристрій впливає на активний. Зміна прослуховуючого пристрою викликає зміна амплітуди або фази напруги на антені опитувального пристрою, який він виявляє. Цей механізм називається модуляцією навантаження. Вона виконується в режимі прослуховування із застосуванням допоміжної несучої 848 кГц. Залежно від стандарту застосовується амплітудна (ASK для 14443 А) або фазова маніпуляція (BPSK для 14443 В).

У NFC виділяють три основні режими роботи:

1. Пасивний (емуляція смарт-карти). Пасивний пристрій поводить як безконтактна картка одного з існуючих стандартів. Пристрій Ініціатор забезпечує несуче поле і відповідь цільового пристрою модулюванням наявного поля. У цьому режимі Цільовий пристрій може витягати свою робочу потужність з наданої Ініціатором електромагнітної області, таким чином роблячи Цільовий пристрій ретранслятором.

2. Передача між рівноправними пристроями. Проводиться обмін між двома пристроями. При цьому за рахунок власного джерела живлення у прослуховуючого пристрою можна використовувати NFC навіть при вимкненому живленні опитувального пристрою.

3. Активний режим (читання або запис). І Ініціатор, і Цільовий пристрій взаємодіють шляхом почергового створення своїх власних полів. Пристрій дезактивує своє радіочастотне поле в той час, як воно очікує даних. У цьому режимі в обох пристроїв повинно бути електроживлення.

Відмінність NFC від Wi-Fi і Bluetooth

Після винаходу та впровадження Bluetooth в телефони, ні про що інше більше і мріяти не можна було, але з'явилися смартфони і ноутбуки, яким Wi-Fi припав більше до душі, і ось зовсім недавно став широко поширюватися NFC.

Wi-Fi - більш вдалий для доступу до глобальної мережі для різних завдань, наприклад, для web-серфінгу або для відтворення високоякісного потокового відео на ТБ, передачі ваших фото в Instagram, Facebook, Google+ або організувати пряму трансляцію в Youtube.

Bluetooth - дозволить вам позбавитися від провідних з'єднань з вашими голосовими гарнітурами, вивести звук з ПК на вашу акустику, з'єднати будь-який сигнальний брелок або підключити датчик, наприклад, температури.

NFC - дозволить швидко і просто обмінятися улюбленими фотографіями,

музикою, відео і взагалі будь-якою мультимедіа, просто дотиком, з вашим приятелем, а так само пройти в зону метро, розрахуватися в магазині або просто дізнатися на будь-якій виставці про експонат.

При цьому всі три стандарти при гострій необхідності можна замінити кожний-кожним, але це буде дуже незручно, з втратою часу і властивої ефективності.

Таблиця 1
Способи впровадження технології NFC

Область	Приклад
Оплата за допомогою мобільного телефону	Купівля квитків або оплата таксі Робота з безконтактними терміналами продажів (платіжні системи) Зберігання чеків в пам'яті телефону
Телефон як електронний ключ	Для проходу в будівлю (контроль доступу) Для доступу до ПК Для автомобіля Для створення офісу будинку
Передача даних	Обмін електронними візитками Друк фотографій безпосередньо з фотоапарата
Електронне блокування	Доступ до глобальних мереж або Bluetooth
Доступ до даних	Завантаження розкладів з електронного табло на телефон Завантаження карт на телефон Зчитування навігаційних Координат
Зберігання електронних квитків на мобільному телефоні	В театр, на атракціон або на який-небудь захід

Переваги NFC

Технологія NFC надає ряд переваг, таких як:

- Зручність: Обмін даними за допомогою технології NFC здійснюється в один дотик.
- Універсальність: Технологія NFC ідеально підходить для широкого діапазону комерційних галузей, середовищ і способів використання.
- Відкритість і відповідність стандартам: Основні складові технології NFC відповідають повсюдно прийнятим стандартам: ISO, ECMA і ETSI.
- Підтримка технологій: NFC дозволяє швидко і легко налаштовувати бездротові з'єднання, такі як Bluetooth, Wi-Fi і т.д.
- Властива безпека: Передача даних за технологією NFC здійснюється на короткій дистанції (не більше декількох сантиметрів).
- Взаємодія: NFC підтримує існуючі технології взаємодії з безконтактними картами.
- Підтримка систем безпеки: NFC володіє вбудованими можливостями підтримки безпечних додатків.

