

Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України
Адміністрація Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗКУ ІМ. О. С. ПОПОВА
КОЛЕДЖ ЗВ'ЯЗКУ ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Друга студентська науково-технічна конференція

**ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ МЕРЕЖІ:
ТЕПЕРІШНЄ ТА МАЙБУТНЄ**

25 лютого 2012 року

Збірка тез

Одеса, 2012

Телекомунікаційні системи та інформаційні мережі: теперішнє та майбутнє: матеріали другої студентської науково-технічної конференції м. Одеса 25 лютого 2012 року – Одеса, КЗІ ОНАЗ, 2012. – 38 с.

Дана збірка містить тези матеріалів, що представлені на другу студентську науково-технічну конференцію «**Телекомунікаційні системи та інформаційні мережі: теперішнє та майбутнє**», що проводиться 25 лютого 2012 р. в коледжі зв'язку та інформатизації Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова.

До збірки включені тези доповідей за секціями:

- телекомунікаційних систем та мереж;
- радіозв'язку, радіомовлення та телебачення;
- інформаційних мереж та оргтехніки;
- гуманітарних наук.

Робоча мова конференції – українська, російська.

Організаційний комітет

Петрусенко С. Ю.	голова, директор коледжу зв'язку та інформатизації ОНАЗ ім. О. С. Попова
Горлінська О. Ю.	заступник голови, заступник директора з навчальної роботи
Козаченко Л. О.	голова циклової комісії систем радіозв'язку, радіомовлення та телебачення
Кокорєва З. Р.	голова циклової комісії телекомунікаційних систем та мереж
Малюта С. О.	викладач комп'ютерних дисциплін
Степова А. О.	методист
Коровкін В. В.	голова ради студентського самоврядування

Журі конференції

Каптур В. А.	голова, к.т.н, с.н.с., проректор з наукової роботи ОНАЗ ім. О. С. Попова
<i>секція телекомунікаційних систем та мереж</i>	
Ложковський А. Г.	д.т.н, професор, зав. кафедрою комутаційних систем ОНАЗ ім. О. С. Попова
Бондаренко О. В.	д.т.н, професор, зав. кафедрою волоконно-оптичних ліній зв'язку ОНАЗ ім. О. С. Попова
<i>секція систем радіозв'язку, радіомовлення та телебачення</i>	
Маковесенко Д. О.	к.т.н., старший викладач кафедри технічної електродинаміки та систем радіозв'язку ОНАЗ ім. О. С. Попова
Баляр В. Б.	старший викладач кафедри телебачення та радіомовлення ОНАЗ ім. О. С. Попова
<i>секція інформаційних мереж та оргтехніки; секція гуманітарних наук</i>	
Васіліу Є. В.	к.ф.-м.н., доцент, заступник зав. кафедрою автоматизованого управління технологічними процесами ОНАЗ ім. О. С. Попова
Степаненко О. В.	завідувач науково-навчально-виробничої лабораторії мережних технологій ОНАЗ ім. О. С. Попова

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ АБОНЕНТСЬКОГО
ДОСТУПУ ADSL І FTTB**

Поліщук К.В., студент 3-го курсу, групи О-31, спеціальності 5.05090302
«Монтаж, обслуговування та ремонт апаратури зв'язку і оргтехніки»
Науковий керівник викладач **Грачова Ю. М.**

Анотація. *Розглядається порівняльний аналіз технології абонентського доступу ADSL і FTTB з метою визначення особливостей використання та переваг даних технологій з точки зору швидкості передачі інформації та вартості послуг, які надаються різними провайдерами в місті Одеса. Головна мета дослідної роботи – показати перспективи розвитку технології FTTB.*

Потреба в технологіях xDSL з'явилася в першу чергу у зв'язку з дуже швидким зростанням користувачів мережі Інтернет. Користувачі потребують збільшення швидкості передачі і розширення можливостей дистанційного доступу – всього того, що не може підтримуватися традиційно використовуваними технологіями [1].

ADSL (англ. *AsymmetricDigitalSubscriberLine*) – технологія широкосмугового абонентського доступу, яка забезпечує передачу швидкісного цифрового сигналу звичайною аналоговою телефонною лінією та дозволяє одночасно користуватися телефоном і Інтернетом. Розроблена компанією Bellcore у 1988 році, ADSL призначена для швидкісного доступу до Інтернету. Вона забезпечує швидкість передачі даних в напрямку від станції до абонента – до 24 Мбіт/сек., від абонента до станції – до 3,5 Мбіт/сек. Висока швидкість дозволяє комфортно працювати з Web-сайтами, швидко передавати великі файли і документи, працювати з мультимедіа, повноцінно використовувати інтерактивні засоби[2]. Головною відмінністю при використанні ADSL є можливість одночасно працювати в Інтернеті і розмовляти по телефону. Для цього використовується ADSL модем. Технології ADSL доступна смуга пропускання каналу, розподілена між вихідним та вхідним трафіком несиметрично – для більшості користувачів вхідний трафік значно суттєвіший, ніж вихідний, тому використання для нього більшої частини смуги пропускання повністю виправдане (за виключенням пірінгових мереж та електронної пошти, де об'єм і швидкість вихідного трафіку є достатньо важливими).

ADSL має дві основні області використання – інтерактивне відео і високошвидкісна передача даних. Інтерактивне відео включає фільми за запитом, інші відеоматеріали за запитом, наприклад, фрагменти телепередач, відеоігри, відеокаталоги і іншу відеоінформацію[3].

Перевага ADSL в порівнянні з іншими системами високошвидкісної передачі даних (кабельними модемами та ін.) полягає в тому, що кількість існуючих телефонних ліній істотно перевищує кількість спеціально прокладених кабельних мереж[7].

Якщо раніше наймасовішими на ринку були технології xDSL – доступ по мідних дротах, то останнім часом на перше місце виходить доступ по волоконно-оптичному кабелю, завдяки своїй перевазі в швидкості та зниженню вартості самих кабелів. Сьогодні, до речі, всі найбільші оператори володіють магістральними волоконно-оптичними лініями зв'язку (ВОЛЗ), оскільки даний матеріал володіє найвищою пропускнуною спроможністю і найменшими втратами.

З іншого боку, операторам, що надають доступ по волоконно-оптичних лініях, не вигідно заводити оптоволоконний кабель в кожную квартиру (хоча заводять окремим бізнес-клієнтам), тому використовується проміжний варіант – **FTTB** – "FiberToTheBuilding" - "волокно до будинку". Далі йде розводка по квартирах вже по звичайній LAN-мережі, причому не потрібно жодне додаткове устаткування. Дроти заводяться прямо в мережевий порт комп'ютера[6].

Оскільки комп'ютерна мережа має швидкість передачі даних до 100 Мбіт/с, то оператори і вказують її як максимальну, хоча самі ВОЛЗ дозволяють передавати до 1 Гбіт/с і вище. Реальна швидкість звичайно залежить від завантаженості мережі будинку і зовнішніх каналів провайдера. Останні технології не забезпечують навіть теоретично такі швидкості.

Архітектура FTTB набула найбільшого поширення, оскільки при будівництві мереж FTTx на базі Ethernet (FTTx) часто це єдина технічно можлива схема. Окрім цього, структура витрат на створення мережі FTTB відносно невелика, при цьому пропускна здатність вища. Архітектура FTTB домінує в будинках, що знов зводяться, і в великих операторів зв'язку. Встановлюється єдиний термінал, а від нього проводять кабель до квартири. У самій квартирі знаходиться лише один кабель, який підключається до ПК[4, 5].

Визначимо переваги та недоліки обох типів підключення[9].

Переваги ADSL:

- не потребує проведення додаткових дротів;
- дозволяє одночасно користуватися телефоном і Інтернетом;

- висока стабільність швидкості. На відміну від кабельних модемів кожен абонент має свою гарантовану смугу пропускання і не розділяє її з ким-небудь;
- низька вартість обслуговування лінії зв'язку порівняно з вартістю обслуговування звичайної аналогової телефонної лінії.
- низька вартість робіт по переведенню звичайної аналогової телефонної лінії в розряд ADSL.

Недоліки ADSL:

- для функціонування потребує ADSL модем;
- вихідна потужність значно менша ніж вхідна.

Переваги FTTB:

- висока швидкість (до 100 Мбіт/с технічно, 1 Гбіт/с теоретично);
- не потребує ніякого додаткового обладнання.

Недоліки FTTB:

- висока ціна на оптичне волокно.

Висновки:

Отже можна зробити висновок, що технологія ADSL вже майже вичерпала свої можливості. FTTB, навпаки, являє собою технологію, що розвивається. Різниця у ціні на ADSL та FTTB тарифи незначна, проте різниця у швидкості відчутна. У майбутньому ціна на оптичне волокно знизиться, що зробить цю технологію більш вигідною та доступною.

Перелік посилань:

1. <http://www.broadband.org.ua/content/view/266/491/>
2. <http://www.ixbt.com/comm/adsl.html>
3. <http://uk.wikipedia.org/wiki/ADSL>
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/FTTB#FTTB>
5. <http://itnews.com.ua/analitics/263.html>
6. http://servis23.ru/net_fttb.html
7. http://www.svpro.ru/ftth_adsl.htm
8. http://kvant.if.ua/?module=pages&pageid=ether_tech
9. http://www.vestnik-sviazy.ru/t/e107_plugins/content/content.php?content.212

ВАРІАНТИ ПОБУДОВИ МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ АБОНЕНТСЬКОГО ДОСТУПУ

Крохмалюк І. В., студент 3-го курсу, групи О-31, спеціальності 5.05090302
«Технічне обслуговування і ремонт апаратури зв'язку та оргтехніки»
Науковий керівник – викладач **Лисюк О. В.**

Анотація. *Виконано аналіз ринку мультисервісних мереж в світі та Україні. Проаналізовано способи надання широкосмугових послуг шляхом порівняння окремих технологій абонентського доступу з метою вибору оптимальної концепції побудови мультисервісної мережі абонентського доступу. Визначено проблеми, які постають перед операторами при побудові сучасної мережі абонентського доступу.*

Попит абонентів на сучасні послуги зв'язку, що включають передачу мови, даних і відеоінформації в режимі мовлення та інтерактивному режимі ставить перед операторами нові вимоги до побудови мереж абонентського доступу. В результаті конвергенції та взаємного проникнення мереж доступу вони стають мультисервісними.

