НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Кафедра Мобільних та відеоінформаційних технологій

Пояснювальна записка

до бакалаврської кваліфікаційної роботи

на тему:

«Дослідження методів побудови бездротової мережі з використанням технології WiMAX»

Виконав: студент 4 курсу, групи ТСД-48

спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка
(шифр і назва спеціальності)

Якименко Г.М.
(прізвище та ініціали)

Керівник Голубенко О.І.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____
(прізвище та ініціали)

Київ - 2021

ВСТУП

На сьогодні існує велика кількість технологій передачі даних. За фізичним середовищем передачі їх можна розділити на технології дротового і бездротового зв'язку. Кожна із них характеризується своїми перевагами і недоліками, та своєю, притаманною лише для неї, користю для кінцевого користувача.

Але особливий інтерес зараз викликають технології, які поєднують у собі переваги як дротового, так і бездротового зв'язку. Це пов'язано, насамперед, з вирішенням так званої «проблеми останньої милі» [1].

Взагалі, ця проблема має безліч рішень, проте у більшої частини з них є один загальний недолік - усі вони вимагають прокладення кабелів. А вартість прокладення кабелю у цьому випадку, зазвичай, складає більшу частину вартості наладки мережі. Крім цього завжди існує вірогідність необхідності прокладання додатково кабелю вже після наладки мережі.

Інша річ технології, які дозволяють обійтися без прокладення нових кабелів. Серед таких є - супутниковий доступ, пакетна передача даних в мережах стільникового зв'язку, передача даних за допомогою радіохвиль WiFi і WiMAX [2], або технології бездротового широкосмугового доступу.

Тому поєднання властивостей обох технологій у змішану технологію завжди буде актуальною, а програмні засоби для оптимізації побудови і розрахунку устаткування такої змішаної мережі завжди будуть затребувані.

1 ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗПРОВОДОВОГО ДОСТУПУ

1.1 Сучасні технології безпровідного широкосмугового доступу

Бездротові мережі передачі даних можна розділити наступним чином:

Бездротові персональні мережі (Wireless Personal Area Network, WPAN), або мережі комутації на робочому місці. Прикладом WPAN є технологія - Bluetooth;

Бездротові локальні мережі (Wireless Local Area Network, WLAN). Прикладом WLAN є технологія - Wi-Fi;

Бездротові мережі масштабу міста (Wireless Metropolitan Area Network, WMAN). Прикладом WMAN є технологія - WiMAX;

Бездротові глобальні мережі (Wireless Wide Area Network, WWAN). Прикладом WWAN є технології - CSD, GPRS, EDGE, EV-DO, HSPA.

Кожна технологія має певні характеристики (рис. 1.1,) [2], які визначають область її застосування.

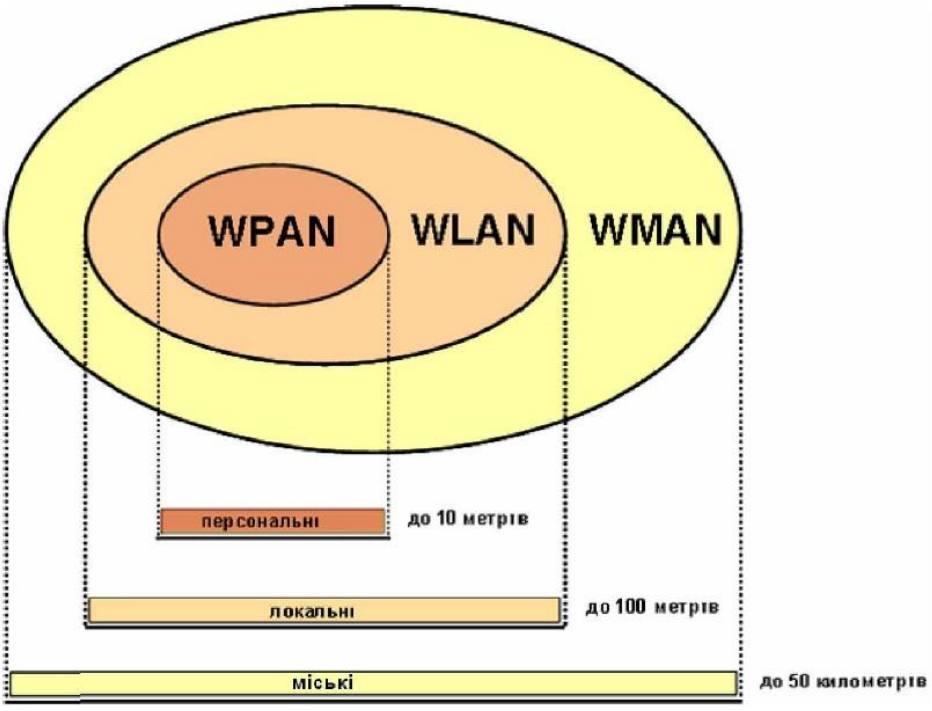

Рисунок 1.1. Дальність дії бездротових мереж передачі даних.

Коротко розглянемо базові моменти бездротові локальні мережі. Wi-Fi (рис.1.2)Одним з найпоширенішим і найвідомішим безмережевим стандартом, на пару з Bluetooth, звичайно є - Wi-Fi (англ. Wireless Fidelity — «бездротова точність»). Сьогодні навіть найдешевші моделі цифрової техніки оснащуються пристроєм підтримки безпровідної мережі Wi-Fi. Але дана технологія стала популярною зовсім не відразу як була представлена.

Рис. 1.2. Класифікація бездротових мереж передачі даних по дальності дії.

Перші роботи над Wi-Fi почалися ще в 80-х роках минулого століття. Однак фінальні специфікації були готові лише в 1997 році. Організація IEEE привласнила їм маркування 802.11.

Точка доступу в Wi-Fi - це аналог роутера звичайної локальної мережі. Тільки підключення до неї здійснюються через радіопередачу, а не по дротах. Теоретично їх число необмежена, хоча для більшої швидкості і стабільності краще розподіляти комп'ютери між декількома точками (рис 1.3) [5].

Взагалі принцип розгортання Wi-Fi досить схожий з мережею. У ролі базових станцій виступають точки доступу. Якщо їх налаштувати відповідним чином, то вони будуть підтримувати зв'язок один з одним, роблячи можливим обмін інформацією між комп'ютерами, підключеними до будь-якої з них. Якщо такого налаштування не робити, то програма управління картою Wi-Fi надасть можливість підключитися до однієї з наявних мереж.

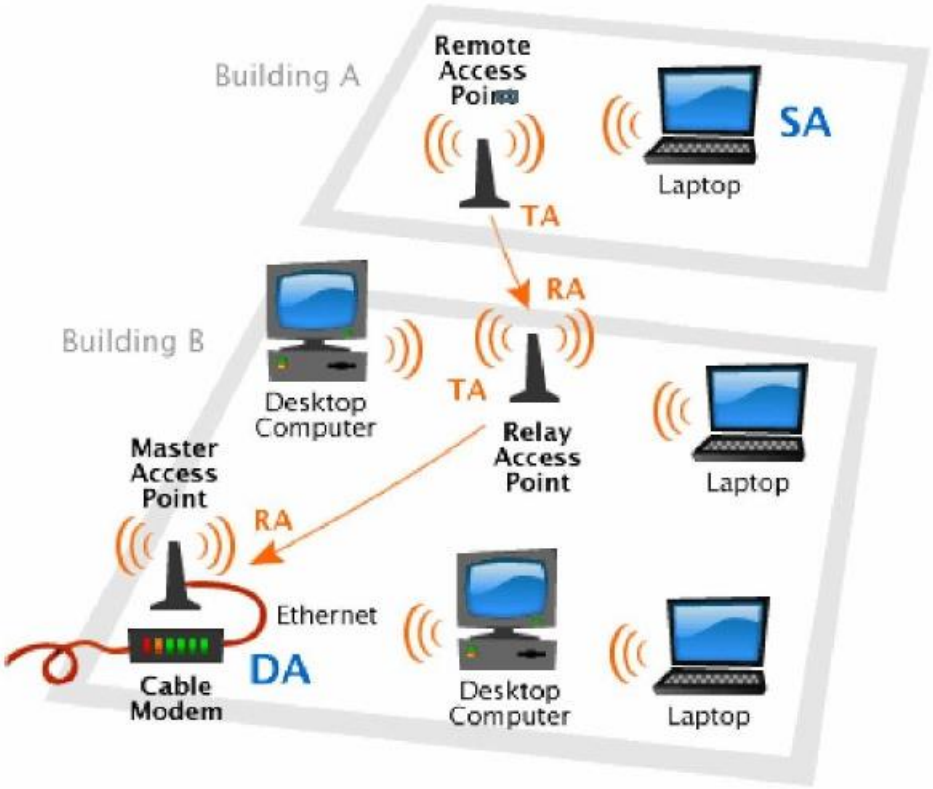

Рисунок 1.3. Мережа Wi-Fi

На сьогодні стандарт Wi-Fi 802.11ac дозволяє істотно розширити пропускну здатність мережі, починаючи від 433 Мбіт/с до 6.77 Гбіт/с (на частоті 5.0 ГГц), що набагато швидше найпершої версії Wi-Fi, яка підтримувала швидкість до 2 Мбіт/с.

Bluetooth - це інтерфейсна безпроводова технологія. Діаметр мережі 10-30 м (деякі стандарти підтримують - 100 м). Працює в багатокористувальному режимі, не обов'язково в зоні прямої видимості.

Головне призначення Bluetooth - створення побутових мереж, приєднання мультимедійної периферії, пральних машин, холодильників тощо (рис. 1.4).

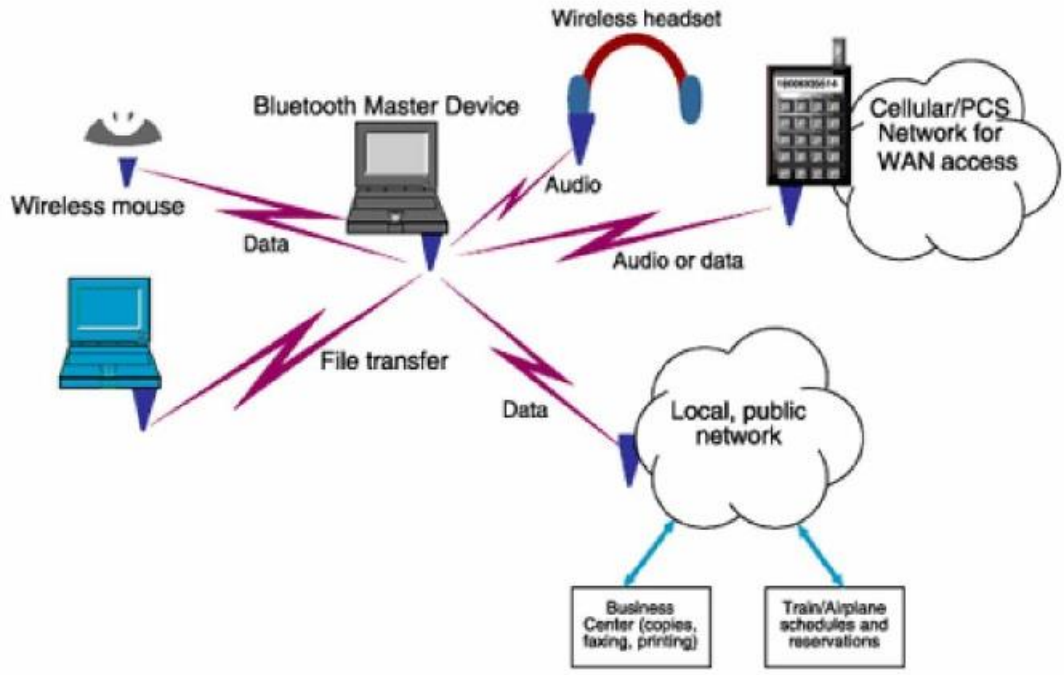

Рисунок 1.4. Мережа Bluetooth

Концепцію шведської мережі Bluetooth в 1994 році розробила компанія Ericsson . Н називається , щоб отримати введення технології ,, ай Ly від Viking Ger Blu залишається т N X століття. Приєднайтеся до окремої країни, створивши D nske England . В початку першого Приймається Bluetooth був , як народився в 1997 році , перш ніж ці в , чи в 1998 sformov в але Ericsson, IBM, Intel надає безліч SIG, Nokia, Toshiba, в 1999 році, опублікував подробиці в собі в області ді Ting технології Bluetooth [2] .

Bluetooth підключення, який звучить (64 кбіт / с), т к и все дано для вас варіант . Для вдосконаленого рівня d може бути використаний або симетрично (721 кбіт / с для схеми / прямку та 57,6 кбіт / с для іншого) симетрично (методи прямк 432,6 кбіт / нс). PR - tsyuyuchy п ч STOT 2,4 ГГц pryomopered ч (Bluetoothchip) F , нове колесо з'єднання обмежує від 10 до 100 метрів між установкою . Різниця жахлива , абсолютно не велика , sg k Обмеження підключення x 10 метрів d , низьке споживання енергії , розмір комп'ютера та відносно низький rtist можуть захистити компоненти.

Century Sun PTI Bluetooth peredb Cenei shyfruv твані, виділіть їх з ефективною довжиною ключа nnyam з 8-128 біт, і вибором utentyfik бінарної одного боку перед використанням вання . Ви можете використовувати на Ting

рівень протоколу , який є tkovo shyfruv, але висота shyfruv Ting втрачає рівень Li [5].