- Можливість перезапису. Дані RFID-мітки можуть перезаписуватися і доповнюватися багато разів, тоді як дані на штрих-коді не можуть бути змінені - вони записуються відразу при друку.
- Більший обсяг зберігання даних. RFID-мітка може зберігати значно більше інформації, ніж штрих-код.
- Інтелектуальну поведінку. RFID-мітка може використовуватися для виконання інших завдань, крім функції носія даних. Штрих-код є не-програмуємим і є лише засобом зберігання даних.
- Високий ступінь безпеки. Унікальне незмінне число-ідентифікатор, що привласнюється мітці при виробництві, гарантує високий ступінь захисту міток від підробки. Також дані на мітці можуть бути зашифровані.. Радіочастотна мітка володіє можливістю закрити паролем операції запису і зчитування даних, а також зашифрувати їх передачу. В одній мітці можна одночасно зберігати відкриті і закриті дані.

Недоліки NFC

- Складна сертифікація.
- Дороге обладнання.
- Необхідність емісії спеціальних платіжних засобів.
- Складна архітектура (яка, наприклад, передбачає побудову окремої інфраструктури).
- Працездатність мітки втрачається при частковому механічному пошкодженні.
- Недовіра користувачів.
- Можливості використання її для збору інформації про людей.
- Дані з мітки можуть бути зраховані дистанційно без відома власника.
- Якщо позначений предмет оплачується кредитною картою, то можливо однозначно пов'язати унікальний ідентифікатор мітки з покупцем.
- Система міток EPCGlobal створює або передбачає створення унікальних серійних номерів для всіх продуктів, не дивлячись на те, що це створює проблеми з недоторканністю приватного життя і абсолютно не є необхідним для більшості додатків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Klaus Finkenzeller, "RFID Handbuch", Hanser Verlag
2. NFC Digital Protocol Technical Specification 1.0
3. http://uk.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication
4. <http://nfcukraine.com>
5. NFC в мобільних сетях: перспективы и пути развития журнал «Электросвязь» №5 2011

АНАЛІЗ СТРУМОПРОХОДЖЕННЯ В ЕЛЕКТРОННО-ОПТИЧНИХ СИСТЕМАХ АКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ

Твердохлеб Н.Г., Маленький О. И.

В системах зв'язку як активні елементи широко використовуються лампи бігучої хвилі (ЛБХ). ЛБХ являє собою прилад, дія якого базується на взаємодії бігучої електромагнітної хвилі, збуджуваної електронами в сповільнюючій системі (СС) у вигляді металевої повздовжньої спіралі, і електронного потоку, які рухаються в одному напрямі. ЛБХ застосовують у радіоелектронних та інших пристроях систем зв'язку головним чином для підсилення електромагнітних коливань надвисокої частоти (НВЧ). ЛБХ складається з електронної гармати, що створює потік електронів, сповільнюючої та фокусуєчої систем і колектора, який приймає відпрацьовані електрони. За допомогою фокусуєчої системи електрони формуються у потік і утримуються в пролітному каналі СС. Створення потужних спіральних ЛБХ являє собою складну задачу, пов'язану з напруженим тепловим режимом роботи спіралі СС. Спіраль нагрівається, головним чином, за рахунок осідання на неї частини електронів електронного потоку.

Досягнення високого рівня струмопроходження (тобто мінімального перехоплення електронів спіраллю) можливе лише за умови забезпечення високих точностей суміщення осей електронної гармати і пролітного каналу СС. При розробці конструкції ЛБХ важливо знати вплив неспівпадання осей на струмопроходження.