Мультисервісна мережа абонентського доступу – це мережа, побудована згідно з концепцією мереж наступного покоління (*NGN – Next Generation Network*), що забезпечує передачу мови, даних та відеозображень із заданими параметрами якості обслуговування (*QoS – Quality of Service*) [1, 2].

Основне завдання при проектуванні мультисервісних мереж – це вирішення проблем на ділянці доступу та у місцях із невисокою концентрацією платоспроможних абонентів. Враховуючи різноманітність окремих технологій абонентського доступу, актуальним є питання аналізу варіантів побудови мультисервісних мереж абонентського доступу, що дозволяє ефективно передавати трафік даних [3].

У роботі виконано аналіз ринку мультисервісних мереж в світі та Україні. Проаналізовано способи надання широкосмугових послуг шляхом порівняння окремих технологій абонентського доступу з метою вибору оптимальної концепції побудови мультисервісної мережі абонентського доступу [3, 4, 5].

Під час побудови сучасної мережі абонентського доступу перед операторами постають наступні проблеми:

1. Відсутність чітких та аргументованих довгострокових прогнозів платоспроможного попиту на різні послуги.
2. Забезпечення нових послуг без зміни інфраструктури існуючих мереж.

3. Гетерогенна структура трафіку значно ускладнює прогнозування темпів зросту його об'ємів. Тому можливість масштабування є надзвичайно важливою для рішень, на базі яких будується мережа.

4. Вибір технології доступу – окремі технології на теперішній час ще й досі не стандартизовані та/або існують в декількох конкуруючих та несумісних одна з однією модифікаціях.

5. Мінімізація стартових вкладень (витрат на базовий комплект устаткування для організації пункту доступу) та витрат, які включають витрати на підтримку устаткування в робочому стані, його адміністрування, технічне обслуговування і т.ін.

6. Впроваджуване обладнання проекрованої мережі має бути сумісне з наявною мережею і забезпечувати можливість роботи як широко використовуваних, так і перспективних додатків. Також постає задача побудови системи керування апаратурою, обладнанням різних виробників.

7. Технічні аспекти так чи інакше відбиваються на вартості рішень, тому до вибору устаткування потрібно ставитися відповідально. Безумовно, недопустиме використання застарілих систем в умовах жорстокої конкуренції в боротьбі за користувачів. З іншого боку – інвестувати засоби в найновіші, не перевірені на практиці технології може виявитися невиправданим ризиком. Набір необхідних додатків з часом може значно змінитися, а технології, що здавалися у момент розгортання мережі над передовими, можуть виявитися незатребуваними і не ефективними в порівнянні з іншими.

8. Забезпечення прозорого білінгу різних видів послуг.

Висновки:

Резюмуючи вищесказане, можна зробити наступні висновки:

1. Кожна з основних технологій передачі і комутації має свої переваги та недоліки. Тому основні зусилля фахівців слід направити не стільки на з'ясування того, яка з них краще, скільки на забезпечення їх ефективного поєднання, пошук раціональних рішень для різних ситуацій застосування

2. У разі, якщо проектована мережа будується із використанням вже існуючої інфраструктури, то план модернізації повинен бути оптимальним.

3. Вибір ефективних технологій визначається не лише чинниками об'єктивного характеру (технічними і економічними), але і кон'юнктурними міркуваннями, вага яких, в умовах лібералізації ринку, зростає. Наприклад, в [6] зазначалось, що деякі фірми можуть пропагувати безперспективні напрямки розвитку з метою змусити конкурентів прямувати хибним шляхом.

4. Тенденція до побудови мультисервісних мереж не виключає існування і створення в обґрунтованих випадках спеціалізованих мереж, орієнтованих на конкретні сервіси додатків. Така спеціалізована мережа буде забезпечувати кращі характеристики, ніж мультисервісна.

5. Різноманітність технологій ускладнює задачу взаємодії мереж. У разі використання обладнання різних виробників необхідно використовувати стандартизовані рішення з відкритими інтерфейсами.

Перелік посилань:

1. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации. Под ред. Ю.Н. Чернышова. – М.: Эко-Трендз, 2008. – 400 с.

2. Битнер В.И. Сети нового поколения – NGN / Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц. – Горячая Линия-Телеком, 2011. – 226 с.

3. Росляков А.В. Сети следующего поколения NGN / Эко-Трендз, 2009г. – 424 с.

4. Агаев Г.Р., Еланский Д.В., Огородников А.Ю. Транспортные мультисервисные сети: технологии и оборудование. / Агаев Г.Р., Еланский Д.В., Огородников А.Ю.// Технологии и средства связи – 2004. – №1 – с. – 46-50.

5. Нетес В.А. Мультисервисные сети: сумма технологий/ Нетес В.А.// Электросвязь. – 2004. – №9. – С. 20 – 23

6. Шварцман В.О. Выбор технологий передачи и коммутации в мультисервисных сетях на основе оптических кабелей.// Электросвязь. – 2003. – №8. – с. 29 – 33.

МЕТОДИ КОМПЕНСАЦІЇ ДИСПЕРСІЇ У ВОСП

Заєць І. В., студент 4-го курсу, групи С-41, спеціальності 5.05090302 «Монтаж, обслуговування та ремонт станційного обладнання».

Науковий керівник – викладач **Кокорєв В. В.**

***Анотація.** Розглядається одна із основних характеристик оптичного волокна, що зумовлює помилки при передачі інформації внаслідок розширення світлового сигналу та методи її компенсації.*

Проведено дослідження дисперсійного впливу на оптичний сигнал у оптичному волокні та методи компенсації цього впливу.

Дисперсія – це явище розмиття у часі спектральних чи модових складових оптичного сигналу, що призводить до збільшення за тривалістю оптичного випромінювання при розповсюдженні його по оптичному волокні.

Дисперсія буває 3 видів:

1. Міжмодова, що зумовлена різними швидкостями розповсюдження оптичного сигналу.

2. Хроматична, що зумовлена наявністю у спектрі оптичного сигналу більш ніж однієї складової на різних довжинах хвиль. Вона має 2 складові:

а) Матеріальна, що зумовлена залежністю показника заломлення серцевини оптичного волокна від довжини хвилі.

б) Хвильова, що зумовлена направляючими властивостями оптичного волокна.

3. Поляризаційна, що зумовлена різними швидкостями розповсюдження ортогональних поляризаційних складових оптичного сигналу.

У роботі більш детально розглядається хроматична дисперсія та методи її компенсації. Цей вид дисперсії найбільш сильно призводить до виникнення міжсимвольної інтерференції, що призводить до помилок декодування внаслідок розширення імпульсів та виникнення зайвих сигналів.

Хроматична дисперсія зумовлюється в першу чергу немонохроматичністю розповсюдженого випромінювання. Немонохроматичність означає, що по серцевині оптичного волокна розповсюджується не одна, а група хвиль, у певному інтервалі. Кожна з цих спектральних складових має різні параметри розповсюдження. Немонохроматичність проявляється дwoяко:

1. Різноманітні спектральні складові розповсюджуються з різноманітною швидкістю.

2. Направляючі властивості оптичного волокна залежать від довжини хвилі, що передається по ньому.

Вплив хроматичної дисперсії надзвичайно великий:

1. Спектр оптичних сигналів має кінцеву ширину.

2. Складові спектру розповсюджуються з різними швидкостями.

3. Сигнали досягають приймаючої сторони у різний час.

4. Дисперсія обмежує швидкість передачі даних.

5. Дисперсія обмежує довжину регенераційних ділянок.

Матеріальна дисперсія викликана немонохроматичністю розповсюдженого випромінювання та залежністю показника заломлення матеріалу серцевини та оболонки оптичного волокна. Це - фізичні властивості скла.

Хвильоводна дисперсія викликана немонохроматичністю випромінювання та залежністю коефіцієнта розповсюдження моди від довжини хвилі. При цьому кожна спектральна складова розповсюджується по своїй траєкторії.

Хроматична дисперсія має найбільший вплив серед усіх інших складових дисперсії (міжродова та поляризаційна) і дуже сильно обмежує полосу пропускання даних. Цей вид дисперсії є найбільш важливим параметром при модернізації оптоволоконних ліній зв'язку. Хроматична дисперсія є основною проблемою при збільшенні регенераційних ділянок за рахунок впровадження оптичних посилювачів чи повторювачів без відновлення форми сигналу.

Без точного вимірювання дисперсії неможливо її коректно компенсувати, тому існує декілька методів вимірювання хроматичної дисперсії:

1. Вимірювання за часом розповсюдження (перелік фотонів).
2. Здвиг фаз (диференційний здвиг фаз).

У роботі розглядаються переваги та недоліки усіх методів вимірювання та компенсації хроматичної дисперсії.