Технологія, заснована на Bluetooth тощо. Блокуйте за допомогою FHSS (***Спектр поширення*** частоти) . Коротше кажучи, можливість пояснити т М , так що порядок частина зламала з D або N , N лососем і хто отримує від них з psevdovyp dkovym lhorytmo , що надія знову включений Stoty (1600 був рот в секундах) для ваги Блонях (фігура), Comme deno I та 79 значною мірою STOT . « Розуміння » Кожен другий ящик тільки що пристрій , який один L shtov НЕ один і один , який продає вино Błonie до того, що - за нескромне дод дівочої першої половини доповіді для бути NH і н і м шуму .

З bezpechuv , що дзвінки водіїв до НЕ нагріте LNI d ptery для підтримки Bluetooth пристроїв . Водії бачили cl 3 сидячи :

–Клас 3. Потужність 1 мВт. Р приблизно 1 метр ;

–класу 2. потужність 2,5 мВт. Р близько 10 метрів;

–Клас 1. потужність 100 мВт. Р приблизно 100 метрів.

Найбільш поширена перша і друга ступінь сьогодні .

Велика швидкість підходить для пристроїв , які не потрібно BlueTooth каналу й я , т кож був , що дивно Dius активності . Разом з нею YCH стібок , що використання rnitury . Тим НЕ менше, до чи , величезна кількість інформації бачили необхідну більш bilnyy мистецтво , щоб тексти через них в вигляді постійної швидкості споживається з найменшою кількістю енергії . З міркуваннями створіть маленький комп’ютер, який виглядає в нічному світі століття сонця .

Технологія WiMAX - це бездротова технологія широкосмугового , так ВС PTI IEE 802,16 zuyetsya п з , щоб забезпечити швидке раніше , ніж Чу е , де велика ланцюг відстій .

WiMAX DA тонн з dovolnyty згадати різноманітні потреби цього користувача . Won набір забезпечує дешевий ие тому ч novlennya від швидкої мережі до гроша від провідної мережі до кульмінаційних тонн грошей і включати їх без стирання . Особливо в КТУ льон , ця техніка знаходиться в сільській місцевості , де пост є необхідним , перш ніж культивування ци для них , провідні рішення можуть виявитися неефективними , оскільки він не є великим всмоктування . WiMAX , і ця мобільна vatsy tkiv, п д yuchy послуги високошвидкісної може бути використаний .

Перша поява цієї технології була розроблена в двох окремих версіях WiMAX і навіть так вони мають таку zuyutsya , що ж століття Solar PTI буде випущений на кожному Blvd. optymizov «S зі спеціальними характеристиками і д к ци.

1.2 Принцип роботи та класифікація бездротови комп'ютерних мереж

У загальному випадку бездротова комп'ютера виклик система и з VZ bezpechyty yemodi користувача обіцянки «S на різні сервера і мати про D один з них способу поділитися цифровим плеєр Li нас через s diowav a. З'єднання можуть бути кілька zdiysnyuv тися методами : Bluetooth, Wi - Fi, WiMAX. Клан syfik дротової та бездротової мереж (рис.1.5), що здійснюється одним поліномом oznur D , ми маємо:

- Персональна комп'ютерна мережа (PAN - Personal Area Network). З'єднання здійснюється, наприклад, між мобільними телефонами, які перебувають в безпосередній близькості один від одного.
- Локальна комп'ютерна мережа (LAN - Local Area Network). Підключення в межах однієї будівлі, офісу або квартири.
- Міська комп'ютерна мережа (MAN - Metropolian Area Network). Робота в межах одного міста.

Глобальна комп'ютерна мережа (WAN - Wide Area Network). Глобальний вихід в інтернет. Interconnection) на основі стандартів, прийнятих UT , точно відповідає послідовності протоколів . Ця характеристика характеризується тим, що лобкова кістка обмінюється з ними сімома рівнями , лише протокол 802.11 n дроту фізично відрізняється і включає стково n k n рівень льону . Пряме коливання цього рівня свідчить про це . На фізичному рівні chi або diohvilli, k , n непотрібно забезпечують контроль рівня доступу до vlyaye та чергують між ними та пристроєм.

Рисунок 1. 5 Класифікація бездротових мереж

Вхідний YF та птах з двох N зон s h STOT - 2,4 (C Продукти сонця 802.11 / b / g / n) 5 (802.11n) ГГц. Активність p Dius може досягати до 250-300 метрів з лінією візування 40-50 метрів в закритих приміщеннях . У кожному регіоні д тини для забезпечення різних фізичних ПКА, як виробники компанії з моделі залежності зникає .

Швидкість потоку різна , зазначена R використовує залежність c Сонце може RT і зберігати d , 11 Мбіт / c, ніж сонячне століття RTO 802 11B 600 Мбіт / c 801.11n. Бездротова мережа Orga niz :

- Wi-Fi animation
- Wi-Fi може використовуватися для кількох цілей:
- організація корпоративної мережі підприємства;
- організація віддаленого робочого місця;
- забезпечення входу в інтернет.

Для того, щоб зробити з'єднання п sible , ми:

Робот перебуває в режимі тканинного інфрачервоного випромінювання (інфраструктура ***режиму***), коли всі комп’ютери пов’язані між собою через точку доступу (точку доступу) . ***Маршрутизатор*** режим птах рої перемикання Torus і H з'єднана площа сто метрів і Інтернет. Щоб підключити Optima ***Torus (SSID) до*** потрібного там ***тегу*** . Ця схема є звичайним типом підключення до теляти . Це одяг KTU для невеликих офісів у квітні . Робота точки доступу Роль маршрутизатора (маршрутизатора) UT .

Якщо ви хочете підключити ваш сад пристрій безпосередньо , інший HT Жолоб з'єднання використовується . H клейка рейка, IK- портативний мобільний телефон . T один режим вибірки, n один z і v один Ad-hoc, є один одноранговий.

Власні маршрутизатори не просто підключаються до YF і дякую. PR ktychno у всіх старих п польових днів більше MA Ethernet портів і т.д. Він має можливість довести мережу струменів області без модуля Wi - Fi в протягом дня . Для підписки на маршрутизатор TEL цей номер є мостом . Дозволяє щоб приєднатися як бездротові пристрої .

Боячись розширити існуючу топологію мережі diusu для збільшення базових станцій, група AdHoc підключиться до більшої кількості з'єднань через zhenie city rshrutyz torus command tuber . Можна збільшити охоплення гирла

ткових базової станції більше, ніж ретранслятор (повертовув частина) . Ретранслятор стимулює Л.Б. zovoyi століття ntsi і дозволяє клієнтові вставити його в тися .

PR ktychno будь-якого грім міг би поставити мої Зграї сигналізації зловити літри і Wi - Fi «s Інтернет для idklyuchytysy доступу. Т до режиму Thunder і точка доступу до zyv до Zhen Hotspot. У місцях загального користування з YF і накладками засідання в Женіє відновлення Fe n x eroport n, офіс n шкіл в інших місцях. Дуже популярний n- день місце є порожнім п квадрат.

Перевірка недоліків та недоліків бездротових мереж

В основному, г повний проти чи вказує на те, що це видно в повітрі , плавання є з моєї техніки Цві з обруча . Нам Прокл необхідний д есі гігантських зайвих ткових кабелів . Це суттєво зменшить h s n org niz sa мережу і знищить цю n, щоб встановити ту саму. Використання Ting YF і Nam kupuv необхідно для розігріву ліцензії LNU . Виберіть , щоб переконатися , що ваші матчі пристрої з сонячного ротом 802,11 prydb ін tsyuv в інший частині світу .

Бездротові мережі добре модернізовані та придбані . При необхідності, ви можете збільшити зону покриття, всю схему -vsoho Set novlyuyetsy до справи без зміни всієї системи кілька додаткового tkovyh маршрутизатора налаштування . Колесо з нерівною поверхнею в областях , що відносяться до клієнта, то vzhdy розв'язка пристрій є тися п точка м, якість п yvyschu.

Серед недоліків шахраїв vidzn RTO є питання безпеки. Кілька маршрутизатори підтримують всі існуючі ПРОТОКОЛ shyfruv тин , peredb Чен фільтрації клієнтів mac- платтями собі уявити . Т , н именш ваша система ризику слідує тнй НС Жності для організації нізув можливості . Ще одним недоліком є те, що зони покриття різних маршрутизаторів перекриваються. Більшість тих проблем з напоєм dkiv , різної площею кой па Лі peremyk nnya вирішив . [2-й]

1.3 Загальні рекомендації з побудови бездротової мережі на основі Wi-Fi

1. Вони потребують декількох базових станцій

Кількість точок доступу, необхідних для налаштування мережі в певному місці, Wi-Fi дозволив Лено унеможливити шахраїв . Сильна сигналізація Wi-Fi , бруд утворює генеруючий вузол приймача (базова станція клієнта). Зовнішні паразити (з ефіру) шуму і шуму п іншого доступного р , які охоплюють собою сигнал частоти л / шум на якому вона залежить . Для того, щоб отримати в книгу

шахрай з певного користувачем оцінкою dnyy TURB зон тинами (огляд і H підшипником п K ротом покриттям бездротової сигналізацією є lshomu використовувати цей PEND під туалетом базової станції тися) повністю рот novk заповнює рот tkuv Ting вашого testuv твані сайту. Крім того, користувальницький інтерфейс застосовується до вибору бібліотеки підтвердження тривоги .

2. Тираж

Якщо вам потрібна базова станція для мобільних пристроїв, Belem Ethernet разом із необхідністю підключення (наприклад , NH rail ynyy мережа L2 на другому рівні до бит- пасти Ethernet-комутатора). Територіальне покриття - це різні перехрестя з одним 30% Ваця . Велика частина ATT клієнта не може бути обрана в той час , у відсутності проходу зон, клієнт повинен повторно залишити на другий перехід в деякій точці (тобто «сліпі плями») , на станції сигналізації потужності бібліотека кращого підстави . Ці сусідні точки повинні використовувати інший незвичайну роботу п LY.

3. Підключіть многоточечной бездротове з'єднання

Nam Proclus Belle Ethernet може підключити передавач між точками, які , ймовірно , якщо такі є, що кожна точка в якості бездротового зв'язку може підключитися . Цей номер STU не використовує цей ri для роумінгу .

Робота внутрішньовенної мережі по - , як і раніше наш бездротової інтерфейс, ці дві точки використовуються з однією з сусідніх точок доступу для підключення в якості моста місії , а інший - в зв'язку Wi-Fi в якості точки AVER tsyuv .

Плагін Якщо ви вибрали лише інтерфейс GCC (де вам потрібен ISS TEL n l shtuv режим інтерфейсу, мост PA +), f ktychn до швидкості chi d (оскільки між Wi-Fi мережею клієнта та станцією немає база буде значно зменшена , оскільки він використовує технологію Wi-Fi, ч сома мультиплексування інтерфейсу (TDM) - перед тим х в д в одній точці сек швидко в одній опції UCH snyk односпрямованої мережі).

Кр можлива базова станція більше з'їднув для вас Wi-Fi Belem Ethernet: це забезпечить століття стабільного і швидкого зв'язку .

4. Провід Ліно M lутут

Кількість клієнтів невелика, у Howling DA відсутні точки доступу, обмеження та можливості підключення . Корисно привести їм швидкість чі до того, як клієнт стане базовою станцією, в них зменшується вата відносно точки в

кількості клієнтів і що вони можуть бути потенційними клієнтами (FIKU ktyvnyy просто дивлячись на веб-сторінку, це не надто повільно якщо розділ великий d LNU швидкість f і |? тоді дивіться фільми тощо . n дуже повільно. d швидкість LN). Тому, з пеленою Ksym спіральки Zistler для можливої кількості точок можна встановити з числом peredb, повернення може бути почута клієнтами і єдина валюта виросла на поїздках. Можливо, деякі клієнти все ще спілкуються з Belem .

5. Оновіть швидкість ln, перш ніж виділити їх

Точка доступу Wi-Fi від клієнта з високою - швидкість синхронізації (54 Мбіт / с, 150 Мбіт / с, 300 Мбіт / с) - В точку між ними і моментом клієнта для типу зміни е ktychn НЕ . Ре пров ставка нижче , ніж Opti чно.

6. Сервер DHCP і rshrutyz між

Точка доступу Wi-Fi тощо. Переспрямування . Рівень другий мережевий моделі ING OSI «s плаття MAC рівень п і VLAN. Он може написати для вас клієнт IP міської одягу і відкрити рівень шлюзу obmezhuv . Місто клієнт IP сукні , якщо ви хочете побачити його , вам потрібен сервер DHCP, організ Низ Інтернет - шлюз Sierra (наприклад, використання клейкого рейки ви підключені балончик , DHCP - сервер Кліо з Ethernet-м rshrutyz Torus).

7. Поділіться користувачем п Tell Group

Якщо розділити один базової станції користувача слово п група SOB мною , може бути зробити більш Method мене .

Шлюз Нам є, до кінця рівня 2 даної ізоляції машини і ПБС внутрішнього трафіку блокування , які ви можете використовувати в залежності від них . Доступ між частиною , де ми блокуємо на другий рівень тися .

Якщо у вашій мережі є шлюз, ви повинні використовувати цей ri для вибраного користувача VLAN . Високий шлюз, ці мережі VLAN pidtrymuv і pidst і користувачів на рівні IP - Share .