Для дослідження залежності струмопроходження від неспіввісностей в електронно-оптичній системі (ЕОС) ЛБХ та інших електровакуумних приладах (ЕВП) НВЧ було розроблено прилад, який дозволяє одержати таку залежність.

В приладі можна виділити три основні частини: механізм, що створює відхилення від співвісності з контролем їх величин, макет СС з фокусуєчою системою та електронну гармату. Його конструкція забезпечує можливість паралельного зміщення осей пролітного каналу СС і електронної гармати в межах ± 2 мм, нахилу осей $\pm 3^\circ$, а також одночасного зміщення та нахилу осей з точністю відліку переміщень не гірше $\pm 0,005$ мм. В приладі підтримується високий вакуум (порядку 10^{-7} мм рт.ст.).

Розроблений прилад дозволяє визначити рівень необхідних для стабільної роботи ЛБХ або інших ЕВП НВЧ точностей суміщення осей в їх ЕОС. Ці дані потрібні для вибору відповідного конструкторсько – технологічного рішення, що забезпечує зазначені точності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Петров И. А. Электрон, техника, 1982, сер. 4, №3, с. 30-32.
2. L. A. Baranova and F. H. Read, Rev. Sci. Instrum., 1994, June, Vol. 65, No.6.

ПЕРЕХІД ВІД ТЕЛЕФОННОЇ МЕРЕЖІ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ (ТМЗК) ДО МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ (МСМ)

Котляр В.В.

Зрозуміло, що водночас неможливо здійснити перехід від існуючого стану мереж до мультисервісної мережі. Якщо нові оператори, які тільки розпочинають свій бізнес, мають відносну свободу вибору своєї стратегії, будуючи свої мережі на конвергенційному обладнанні, то традиційним операторам доводиться повною мірою рахуватися з існуючим станом мереж загального користування в Україні. З одного боку, останні мають враховувати уже вкладені інвестиції й отримані реальні прибутки, а з іншого — можливе відставання в перспективі від конкурентів, втрату в недалекому майбутньому можливих прибутків унаслідок затягування процесу конвергенції. Тому на перший план постає стратегічна проблема еволюції мереж зв'язку, визначення оптимальної поступовості переходу до мультисервісних мереж, етапів її побудови.

Проблема конвергенції охоплює досить широке коло питань, але, насамперед, має ставитись розв'язання завдань, головним чином, тих, що стосуються конвергенції телефонних мереж і мереж з комутацією пакетів. Це пояснюється тим, що телефонні мережі є поки що основним компонентом телекомунікаційних мереж, який дає більшу частину прибутків.

Стратегія просування на шляху до МСМ з урахуванням багатьох визначених чинників є складною і згідно з цим має складатися з кількох етапів.

Побудова базової транспортної мережі.

Електронізація АТС і подальша цифровізація телефонної мережі.

Консолідація телефонної мережі.

Початок конвергенції (введення мультисервісних вузлів, встановлення шлюзів на місцевих і міжміських цифрових АТС).

Заміна транзитних і міжміських АТС софтсвічами 4-го класу.

Заміна міських АТС софтсвічами 5-го класу.

Розкриємо зміст кожного з них.

Перший етап: побудова базової транспортної мережі. У той же час безсумнівним є прогрес у розвитку мереж в Україні, заснованих на технології ІР. Розширюється національний фрагмент мережі Інтернет. Наразі ряд операторів надають послуги ІР-телефонії. Що ж стосується перспективи, то кількість прихильників ІР-технології весь час збільшується. Проте питання створення мультисервісної мережі на базі технології ІР поки що постає тільки в дискусійному порядку.

Основу ж телекомунікацій України сьогодні, як і раніше, складають: первинна мережа на базі SDH і переважно аналогова телефонна мережа загального користування. Реальною основою для їх більш продуктивного використання і має стати створення «накладеної» пакетної мережі і конвергенція з нею телефонної мережі загального користування.