Основний метод боротьби з хроматичною дисперсією – використання джерел випромінювання з вузькою спектральною лінією випромінювання. Але цей метод, як і всі інші, розглянуті в роботі, є дуже витратним, а також на даному етапі розвитку волоконно-оптичних ліній зв'язку електричні пристрої дуже сильно відстають за частотними характеристиками.

Висновки:

1. Методи компенсації дисперсії пов'язані з існуючими ВОЛЗ, які підвищують швидкість передачі даних і її пропускну здатність.
2. Для збільшення довжини ділянки регенерації використовуються вузькосмугові джерела випромінювання.
3. Використовується електрична техніка для компенсації дисперсії на приймаючій стороні.
4. Методи кодування дозволяють знижувати імпульс і тим самим зменшують дисперсію.
5. Оптичні вирівнюючі фільтри, що встановлюються на вході оптичних посилювачів – основні компенсуючі елементи.

6. Найбільш перспективний пристрій – Волоконна Бреговська решітка, що діє за принципом затримуючого фільтру в певних полосах частот.

Перелік посилань:

1. Иоргачев Д. В., Бондаренко О. В., Дашченко А. Ф., Усов А. В. Волоконно-оптические кабели. Одесса, Астропринт 2000 - 535 с.: ил.
2. Убайдуллаев Р. Р. Волоконно оптические сети. М., Эко-Трейд, 2001 – 267 с.
3. Стерлинг Дж. Дональд Техническое руководство по оптике. М., Лори, 1998 - 288 с.
4. Портнов Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. М., Горячая линия – Телеком, 2009 - 544 с.: ил.
5. Корнейчук В. И., Лесовой И. П. Волоконно-оптические измерения. К., Наукова думка, 1993 - 323 стр.
6. Дэвид Гринфилд Оптические сети. К., Тид DC, 2002 - 256 стр.

СЕКЦІЯ РАДІОЗВ'ЯЗКУ, РАДІОМОВЛЕННЯ ТА ТЕЛЕБАЧЕННЯ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ПРИСТРОЯХ ЗВ'ЯЗКУ

Кольвастр О.О., Костомаров М.М., студенти 4-го курсу, групи Р-41, спеціальності 5.05090306 «Монтаж, технічне обслуговування і ремонт обладнання радіозв'язку, радіомовлення та телебачення.

Науковий керівник викладач **Козаченко Л.О.**

Анотація. *Розглядаються перспективи застосування нанотехнологій у пристроях зв'язку. Розвиток нанотехнологій та їх застосування в пристроях зв'язку. Сучасні досягнення в області нанотехнології.*

Нанотехнологія - міждисциплінарна область фундаментальної і прикладної науки і техніки, що має справу з сукупністю теоретичного обґрунтування, практичних методів дослідження, аналізу та синтезу, а також методів виробництва і застосування продуктів із заданою атомною структурою шляхом контрольованого маніпулювання окремими атомами і молекулами [1].

Нанотехнології – це «найвищі» технології, на розвиток яких провідні економічні держави витрачають сьогодні мільярди доларів. За прогнозами вчених нанотехнології в XXI столітті зроблять таку ж революцію в маніпулюванні матерією, яку в XX столітті зробили комп'ютери в маніпулюванні інформацією, а їх розвиток змінить життя людства більше, ніж освоєння писемності, парової машини або електрики [2].

У жовтні 2004 року в Манчестерському університеті за участю співробітників з ІФТТ РАН (м. Черноголовка) було створено невелику кількість матеріалу, названого графен, що призвело до створення на його основі всіляких пристроїв, широко застосовуваних у багатьох галузях, у тому числі, і в зв'язку [3].

Графен – це вуглецевий матеріал, що представляє собою лист з вуглецю товщиною всього в 1 атом, в якому атоми вуглецю утворюють структуру, подібну до бджолиних стільників. Такий лист, незважаючи на свою маленьку товщину, має високу міцність і гнучкість, а також чудову електропровідність. Крім того, завдяки своїй товщині графен є прозорим матеріалом [4].

Теоретичне моделювання показало, що з графену – вуглецю, організованого шарами в атом завтовшки, – можна робити транзистори, які за своєю швидкістю перевершують сучасні кремнієві більш, ніж у сто разів.

Графенові прийомопередавачі підвищують чутливість стільникових телефонів і базових станцій, що дозволяє їм уловлювати більш слабкі сигнали [5].

Компанія Nokia представила концепт нанотехнологічного пристрою під назвою Morph. Morph повинен продемонструвати гнучкість майбутніх мобільних пристроїв і можливість зміни їх форми за бажанням користувача в залежності від його завдань [6].

Розробники Nokia постаралися поєднати всі останні досягнення в області нанотехнологій з досвідом користувачів і на виході отримали телефон HumanForm, який більше схожий на органічну істоту, ніж на гаджет. Всі перемикання можливі за допомогою згинання, струсу або зсуву його «шкіри», тобто проявляється тенденція до «одухотворення» речей за допомогою нанотехнологій. Швидше за все, поняття про «бездушні» речі минулого століття відіме до 2030 року, коли більша частина споживчої електроніки, і, навіть, окремих конструкційних матеріалів (пластик, скло тощо), стане «розумною» в тій чи іншій мірі [7].

Проникнення мобільного зв'язку в усі сфери сучасного життя суспільства викликало відповідну реакцію. Виступивши проти всюдисущої комунікації, компанія NaturalNano вирішила розробити спеціальну фарбу, в основі якої лежать найсучасніші нанотехнології. Фарба дозволить створити систему, яка блокує небажані сигнали стільникового телефону на вимогу власника [8].

Отримано також перший прототип антени для хвиль видимого світла. На підкладці розмістили безліч вуглецевих нанотрубок, встановлених вертикально. При цьому трубки були з'єднані між собою у випадковому порядку. З'ясувалося, що вся система реагує на світло приблизно так само, як радіоантени реагують на радіохвилі. Наведення електричного струму в матриці з наноантени виявилось можливим, оскільки розміри вуглецевих трубок були порівнянні з довжиною хвилі.

Більшість електронних пристроїв незабаром можуть стати фотонними, тобто замість електронів, що переносять інформацію, будуть "курсувати" промені світла - фотони. Фотоніка може використовуватися в таких областях, як телекомунікації, маршрутизація Інтернету, оптоволоконні мережі, і, звичайно, у створенні "інтелектуальних комп'ютерів".

На сьогоднішній день існує ряд прототипів нанофотонних пристроїв, проте необхідно сконструювати пристрій, який би забезпечував взаємодію між фотонними та електронними чіпами. Такий пристрій можна назвати "фотонним транзистором" або "фотонним ключем". Його функція - пропускати світлові хвилі при наявності відповідного сигналу і не пропускати, якщо сигналу дозволу немає [9].

Розміри елементів на основі вуглецевих нанотрубок можуть досягати розмірів молекули. Уже створені транзистори розміром 18×1 нм, які, навіть без істотної оптимізації технології їх виготовлення, за багатьма параметрами працюють не гірше кремнієвих, набагато більших їх за розмірами. У даний час вже створені пристрої на основі нанотрубок, що працюють на частотах до 30 ГГц, що на порядок більше тактової частоти самого сучасного процесора. Це досягається за рахунок високої рухливості електронів в нанотрубках (в кремнії цей параметр становить $1400 \text{ см}^2/\text{В} \times \text{с}$, а в нанотрубках – близько $100\,000 \text{ см}^2/\text{В} \times \text{с}$).

Ще одним досягненням є створення акумуляторних нанобатарей. Акумуляторна батарея, створена на основі наноматеріалів, заряджається приблизно в 60 разів швидше звичайної. За одну хвилину її можна заправити на 80%, а повна ємність акумулятора (у першого зразка вона дорівнювала 600 міліампер-годин) заповнюється через кілька хвилин. Також вона може працювати на сильному морозі: при температурі -40°C ємність батареї становить 80% (при $+25^\circ\text{C}$ вона дорівнює 100%) [10].

Компанія IBM створила експериментальні осередки пам'яті, що буквально складаються з декількох атомів. Найменша комірка ємністю в 1 біт складається всього з 12 атомів заліза [11].

Висновки:

1. При подальшому розвитку, нанотехнологія може привести до створення нових способів передачі інформації, оптичного телебачення (у ньому сигнал буде передаватися по оптоволоконній мережі), а також до нових видів пристроїв, що перетворюють світло в електричну енергію.

2. Удосконалення обчислювальної техніки, пов'язане з розвитком нанотехнологій, може привести до створення безпілотної цивільної та військової авіації, а збільшення пропускної спроможності каналів зв'язку підвищить ефективність обміну інформацією.

3. Дуже перспективними є розробки квантового комп'ютера, створеного на основі поєднання принципів традиційної обчислювальної техніки та квантової фізики.