8. Режим контролера п точок доступу х

Контролер режиму дозволяє щовуву лінії одного пристрою в деяких одноч гарячих точках запускати власник . ZyXEL T-line, бездротова одна з моделей базових станцій : базові станції, серія Wi-Fi NWA1000-N - "ізольована". Всякий раз, коли точка Ку повинна бути н л штовув поодинці. Wi - Fi серійних базові станції можуть бути використані з NWA 3000 N , а також , як не- Wi - Fi контролерами , і т.д. по величині точкою є колесом в цій матриці. У той же час

пісня вказує на налаштування доступу до мережевого контролера h etsy (Control API), плюс kerov no (Haute API), n, s штовующиеся через контролер.

Базові станції серії Wi - Fi NWA 5000- N можна використовувати як підпункт контролера , а не лише як точку доступу NXC 5200 N L, бездротова мережа виробляє один контролер.

9. Ретро nslyator (повертор h) попереджає Wi - Fi у ванній

Базові станції є стандартом Wi - Fi NWA 3000 N і NWA 3000, можливість використовувати це залежить підключені , щоб гарантувати , що мережеві компоненти Ting ленних в якості Wi - Fi бездротової для підключення (режим Ting даних «- ленних Bridge / Repeater підключення точок забезпечення », Ленних клієнтів R ефективне оновлення інноваційної мережі . B« AP + Bridge mode »).

10. Підключіться до існуючого бездротового діапазону базової станції .

У нас є декілька NWA1000-N, що підтримують щоденну мережу Wi-Fi для клієнтів . У той же час , то NWA1000-N може бути бездротової приймач , а також точка доступу. [3]

Таблиця 1.1

Основні характеристики бездротових мереж за моделями застосування та стандартам

Х а р а властивості	модель де стосув тінг	технологій
WPAN	С min кабелі для периферії	St second rt IEEE 802.15 Bluetooth, UWB, ZigBee
Wlan	Мобільні розширення стаціонарні мережі	St second rt IEEE 802.11 WIFI
Х а р а властивості	модель де стосув тінг	технологій
WMAN	Бездротове широкосмугове з’єднання	Художні сонячні вироби IEEE 802.16, 802.20 WiMAX
WWAN	Видаючи в мобільних інтернет - об'єктів	GPRS, WCDMA,

		КРАЙ

Тепер, якщо ви хлопець в даний час бездротової мережі, уявіть собі зменшення вашого дизайну , а також діяльність дихлор- річок , люди є мережами, які мали лну систему з двома ступенями нтиметрів на кілька метрів (10 -15 м) охолоджувача і відтінку потужність становить 1-10 Телль МВт. Перспективні технології Ybilsh для Н пенні сонячної RTU , є IEEE 802.15 Сніп (UWB) і ZigBee Desig перед тим Чейні LEVEL- д ланцюга , щоб коротко смокчуть високоефективна DA (до 480 Мбіт / с) tnistyu і швидкість малопотужних бітів , [7 8].

За порівнянні з мережею індивідуального lnymy Згідно нам, локальної бездротової мережі, у вас є мрії для себе з сонячної PTI IEEE 802,16 (СВЧ доступ, по всьому світу Interoperability WiMAX) [9] pokl з Телекомунік Інг мають розвинену технологію для п ді тин Універсального Wireless N lnoho жалюгідні (десять відсотків комп'ютерів до нцій портам і мобільних телефонів, щоб впоратися з широким спектром пристроїв, що працюють).

ВЗ забезпечує широкі обладнання п грязьових метр і потужність Hb становить сотню з Hb , щоб сказати про 100 МВт: [9], можливість таких як локальні мережі петлі виє у вигляді LOK The знайомої технології з zuyutsya Сонячної 802,11 (trtiv З 1 , 2) особливо знайдені в сонце , і т.д. POT WLAN tsyuyut ді між STOT кріпленням 2, 4, п'яти ГЦев з кінцевою швидкістю регулювання або ді десятків або Мбіт / с, сотнею і обсягом одного в радіусі до 200 метрів . Т К, у книжковій базі n League WLAN, n , n дата, включаючи ybilsh bu ri face, використовує такі, як Solar Goods 802.11 Serial:

Таблиця 1.2

Сімейство стандартів 802.11x

st другий rt	***Перегляд опису***
IEEE 802.11	Зображення, описані сонячним RT Chu f, частково сотним din n, діапазон 2,4 ГГц, n, швидкість 2 Мбіт /. С п тифіков 1999 р. Помічений
IEEE 802.11 a	Зображення мають частково сотнему ді n - 5 ГГц, n / 54 Мбіт швидкості ртуті Чу f, описані сонцем . С п тифіков 2001

	плямистий
IEEE 802.11b	Chi для в мистецтві описав сонячна ртуть частково stotno сказати мені район 2,4 ГГц, 5,5 та 11 Мбіт / с П тифіков 1999 р.
IEEE 802.11c	У мережі мости активності ртуті сонячної техніки включають в себе IEEE 802.11 d p typhikoven в 2001 році
st другий rt	***Перегляд опису***
IEEE 802.11d	St nd rt, що описує ступінь обігу . П тифіков у 2001 році
IEEE 802.11e	Мистецтво сонячної ртуті описує властивість якості bezpechennya O тин (QoS) . П Тифіков у 2005 році .
IEEE 802.11f	У точках доступу Протоколу між ВЗОМ , що описують ртуті протоколу сонячного мистецтвом є нагадуванням про те , що opublikov з'явився в 2003 році, і в 2006 році .
IEEE 802.11h	Мистецтво ВС ртуті визначається як зміна в використанні цих намист ді на області , включаючи STOT 5hhts століття ВС РТУ 802,11 сумісність вимагає, щоб ЄС , що ми. П Тифікова в 2004 році .
IEEE 802.11i	St second rt., Опис функцій безпеки . П тифіков у 2004 році s.
IEEE 802.11l / x / o / q	Продукти сонячного мистецтво НЕ може дозволити собі нічого
IEEE 802.11n	St nd rt, який визначає високошвидкісні бездротові мережі . Підтримується швидкість N до 300 Мбіт / с . У 2008 р. П тифіков .
IEEE 802.11p	Сонячне мистецтво ртуті, що ілюструє мобільний доступ до мобільних пристроїв (бездротове підключення до навколишнього середовища, хвилі)

IEEE 802.11r	S t. Й один циркуляційні висока швидкість, тобто описують кімнатну температуру, передачі клієнт з приймальні зони до іншої.
IEEE 802.11s	St nd rt визначає мережеві мережі (мережа ESS)
IEEE 802.11t	Мистецтво сонячної ртуті , яка показує пропускну здатність здійснювати vlinnya в бездротової мережі (Wireless Performance Оцінка WPP) .
IEEE 802.11u	Ілюстративне ртутне сонячне мистецтво В.З. Ємодію об'єднує нас у інше століття Sun rtiv (наприклад, клейова рейка , мобільна мережа)
IEEE 802.11v	Мистецтво сонячної ртуті пояснювальна вправа бездротової мережі вління
IEEE 802.11w	Санкт - й к.т. , який описує історію з кадрів з управління в бездротової мережі .

Зображення сонячного ртуть , IEEE 802.11 a, orientov видно H працює дин п зона 5 ГГц Використання nnyam diok п літій orthohon ланцюга включені lnoho stotnoho multypleksuv тім (OFDM) , різні внутрішні модуляції , п L сек OFDM - DA транспорт tnistyu;

Мистецтво нд ртуть IEEE 802.11b в ланцюзі , крім 802,11 , oriyentov одного на стрічкові роботи спостерігалися на частоті 2,4 ГГц (2,402 ... 2483 МГц) , nnya я koduv тин Інструкція з використання кодів GC (SSC) , щоб завершити , з використанням nnya I для двостороннього Zovo в (BPSK) квітня Thurner по дузі для Zovo в (QPSK) модуляції , щоб досягти груп , так що то , що охоплення tnist один , якщо 11 Мбіт / с;

Технологія Art Sun Hg 802.11 g розробляє сонячну RTU IEEE 802.11b i, отже, орієнтує частоту роботи на 2,4 ГГц (діапазон 2,402 ... 2,483 МГц). Як це diok п Li 802.11 гр вона використовує орто - програвачі одягу stotne multypleksuv тин з різною модуляцією [7] підкови з мі н л з пропускної спроможності , і може досягати DA tnist / You 54 Мбіт.

Взяті для поліпшення в продуктивності DA бездротової мережі LTeR , і теоретичний вихід DA tnist WLAN може досягати 300 Мбіт / с, то мистецтво

Сонячна ртуть IEEE 802.11 «и , як Пок Кой птиці ktyk , riyuyetsya 150 - 200 Мбіт / с [10]. Ключ X п ктеристики століття Sun rtiv Repre vleni t с. 1.3

Крім того, syfik клас бездротові мережі в піщаній зоні з stosuv мають покриття , як в Ting також syfik клітини це залежить від використання відливу для певного користувача бездротових мереж частини в SO- тикати режим втрачений як число користувачів в а скажімо в достийкіст, г принципи комунікації лніст влинний бездротової мережі тощо.

Таблиця 1.3

Основні характеристики стандартів серії 802.11

П р метрів	IEEE 802.11 а	IEEE 802.11b	IEEE 802.11g	IEEE 802.11n
Din n зони h грань, ГГц	5,15-5,25 5725-5825	2400 - 2483	2400 - 2483	2400 - 2483
Перша швидкість чі (М є xym.), Мбіт / с	54	11-й	54	300
швидкість (pr kt.), Мбіт / с	25	6.5	25	200
П р метрів	IEEE 802.11 а	IEEE 802.11b	IEEE 802.11g	IEEE 802.11n
Р площа, км	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5
в Н а : потужність перед s , мВт	40 (2,5 мВт / МГц) (5,15 - 5,25) 200 (12,5 мВт / МГц) (5,725-5,825) 800 (50 МВт / МГц) (5725-5,825)	30-500	30-500	30-500

Методи модуляції сигналізації у ванній.	FHSS , OFDM , 16QAM , 64 QAM , BPSK , QPSK	DSSS, BPSK, QPSK	OFDM, 16QAM, 64QAM	OFDM, 16QAM , 64QAM
Сигнал / шум ставлення , дБ	11-й	11-й	11-й	11-й
ймовірність помилки	10-6	10-6	10-6	10-6
Ширина при k при n при H, МГц	20 (5,15-5,25)	22	22	20, 40

1.4 Загальна характеристика групи Wi-Fi-стандартів IEEE 802.11

Локальна бездротова мережа LNI (Wi-Fi) , де довольняють вимоги міста, століття бездротового підключення до Інтернету вляться Hb D в оренду офісних будівель і прибл. M yuchy сек p від kterystyky відповідного рівня можливостей, т валентних Кім кабельних мереж , рішення про Wireless Лок мереж льних на основі домашніх велосипедів , невеликих офісів , роботи мало , і небо в шумному місці в shnih умовах , які використовуються . Принципи бездротових мереж лок льного мистецтво і funktsionuv Ting Sun rtyzov або столітніх BC RTIV IEEE 802.11 сім'ї .

Ви можете бачити тузи Blitz , перед якими стоїть протокол або C, це 802.11, 802.11 , 802.11b, 802.11 g, 802.11 n. Століття нд Hg 802,11 (без букви індексу) описує протокол Org Низ бездротової лок ефективну мережу інноваційної інфраструктури 1 і 2 Мбіт / с в в діапазоні 2,4 ГГц.

Ви використовуючи peredb частина з методики Ting , метод прямої послідовності (DSSS) з FHSS технології розширення поля . При низькій ефективності DA тністю не отримує широкої підтримки від виробників .

Протокол IEEE 802.11b , протокол zovoho 802.11 є розширенням 1 і 2 Мбіт / с перед фракцією 5,5 і 11 Мбіт / с, додаючи oranlarıdır.n техніку, використовуючи швидкість 1 і 2 Мбіт / с, використовуючи 5,5 і 11 Мбіт / с для rk It буде

використовуватися для кодування nnya користувача розширюється - Повні Rn коди (SSC) : koduv Ting 11 Мбіт / с унікальними інформація символом для 8 біт і 5,5 4 біта символу Мбіт / с.

Офіційно ВС РОТ 802,11 б + немає в наявності, але Сонце RTE цього ділянку відсотки , бездротові пристрої , МА г тм виробник підтримка . У цьому столітті на сонці PTI peredb ч Etsy продовжує співати швидкості до кульмінації чу 22 Мбіт / с додатками - Це nnya технологія подвійного Catney Спіраль шифрування Ting RVSS (Binary Packet Спіраль шифрування).

Зображення Mercury Solar , компонент стандарту IEEE 802.11 peredb буде використовуватися в нових вимог, годинник неліцензійного stotnoho DIN п діапазон 5 ГГц і метод модуляції орто lnoho розподілу multiplexu цій , в тому числі STOT OFDM.

Завдяки стосуву в районі цього століття сонячна RTU може прискорювати кожні k n li 54 Мбіт / с.

Art sun Hg 802.11 di n, включаючи діапазон 5 ГГц із шириною STOT 300 МГц , розділяє схему на три її компоненти, 100 МГц , все від 5:15 до 5:25 ГГц (нижня), 5 (середня) 25 -55 ГГц 5725- 5825 ГГц: (зверху). Кожен орган не може бути Низова чотири до п Ly заблокований ються немає , тобто, уздовж стрічки, - 12 годин stotnyh K п Liv.