Другий етап: електронізація АТС і подальша цифровізація телефонної мережі. Доповнення АТС системою АПУС-АВН забезпечує формування автоматичного високоточного сигналу витримки часу, автоматичний погодинний розрахунок вартості розмов, управління доступом абонента до мережі за всіма видами вихідного шляху за допомогою функції «електронного кросу», захист від несанкціонованого доступу до абонентських ліній. Іншою можливістю є створення центру технічної експлуатації та настройки АТС на базі розширеної дистанційної діагностики.

Таким чином, можна модернізувати міські координатні АТС типів АТСК та АТСКУ, а також сільські АТС типу АТСК-100/2000. Слід зазначити, що абонентська ємність, що модернізується, обов'язково має бути оснащена обладнанням АВН.

Запропоноване рішення забезпечує повну цифровізацію мережі міжстанційних з'єднань і, як наслідок, дозволяє заощадити на обладнанні аналого-цифрового перетворення і конверторів сигналізації.

Третій етап: структурна конвергенція телефонної мережі. Безпосередня структурна конвергенція мережі, передбачена сценарієм, має бути ефективною там, де переважна більшість мережі є цифровою. Цифрові АТС типу EWSD, 5ESS, 1000E-10 мають непогану масштабованість і дозволяють при потребі збільшити свою потужність для підключення нових абонентів.

Проте переважну більшість комутаційної техніки у нас складають аналогові АТС координатної та декадно-крокової систем. Нарощувати їхню ємність недоцільно, а часто і неможливо. Навпаки, у Концепції розвитку Єдиної Національної системи зв'язку України передбачено замінити до 2010 р. більшу частину із 7 млн телефонних номерів аналогових АТС. Тому консолідація телефонної мережі має збігатися з її цифровізацією і відбуватися відповідно до традиційного сценарію, випробуваного на мережах провідних світових операторів.

Четвертий етап: введення мультисервісних вузлів, встановлення шлюзів на цифрових АТС

У відповідності до положень «Концепції конвергенції телефонних мереж і мереж з пакетною комутацією в Україні» пропонується доповнювати діючі АТС мультисервісними вузлами, розрахованими на невелику кількість користувачів. Мультисервісний вузол доступу (МСД) являє собою пристрій рівня доступу мережі нового покоління (NGN) і призначений для забезпечення доступу абонентів до послуг інтелектуальної мережі, мережі Інтернет і транспортної мережі.

П'ятий і шостий етапи: заміна транзитних і міжміських АТС софтверними 4-го класу, заміна міських АТС софтверними 5-го класу

Більшість софтверних вузлів, які зараз присутні на ринку (наприклад, SURPASS hiQ 9200, Alcatel 5000, а також продукція інших компаній), побудовані на універсальній апаратній платформі, функціональність якої визначається програмним забезпеченням. Усі запропоновані закордоном продукти передбачають застосування їх з метою організації пакетного транспорту, відведення трафіка Інтернет і надання інноваційних послуг. Окрім того, майже

всі останні софтверні можуть виконувати функції як транзитних, так і кінцевих комутаторів, а отже, стає принципово можливим поступовий перехід абонентів до обслуговування новим вузлом: у разі потреби (зростання попиту на нові послуги, зношення обладнання АТС) можна буде перемикаєти абонентські лінії через мультиплексорне обладнання в медіашлюзі.

Шостий етап міграції мереж до МСМ характеризуватиметься масовим розповсюдженням софтверних, які стануть мультимедійними і матимуть змогу встановлювати сеанси зв'язку зі змішаним обміном (дані, голос тощо) і контролем якості обслуговування.

З плином часу транспортна мережа просуватиметься у напрямку абонента. Цей рух буде виражено у появі резидентських шлюзів, розташованих якомога ближче до користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Назаров А.Н. АТМ технология высокоскоростных сетей / Назаров А.Н., Симонов М.В. - М.: Эко-Трен, 1992.
2. Олифер В.Г. Компьютерные сети: [учебник для вузов] / Олифер В.Г., Олифер Н.А. - СПб.: Питер, 2002

МЕТОДЫ МНОЖЕСТВЕННОГО ДОСТУПА В МОБИЛЬНЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ

Аксёнов А.О.