Перелік посилань:

1. <http://www.ru.wikipedia.org/wiki/Нанотехнология>
2. <http://www.alleng.ru/d/phys/phys153.htm>
3. <http://www.ufn.ru/users/personal/38afca17.pdf>
4. <http://www.citforum.ru/news/24028/>
5. <http://www.osp.ru/news/articles/2008/51/5810234/>
6. <http://www.nanonewsnet.ru>
7. <http://www.speechmen.com/technology/56-56>
8. http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=9644
9. http://www.microsystems.ru/news/news_123/glava2.pdf
10. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=8414>
11. [http://www.scsieplorer.com.ua/.../691-samaja-malenkaja-jachejka-pamjati-](http://www.scsieplorer.com.ua/.../691-samaja-malenkaja-jachejka-pamjati-sostoi)

[sostoi](#)

ОГЛЯД СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ З РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ

Беседін В.В., студент 4-го курсу, групи Р-41, спеціальності 5.05090306 спеціальності 5.05090306 «Монтаж, технічне обслуговування і ремонт обладнання радіозв'язку, радіомовлення та телебачення,

Науковий керівник викладач **Шалімов С.М.**

***Анотація.** Розглядається розвиток мобільного зв'язку від аналогового радіозв'язку першого покоління до радіозв'язку n'ятого покоління за допомогою наносупутників, розташованих на низьких навколоземних орбітах.*

У червні 2008 р. на конференції LinkedDataPlanet представниками компанії M2mi Corp. (США) було наведено опис інфраструктури мережі, яку вони (можливо, всупереч сформованій термінології) назвали «5G». Зазначена мережа буде являти собою не що інше, як глобальну захищену уніфіковану широкосмугову мережу передачі даних. За даними офіційного прес-релізу компанії НАСА мережа «5G» реалізована на основі «транспортної» групи низькоорбітальних наносупутників, їх кількість може бути досить значною. Угрупування забезпечить глобальне космічне покриття нової високошвидкісної мережі для сучасних телекомунікацій. В рамках контракту, анонсованого в квітні 2008 р., НАСА у співпраці з M2mi розробили нове покоління наносупутників вагою від 5 до 50 кг, що відрізняються низькою собівартістю і можливістю масового виробництва [4-6].

Cloudcomputing – це ціла група технологій, що демонструє лідерство розвитку інформаційних технологій і має навіть більший вплив, ніж свого часу електронний бізнес. Ідеологія Cloudcomputing стала популярна в 2007 р. завдяки швидкому розвитку каналів зв'язку і зростаючої в геометричній прогресії потреби бізнесу і приватних користувачів в горизонтальному масштабуванні своїх інформаційних систем [7].

Технологія Gridcomputing передбачає взаємодію безлічі ресурсів, гетерогенних за своєю природою і розташованих в численних і географічно віддалених адміністративних доменах. Ідея, що лежить в основі Gridcomputing, полягає в наданні обчислювальних ресурсів і пристроїв масової пам'яті таким же способом, яким поставляється електроенергія за допомогою єдиної енергосистеми. Це досягається за допомогою складного механізму кластеризації ресурсів в Інтернет [7].

Поточний стан інтелектуальної обробки електронних документів полягає у створенні семантичної інтероперабельності (здатної до взаємодії) середовища для "інтелектуальних" програм. Ця середа отримала назву SemanticWeb (або Web 3.0). На сьогоднішній день інформація для людей готується у вигляді тексту, картинок і звуків, а для комп'ютерів у вигляді спеціальних кодів. SemanticWeb передбачає об'єднання цих різних видів відомостей в єдину структуру, де кожному елементу "людської" інформації буде відповідати машинний код у вигляді спеціального смислового тега (метадані) [1,2].

Перспективними для космічної техніки є наноматеріали, що володіють одночасно високими твердістю, міцністю і пластичністю, що недосяжно в матеріалах, побудованих з "звичайних" мікрочастинок. MEMS, або мікроелектромеханічні системи, – механічні структури, виконані на кремнієвій основі з використанням технологій, аналогічних тим, які застосовують при виробництві напівпровідників. MEMS є першими кандидатами для застосування в області бездротових комунікацій. Зростаючої популярності надмалих КА сприяє розвиток нових технологій. В даний час ці технології застосовуються в області астрономічних спостережень, прецизійному моніторингу Землі, інспекції ближнього космосу, в пошуково-рятувальних операціях, в антикримінальній та антитерористичній діяльності [3,6].

Розгортання нових мереж з усіма супутніми проблемами, включаючи одержання радіочастот тощо, є справою дорогою і витратною за часом. Тому вже діючі мережі мобільного зв'язку виявляються доречні: потрібно лише укласти договір з оператором і під'єднати відповідне обладнання. Практично всі прийнятно-передавальні радіомодулі, представлені на ринку M2M, мають інтерфейс для обміну даними через такі мережі. Наприклад, наявність GSM /GPRS/EDGE-мереж спрощує і різко здешевлює розгортання промислових систем автоматизації, що не вимагають надвисоких швидкостей передачі даних [6].

Висновки:

1. Використання мобільного зв'язку 5-го покоління дозволяє підвищити якість передачі даних на великих швидкостях.
2. Використання даної системи зв'язку дозволяє забезпечити електромагнітне покриття у будь-якій точці планети.
3. Останнім часом системи зв'язку з рухомими об'єктами зробили величезний стрибок уперед.

Перелік посилань:

1. К. Весоловский. Системы подвижной радиосвязи. Москва.2006.
2. И.В. Шахнович. Современные технологи беспроводной связи. Техносфера. Москва 2006г.
3. Крухмалев, Гордиенко и др. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. Москва. Горячая линия – Телеком, 2008г.
4. В.И. Попов. Основы сотовой связи стандарта GSM. Экотренд Москва 2009г.
5. В.А. Галкин. Цифровая мобильная радиосвязь. Москва, Горячая линия – Телеком 2007г.

6. В.А. Григорьев, О.И. Лагутенко, Ю.А. Распаев. Сети и системы радиодоступа. Москва 2010г.

7. <http://www.wikipedia.ru>

ТЕЛЕБАЧЕННЯ ХХІ-ГО СТОЛІТТЯ. IPTV

Зарицька Н. В., студентка 4-го курсу, групи Р-412, спеціальності 5.05090306 «Монтаж, технічне обслуговування і ремонт обладнання радіозв'язку, радіомовлення та телебачення»

Науковий керівник викладач **Шишкіна Н. В.**

***Анотація:** розглядаються тенденції розвитку сучасного телебачення. Розвиток IPTV в Україні: архітектура, основні протоколи IPTV і послуги, що надаються.*

В сучасному світі аналогове телебачення поступово поступається своїм місцем цифровому. Цифрове телебачення дозволяє підвищити якість трансльованого відео та аудіо, а також істотно збільшити число ТВ- програм, переданих в одному частотному діапазоні.

Найпоширеніше сімейство стандартів цифрового телебачення DVB (Digital Video Broadcasting). Стандарт DVB підрозділяються залежно від способу передачі сигналу: за допомогою супутників (DVB-S, DVB-S2), через кабельну мережу (DVB-C) або через мережі наземного ефірного телебачення (DVB-T). Проте інтерактивних можливостей, що дозволяють абонентам впливати на хід відтворення, в DVB немає, оскільки це одностороннє телебачення.

Сучасним телебаченням можна вважати двостороннє цифрове телебачення, що дозволяє абонентам користуватися інтерактивними сервісами. З'явилася можливість не просто дивитися передачі в односторонньому режимі, а управляти відтворенням, наприклад, поставити на паузу передачу і продовжити перегляд з того ж моменту, а потім промотати рекламний блок.

Технологія IPTV (англ. Internet Protocol Television) (IP-TV, IP-телебачення) – цифрове телебачення в мережах передачі даних за протоколом IP, нове покоління телебачення.

Мережі IPTV – це персональні, індивідуальні мережі, де кожен клієнт може обирати контент за своїм бажанням. Базовою послугою, перш за все, є багатопрограмна трансляція телевізійних каналів, або власне IP-телебачення. Тут

можуть бути реалізовані два варіанти перегляду телепрограм: перший – оператором формується кілька пакетів телеканалів, з яких глядачі можуть вибрати бажаний набір, причому кожен пакет має свою абонентську плату, другий - глядачі формують індивідуальні пакети з каналів, що транслюються оператором; абонентська плата визначається вартістю обраних каналів, що входять в індивідуальний пакет. Інтерактивність IP-телебачення дозволяє запропонувати абоненту ряд додаткових послуг.

Video on Demand-відео за запитом. З цією послугою, ви самі зможете вибрати що вам дивитися.

Time Shifted TV-послуга, передбачає заздалегідь замовлений перегляд транслювання передачі «зі зрушенням» на слушний час.

Network Personal Video Recorder-сервіс збереження контенту в мережі з метою подальшого індивідуального перегляду. Крім цього, в базовий пакет послуг, ви можете включати і додаткові сервіси:

Video Telephony – послуга телефонії з одночасною передачею відеосигналу між учасниками сеансу (сесії) зв'язку .

Перевагою IPTV перед аналоговим кабельним ТБ є:

- зображення і звук зазвичай якісніше, аж до HD-розрішення та 5.1-канального аудіо;
- інтерактивність (можливість переглянути, наприклад, довідку з фільму);
- сервісні можливості timeshift і video-on-demand.

Архітектура IPTV складається з декількох частин: підсистеми прийому і обробки контенту, підсистеми захисту контенту, підсистеми відео серверів, підсистеми управління послугами, підсистеми моніторингу якості потоків і клієнтського устаткування. Завдання головної станції полягає в отриманні контенту з різних джерел, його обробці і наступному транслюванні в IP-мережу.

Для передачі потокового відео використовуються ряд мережевих протоколів, з яких найважливішими є протокол RTSP і протокол IGMP.

На сьогоднішній день в IPTV стандартами де факто для відео є формат MPEG2 і досконаліший формат H.264/AVC, що належить сімейству кодеків MPEG4. Вибір аудіоформатів дещо ширший: MP3, AAC, багатоканальні AC3 і DD5.1.

Найбільш поширеним форматом транспортного потоку є MPEG-TS, що прийшов в IP з систем супутникового телебачення.

Висновки:

1. IPTV стоїть на стику Інтернету і телебачення, тому у розвитку і просуванні послуги можуть бути зацікавлені не тільки інтернет-провайдери, а також оператори ТБ.

2. Технологія IPTV дозволяє транслювати цифрове телебачення через IP-мережі з відео-потоками HD- розрішення і багатоканальним звуком.