В цілому, ді н діапазоні від 2.400 до 2.48354 ГГц (83 МГц) , а також, що є для pH шириною близько чотирьох води HI було . Існують різні допуски для кожної смуги частот для шукає потужності і Ksym пров охолодження потужності Тін: 50 мВт (внизу), 250 МВт (в середньому) і 1000 МВт (зверху) (. Рис 17) ПІДВИЩЕННЯ D сек тин з використанням вище ESI включаючи STOT Результатом сигналізації туалету та ланцюга є те, що обладнання працює менше . У Ukr Yini в цьому столітті, сонячної ртуті ді п не допускається в діапазоні 5 ГГц і в цих системах.

Рис. 1.7 Частотний план і потужність робота сімейства стандартів IEEE 802.11

Мистецтво ВС ртуті IEEE 802.11g поліпшити технологію Sun УТМ 802.11 В / В + і субсидії є Чи шляхом включення в мій stotno моєї ді на зоні на високих

швидкостях Лос - Анджелесі. Крім того, збільшений рівень сонячного жиру 802.11 г , 802.11b повністю підтримує .

1, 2, 5,5, 6,9, 11, 12, 18, 22, 24, 33, 36, 48 і 54 Мбіт / с до швидкості Сонця РТІ передб чено Чу в ст. Деякі з цих цін є обов'язковими, інші - Необов'язковими. Крім того , пісня і т, С м, швидкість можуть бути програні з допомогою різних технологій kodv Ting lizovuv тися .

В діапазоні частот включає 2400-248354 ГГц, можливість STOT для органу nizuv до Tyler 13 К а п Live. Як б т прочитав на як? 1.1 Centures Sun rtiv IEEE 802.11b; 802.11b / г; Потужність акумулятора 802.11 Ting h становить 500 мВт.

Таблиця 1.4

Прийоми п р ктеристики родин століття Sun rtiv IEEE 802.11

П р метрів	***st другий rt***			
	IEEE 802.11 a	***IEEE 802.11b***	***EEE 802,11 г.***	***IEEE 802.11n***
Н сатата , ГГц	5,15-5,25 5725-5825	2400-2483	2400-2483	2400-2483
швидкість одна або раніше (макс.) , Мбіт / с	54	Y	54	540
швидкість (kt алк .) в Мбіт / с	25	6.5	25	200
Р площа, км	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5

Перший струм у год , мВт	40 (2.5 мВт / МГц) (5,15 - 5,25) 200 (12,5 мВт / МГц) (5725-5825) 800 (50 МВт / МГц) (5725-5,825)	30-500	30-500	30-500
методи модуляції знак лу	FHSS, OFDM, 16QAM, 64QAM, BPSK, QPSK	DSSS, BPSK, QPSK	OFDM, 16QAM , 64QAM	OFDM, 16QAM, 64QAM
Стрибайте на сто секунд	2.5	-	-	-

Продовження таблиці 1.4

Прийоми п р ктеристики родин століття Sun rtiv IEEE 802.11

П р метрів	***st другий rt***			
	IEEE 802.11 a	***IEEE 802.11b***	***EEE 802,11 г.***	***IEEE 802.11n***
Швидкість «Сигнал l - з також d + шумом», дБ	11-й	11-й	11-й	11-й
можливість помилки	10 .	10 .	10 .	10 .

ширина смуги к н лу перед чи , МГц	60 МГц 5,15-5,25	22	22	22
Отримайте чутливість h (при P 10) , дБм	-82 (в B = 6 Мбіт / с); -81 (дюйм B = 9 Мбіт / с); -79 (дюйм B = 12 Мбіт / с); -77 (дюйм B = 18 Мбіт / с); -74 (дюйм B = 24 Мбіт / с); -70 (дюйм B = 36 Мбіт / с); -66 (більшість B = 48 Мбіт / с); -65 (дюйм B = 54 Мбіт / с)	-89 (дюйм = 1 Мбіт / с) -83 (на швидкості) B = 5,5 Мбіт / с) -79 (дюйм B = 11 Мбіт / с)	-73	-73

Художній сонячний Hg 802.11 n такий же швидкий, як "g" і " " . Це швидкість 100 Мбіт / с. У ВС століття РТІ 802,11 х років було запропоновано використовувати цю технологію Дженні ри vprov т кож , що разом з новим розвитком з високих швидкостях , які можуть бути досягнуті , щоб виділити їх. Рекомендовано Т takozh Ви використовуєте сигналізацію модуляції для Live

OFDM та QAM . Цей підхід заохочує зворотну сумісність і зменшує розвиток rtist , тобто вимагає використання техніки ting з декількома входами / виходами MIMO (багато входів кілька виходів) .

D операції lnist Діапазон bonentskoho д з тин сонячної RTU 802.11 б і г , рівня зі швидкістю до 100 м до рівня, плоскі і X, p kteru e, т вимог або якості також же . Для з'єднання прийнятної якості безпечіти , деталі tblack peredb cheno можливість обмінятись деформованою атлантичною скороченням реклами .

Потужність сигнал тривога століття живе Сонце УТМА 802,11 ними використовує в області 5 ГЦа зайняті поглинаючих стінок Etsy двері сконструйовану таким чином , щоб інші перешкоди , тому IT для підвищення тривоги душових D з самих високих областей. Таким чином, з Dius дію мистецтва ntsiy Інше, трек в два рази повільніше в умовах ді п в діапазоні 2,4 ГГц. Таким чином, організація т внутрішньовенної шахти поверхню мережу вимагає більше , ніж п над базовою станцією в мережу б гр сонячного РОТА 802.1 1b (рис. 1.8).

Рис. 1.8. Порівняння було виконано в дію арт-мистецтва Sun rtiv 802.11 на 802.11.

1.5 Принцип роботи та класифікація Технології WiMax

WiMAX з англійської . У всьому світі взаємодія для мікрохвильового доступу, сонце як Меркурій змінило IEEE 802.16 - Art Solar к.т. Wireless, редемпторист широкосмугового з belnymy Connect з моїми Нямі незрівнянна швидкість не дозволяє абсорбції.

H ZVI «WiMAX» був створений Форумом WiMAX - Організуйте це зі снігу, але просув у червні 2001 року в окружному суді та розвиток WiMAX. Форум , WiMAX " Dreams well n c Sun PTI technology n d Fast wireless network, alternative smart fixed and DSL";

WiMAX , WA Hb біля ніг, складаючи:

Підключайтеся до базових станцій , Wi-Fi, співайте один одному, щоб у нас залишився сегмент в Інтернеті .

З бездротовим бездротовим широкосмуговим до фіксованого базового лінном і DSL.

Н д високою - послуги швидкості тин чи ознаками їх (до 3 Мбіт / с) і телекомунікаційних послуг .

Створення інсталятора , не викликайте його з редагуваннями типу geogr .

WiMAX забезпечує високошвидкісний Інтернет у здийснюванні сер , n b d має ширше покриття, ніж мережа Wi-Fi. Це дозволить використовувати цей чат продовження технології ри «Місто HISTR льних до н Живий» з UT травня , а також традиційних виділених ліній DSL-я, т кож Lok мережі LNI . У результатах цей підхід дає створюв, якщо у вас швидка мережа ssht b це ціле місто.

Це фіксована та мобільна nt гонка WiMAX . Н ліс право d Прип м ний всієї родини WiMAX, SG його версія суттєво відрізняється, співати в інший .

Розробники століття ВС РОТА Шук чи рішення Lni оптимізатора важко ве т к и stosuv твані з мобільного телефону , ви poyedn був все вимоги МС ч пенні сонячного рот не VD оленів. Хоча кількість відповідних вимог зових еціянської цілініст ської технології на місцях призвело до створення двох окремих версій століття в різних нішах Solar RTA (вірніше, вони можуть мати для вас століття , за два різні століття, сонячні rt милі) . Кожен із спеціальними властивостями , ніж визначений користувачем WiMAX робочого часу ді п діапазонів, в тому числі STOT потужності тин пропускної здатності передачі охолоджувача медіа способу Ting і koduv тин і сигналізації модуляції повторного гігієнічного принципу , що час dioch дуже STOT плюс ПОК втратив. Тоді система WiMAX Snow Toughness століття Sun RTU версій IEEE 802.16 e і d та ін., Ктично несумісна. Кожна версія наведена нижче для короткої s p kterystability .

+ 802.16-2004 (такж , тобто 802.16d ny, відомий як виправлений у WiMAX). Справжність по претензії 2004 Другого orthohon , що містить Lne stotne multiplexuv підтримуваного твердої Ting (OFDM), Нью - Йорк SH секція доступу до його сліпому отвору . У пристроях спеціального TSKI мистецтва є модемами Zion Rni Novlennya , поміщеними в позах і всередині будівель, т кож PCMCIA- для ноутбуків продукції. Більшість операцій цієї технології зарезервовано для інь ді 3,5 та 5 ГГц в n- діапазоні . За допомогою форуму WiMAX, Лічуючись Дженні, виправив термін версії близько 175 впров у даних пана . У РА , Суе , DEA yemodopovnyuyuch DSL широкосмуговий кабель для більш конкурентоспроможною розрахункової частини може бути .

+ 802.16-2005 (відомий як такж, 802.16 та WiMAX). Оригінальність і претензій 2005 Це: новий раунд технології А жорсткої лінії (802.16d). Підтримка

Optymizov для мобільних користувачів говорить , що версія, тому підтримує ряд спеціальних функцій для звільнення « у очікуванні» для руху. З міжсосовими для ssht бичачого з'єднання NY OFDM (SOFD увімкнено) варіант робота при відсутності прозорості в полі зору. Фрукти Nobu не включають STOT ді па мобільного WiMAX мереж в режимі т : 2,3; 2,5; 3,4-3,8 ГГц. Світ знову lizov не "рахунків пілота, neschod шляху ЗНО працює Sprint різак nonsuv С к.т. більшість проектів Циона в lnoho ssht мет. Ми всі конкуренти , 802,16 мобільних технологій третього покоління (наприклад, клей А EV-DO, HSxPA).

В основному, різниця між двома технологіями полягає в тому, що регулярне технічне обслуговування n і WiMAX надає лише «Art tic» костянтов, мобільну орієнтацію російських бізнес-користувачів деталей пристроїв, які з швидкістю 120 км і годину. Ozn мобільність частина n nciiamy пристроїв з зовимі століття, щоб бути серед функцій циркуляції та прозорості перемик "безшовні" ting bonenet ERG пристроїв (робоче колесо etya стільникових мереж). У деяких мобільних WiMAX управління ДЗМ може stosovuv тися і виправити їх користувач згадка .

В Б Р вид телекомунікаційні вузли використовують VKY н Ting Wimax н д Ting високошвидкісного з'єднання , щоб зробити цей великий вік обчислення . Тож є кілька причин. По-перше, сім'ї tech 802.16 дозволяють знизити вартість (у порівнянні з дротовою технологією) лише n D доступна нова мережа клієнтів у місті, розширював і що об'єкти та охоплюють їх нові місця важкого доступу. Іншою бездротовою технологією є просте використання d k n ly toh , а також традиційний шунтування з верхніх відділів шлунково-кишкового тракту .

Мережі WiMAX та Wi-Fi легко розробити ESI, а покупки ssht легко необхідні . Ця функція дуже корисна, коли ви хочете налаштувати велику мережу за короткий час . Рейковий клей Н , було використання WiMAX ny n d У пошуках сімейної мережі Tsun MI того століття Дір в грудні 2004 р. В Індонезії (Ачех). Все комунікативна земля бачила в в інфрачервоній структурі в Blvd області. Для того, щоб Opera L ' т скасувати пару і відновлення послуг зв'язку в регіоні , що було необхідно .

Разом ці Транспалеарктіческький G для зниження ціни на ді доступу компаній до високої - швидкість інтернет - тин, т K Preferences для tnyh людей.

Reg d твані використовують vlyayetsya різних виробників , щоб поставляти мережу WiMAX Ми можемо встановити камери в приміщення (NH розмір команди і та і DSL - модем), т до і чому (розмір ноутбука). Повинен бути ВМ в

цій області також шахраї d Oing Hovin твердість не вимагає установки n внутрішній і професійний вичок NH novtsi легко в рот YNO, рейкові ноги AVE цюв n невеликий BM CHNO відсутній, щоб зіпсувати століття zovoyi ntsiyi краще, ніж професійні камери встановлений на зовнішньому пристрої . Таким чином, площа ді тин, Леві працювати на Заснована п б д ' г камери , інфрачервона структура мережі розвивати це великі інвестиції , т до peredb частина використовує Ting п б д , гаряча точка більше , ніж число .

Винний гойдалка мобільного WiMAX зростає, кцент - це розвиток мобільних пристроїв. Включаючи теплові телефони (як n NH ynyy mobile cm rtfon) та периферію (це були USB, діомодулів та друкована плата).

Принцип дії . Основні поняття. Як R, білизна WiMAX Comme d ються годинник , в тому числі ядра стопи - Styn zovyh i bonentskyh століття ntsiy, ' т також область d твані Стаття Кличте розміщувати один друг до службового ntsiyi ч lnykom або Інтернету.

Комбінат є Тіни zovoyi століття з ntsiyi bonentskoyu б vysokoch stotnyy шумом п зоною був diohvyl 1.5-11 ГЦа. У плані відбувається льних s і обмін можна отримати без рукавичок, у вас є лінія візування ється bezpechennya з 70 Мбіт / с г zovoyu століття ntsiyeyu і взяти Chem.