Одни из самых известных и востребованных методов разделения каналов в радиосвязи являются FDMA, TDMA, CDMA и OFDM.

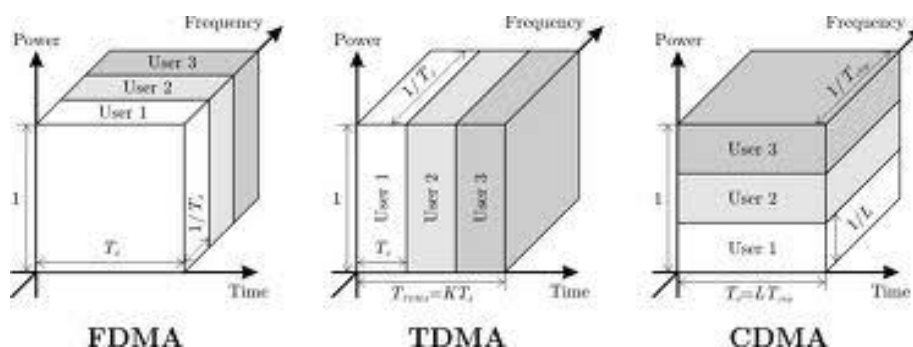


Рис.1. Методы разделения каналов

Технология FDMA (Frequency Division Multiple Access), или в русскоязычном варианте МДЧР (Множественный Доступ с Частотным Разделением каналов), осуществляет манипуляцию только одним параметром

информационного сигнала – частотой. Каждому каналу выделяется своя достаточно узкая полоса (20...25 КГц) в спектре (диапазоне) частот. Между этими полосами существуют ещё дополнительные частотные интервалы – защитные, уменьшающие взаимовлияние одних каналов на другие. Разнос между приёмом и передачей выполняется также по частоте – FDD (Frequency Division Duplex). Технология FDMA/FDD лежит в основе аналоговых стандартов сотовой связи, например NMT-450 и C-450.

Недостатками такого метода разделения каналов являются:

- узкополосность информационного канала, а значит и чувствительность его к селективным замираниям (низкая помехоустойчивость);
- нерациональное использование участков спектра (диапазона) частот – сложности в использовании одних и тех же участков спектра на одной территории;
- проявление некомфортных шумов в низкочастотной части разговорного тракта.

К достоинствам можно отнести следующее:

- относительная простота реализации;
- высокое качество в низкочастотной части разговорного тракта по такому параметру, как тембральный окрас речи (влияет на узнаваемость говорящего) при условии отсутствия значительных помех – близко к качеству в каналах проводной телефонии.

Технология TDMA (Time Division Multiple Access), или в русскоязычном варианте МДВР (Множественный Доступ с Временным Разделением каналов), манипулирует уже двумя параметрами информационного сигнала – частотой и временем. В данном случае каждому каналу назначается более широкая (относительно FDMA) полоса частот (до 200 КГц), которая в свою очередь разбивается на логические каналы (разнесённые по времени!). Разнос между приёмом и передачей может выполняться как по частоте – FDD (Frequency Division Duplex), так и по времени TDD (Time Division Duplex). А технология TDMA/TDD лежит в основе стандарта DECT.

К достоинствам этого метода можно отнести следующее:

- более высокая помехозащищённость (в сравнении с FDMA), достигнутая за счёт оцифровки информационного сигнала, практическое отсутствие НЧ шумов в НЧ части разговорного тракта;
- возможность повторного использования одних и тех же полос частот на одной территории – более высокий коэффициент повторного использования.