3. Абонент IPTV отримує від оператора пакет послуг, найважливішою відмінністю яких від послуг, що надаються класичним кабельним телебаченням, є інтерактивність, тобто можливість для абонента оперативно вибирати і змінювати склад послуг, на які він підписаний, і в будь-який момент замовити додаткову послугу, наприклад, додатковий платний перегляд фільму.

Перелік посилань:

1. Песков С.Н., Колпаков І.А. Рекомендації Щодо Впровадження DVB-T ефірного мовлення ", 2007р., № 2, с.102-108.

2. Зубарев Д.Б., Кривошеев М.І., Красносельський І.М. Цифрове телевізійне мовлення. Основи, методи, системи. М., НИИР, 2001р., 568с.

3. Карякін В. - «Цифрове телебачення», 2008.

СЕКЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ТА ОРГТЕХНІКИ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Колесниченко О.С., Коровкін В.В., студенти 2-го курсу, групи О-21, спеціальності 5.05090302 «Монтаж, обслуговування та ремонт апаратури зв'язку і оргтехніки».

Науковий керівник викладач **Колівощко Ю. В.**

***Анотація.** Запропоновані методи використання штучних нейронних мереж у різних областях та особливо в техніці. Детально вивчені характеристики та структурні особливості даних мереж, методи їх використання та перспективи розвитку у майбутньому.*

Штучні нейронні мережі, подібно до біологічних, є обчислювальною системою з величезним числом паралельно функціонуючих простих процесорів з безліччю зв'язків. Нейронні мережі можуть змінювати свою поведінку залежно від

стану їх довкілля. Після аналізу вхідних сигналів вони налаштовуються і вивчаються, щоб забезпечити правильну реакцію. Вивчена мережа може бути стійкою до деяких відхилень вхідних даних, що дозволяє їй правильно «бачити» образ, що містить різні перешкоди і спотворення. Сьогодні існує велике число різних конфігурацій нейронних мереж з різними принципами функціонування, які орієнтовані на вирішення самих різних завдань.[5]

В даний час штучні нейронні мережі є важливим розширенням поняття обчислення. Вони вже дозволили впоратися з рядом непростих проблем і обіцяють створення нових програм і пристроїв, здатних вирішувати завдання, які доки під силу лише людині. Сучасні нейрокомп'ютери використовуються в основному в програмних продуктах і тому рідко задіюють свій потенціал «паралелізму». Епоха справжніх паралельних нейрообчислень почнеться з появою на ринку великого числа апаратних реалізацій – спеціалізованих нейрочіпів і плат розширень, призначених для обробки мови, відео, статичних зображень і інших типів образної інформації.

Безліч сподівань відносно нейронних мереж сьогодні пов'язують саме з апаратними реалізаціями, але доки час їх масового виходу на ринок, мабуть, ще не прийшов. На їх розробку витрачається значний час, за який програмні реалізації на комп'ютерах виявляються лише на порядок менш продуктивними, що робить використання нейропроцесорів нерентабельним. [2]

Деякі проблеми з аналізом питань надійності виникають із-за допущення повної безпомилковості комп'ютерів, тоді як штучні нейронні мережі можуть бути неточні навіть при їх правильному функціонуванні. Інша складність використання нейронних мереж полягає в тому, що традиційні нейронні мережі нездатні пояснити, яким чином вони вирішують задачу. Сфери застосування нейронних мереж вельми всілякі – це розпізнавання тексту і мови, семантичний пошук, експертні системи і системи підтримки ухвалення рішень, передбачення курсів акцій, системи безпеки, аналіз текстів.

У 1996 році фірмою «AccurateAutomationCorp», Chattanooga, TN за замовленням NASA і «AirForce» був розроблений експериментальний автопілотований гіперзвуковий літак-розвідник LOFLYTE (Low-observableFlightTestExperiment).

Літак мав довжину всього 2,5 м. і вагу 32 кг, і був призначений для дослідження нових принципів пілотування. LOFLYTE використовував нейронні мережі, що дозволяють автопілоту вивчатися, копіюючи прийоми пілотування льотчика. Оскільки літак був призначений для польотів з швидкістю 4-5 махів, то прудкість реакції пілота-людини могла бути недостатньою для адекватного відгуку на зміну режиму польоту.[1]

Визначення тематики текстових повідомлень – ще один приклад успішного використання штучних нейронних мереж. Так, сервер новин Convectis (продукт компанії «ArtexSoftware, Inc.») був вибраний в 1997 році компанією «Pointcast, Inc.», персоналізується доставки новин, що була лідером, в Інтернеті, для автоматичної рубрикації повідомлень по категоріях.

Нейромережевий продукт «Selectcast» від «ArtexSoftware, Inc.» дозволяв визначати область інтересів користувачів Інтернету і пропонував їм рекламу відповідної тематики. Влітку 1997 років компанія «Excite, Inc.» ліцензувала цю розробку для використання на своїх пошукових серверах. Розпізнавання мови є вельми популярним вживанням нейронних мереж, реалізованим у ряді програмних продуктів. У компанії «нейропроект» кілька років тому була створена демонстраційна система для мовного управління вбудованим в Windows калькулятором. Система дозволяла без попереднього вчення упевнено розпізнавати кожне з 36 слів сказаних в мікрофон будь-якою людиною.[3]

Наведені приклади показують, що технології нейронних мереж застосовні практично в будь-якій області, а в таких завданнях, як розпізнавання образів і прогнозування, вони стали вже звичними і широко використовуваним інструментом. Повсюдне проникнення нейронних технологій в інші області – лише питання часу. Звичайно, впровадження нових наукоємних технологій – процес складний, проте практика показує, що інвестиції не лише окупаються і приносять вигоду, але і дають тим, хто їх використовує, відчутні переваги.

Висновки:

Сьогодні нейронні мережі вже не є долею невеликої групи теоретиків. До нейромережевих застосувань підключаються інженери і дослідники різних спеціальностей. Особливо радує прогрес в побудові вданих нейромережевих моделей досліджуваних явищ, що повністю базуються на експериментальних даних. Тут якнайповніше виявляються чудові властивості штучних нейронних систем: масивна паралельність обробки інформації, асоціативність пам'яті і здібність до вчення на досвіді. Це відкриває нові перспективи для систематизації багаточисельної експериментальної інформації в таких галузях знань, де традиційно важко приживається математичний формалізм, наприклад, в медицині, психології і історії.

Перелік посилань:

1. Осовський С. Нейронні мережі для обробки інформації.-2000 р. 345стр.
2. Хайкін С. Нейронні мережі.-2006 р. 1105 стр.

3. Рутковська Д, Пілінський М., Рутковський Л. Нейронні мережі.-2006 р. 193стр.
4. Каллан Р. Основні концепції нейронних мереж.-2001 р. 291стр.
5. Комашинський В.І., Смирнов Д. О. Нейронні мережі і їх застосування в системах управління і мережі.-2003 р. 98стр.

КРИПТОГРАФІЧНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖ WI-FI

Льященко В.О., студент 4-го курсу, групи О-41, спеціальності 5.05090302 «Монтаж, обслуговування і ремонт апаратури зв'язку та оргтехніки».

Науковий керівник викладач **Малюта С.О.**

Анотація. *В даній роботі розглядаються різноманітні засоби забезпечення інформаційної безпеки в бездротових мережах WI-FI. Мета роботи – визначити, які засоби захисту краще пристосовані для різних типів мереж (корпоративної або приватної локальної мережі); показати, які засоби є ненадійними, а які можуть забезпечити адекватний рівень захисту.*

Для ознайомлення з проблемами, які повинні вирішувати криптографічні засоби захисту бездротових мереж, необхідно усвідомити основні відмінності провідних і бездротових мереж, які дозволяють зловмисникам полегшити організацію і реалізацію атак (суттєве полегшення для атак “man-in-the-middle” і DoS). Існують, також, види атак, що характерні тільки для бездротових мереж – пасивне підслуховування, заглушення клієнтської або базової станції. Ці атаки являють собою суттєву загрозу.

Задачі, які ставляться перед криптографією, та основні принципи, що забезпечують виконання цих задач. Основні поняття і терміни, що застосовуються в криптографії (хеш-функція, цифровий підпис); типи шифрування (відмінності між блочним і потоковим шифруванням).

Щоб показати принципи дії, які використовуються протоколами безпеки, необхідно розглянути алгоритм роботи протоколу WEP. Шифрування WEP (Wired Equivalent Privacy, секретність на рівні дротового зв'язку) засновано на алгоритмі RC4 (шифр Rivest Cipher v.4, код Рівеста), що представляє собою симетричне потокове шифрування. Симетричне шифрування означає, що для нормального обміну призначеними для користувача даними ключі шифрування у абонента і точки радіо доступу повинні бути ідентичними. Важливими складовими частинами WEP, які

забезпечують захисну здатність алгоритму є: вектор ініціалізації, зворотній зв'язок, контрольна сума (ICV), яка дозволяє перевірити правильність передачі на фізичному рівні. Не дивлячись на переваги WEP порівняно з використанням мережі без захисту, на даний момент він не є надійним засобом захисту через вразливості (зокрема алгоритму RC4).