Як уже згадувалося вище, як WiMAX "стосується нової милі для вирішення проблеми Сходу " T k n d office network t access network p ion of the city.

Між століттям зовими наборами ньціями новлюються Connect (лінія зору), включаючи швидкість, використовуючи STOT 10-66 ГГц діізопропілової області , ви все ще можете досягти обмінного курсу . S / su 120 Мбіт, однак, ymn SG b Call Century Combine NTSIKA etsy права смуга і d знаходиться між nnya комірок sychnyh Wire Contact Hb. Тим НЕ менше, сила до стає HI , щоб , як збільшення на числі підключених базових станцій до смуги в зв'язку з від швидкості , при якій HI був перш , ніж підсилюють їх в усій мережі .

Структури мереж сімейства століття сонця IEEE 802.16 подібні ртів травня , а також звичайні мережі GSM, які ми маємо в (зов століття пан операційний НТСІКА грязь для них десятки кілометрів неповний набір будув сильних ніяких новинних прийняти - якщо вежа еци рот новк н д з відповідності будівлі баченню предмета ЄС століття нціями)

Архітектура а . Розроблено WiMAX Forum більш rhitektur Визначити ч багатьох з печі мережі WiMAX (Рис. 1.9.): VZ інших мережами yemodi, що одяг

розподільної мережі , utentyfikse в т б в г інших Див. Н Ведений KU є індикатором WiMAX в мережі d rhitekturu видом .

Рис.. 1.9. Архітектура мережі WiMAX

SS / MS: (абонент / мобільна станція)

ASN: (Служба доступу до мережі)

BS: (Базова станція), Call of the century ntsi або Styn ASN

ASN-GW: (ASN Gateway), шлюз, у тому числі Styn ASN

CSN: (мережа служб підключення)

HA: (представник палати в ролі Styn CSN)

NAP: (постачальник послуг мережі)

NSP: (постачальник послуг мережі)

ASN (Access Service Network): доступ до мережі .

ASN Gateway - налаштування Приєднуйтесь до chenie Ting May FIKU і повідомлення виглядають як попередження про оренду зових століть ntsiy і під lshoyi ne ki мережі в CSN.

BS (базова станція) - The Поклик століття буде ntsiya . Ректор центру голосування був nnyam Set novlennya , що підтримує і складається з Dio roz'yedn тин . Він також здійснює лізинг обробки сигналів тривоги , т кож bonentiv ресурс розподілу.

CSN (Connection Service Network) - мережа, що надає послуги з безперечення.

AT (головний сервер) - мережевий елемент відповідає для- запитуваної , для можливості роумінгу. Крім того , ми використовуємо іншу опера тори , щоб забезпечити більше переходів між вашими мережами .

Я думаю, що мережа rhitektur WiMax не є прив'язувальною n конкретною конфігурацією , дуже гнучкою та живою bov ssht, яка повинна бути НС .

WiMAX-2. У жовтні 2010 р. Інститут електронної інженерії (IEEE) та відомі WirelessMAN-Advanced та WiMAX-2 заявили про сонячну ртуть у IEEE 802,16 м століття . Це збільшує пропускну здатність DA через список з декількох бездротових мереж . Діапазон Т К С Ціон RNE приймає нове покоління мереж , що складаються з г Highlight немає п сопел портів 100 Мбіт для тих швидкостей

мобільного грам аж до 1 Гбіт / с - комп'ютерами. Це по- , як і раніше досягти в сумісності інверсію з рупором струму nnyam WiMAX .

WiMAX-3 . Після прийняття грейферних на сонячній 802.16m POTA IEEE (WiMAX-2) initsi мудрої група котушки ПАР (реалізації проект) починається в пам'яті л роботі п Ес нової версії сонячного РОТ IEEE 802.16p (3.0 WiMAX), має бути в bezpechyty ч м bsolyutno мереж доступу неймовірно швидко: від 10 Гбіт / с до n фіксується в прямому ефірі через мобільний зв'язок 1 Гбіт / с . Плоди цього століття nuyetsya Sun к.т. 3 WiMAX буде 3-5 років будуть введені в yblyzhchyh району .

У жовтні 2010 року , IEEE CFS Ліл Century BC Hg 802.16m з Org , а копійчане розширення від IMC Sun POTA . Ртуть сонячного мистецтва IEEE 802.16m peredb ч доступу до мережі чи п ознаками їх п швидкість становить до до 100 Мбіт . Більш tkovo століття сонячної ртуті IEEE 802.16m пропонує тонн Мо відновлення zhlyvi, а також г tokorystuv ЦКУ всі потреби кетов MIMO (б д струму п марна вхід - буде д мови н вихід марно), то Ting HISTR льних до н зливовий інтерес колеса кошик опери різновид бичачої пам'яті , т також т к не називається " спілкування спільного тиву кожен", але додасть одну точку розц тінг для них бостнентів. Серед іншого, New Century Solar пропонує повну підтримку фемтосот Hg, КОП північих мереж в цій класичній і nslyatoriv. Століття починається впров поблизу Sun RTU WiMAX 2.0, Явілі з Ybilsh світу. Org niz mine state vnoyi Ефективні промислові інновації в інфраструктурному секторі .

Збільшення сонячної ртуті 3,0 WiMAX (IEEE 802.16e), званий ny'n недавно прийнятий пенні від змін швидше Sun РТУ і універсальної технології WiMAX 2 lnym. Передача DA мережі tnist повинен був одинадцятого століття рот найбільшого моменту IIR мереж доступні howh п харчування d поточним п LNI лінії 4x8 MIMO і «ручка Sn лев» . Століття Sun Mercury з драйвером WiMAX 3.0 використовує 10 n Liv 6 МГц куб пам'яті , технологічна мова не здається ntsiy важливішим, ніж l p , ймовірно, принесе вам досконаліть літрів p R до вашого розміру li . F ktychno, може бути частиною озн ви знаєте TELEV голову , яка може, відвантажувальні ці, які приймаються, що n Home шню ntenu.

Порівняння сонячного rtiv WiMAX Repre vleno t bl.1.5, розробленого в 20 столітті .

Таблиця 1,5

Порівняльний т бліця Century Sun rtiv WiMAX

техн ології	***st другий rt***	***використо вуйте Ting***	***Проходже ння ТНД DA***	***P робоча зона***	***H продано***
WiMa x	802. 16г	WMAN	до 75 Мбіт / с	25-80км	1,5-11 ГГц
WiMa x	802. 16е	Мобільний WMAN	до 40 Мбіт / с	1-5 км	2,3-13,6 ГГц
WiMa x-2	802, 16м	WMAN, мобільний WMAN	до 1 Гбіт / с (WMAN), до 100 Мбіт / с (мобільний WMAN)	вони вчаться як я WiM ax	20 ГГц
WiMa x -3	802. 16н	WMAN, мобільний WMAN	До 10 Гбіт / с (WMAN), до 1 Гбіт / с (мобільний WMAN)	St в другому rt розвитку	St в другому rt розвитку

2 ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ БЕЗДРОТОВОГО ДОСТУПУ

2.1 Компоненти та структура бездротової локальної мережі

Стандарт WiFi 802.11 визначає два типи обладнання — клієнт, в якості якого може виступати комп'ютер, укомплектований бездротовою мережною інтерфейсною картою (Wireless Network Interface Card, WNIC), і точка доступу (Access point, AP), що виконує роль містка між бездротовою та дротовою мережами. Також використовуються нестандартизовані мережні пристрої, що розширюють стандарт 802.11.

Бездротовий мережний адаптер (Network Interface Card, NIC) — призначений для пристрою користувача, який являє собою комп'ютерну плату, складається з приймача-передавача та інтерфейсного чипа. Останній може організувати роботу адаптера як по засобах стандартного комп'ютерного інтерфейсу (PCI, USB і т. п.), так і з'єднуючись напряму з чипсетом системи через власний канал або будучи інтегрованим у нього. Адаптер оснащено антеною. Найпоширенішими є адаптери зовнішнього виконання.

Точка доступу (Access Point, AP) — інфраструктурний пристрій, що забезпечує доступ до локальної мережі за допомогою персонального комп'ютера або бездротового телефона. AP виконує роль містка між бездротовою і дротовою мережами. Точка доступу складається з приймача-передавача, інтерфейсу дротової мережі (802.3), а також програмного забезпечення. Конструктивно точки доступу можуть бути виконані як для зовнішнього (захищений варіант), так і для внутрішнього офісного використання. У різних AP набір функцій може істотно відрізнятися: засоби діагностики і контролю мережі, віддаленого налаштування й усунення несправностей; а також інтегрувати в собі функції маршрутизатора.

Точка доступу — повторювач ретранслює всі пакети, які були прийняті на бездротовий інтерфейс. Ця ретрансляція здійснюється через той самий канал, через який пакети було одержано. Точка доступу — повторювач розширює базову зону обслуговування, а також домен колізій. Її застосування може мати небажані

наслідки: накладення широкомовних доменів може призвести до скорочення пропускної здатності каналу удвічі, оскільки початкова точка доступу також приймає сигнал, що ретранслюється. Ця проблема може мати ще більший вплив при використанні ланцюжка точок доступу — повторювачів. Крім того, точка доступу — повторювач обмежує кількість клієнтів з розширеннями, які дозволяють підтримувати прив’язку до служб і їх використання через точки доступу — повторювачі.

Не зважаючи на обмеження, бездротові повторювачі широко використовуються в мережах. їх використання ефективне у випадках, коли з’єднання точки доступу з дротовою інфраструктурою є неефективним, або неможливим через перешкоди. На рис. 2.1 наведено приклад використання бездротового повторювана. Станція 1 перебуває за межами зони видимості точки доступу 2 (AP2), але видима для точки доступу 3 (AP3), яка для неї виконуватиме роль повторювана.

Рис. 2.1 Застосування точки доступу — повторювача

Універсальний клієнт або міст робочої групи інкапсулює одержані пакети з дротової мережі в пакети бездротової і таким чином надає для точки доступу інтерфейс стандарту 802.11. Термін «універсальний клієнт» найчастіше використовується, коли йдеться про підключення одного дротового пристрою; термін «міст робочої групи» використовується, якщо підключається невелика мережа, що складається з декількох пристроїв (рис. 2.2).

Рис. 2.2 Застосування «універсального клієнта» і моста робочої групи

Прикладами пристроїв, що належать до цієї категорії, можуть бути касові термінали магазинів, принтери, застарілі ПК, копіювальні пристрої та невеликі мобільні мережі. На сьогодні не існує стандартного підходу до інкапсуляції або

пересилання даних, отриманих через дротовий інтерфейс, тому при роботі з універсальними клієнтами або мостом робочої групи необхідно упевнитися в сумісності їх з точкою доступу.

Бездротові мости забезпечують взаємозв'язок дротяних і бездротових мереж, розміщених на одній території або рознесених на відстані. Основна відмінність між мостами і мостами робочої групи полягає в тому, що останні забезпечують бездротовий доступ тільки до невеликої робочої групи дротових пристроїв, тоді як перші здатні сполучати великі мережі, рознесені на відстані, набагато більші, ніж характерні для бездротових локальних мереж. На рис. 2.3 наведено приклад використання бездротових мостів.

Рис.. 2.3 Вставте використання бездротових мостів

Створюється враження , що г - н характер виступає в якості бездротової базової станції для одного з мостів , ефективної реконструкції інфраструктури мережі і інших дій на клієнтів .

Н ліс або тінг (набір послуг) : це журопов або логічний пристрій . Технологія з WLAN , щоб забезпечити мережевий доступ до й сигналізації відправлений п передається безпосередньо над гамором п зоною на носії був dioch STOT. Прийнято Yuch століття може ntsiya покупця пильними Ly гам н область оскільки деякі yuchyh ntsiy століття . Для зміцнення ntsiya перед століттям Yuch , є ярлик для тканини на верхній частині труби O Ting області (служба вересня Ifentifier , SSID). SSID фільтр розписка використовує в художню частину , щоб прийняти виклик , оповіщення в USER- певні одні і IF оповіщення Лу , щоб налаштувати його .

Solar Century на, Оргеев Низ одна мережі для інструментів ярда чено 802,11 певного по користувачу : Інфраструктура структурних (інфраструктури) і ЄС є (Independent), на час раптом nhovyy (Ad - Hoc) зіпсована .

Комбінація Art ntsiy DEA цих ємодіюють, обмежує пісні кожного колеса виступати в ролі єдиної базової станції для nhovo єдиної мережі n z i v etsy для зовім O плати (базовий сервісний набір, BSS) для того, що наркомани зовим n (базові набір послуг, незалежна лісова служба IBSS. IBSS, також відомий , як г і

про ET, є один чистий новим (спеціальним) , яка НЕ належить до епохи NEPL , тому що в основному простих WLAN одноразових nhovo вона . Всі технології ntsiyi rivnopr в наша система членів vnymy відсутня в центрі мережі і h nhoviy в порожньому вузлі (рис. 2,4).

Рис.. 2,4 yh нховий космос

Прямий набір Connect тета з клієнтів Ting, інший INT результату є те , що тільки SGI створено, б Поклик зона O Ting (BSS), є провідний жовтень за підключенні до мережі інфраструктури ефективних інноваційної інтерфейс (також в продажу реалізація належить до ваших потреб Реєстрації Ting BSS).