Недостатками же являются:

- сохраняющаяся узкополосность (относительная), и как следствие – подверженность селективным замираниям, что проявляется в виде «кваканья» и «бульканья» (выпадения полезного сигнала) в НЧ части разговорного тракта;
- малоэффективное использование спектра частот – сохранение процедуры частотного планирования.

Технология CDMA (Code Division Multiple Access), или в русскоязычном варианте МДКР (Множественный Доступ с Кодовым Разделением каналов), манипулирует всеми тремя параметрами информационного сигнала – частотой,

временем и энергией. Канал CDMA является действительно широкополосным (мин. ширина полосы частот 1,23 МГц). Частотный канал разбивается на несколько десятков логических, передача и приём по которым осуществляется в одной полосе частот и одновременно! На передаче сигналы от различных источников обрабатываются каждый своим «кодом» и объединяются в широкополосный сигнал с распределенной энергией, а на приемной стороне разделяются с помощью аналогичных «кодов». Основная идея заключается в том, что в одной и той же полосе частот создаются сигналы, не влияющие друг на друга. В отличие от FDMA и TDMA, где энергия сигнала концентрируется на выбранных частотах или временных интервалах, сигналы CDMA распределены в непрерывном частотно-временном пространстве. Одна и та же полоса частот используется всеми каналами одновременно. Данный метод нашел применение при создании стандартов цифровой сотовой связи IS – 95, IMT MC-450, UMTS.

К достоинствам этого метода относятся:

- высокая помехозащищённость канала связи;
- высокая конфиденциальность передаваемых сообщений (более сложный цифровой радиointерфейс);
- высокое качество в разговорном тракте – отсутствие некомфортных шумов и выпадений полезного сигнала, сочный тембральный окрас речи говорящего;
- высокая скорость передачи данных;
- высокая эффективность использования спектра частот – отсутствие частотного планирования и повторное использование одних и тех же полос частот на одной территории;
- высокая экологичность терминального оборудования (сотовых телефонов) – их мощность передачи в несколько раз меньше мощности телефонов такого же класса других стандартов;
- высокая пропускная способность CDMA-сети.

К недостаткам же относятся:

- сложное системное планирование (размещение базовых станций на местности);
- многоступенчатое управление мощностью передачи мобильной станции для снижения внутрисистемных помех;
- жёсткие требования к синхронизации CDMA-сети и отсутствие многовариантности систем синхронизации.

Технология ортогонального частотного мультиплексирования OFDM является цифровой схемой модуляции, которая использует большое количество близко расположенных ортогональных поднесущих. Каждая поднесущая модулируется по обычной схеме модуляции на низкой символьной скорости, сохраняя общую скорость передачи данных, как и у обычных схем модуляции одной несущей в той же полосе пропускания. На практике сигналы OFDM получаются путем использования быстрого преобразования Фурье.

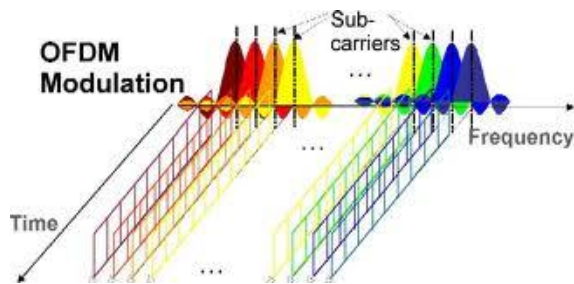


Рис.2. Технология ортогонального частотного мультиплексирования OFDM

Основным **преимуществом** OFDM по сравнению со схемой с одной несущей является её способность противостоять сложным условиям в канале (бороться с затуханием в области ВЧ в длинных медных проводниках, узкополосными помехами и частотно-избирательным затуханием, вызванным многолучевым характером распространения, без использования сложных фильтров-эквалайзеров).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шорин О.А., Николаев В.Т., Пантикян Р.Т. Метод частотного планирования систем радиосвязи// Радиотехника. № 3. - 1991.
2. Шорин О.А. Оценка параметров мобильности абонентов в сотовых системах связи// «Электросвязь»№11.- 2004.