Наступним протоколом, в якому виправлялись недоліки, які мав WEP був WPA. WPA є достатньо хорошим компромісом, бо забезпечує набагато кращий ступінь захисту, порівняно з WEP і не потребує заміни обладнання. В WPA внесені такі зміни як пофреймова зміна ключа шифрування, новий алгоритм перевірки цілісності повідомлення (MIC), більш довгий вектор ініціалізації. Для забезпечення більш надійного способу аутентифікації в корпоративній мережі в WPA передбачена робота в режимі enterprise. Цей режим використовує RADIUS сервер для зберігання баз даних користувачів, які можуть отримати доступ до мережі. Режим enterprise може задовольнити вимоги до безпеки більшості користувачів, але потребує втручання адміністратора, при появі не зареєстрованого в базі користувача. В приватних локальних мережах WPA може використовуватися в режимі pre-shared key. Режим pre-shared key менш захищений ніж enterprise, але не потребує окремого серверу, що значно полегшує адміністрування. Не дивлячись на те, що WPA призначений захистити всі слабкі місця, які були виявлені в WEP, він базується на старому алгоритмі шифрування RC4, що має вразливі місця, які передаються протоколу в цілому.

Абсолютно нова система безпеки, цілком позбавлена недоліків WEP, являла б собою найкраще та довгострокове рішення для забезпечення безпеки бездротових мереж. З метою розробки такої системи комітет з стандартів прийняв рішення створити систему безпеки з нуля. Це стандарт 802.11i, також відомий як WPA2, випущений Wi-Fi Alliance і ратифікований IEEE (англ. Institute of Electrical and Electronics Engineers) в 2004 році.

Стандарт WPA2 вирішує всі основні проблеми, які мали попередні протоколи, але натомість він є несумісним зі старим обладнанням. Тому його використання пов'язане з заміною апаратної складової, а отже є достатньо дорогим рішенням (особливо в мережах, що займають значну площу). Основні зміни відносно алгоритму WPA – це новий алгоритм шифрування AES (замість RC4) і протокол CCMP (замість TKIP). Ці нововведення дозволили також збільшити швидкість передачі даних (в WEP та WPA алгоритм RC4 зменшував швидкість на 15 – 20%). WPA2 як і WPA може працювати в enterprise та pre-shared key режимах.

Додатковим методом захисту як безпроводних так і звичайних мереж є організація віртуальних мереж VPN. VPN створює віртуальний тунель між мережами

або окремими користувачами, завдяки якому на каналному і вищих рівнях вони об'єднуються в єдину мережу. В бездротових мережах тунельні протоколи використовуються разом із стандартами безпеки задля збільшення їх стійкості. В роботі будуть розглянуті найпоширеніші тунельні протоколи.

Висновки:

1. Використання протоколу WEP не є гарантією захищеності мережі.
2. WPA є найкращим рішенням для обладнання, яке не підтримує нових стандартів, але цей захист не є надійним коли йдеться про інформацію, що має велику цінність.
3. На даний момент WPA2 в режимі enterprise є найнадійнішим стандартом безпеки бездротових мереж.
4. VPN може використовуватись як додатковий засіб захисту даних у комплексі з будь-яким протоколом безпеки.

Перелік посилань:

1. <http://habrahabr.ru/blogs/infosecurity/>
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. <http://www.tayle.com>
4. <http://www.ferra.ru>
5. <http://www.wireless.ru>
6. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 958 с.
7. Григорьев В.А., Лагутенко О.И., Распаев Ю.А. Сети и системы радиодоступа. – М.:Эко-Трендз, 2005. – 384 с.

БЕЗДРОВОТОВІ МЕРЕЖІ НА КРИСТАЛАХ

Марінова Н. В., студентка 3-го курсу, групи О-31, спеціальності «Монтаж, обслуговування та ремонт апаратури зв'язку і оргтехніки»

Науковий керівник викладач **Фіньковська М. С.**

Анотація. *Розглядаються різні методи бездротових мережних структур на кристалах з метою мінімізації затримки і втрат, які дозволяють уникнути обмежень класичних мереж, а також забезпечити зв'язок між наномасштабними*

компонентами мікросхем і макрорівнем. Головна мета дослідної роботи – показати перспективи побудови мереж на кристалах.

Бездротові комп'ютерні мережі – це технологія, що дозволяє створювати обчислювальні мережі, повністю відповідні стандартам для звичайних дров'яних мереж, без використання дров'яної проводки. Основні переваги безпроводної мережі: легкість створення і реструктуризації мережі, мобільність. Недоліки: будь-які об'єкти, що знаходяться на шляху радіосигналу зменшують його потужність; обмеженість діапазону частот; низька швидкість передачі даних.

Найширше безпроводні мережі застосовуються для організації точок публічного доступу в Інтернет в аеропортах, на вокзалах, бібліотеках, кафе і ресторанах. При організації складського обліку, у великих торговельних центрах, у мережі підприємств охорони здоров'я.

У даній роботі представлені методи побудови бездротових мереж на кристалах. Система на кристалі (System-on-a-chip, SOC) — в мікроелектроніці — електронна схема, що виконує функції цілого пристрою (наприклад, комп'ютера) і розміщена на одній інтегральній схемі. Залежно від призначення вона може оперувати як цифровими сигналами, так і аналоговими, аналого-цифровими, а також частотами радіодіапазону. Якщо розмістити всі необхідні ланцюги на одному напівпровідниковому кристалі не вдається, застосовується схема з декількох кристалів, поміщених в єдиний корпус (System in a package, SIP).

Кристали – це всі тверді тіла, в яких складові розташовані чітко і закономірно. Сучасна промисловість не може обійтись без найрізноманітніших кристалів, їх використовують в годинниках, транзисторних приймачах, обчислювальних машинах, лазерах. Як сама природа, так і людина може задати кристалом форму, колір та інші властивості.

Одним з важливих і первинних завдань мікроелектроніки нині є створення універсальних мікропроцесорних систем на кристалі. Такі складні ІС класу SoC зазвичай складаються з трьох основних цифрових системних блоків: процесор, пам'ять і логіка.

Мережа на кристалі (NOC) - це спеціальне мультіядерне цифрове облаштування конвеєрного типу, яке має властивості системи на кристалі. Переваги NoC :

- висока швидкодія;
- висока захищеність IP- компонент(IP- ядер);
- орієнтація на створення систем великої розмірності;

- ефективність обміну даними;
- корекція помилок;
- наявність системних пріоритетів.

При розробці NOC слід мінімізувати вартість апаратного забезпечення, тобто необхідно мінімізувати споживання енергії і площу мікросхеми. Ці умови здатні виконати багатопроцесорні SoC, які використовують не більше 2-4 вбудованих процесорів від традиційних постачальників - Texas Instruments, Motorola Qualcomm Snapdragon, Samsung та ін.

Істотним технологічним проривом, що дозволив перейти від теорії бездротових мереж на кристалі до їх практичної реалізації стала поява наноантен. Розвиваючи цю ідею, пропонується рішення, що забезпечує вихід підмереж чіпа на зовнішній макрорівень. Такі наноструктури дозволяють створювати активні пристрої, що володіють на додаток до частотно-селективних і просторово виборчих властивостей можливістю прямого посилення сигналів з ефіру.

Це одна потенційна можливість застосування наноантен у складі нанопристроїв – використання систем на кристалі в якості хімічних або біологічних датчиків, що забезпечують безконтактну дистанційну передачу даних. Наноантени дозволяють використати у бездротових мережах на чіпі не лише радіочастотний, але і оптичний діапазон. Це дасть можливість поєднувати переваги оптичних каналів зв'язку з перевагами бездротової передачі даних.

Висновки:

Кристали відіграли важливу роль у багатьох технічних новинках 20 ст. Деякі кристали генерують електричний заряд при деформації. Першим їх застосуванням було виготовлення генераторів радіочастоти з стабілізацією кварцовими кристалами.

Швидкий прогрес у напівпровідникових технологіях дозволяє сьогодні розробляти на одному кристалі об'ємні, комплексні, багатофункціональні, економічні та зручні системи.

Технологія System-on-Chip розвивається завдяки процесу створення кінцевого продукту-це споживчі продукти масового використання, які потребують портативності, гнучкості, надійності, низької собівартості, різноманітного набору можливостей.

Тема «Кристали» актуальна, може дати відповіді на багато питань. Кристалічний стан речовини є сходинкою об'єднання неорганічного світу зі світом живої матерії. Майбутнє новіших технологій належить кристалам і кристалічним агрегатам, адже вони такі загадкові і неординарні!

Перелік посилань:

1. Немудров В., Мартин Г. Системы-на-кристалле. Проектирование и развитие. - Издательство: Техносфера, 2004 - стр. 216. - <http://www.kodges.ru/70663-sistemy-na-kristalle.-proektirovanie-i-razvitie.html>.
2. Слюсар В.И. Наномантены: подходы и перспективы. – Электроника: НТБ, 2009, №2, с.5–65. - <http://www.slyusar.kiev.ua>.
3. Слюсар Д., Слюсар В. Беспроводные сети на кристалле – перспективные идеи и методы реализации. – журнал «Электроника» /Выпуск №6/2011. - <http://www.slyusar.kiev.ua>.
4. <http://mountains.ece.umn.edu>.
5. <http://4g-portal.com>.
6. <http://catalog.compel.ru>.
7. <http://www.kit-e.ru>.
8. <http://www.upweek.ru>.
9. <http://www.kosmodrom.com.ua>.
10. <http://www.techrepublic.com>.
11. http://www.pcwork.ru/kauchukovyie_kristallyi_generiru.

СЕКЦІЯ ГУМАНІТАРНИХ НАУК

ОСНОВНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ КРИПТОГРАФІЇ

Палій О.Г., Вешкін Д.С., студенти 2-го курсу, групи О-212, спеціальності 5.05090302 «Монтаж, обслуговування і ремонт апаратури зв'язку та оргтехніки».

Науковий керівник **Бондаренко Д.Я.**

Анотація. У даній роботі розглядається загальна історія криптографії. Мета роботи – визначити основні етапи розвитку шифрів, розглянути та оцінити ефективність окремих представників кожного етапу.