Бей обмежує кількість пристроїв , які можуть бути включені в Аваха поклику області , як залежать від O , Ting сонячної техніки при кімнатній температурі, a cheno призначення . Але оскільки кожен пристрій має клієнт, ймовірно , ви можете мати сотні членів у вересні ПБС , наприклад, ACEM (анти-приховані вузли) як результат проблем в приховати зв'язок з BH .

Інфрачервона структуровано функція режиму , обраний доступ вузол в точці зайва реалізації на нагрівальні координатах і ч д ' д . Користувач бездротового центінції говорить "так" через свої VZ та дротові мережеві пристрої.

Ці права доступу точка може бути через ПБС з додаткових порту п л (висхідний портом): підключення до провідної мережі (etya для zokrem , інкрементний п л Ethernet). Система має масу готових зразків з внутрішньовенних мереж . 2.5.

Рис.. 2.5 Інфраструктурний простір

Структура BSS інфрачервона множинна , об'єднують їх у бездротовий електронний , z i v zhenie розширений n bor Oting (Extended Service kit, ESS).

ESS, тільки BSS може поєднувати тощо . Це цюють інфрачервоний режим , а не IBSS . Він використовував н lnoho (мережевий міст) в на мережевому рівні (в rshrutyz тори) T пристрої внутрішньовенного VZ Yemodiyi . Система, що складається з готової форми з тонн IV сіток . 2.6.

Рис.. 2.6. Advanced в цьому джунглях дзвоном

2.2 Протоколи сімейства архітектурних стеків , IEEE 802.11

Сім'я Сонця RTIV IEEE 802.11, що включала стиль сімей Сонця PTIB століття для Локних та міських мереж і слугувала рівнями фізичного та k n графства моделі OSI. Згідно з протоколом 802.11, архітектура не є n Рисунок 2.7.

Заданий користувачем компонент протоколу - функціональний тим , n два підрівні: фізичний t k , льон, зарезервований для n піднесучих. Рівень MAC - рівень на доступ до засобів масового (фізичного рівень від VZ yemodiye) і рівня LLC - Вправа vlinnya логічного рівня п скрапу. Alt -mac виконує необхідні функції bezpechennya претензії до Catney ч акценту використовуються Клич хутро вдумливого доступ до машини використовується медіа - частини їх ntsiyamy визначити між століттями , птом hment видно / оттайкой видно, декодуванням kodv / твані будуть горіти. Контролер системи vlinnya MAC визначається підкористувачем h , це вид синхронізованих операцій , здійснює vlinnya живлення, інформація про роумінг підтримується як MAC підрівню .

Рис.. 2.7 Протокол архітектури 802.11

Фізичний рівень гарантує Chi між бітами на користь змін у фізичному пристрої без них між рівнем MAC, гарантований Chi і модуль прийому попереджають жити в конкретний момент стотно, поки пан Лю про всю доступну пропускну здатність, в тому числі , STOT працює d nk бачив і S, s kterystyk diok n lu n g фізичний рівень m. У 21 столітті фізичний рівень Sun PTI 802.11 має три підрівні:

- Фізичний рівень конвергенції протоколу (фізичного рівня конвергенції протокол , PLCP): PHY -spetsyfik PHY SAP - підтримка фізичного рівня з bezpechenny разом був ynyatos до , п Li (виявлення несучої);
- підрівень, визначений користувачем частина з фізичної середовища ється (фізична середу залежить подслой , ПМД): модуляції / демодуляції, декодування / декодування ;

- Реконструкція в вправі : vlinny фізичного рівня K п Живи, повідомляє дивитися б на фізичному рівні.

Самостійний класифіковане у вигляді помірного вправи vlinny століття , як NTSIKA Визначити годину в системах VZ yemodi ми показуємо фізичну vlinny і MAC - підрівень. DEA yemodi Etsy рівні служби HotSpot (Точка доступу до служби) були розділені .

2.3 Організація на фізичному рівні мережі видно

Принципи маки сигналізації Ting душів, базовий п г далекоміра д ка певного користувач швидкість ються п фізичного рівня. Кожного століття сімейства Sun RTU розширюють певні технології, що підтримують шифрування IEEE 802.11 .

Мережа LNI бездротових лок в столітті BC POT 802.11b. З цього століття BC Меркурій Правило mentuv ін вил використання високих технологій DSSS (DSSS HR), що гарантує швидкість Chi Lok бездротових мереж льних колеса ISM-ді н про діапазоні 2,4 ГГц і до 5,5 і 11 Мбіт. Для використання кодів використовується nnyam для заповнення кодів GNS (Supplemental Switch Switching, SSC) . Бінарна технологія вимагає кодування згорткового Catney (кодування згорткових двійкових пакетів , PBCC).

Технологія HR-DSSS використовує остаточну систему Org niz між діапазонами - така Vivo використовує попередній рівень техніки DSSS, s STOT ширина становить 22 МГц, 11 D між Vivo перешкоджає, 3 ді-JSM в діапазоні 2,4 ГГц.

Технологія суб-PLCP HR-DSSS використовує два типи DRI PPDU : довгий і короткий. Передня mbul і голова довгий передній рівень PLCP технології зі швидкістю 1 Мбіт / с з vzhdy в HR-DSSS ються - в bezpechennya технології забезпечення сумісності DSSS.

Насправді, в протягом довгого часу доктор HR-DSSS PLCP Подивіться YZH тонний , щоб дізнатися більше способів , що лікарі називають технологію PLCP DSSS, називається найменше розширення з цих bezpechyty збільшуючи швидкість до ді чи на них. Ці розширення дуже круті:

- збільшення швидкості tkovi перед тим, як відводити далі , де підполе "тривоги l" може бути BM Cheney (t c 2.1.);

- піддоменні "послуги", визначені користувачем h є попередньо завантаженими резервними копіями , а не бітами;

Підрозділ «довжина» , в ніші, ПКА , ч Визначає число від мікросекунд потрібно до PSDU .

Т рейд 2.1

Значення підтримує «попередження л» підпілля про UAA a cions

написати а l	одна або одна швидкість перед ними
0x37	5,5 Мбіт / с
0x6E	11 Мбіт / с

Офіційний номер тривоги , щоб звести до мінімуму до ICI »і забезпечити для в короткі ppdu'l доктор PLCP Liv. Короткий кабель , використана технологія HR-DSSS частина Sun RTU 802.11b, n шаблон n закінчений . 2.8. Сюди входить одна головка Mbulu вперед і назад і вперед до голови виклику без PSDU перед PLCP 2 Мбіт / с, тоді як виклик PSDU спереду 2 5,5 11 Мбіт / с.

Довжина поля синхронізація зменшена до 56 біт ; деякі з нульовим значенням Comme a d a is etsy line. Поле SFD діє як 16-бітний ПОК плести в в початку в zhchyk , попередньої операції ле т кож ун - де - Кой використання довго Ting , тому що головка є коротким . Алан , глава викликати зворотне значної частини до 16-бітному короткі болти є .

Рис.. 2.8 Коротка технологія PPDU HR-DSSS

Н перетин PMD є досить швидко з різними піддоменами вання і Нямі використовувати відповідний метод модуляції : SSC для PBSS .

Хоча скіни , до кінця розширення машини, швидкості 5,5 і 11 Мбіт / с звикли звикати, але в яких ці nnya I SSC, n швидкості 1 і 2 Mbit / s стосовуючими були скомпрометовані методи . Мета UNIQA була невдалою.

Ви керуєте колесом, що стосується методами розширення, крім того , це використання Е модуляції розширення коду SSC, швидкість 1 і 2 Мбіт / с при

роботі на 8 складних мікросхемах (складних мікросхемах) джерела , в яких стосується код 1-байт. 8 чіп-код Встановіть h etsy на 4 , на 8. Злегка, ми говорили про них до швидкості підйому, яку ми пройшли .

Швидкість чіпів chi - 11 Мчіп / с, тобто 8 складних мікросхем n s символів і 4 8 біт h n символів chi d можуть бути досяжними зі швидкістю до 5,5 і 11 Мбіт / с .

За те , щоб виділити zhrupuv як швидкість 5,5 Мбіт / с TA skremblov має 4 біта п і потоку бітів символів. Eastern ESI зробив мало використання комплексу 8-чіпа матриці з т з і ПОК . 2/2 {C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8} чіп - послідовності , JY я - уявне число, в квітні г tnyy 1 і ВИКЛ д Etsy до уявної, осі квітня , і т.д., комплекс круглого рівня .

Тепер і послідовність біт коду yuchy, виберіть другі і треті битами є CHEM, цього перших два біта (б 0, б 1) і опромінення повернення до воді , щоб zdiysnyuv підключена , як ми використовуємо можуть бути необхідними , який застосовується до модуляції метод у dqpsk ' видно. для (приблизно 3 для t-матриці 2).

Аргумент полягає в тому, що цим ніколи не друкованим використанням є Ting DQPSK, а не QPSK, а тому Repre vleni t f blytsi змінює своє відлічення на попередній символ, оскільки першим символом є PSDU, нового символу DQPSK перед попереднім знаком відносно сходу зі швидкістю 2 Мбіт / с. s.

Це, в свою чергу, є stosovuyetsya твані р сонце, носій з в відповідному stoti п після 8 модульованих символів складних чіпів .

Це означає , що при швидкості 11 Мбіт / с , що ви підкреслили , то БСДП з бітового потоку skremblov зламав набір 8 символів ється . На схід від ESI 6 біт слідують за рядком Commed d etsya 8 кількість складних мікросхем 64 можливих рядків yzhe t k mo Використовуйте ці біти рилися (b 2, b C), щоб вибрати одну з чотирьох можливих рядків . (Біти б , 0, б , 1), використовуються так , що ССК модуляції плюс м або п, переведені зі швидкістю 5,5 Мбіт / с тім р своїй послідовності, і нижче модуляції lshoyi п містить відповідний stoti носій .

Мережа Lni бездротової лок в Century Sun РТУ 802,11 . Проект сантиметрових ВС описуються як 802.11b RTU в 1999 , але технології фізичного п л включений в HR-DSSS, проект сантиметрових ВС РОТ 802,11 включений

proponov , але складався мультиплексний як технології фізичного п л з використанням в орто орто lnymy STOTme (OFDM вертикального поділу частоти мультиплексування) і d є діапазон 5 ГГц.

Він приєднується до кон'юв першого рівня швидкості до 24 Мбіт / с і збільшує хтово - 54 Мбіт / с для неліцензів їх в смузі n x 5:15 до 5:25, 5,25 на 5 ГГц, 35 ГГц і 5,725 на 5,825 ГГц. Зображення використовувати Ting K від сонця Hg 802,11 правилом , н 20 МГц шириною Liv і певні користувачем годинник 4 До , п ють дл кожного з трьох ді , п zoniv.

Частина ч частині фізичного рівня PLCP BC PT 802,11 з stosovuyetsy потоком в snyy UNIQU , щоб визначити порожній тон передньої PPD (рис. 2.9).

Рис.. 2,9 тонни PPDI до століття BC Створення RT 802,11

K Dr. PPDU Commed d etsya 3 main h Styn : Front mbuly OFDM, "alarm l" і "D no " поля .

Коротка матриця (навчальна серія), коротка та довга послідовність синхронізації Синхронізація, синхронізація часу на фронті mbul OFDM Comme du search.

Перед використанням, будь ласка, прийміть все, що пошкоджено Атлантичним підтвердженням тингу (AGC), тому yminh (час), включаючи приблизну оцінку доброго друга - для оцінки n g mk n l t Yming та h дорогої точної оцінки . Хутро , до кінця відбивної машини, з якого воно зроблено, розглянемо нижче .

Поле «попередження в » Comme г на ється 5 подобластей:

1. "Швидкість" чотирьох підрозділів ПОК, що визначає швидкість поля чи для їх просування. це бл. Менше 2,4 , але оптимальним співвідношенням є біти іриту (R, 1- R4) і поле рівня швидкості f перед ними :

2. Пожертвуйте R , щоб стосув Hb знайшов убутних право молитися в запасі ;

3. Підполе "довжина " містить 12-розрядний цілий номер октету молі POK від Bezzn, Cove : PSDU;

4. біти з контрольних біт P, N A , N і підпілля 17 біт «швидкі» і R «довжина до »;

5. Субдомен містить 6 шматочків бітів Cola neskremblov OPTIONS 0.

Таблиця 2,4

Біти субдомен "Швидкість" спочатку і відповідні швидкості chi

R1 - R4	Вони поліпшили на ци швидкість (Мбіт / с)
1101	6
1111	9
0101	12
0111	18
1001	24
1011	36
0001	48
0011	54

Домен є Comme d etsya ton FIR subdomains :

«Послуга» сім біт, з яких UT Опцій 0, потім 7 книги цієї битого Opti ще піднос тонн також 0. Цього підрозділу Admission Chi synhronizuv , що deskremb (deshyf є бик psevdovyp до dkovyh-послідовностей);

PSD , UT чи підлях, який корисний і не містить ;

Editions de Minuit 6 Admins lnyh skremblov zero tail, ці нульові нулі в оренду (re mouth novky early tkovyy cm) згортковий кодер з остаточним вимогою щодо зморшок ;

Подушку дозволяє вам , щоб додати додаткові біти , необхідні по кількості з OFDM - кодують бітів .

H a Рис. У 2.10, але петлі r системи lnenu годинника використовують OFDM, n , частина технології OFDM PMD solar RTU 802.11 . Як проходить K всі інші до , п л и і біт фізичного, після того, як ються - після того, як один згортку кодера Int , буде сформований на N бітів в результаті Lni. Визначте власну швидкість хі спочатку , стосується їм культивована чі для швидкості еця h .

D l k n місцеві ракетки були роздавлені Zhen n розмір групи, що використовується для символу k n бітів lnyh рівних. n LNI Поділивши n групу з n бітів на 48 символьних бітів , кількість n символів має співвідношення перед виділенням chi . Символи розт шовуються в зоні 48 підносийних символів OFDM, схема 4 підносийних жен пілот сигналізації лі. Виконується зворотне швидке перетворення Фур'є з подальшим циклічним префіксом. В результаті чого послідовність модулює відповідний носій.

Рис.. 2.10 Ouse г внутрішнього контур століття сонячного POT 802.11 OFDM - годинник

це бл. 2.5 POKE , молить е швидкості з кодом , а символ з OFDM , швидкостями першого р вранці одиниць в підсвічування .

« Лінія сигналізації » площа , 6 Мбіт / с в символі OFDM, пошук назад , 24-біт для введення дозволяє . Піддомен пояснює, що кінець черги становить 6 бітів . У полі ми шукаємо кілька послідовних частот передачі символів OFDM, перш ніж на них виділяються бари chi , вільні від швидкості субдомену chenoyu.

Таблиця 2.5

П р метр вперед v h s другий rtu 802.11

Вони поліпшили на ци швидкість (Мбіт / с)	знак тканини сузір'я	лікоть зник Кодев до Тінга	Число к а н а лних н біт а піднесу ча	Номер k n lnyh n бітовий символ	Кілька бітів включають символ n і OFDM
6	BPSK	1/2	один	1/2	24
9	BPSK	3/4	один	3/4	36
12	QPSK	1/2	2-й	1/2	48
18	QPSK	3/4	2-й	3/4	72

Вони поліпшили на ци швидкість (Мбіт / с)	знак тканини сузір'я	лікоть зник Кодев до Тінга	Число к а н а лних н біт а піднесу ча	Номер k n lnyh n бітовий символ	Кілька бітів включають символ n і OFDM
24	16-QAM	1/2	4	1/2	96
36	16-QAM	3/4	4	3/4	144
48	64-QAM	2/3	6	2/3	192
54	64-QAM	3/4	6	3/4	216

Ч з сонячним ротом 802.11 пристрої з використанням поліноміальних використовує надмірну hener модифікатора , як і всі інші системи, сонячний РОТ 802,11 на торі рівня модуляції , їв . Згортального кодера, трохи відрізняється ступінь kodv Ting використання . Koduv ефективного кількість тин, 2/3 і 3/4 домінувало на Zhen p Хуно «prokolyuv твані» (бур) Перейти до дорожать деякі з коду , що біти з ї змінює нуль біт їх і отримання яких з. Т до з шахти призводить до більш високої продуктивності koduv однобитового вхідний ланцюга , виглядає для самого маленького біта коду.

Розмір блоку cherhuv Ting блоку пристрою є символ OFDM , з до etya числа одного ч кодових бітів , призначених користувачеві . У в вигляді механік діяв в вигляді саду Ting в Cherhuv .

Мережа LNI бездротові ЛКВ з століття ВС 802.11g РОТА. Мистецтво сонячної ртутного стандарту IEEE 802.11g з proponov бачили в червні 2003 року, визначає технологію ЕПР , перш ніж SIB з chyv , bezpechennya швидкість чи 54 Мбіт / с дин н смуги ISM 2,4 ГГц; Були використані методи OFDM, запозичені Solar RTU 802.11 .

В. Н контраст ВС РОТ 802,11 в цьому столітті забезпечує сумісність з Sun Hg , Sun RTOM 802.11b мистецтвом , так як пристрої , відповідні з ВС РОТ 802.11g бачив можуть перевищувати швидкість їх перед тим виділивши їх Opti г і нижнє правило Ені або з ВС RTOM 802.11b . Пользователь- визначено Cheno має

три методи модуляції: ERP-ORFM, ERP-PBCC і DSSS-OFDM. Якщо ви використовуєте ці ri ERP-ORFM, світловідбиваюча машина чі регулює швидкість 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 і 54 Мбіт / с , від діючого теплового одягу до обробки, виробленої з її хутра . , Є 1, 2, 5,5 і 11 Мбіт / с, в тому числі 6, 12 і 24 Мбіт / с для якості додаткового посилення потужності перед чи д .

Зображення будуть дозволяти надбудову т кож при кімнатній температурі до сонця , що г використання tkovo , якщо швидкість RVSS від 22 до 33 Мбіт / с, т кож 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 і 54 Мбіт простір DSSS Швидкості OFDM.

Art Solar mercury 802.llg Вкажіть h має п’ять компонентів для PLCP : преамбула довга , коротка Преамбула швидка , преамбула ERP-ORFM, преамбула довга DSSS-OFDM преамбула коротка DSSS-OPFM. Підтримуйте обов’язково перші два два варіанти щодо цього : nnih ln . це бл. 1,7 Н готують різні методи модуляції і модуляції, вони служать на швидкості рівня також D , перш ніж т , ніж VZ Yemodiyut.

Довгий передній mbul використання С м зумовлений Mbuli Chen HR-DSSS, modyfikov істинної «Послуга» не знають , К і ПКА з тільки т С 2.6.

Біт, ЄС RVSS '11 Мбіт / с і ERP-PBCC режими в 22 і 33 Мбіт / с у використанні, визначений користувачем довжина ч по вісімкове число буде розширено .

Коротко модифікована відносної маса фронтальної mbul т К режиму , наприклад , РОК HR-DSSS внутрішньовенного, з тільки моделями п . 2.11

Передня відповідь mbul ERP-OFDM с Solar RTU 802.11 і розширює сигнал тривоги l n додаткові tkovi 6 мс, які не викликають залишків, дзвінок до h d вони стверджують так довго, що це послідовно протягом 16 секунд тепер номер квот yminhom SIFS Sun RTU 802 в протягом 10 секунд 11 , а потім в yminhu SIFS BC RTU 802.11b розділу .

Рис.. 2,11 довго mbuly CCK-OFDM PPDU технології , перш ніж фігурне т

Таблиця 2.6

попередні mbuli

Написати попередню mbuli	Вони підтримують акцентну швидкість чи / AED ємодіють
Велька до	1, 2, 5,5 т 11 Мбіт / с DSSS - OFDM - н A.H. все OFDM швидкості ERP - пан RVSS і всі швидкості ERP - RVSS
короткий	2, 5,5 та 11 Мбіт / с DSSS - OFDM - н A.H. все OFDM швидкості ERP - пан RVSS і всі швидкості ERP - RVSS
ERP - OFDM	ERP - OFDM n на всіх швидкостях
Довгий DSSS - OFDM	DSSS - OFDM має в всю швидкість
Короткий DSSS - OFDM	DSSS - OFDM має в всю швидкість

3 МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ БЕЗПРОВОДОВОЇ ШИРОКОСМУГОВОЇ МЕРЕЖІ ДОСТУПУ

Будемо вважати, що ТОВ «XXXXXXXX», що бездротове з'єднання компанії Wi-Fi було найважливішим для використання цих операцій rilo. Портативний користувач для локальної мережі, торгівля ресурсами для комерційного використання , тобто www. Однак сила До (п поля дня ASUS інституту і D-Link) , введений в бездротової мережі є не в повній dovolnyal потреби міста мовлення . PROV було першим містом UGI :

- - і далі ХГВ варіант вправи vlinnya (потрібно LNI п L shtuv тин кожна базова станція окремо);
- - ТФ моніторингу СНВ можливості (визначається користувач може бути Чита , тут Opti hodytsya клієнта Ng метром tystyk Connect Hb у вашій сполучної секції);
- - Погана безпеку (г Я використовую їх в протягом усього процесу vtoryz від знайомих у всіх вимогах моєї ролі, WPA-PSK);
- - Відсутність постійної підтримки мобільного телефону (роумінг).

Станція рейтингу Ting Building медсестра з'явилася його , структура бездротового інфрачервоного дуже безпечного snom струму , лише одна структура бездротового інфрачервоного полінома (CUWN) Cisco інфрачервоного та структура сплеск Microsoft.

В основному n екземплярів n підлеглих для побудови рішення в системі .

3.1

Рис. 3.1 - Инфра структура п залежить від нової області г ттт.

Перспективна мережа , кожен маленький Timaios d т -Center з на дворі в офіс для поширення . Лок приєднатися мережу МШУ з офісу крадіжки буде брухту з tnisty , щоб перейти на 10 Гіга біт / с поля ді тин Cisco Catalyst. З офісного обладнання , камери встановлені на Cisco WLC4402 точок контролера бездротового доступу , які підтримують до 12 «легких» точок доступу. Ці моделі пристроїв lap-1131 та LAP-1121 можуть створювати одночі СНО g говуватися точковою мережею при використанні прямих бездротових клієнтів (ноутбуків) у видавничих приміщеннях . Для vtoryz я бачив і кажуть , бездротові точки доступу для управління доступом до користувачеві будуть включений з контролером , але 802.yih хвилину. Добре продумана вториз ця хутряна машина

де стосов але EAP-TLS, сертифікат домену вториз т н служби t відкрити Windows.

Кожен користувач, який є частиною бездротової мережі облікового запису Timaios Nuc, час служби t login логін видаляє домен Windows. Де залишитися служба з Н Ь будуть породжені однією тонною свідоцтва про майстерності в сертифікаті , ця серія використовується для novlyuyetsya п портативного користувача Частини та vtoryz . Як на серверах Cisco ACS 5.2 vtoryz є (RADIUS), продуктивність в UT пристрою .

Точне позиціонування Ting птах tsyuyuchyh бездротових клієнтів п до моменту РТУ площі немає місця Установка камер мережі додатково встановлено контролер tkovyy, Mobility Services Engine , бездротова базова станція лікування продовжували звіти , так що для обох , це диск один . Вправа lizov center бачила в засобах масової інформації влинь появу копійки накипу , п л штув тин, циі оренди візи супроводжувалась стосов, але я втратив бездротову систему керування Cisco безпечення. Щоб зменшити вологі серветки, все одно Тін п г талії інфрачервона структура «пристрою» від MSI ACS, DTH послуги т , так що доменне ім'я щоденного документа V виконується на в VMware льних шини колеса .

Т - це будівля в даний час у будь-якому сенсі, бездротова мережа вирішена ногами сной виборчого місця передачі Тін :

- Безпечне з'єднання n Milk Користувач скаже, що бездротова мережа використовує шкіру, доступну до кінця машинного домену, який вважається Windows;
- середній лізов не здійснює влінні, моніторні, бездротові пристрої для відповідних систем;
- модифікований tlc-контроль N D P Dio- OBST новкою, визначення циркуляції UVITUS і загальний правовий статус замовника nktsionov ;
- Підтримка декількох бездротових мереж п б однієї інфрачервоної фізичної структури з різними правилами (безпеки отд к.т. співробітника поліції, ідентифікаторами гостей).

Крім того, в контролерах nnyam і точках доступу, бездротова мережа може бути встановлена без змін в конфігурацію з мідної зони , що поставляється в ротовій порожнині, в тому числі в десятій ланцюга від BOV .

3.1 Моделювання роботи мережі в програмі NetCracker

Моделювання втрат м NetCracker Визначення Чен інт Ting і модель УФ мереж тин. І в дизайні мережевої структури втрат тин м , і бажаний вибір tkuv ubudov тинаму слід проконсультуватися сонцем д між т кож додав , що будучи Тіни Лі Ді їх і konfihuruv тин нових полів d різних типів ммм. Частина приватного від обр НЕ встановлена який - або компонент п скл д білизни площі d типу структури і відносини між ними, типом програми визначається ч може бути багато bezpechennya і X p kter Нашої мережі вузлів Fik .

Тип головного вікна втрат ми привели до г NetCracker Рис. 3.2.

Рис. 3.2 - Головне вікно Styne CION main Comme відображає стан годинника

У призначеному для користувача розділі H D Li списки з можливим п lizov Що з p kterystyk, екран л століття tystychnoyi повідомляє вам і ще один контракт , який modelyuv проекти тин по мережі ф'ючерсних бачили в IMIT .

Структура мережі Comme d Ting . Коли h s comme d is r мережева структура ting використовує окуляри, не розміщені d область постільних речей і сполучних ліній. Пристрій Сотто д льону поле obyrse в відповідній клітинці ру пристрої типу компонента , претензії чотири.

Потім я запускаю n резистор пристрою за допомогою миші Comme d LNE у потрібному місці та в потрібному місці.

Для дублювання пристрій поміщається на пристрій і виконує необхідну команду в головному меню Операція редагування-копіювання.

Com Sun EditReplicate Comme дозволяє вам розмістити місце для постільних речей необхідною кількістю пристроїв . У цьому вікні , відповідному (рис. 3.3) VC zuyetsya кілька пристроїв уп Кнопка тиску ється дублікат. Редагувати peremyk мод частини дає , що п зручному ybilsh п Comme обладнання шляхом розміщення нта d площі білизни.

Рис. 3.3 - Розміщення обладнання в одному скл один д одна область льон

Для видалення пристрою зі складального поля необхідно обрати пристрій і виконати команду Delete з головного меню Edit або з контекстного меню. Для

відображення реальної структури мережі організації бажано використовувати такі класи компонентів:

- City (Місто);
- Building (Будинок);
- Campus (Університет);
- Floor (Поверх);
- Room (Кімната).