Захист інформації відіграє значну роль протягом більшої частини історії людства. Шифри як засіб захисту конфіденційної інформації використовувалися військовими, політичними діячами, дипломатами, вченими з давніх часів. Сьогодення демонструє нам захист інформації не тільки державних органів, але і пересічних громадян, причому цей процес відбувається автономно за допомогою новітніх технологій, не потребуючи особистої участі користувача. Але, незважаючи на вже

достатньо розвинуті системи шифрування і безліч криптостійких шифрувальних алгоритмів, сучасні методи захисту інформації продовжують розвиватися. І саме для глибшого дослідження та більш свідомого погляду на подальший розвиток цієї сфери загалом потрібно провести загальний аналіз розвитку шифрування минулих століть та оцінити самі шифри на різних етапах їх еволюції.

Початок наукового аналізу в криптографії було покладено у другій половині XIX сторіччя в працях Фрідріха Казиського «Мистецтво тайнопису та дешифрування» та Огюста Кергоффа «Військова криптографія». Дані роботи не втрачають актуальності і сьогодні, зокрема в криптоаналізі ми зустрічаємо «метод Казиського», а основні вимоги до шифрування Огюста Кергоффа [1; 7] дійсні і зараз, незважаючи на величезні зміни в технологіях криптографії і зв'язку. Проте і сучасна криптографія базується на аналогічних принципах, сформульованих К. Шенноном [3].

Історія криптографії є об'єктом дослідження сучасних авторів. Наприклад, в праці Т. А. Соболевої, «Історія шифрувального діла в Росії» докладно розглядається еволюція шифрувальної справи на теренах Євразії від часів Русі до першої половини XX століття [6]. А. В. Синельников в циклі публікацій «Шифри радянської розвідки» пояснює застосування «ручних» шифрів розвідками СРСР та США [4]. Серед зарубіжних авторів треба окремо виділити монографію С. Сінгха «Книга шифрів», де він наводить розгорнуту історію криптографії [5].

Деякими дослідниками криптографія порівнюється з мистецтвом, досліджуються періоди, коли вона ним дійсно була (С. А. Доріченко, В. В. Яценко [2]), але майже всі розглядають криптографію та криптологію як важку та цікаву науку. Наша сфера інтересів торкається обох поглядів, оскільки необхідно розглянути основні етапи розвитку шифрування, починаючи від напівремісничих приладів («скітала», «диск Енея») і закінчуючи комп'ютерними алгоритмами шифрування.

За довгу історію людства, у ході протистояння криптографії та криптоаналізу, коли шифри все більше і більше ускладнюються, відбувається масштабний та послідовний процес еволюції шифрів, починаючи від простіших ієрогліфічних шифрів підміни, закінчуючи багатоцикловими алгоритмами шифрування бінарної інформації на ЕОМ. Виходячи з цього, можна створити загальну періодизацію розвитку криптографії.

Хронологічні межі першого періоду – від Античності до початку Нового часу, від зародження шифрування (скітала, шифрувальні диски) до перших спроб застосування особливих ключів, а також інших методик, зокрема шифру де Віженера (XVI ст.).

У другий період (XVI ст. – др. пол. XIX ст.) закладаються підвалини математичної криптографії, а також формуються ефективні технології та основні вимоги до шифрування (О. Кергоффс).

Третій період (кінець XIX – перша чверть XX ст.) – період розробки теорії застосування апаратних засобів шифрування. Починають використовуватися засоби захисту інформації на лініях електрозв'язку, удосконалюються математичні методи перетворення тексту.

Четвертий період починається з 1920-их років і демонструє прориви у використанні апаратних засобів шифрування (електромеханічні криптографічні прилади, спеціалізовані інтегральні мікросхеми) та закладає основи принципово нових теорій шифрування (наприклад, квантова криптографія). Проте, не дивлячись на це, до наших часів продовжується експлуатація простих «ручних» алгоритмів шифрування.

Висновки:

Період Античності та Середньовіччя заклав загальні основи концепції шифрування та створення простіших шифрувальних систем.

У другий період, що охоплює Ренесанс, та більшу частину Нового часу шифрування починає займати велику роль у політичному житті держав світу, спостерігається суттєве вдосконалення та ускладнення існуючих на той момент шифрувальних алгоритмів.

Третій період, XIX – початок XX століття призводять до створення принципово нових криптографічних методів (математична криптографія), та створюють підвалини до різкого розвитку шифрувальних технологій, що спостерігається протягом наступного періоду - XX століття, серед яких необхідно окремо виділити механіко-електричні та логічні (ЕОМ) пристрої для шифрування статичної та потокової інформації. В цей же час відбувається визначний злом і у загальній концепції шифрування та захисту інформації, переосмислюються існуючі та теоретично можливі криптографічні методики, відносно нові та ефективні шифрувальні алгоритми стають доступними широкій громадськості і займають важливе місце майже у всіх сферах суспільного життя.

Перелік посилань:

1. Волкова Ю. Алхимия защиты // СІО. – 2004. - № 9: <http://offline.cio-world.ru/2004/29/35728>

2. Доріченко С. А., Яценко В. В. 1.4 Криптография как искусство. Немного истории.

3. // 25 этюдов о шифрах: Популярно о современной криптографии — М.: Теис, 1994.
4. Зубов А. Ю. Совершенные шифры. — М.: Гелиос АРВ, 2003. — 162 с.
5. Синельников А. В. Шифры советской разведки
6. // Хронос <http://www.hrono.ru/statii/2008/shifr0.html> (2008)
7. Сингх С. Книга шифров. Тайная история шифров и их расшифровки. — М.: АСТ, 2010. — 449 с.
8. Соболева Т. А. История шифровального дела в России. — М.: ОЛМА-ПРЕСС-Образование, 2002. — 511 с.
9. Способы шифрования в XIX — начале XX вв. // История защиты информации <http://odda19.narod.ru/20vek.html>.

ПЕРЕВІРКА ТРАКТІВ ТЕЛЕФОННОГО ЗВ'ЯЗКУ НА РОЗБІРЛИВІСТЬ ЛІНГВІСТИЧНИМ МЕТОДОМ

Римська Н. В., студентка 2-го курсу, групи О-212, спеціальності 5.05090302 «Монтаж, технічне обслуговування та ремонт апаратури зв'язку та оргтехніки»
Науковий керівник викладач **Борик І. Д.**

Анотація. *Розглядається задача оцінки розбірливості передачі мовлення в телефонних трактах зв'язку з метою застосування лінгвістичних засобів перевірки. Результати можуть використовуватись для телефонних мереж.*

На сучасному етапі розвитку інформаційних мереж важливим елементом досконалого функціонування системи зв'язку є перевірка трактів зв'язку.

Процес передачі інформації по каналам зв'язку розпочинається з її формування, тобто вимови. Таким чином, чітка передача інформації залежить від нормативної вимови голосних і приголосних звуків та їх сполучень у мовленнєвому потоці.

Для передачі або зберігання інформації використовують різноманітні знаки або символи, які дозволяють подавати її у певній формі. Повідомлення перетворюється в сигнал, котрий передають до перетворювача сигналу в повідомлення.

Та, на жаль, на шляху передачі сигналу виникають завади. Завадами називають напругу (струм) стороннього походження, які з'являються в каналах зв'язку і обмежують дальність передачі корисних сигналів. У залежності від джерела

виникнення і від характеру впливу завади поділяються на: власні перешкоди зв'язку, взаємні, які утворюються впливом каналів зв'язку один на одного, і зовнішні (від сторонніх електромагнітних полів) [4].

Ми зупинимось на лінгвістичному методі перевірки трактів зв'язку та його використанні в телефонному зв'язку. За допомогою цього виду зв'язку передається мовлення. При його передачі виникають завади, котрі спотворюють звук і ускладнюють розбірливість повідомлення. Складність передачі того чи іншого звуку залежить від частоти його звучання, найпростіше передати голосні звуки (їх частота найбільша), приголосні дзвінки – складніше, а найскладніше – глухі (з найменшою частотою)[2, с.17-19]. Отже, на них і звернемо увагу найбільше. Здійснити перевірку трактів зв'язку лінгвістичним методом можна за допомогою запропонованих нижче скоромовок [1, с.60-63].

Не той, товариші, товаришу товариш, хто при товаришах товаришу товариш, а той, товариші, товаришу товариш, хто й без товаришів товаришу товариш.

Розчулена Варвара розчулила нерозчуленого Миколу.

Шурхотить шовками жовтий дервіш з Алжиру та, жонглюючи ножами, штуку споживає інжиру.

Рапортував та не дорапортував, дорапортовував, та й зарпортувався.

Слова щирого вітання дорожчі за частування.

Протокол про протокол протоколом запротоколювали.

Купи купу пуха. Купу пуха купи. Пуха купу купи.

Інцидент з інтендантом. Костянтин констатував.

Ткач тче тканини на плаття Тетяні.

Пильно поле пильнували, перепілок полювали. Перепел підпадьомкує, перепелиха перепелу підпадьомкує, перепелята перепелу пере підпадьомкують. Наша перепеличка мала й невеличка, під полукіпком розпідпадьомкалась.

Висновки:

Була проведена науково-дослідницька робота, котра довела, що сучасні тракти телефонного зв'язку досить якісно передають інформацію, долаючи завади на шляху проходження сигналу.

У даному випадку був використаний лінгвістичний метод. Він підтвердив відповідність стану трактів зв'язку нормам допустимих завад та спотворень. Важливо враховувати, при застосуванні запропонованого методу, особливості мовлення перевіряючого абонента. Через дефекти мови, що можуть виявитись у мовця (такі як сигматизм, парасигматизм, ламбдацизм, ротацизм, емболофразія та ін.) можлива

хибна оцінка якості передачі сигналу. Тому, найкраще, щоб перевіряючий був диктором, або, принаймні, мав досить гарну дикцію для сприйняття його вимови.

Під час виконання науково-дослідницької роботи, лінгвістичний метод був застосований на практиці, результати перевірки довели його дієвість, а, відповідно, можна його рекомендувати для подальшого використання.

Перелік посилань:

1. Овчиннікова А.П. П'ять кроків до гарної мови: Мовна комунікація: техніка мовлення / За ред. А. Ю. Цофанаса. – 2-ге вид., доп. – О.: Фенікс, 2008. – 192 с., іл. Рос.-укр. мовами.
2. Ющук І. П. Практикум з правопису української мови. – К.: Освіта, 1994. – 254 с.
3. Кушнир С. В., Савенко В. Г., Верник С. М. Измерения в технике связи – Издательство Связь, 1976. – 432 с.
4. Волочий В. Ю., Озірковський Л. Д. Навчальний посібник – Л.: Львівська політехніка, 2010. – 116 с.
5. http://ru.wikipedia.org/wiki/Трансатлантичний_кабель
6. <http://www.vebochka.com/golovna/1-golovna/1873-2011-10-05-16-27-07.html>
7. <http://www.analitic.ru/products/5/info/>
8. <http://www.analitic.ru/products/1/info/>

ПРАВОВА ОХОРОНА ДІЯЛЬНІСТЬ У ГАЛУЗІ ЗВ'ЯЗКУ В АДМІНІСТРАТИВНОМУ ТА КРИМІНАЛЬНОМУ ЗАКОНОДАВСТВІ УКРАЇНИ

Жорняк Т.С., студентка 4-го курсу, групи С-41, спеціальності 5.05090301 «Монтаж, обслуговування і ремонт станційного обладнання електров'язку».
Науковий керівник викладач **Лікша С.В.**

Анотація. Розглядається питання правового захисту суспільних відносин у галузі зв'язку, яке регламентується адміністративним і кримінальним законодавством.

Розроблено аналіз сутності правопорушення взагалі і правопорушення у сфері зв'язку зокрема.

Правопорушення – це протиправне, винне діяння деліктоздатної особи, що завдає шкоду особі, суспільству або державі.

Залежно від ступеня небезпеки правопорушення поділяються на злочини та проступки.

Злочини – найбільш небезпечні для суспільства правопорушення, що посягають на більш значимі соціальні цінності і за них частіше настає кримінальна відповідальність.

Проступки – менш небезпечні правопорушення, які завдають шкоду особі, суспільству, державі, здійснюються у різних сферах суспільного життя, мають різні об'єкти впливу та юридичні наслідки.

З'ясували склад правопорушення, тому що тільки наявність складу правопорушення є умовою для притягнення особи до юридичної відповідальності та, що до складу правопорушень входять: об'єкт, об'єктивна сторона, суб'єкт, суб'єктивна сторона.

Об'єкт – суспільні відносини, соціальні блага, цінності, права і свободи особи, інтереси держави, на які посягає правопорушник.

Об'єктивна сторона – це сукупність зовнішніх ознак, що характеризують дане правопорушення, до яких належить: діяння(у вигляді дії чи бездіяльності); протиправність (формальний аспект); наслідки діяння (змістовий аспект); місце, час, спосіб, засоби, обставини та ситуація скоєння правопорушення.

Суб'єктивна сторона адміністративного проступку – це пов'язаний з його скоєнням психічний стан особи. Вона характеризується однією з форм провини – наміром чи необережністю, мотивом та ціллю. Намір залежно від вольового критерію може бути **прямим і непрямим**. При наявності прямого умислу винна особа усвідомлює характер своїх дій чи без дій, передбачає наставання протиправних наслідків і бажає їх наставання. На відміну від прямого, непрямим визначається такий вид умислу, при якому винна особа усвідомлювала характер своїх дій чи без дій, передбачила наставання протиправних наслідків, не бажала їх наставання, але свідомо допускала їх наставання. Що стосується необережності, то слід зазначити, що існує два їх види: самовпевненість та необачність. При самовпевненості винна особа передбачає наставання протиправних наслідків свого діяння чи без дії, але легковажно сподівається на їх запобігання. При недбалості винна особа не передбачає наставання протиправних наслідків свого діяння чи без дії, хоча воно було зобов'язано передбачити їхнє наставання.

Мета – це уява особи, котра скоїла правопорушення, щодо бажаного результату, до якого вона прагне, визначає спрямованість діяння правопорушника.

Мотив – це внутрішні процеси, що відображаються у свідомості особи та спонукають її до скоєння правопорушення. Він показує якими факторами керується особа, скоюючи правопорушення.

Мотив близько наближається до провини, але це не тотожні категорії. Він впливає на свідомість людини, зумовлює характер її дій, формує спрямованість волі, визначає зміст провини.

Суб'єкт адміністративного проступку – це громадяни України, іноземні громадяни, особи без громадянства, яким виповнилося 16 років на момент скоєння проступку і які здатні оцінювати свої дії і керувати ними.

Адміністративне право України визначає діяння, що є адміністративними порушеннями у тому числі у сфері зв'язку, а також стягнення, які слід застосовувати щодо особи, яка здійснила правопорушення.

Адміністративний проступок – протиправне, винне дія або бездіяльність, що посягає на соціальні блага, які охороняються адміністративним законодавством.

Ознаки адміністративного проступку:

1. **Протиправність** – дія або бездіяльність визнається адмінпроступком тільки тоді, коли вона прямо порушує певну норму адміністративного законодавства.;
2. **Антисуспільний характер** – адмінпроступок або завдає реальні шкоди особистості, суспільству, державі, або створює загрозу завдання такої шкоди;
3. **Винність** – психічне ставлення особи до здійснюваного нею діяння і його наслідків;
4. **Покарання** – адміністративне законодавство встановлює вид і міру стягнення за здійснення адмінпроступку.

Кримінальне право – це система юридичних норм, якими визначаються засоби кримінальної відповідальності, встановлюється які дії є злочинними, та яке покарання за них передбачено.

Розглянули статті адміністративного кодексу, які встановлюють відповідальність щодо правопорушень у сфері зв'язку.

Державний нагляд за використанням радіочастотного ресурсу України й за мережами зв'язку – загального користування, подвійного призначення та відомчими – стосовно їх взаємодії з мережею зв'язку загального користування здійснює Державна інспекція електрозв'язку (ДІЕ) України. Об'єктами контролю ДІЕ є юридичні та фізичні особи, які використовують радіочастотний ресурс України або засоби та споруди електрозв'язку з наданням або без надання послуг зв'язку.

Висновки:

Отже, можна зробити висновок, що у сучасному житті дуже актуальними є питання правового захисту суспільних відносин у галузі зв'язку, а відповідальність у даній сфері регламентується адміністративним і кримінальним законодавством в залежності від ступеня небезпеки правопорушення.

Перелік посилань:

1. Васильєв А.С., Орхіз М.Ф., Михалев В.А. Основи держави та права // Юридичний вісник, Одеса, 1994р.
2. Ківалов С.В, Музиченко П.П., Крестовська Н.М., Крижановський Н.М. Основи правознавства України//Одісей, Харків, 2005р.
3. Бринцев В.Д., Бущенко В.Д. Кримінальна юстиція //Одісей, 2006 р.
4. Коментований Кодекс про адміністративні порушення.
5. Коментований Кримінальний кодекс.

ЗМІСТ

Поліщук К. В. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ АБОНЕНТСЬКОГО ДОСТУПУ ADSL І FTTB	4
Крохмалюк І. В. ВАРІАНТИ ПОБУДОВИ МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ АБОНЕНТСЬКОГО ДОСТУПУ	7
Заєць І. В. МЕТОДИ КОМПЕНСАЦІЇ ДИСПЕРСІЇ У ВОСП	9
Костомаров М. М., Кольвастр О. О. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ПРИСТРОЯХ ЗВ'ЯЗКУ	12
Бесєдін В. В. ОГЛЯД СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ З РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ	15
Зарицька Н. В. ТЕЛЕБАЧЕННЯ ХХІ-ГО СТОЛІТТЯ. IPTV	18
Коровкін В. В., Колесниченко О. С. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ	20
Ільященко В. О. КРИПТОГРАФІЧНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖ WI-FI	23
Марінова Н. В. БЕЗДРОТОВІ МЕРЕЖІ НА КРИСТАЛАХ	25
Палій О. Г., Вешкін Д. С. ОСНОВНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ КРИПТОГРАФІЇ	28
Римська Н. В. ПЕРЕВІРКА ТРАКТІВ ТЕЛЕФОННОГО ЗВ'ЯЗКУ НА РОЗБІРЛІВІСТЬ ЛІНГВІСТИЧНИМ МЕТОДОМ	31
Жорняк Т. С. ПРАВОВА ОХОРОНА ДІЯЛЬНОСТІ У ГАЛУЗІ ЗВ'ЯЗКУ В АДМІНІСТРАТИВНОМУ ТА КРИМІНАЛЬНОМУ ЗАКОНОДАВСТВІ УКРАЇНИ	33

Технічний редактор – *Горлінська О. Ю.*, заступник директора з НР
Комп'ютерне макетування – *Малюта С. О.*

Здано в набір 09.02.2012 р. Підписано до друку 15.02.2012 р.

Тираж 50 прим. Обсяг 1,68 друк. арк.

Віддруковано в коледжі зв'язку та інформатизації ОНАЗ ім. О.С. Попова
© КЗІ ОНАЗ, 2012