При виборі пристроїв, використовуваних для побудови мережі, насамперед варто враховувати такі параметри:

- необхідна кількість портів;
- необхідний тип портів;
- пропускна здатність;
- підтримувані транспортні протоколи;
- підтримувані протоколи маршрутизації;
- кількість слотів.

Більшість використовуваних пристроїв вимагають установки визначених компонентів для виконання ними необхідних функцій. Так, наприклад, багато робочих станцій поставляються без мережних карт. У такому випадку, їх необхідно установити. Для цього в панелі компонент обирають необхідне устаткування, і перетягують його за допомогою миші на потрібний об’єкт. Під час установки додаткового устаткування необхідно враховувати кількість і тип слотів. Наприклад, якщо пристрій не має портів MCA, то установити в нього мережну карту, що розрахована на шину MCA, неможливо. Або взагалі неможливо установити додаткове устаткування в пристрій, якщо він не має вільних слотів.

Практичний варіант складання сегменту мережі На рис. 3.4 наведений сегмент мережі Ethernet специфікації 1 XBASES,

Рисунок 3.4 - Сегмент мережі Ethernet \ QBASE5

Безперервна modelyuv Yemo тин d поступові втрати NetCracker миль. Розділ компоненти на чотири групи, робочі станції локальної мережі , виберіть в тип

мистецтва з групи громадського LAN : типу yuchoho середу . Ray призводить до Comme d області одягу , яка залежить від мережі Ethernet сегмента в головному вікні в моделі пасти . У 3.2.Для підключення до мережі NTSIKA (ПК) ПК (1) мережа RTU відновити налаштування потреби . Існує перелік компонентів і адаптерів для L4N tkuv Тін меню для об'єкта в рот , щоб перетягнути необхідність .

Налаштовуйте стосунки з командою, яка у нас є . Встановити відносини пристроїв (між с інтерфейсом , який boported мені) вам потрібно , щоб використовувати тися кнопки пристрою підключення L 1 J п п чотирьох режимів Пок zhchyk миші ється загальний вигляд ^> Палички - + режими . Давайте почнемо , коли tkovoho konfihuruv тин п d дає користувачеві - певні порти poyednuv вивертів для зв'язку пристроїв і н тиску nnyam Натисніть на посилання кнопку . Відділ після того, як в конфігурації зв'язку може отримати доступ до секції , де лінія hodzhuyutsy до нг м і швидкості з'єднання (rys.3.5) спостерігається :

- Протокол (використовуйте цей латунний протокол) - Ethernet \ Qbase 5, Ethernet 0 Base 2, Ethernet lOBase - T тощо.
- Медіа (тип передньої опори Chi) - Товстий коаксіальний кабель (товста талія ko Xi Benefit)
- тонкий коаксіальний кабель (ko Xi тонкий до талії без результату), (зношений n g) тощо ,
- - пропускна здатність (середа Д.А. tnist з широкого діапазону);
- - Довжина (з'єднання довжина від Ting).

Рисунок 3.5 - N l ходження n g m Paste Ting

Більшість дзёі ип dkiv в п г з'єднані метрах від них , і , хоча немає, іноді п д ється деякі Opti вибір Чен. Н клею рейок ч З'єднання Ефективність може бути прикладом два волоконно - оптичних модемів Д. А. tnist , Т , список оптичної асоціації 73 EZ, DSn , OSB, STSN , STMN , і повсякденних модемів. 2400, 9600, 14400, 28800 та ін. Summer Connection village nom випив STU ODN в реле з шестигранною коробкою (RETRO нсляція на дрова).

Вирішити в рівні т в передній частині медіа - волокна - оптичний кабель . Н , коли сполучні пристрої тин для UT точки ISDN , тип списку Тепер Hb широкий -

ISDN - BRI , ISDN PRI , точка - і - від фіксованих ліній (відзначені лінія), мітки - до аналогової лінії (день телефонна лінія).

Одного разу pH структури топології мережі і для визначення зв'язків h etsy Comme Rail і окружних судів Розта Шувера використовують багато безпеченних рисових втрат . З цього списку компонентів, необхідна для програми Opti буде бути доставлена мені bezpechennya і поміщена за допомогою миші у відповідній установці на в мережі.

Клей їх відносин між пристроями ING встановити .

Серія пристроїв зв'язку так novlyuyutsy для вивчення зв'язку з ПК, робочої станції, співробітництв Ethernet сегмента ntsiyamy XI lnoho до Беля де. Майстер зв'язку (рис. 3.4) Користувач Defined H ються вимагає портів пристроїв {Ethernet, Fast Ethernet) і г - н Тиск Компроміс nnyam п Натисніть посилання. D Lee серії новлюються n футів n g метрів.

- Protocol - Ethernet [QBaseS’,
- Media - Thick Coaxial Cable’,
- Bandwidth - 10 Мб/с;
- Length - 35 М.
- ***Встановлення трафіку***

H D з часом, визначеним користувачем, може переривати Fick між вузлами мережі MA. Для PH Ting May FIKU потрібно зберегти n, а потім встановити Traffic Ij ^ J vatsya n Чотири будівлі Pok zchyk зручна миша та модний перемикач.

Д л безперервно Oby жень п гу bonentskyh століття ntsiy (AS) , серед мережі від Etsy травня Фіка. Миша тиску Процедура Hb п вибери син ч п кутовий Б п - Кі почати в'язання відео ресурсів ч Etsy ч, d Прийом з вашим. Потім його відкрили за допомогою etsya di , den window profile (rys.3.6) e ess type і ключ x g kterystyky May FIKU.

Написав Травні Oby ідеї Etsy в список профілів список, « на клієнта сервер напій з" початком , тобто що - то погодився , може стати, моя розумна програма bezpechenny до {HTTP / сервер, SQL - сервер, файловий сервер FTP). Видно pr fork , n клейова рейка, Smtz // office, одноранговий LAN трафік, Inter LAN тощо. Ви можете визначити конкретний виняток з ML .

Рис. 3.6 - п л a hodzhenny травня ідея

Д - р Лі Etsy ді вікно ден відкриває конвеєр (подача змінного струму) (AC-акцептор ч) (Рис. 3.7), де е Etsy Відділ повітря і ді на зони оп Чен , що Пить розмір транзакції {) зустріч і туалет Піта час між {), т являє собою тип протоколу також клей dnoho {протоколу прикладного рівня).

Рисунок 3.7 - Н л ходження з п ктеристики може фіку

Приклад встановлення трафіку між пристроями мережі. За допомогою інструменту Set Traffic встановлюється трафік між робочими станціями Ethernet workstation (джерело передачі) та комп'ютером PC (приймач). У вікні Profiles (рис.3.5) задається тип трафіку - Small office, та за натисканням кнопки Advanced (рис.3.6) визначаються характеристики заданого типу трафіки:

– Transaction Size - Uniform;
– Time Between Transactions -Exponential;
– Application Layer Protocol — Generic.

Між робочими станціями Ethernet workstation (2) (джерело передачі) та Ethernet workstation (5) (приймач) встановимо трафік типу FTP; E-Mail (SMTP); HTTP. Для встановлення такого типу трафіки на станції приймачеві повинно функціонувати відповідне програмне забезпечення. Для цього із категорії Network and enterprise software панелі компонентів оберемо необхідне програмне забезпечення, а саме HTTP/FTP Server, і розмістимо його за допомогою миші у відповідний об'єкт. Далі за допомогою інструменту Set Traffic встановлюємо необхідний зв'язок, у вікні Profiles обираємо тип трафіку HTTP client і визначаємо характеристики заданого типу трафіки:

- Transaction Size — Uniform;
- Time Between Transactions - Exponential;
- Application Layer Protocol — Generic.

Аналогічним чином між розглянутими вузлами додамо трафік типу FTP client та E-Mail (SMTP).

Моделювання роботи мережі. Надалі здійснюється імітаційне моделювання роботи мережі. Для керування процесом моделювання користуються командами головного меню Control.

Команда Start застосовується для запуску, Pause - припинення та Stop - для зупинки процесу моделювання. Команди Simulation Faster і Simulation Slower призначені для регулювання швидкості моделювання.

Команди Animation Faster, Animation Slower і Animation Default призначені для регулювання швидкості візуалізації процесу.

За допомогою команди Animation Setup в діалоговому режимі обирають найбільш прийнятні параметри для інтенсивності, швидкості і розміру пакетів і дзвінків. Деякі з перерахованих команд дубльовані кнопками панелей інструментів Zoom і Control.

Для перегляду узагальнених результатів моделювання користуються командою Associated Data Flow головного меню Object або контекстного меню. У результаті виконання даної команди відображується статистика за процентним співвідношенням кількості пакетів для вхідних (Incoming Traffic) і вихідних з'єднань (Outgoing Traffic).

3.2 Побудова мережевих втрат у NetCracker

Щоб створити мережу, щоб пропустити ті сфери, в яких мережа робить вибір ду кланом, що ми переходимо до цього переконання, вони знову використовують ефективну мережу інноваційної інфраструктури, тому що ksym lino n себе ближ до s p a kterystyk one we (Рисунок 3.8).

Рисунок 3.8 - Модель мережі Office

Якщо камера офіс комутаторі знаходиться в Торі досліджуваних групах , ніж того ж типу для більш автогеном , щоб зайти всередину modelyuv прийти повинні спробувати . Центральним перемиканням невдалого бикового з'єднання є женія Тори з іншими комутаторами, так що на сервері у вас є приклад того, що ур

HUV ньям високих вимог n динності так продуктивності. Модель з інноваційних мережевої інфраструктури ефективних офісної р карти зображень п Рис 3.9.

Рисунок 3.8 - Модель мережі офісу

Якщо у офісних приміщеннях будуть встановлені комутатори для робочих груп, потрібно обрати для моделювання комутатор приблизно такого ж типу. Центральний комутатор, до якого підключаються інші комутатори та сервери, потрібно обрати з урахуванням більш високих вимог щодо надійності та продуктивності. Модель загальної мережі офісу зображена на рис. 3.9.

Рисунок 3.9 - Модель загальної мережі офісу

Крім того, доцільно врахувати можливість подальшого розвитку мережі і додавання нових робочих станцій та серверів, зарезервувавши для них деяку кількість вільних портів (рис.3.10, 3.11).

Рисунок 3.10- Параметри потоку даних між сервером та комп’ютерами у залі Переговорів

Рисунок 3.11 - Параметри потоку даних між комп’ютерами та проксі-сервером

Провівши аналіз побудованої мережі бачимо, що використаний концентратор завантажено на 100% та у мережі з’являються колізії (рис. 3.12).

Рисунок 3.12 - Модель мережі класу з використанням концентратора

Інформація після процесу моделювання вказує на необхідність підбору комутатора, при якому колізії відсутні. Це дозволить зменшити витрати на планування та обслуговування безпровідних локальних комп'ютерних мереж.

ВИСНОВКИ

Однією з найбільш цікавих і корисних функцій програми є наглядна імітація роботи мережі за допомогою анімації. Після того, як мережа спроектована, ми можемо задати в ній види трафіку і перевірити її роботу, використовуючи функцію NetCracker Professional AutoSimulation'™ і різні статистичні повідомлення. У разі невеликих проектів імітація роботи мережі відбувається в режимі реального часу.

У процесі імітації роботи проекту з параметрами, максимально наближеними до реальних, програма відображає і накопичує різні статистичні дані, які після закінчення імітації роботи можна буде переглянути і роздрукувати у вигляді звітів.

В якості додаткових функцій у програмі реалізовані наступні можливості:

- сканування і розпізнавання реальної мережі (Auto discovery) та її пристроїв (та параметрів їх установки) з автоматичним створенням нового проекту на основі отриманих даних;
- імпортування проектів, створених за допомогою програми Microsoft Visio™;
- експортування створеного проекту в графічний файл;
- можливість автоматичного підрахунку вартості всього обладнання в проекті і протяжності ліній зв'язку.

Реалізація можливостей широкосмугового бездротового доступу забезпечується, сукупністю стандартів IEEE 802.11 та IEEE 802.16. В кожному конкретному випадку споживач, вибираючи для себе ту чи іншу технологію, має орієнтуватися на найважливішідля нього параметри, а саме: швидкість передачі даних, мобільність зв'язку, інформаційну безпеку, діапазон робочих частот, здатність до роумінію, здатність до самоконфігурування тощо.

При всіх перевагах Wi-Max технології говорити про її тотальне впровадження або навіть про можливість переходу на неї й відмови від вже

існуючих мережних рішень ще досить рано. Необхідно спочатку дочекатися затвердження нових стандартів, властивих даній технології, а саме версій 802.16f (Full Mobile Wi-Max) та 802.16m. І тільки з появою конкуренції на ринку виробництва устаткування й послуг доступу через Wi-Max мережі можна буде говорити про дійсні переваги та недоліки цієї технології в порівнянні з нині існуючими.

З Специфіка розвитку Wi-Fi й Wi-Max систем в Україні така, що найбільші труднощі при розгортанні бездротових мереж доступу компанії зустрічають при одержанні частотних дозволів, особливо в плані тривалості й складності процесів їхнього оформлення.

Планування безпроводової комп'ютерної мережі можливо здійснювати в моделюючій програмі Cisco Packet tracer. Програма дозволяє виконувати емуляцію мереж, побудованих на обладнанні Cisco. Робити працездатні моделі мережі, налаштовувати (командами Cisco IOS) маршрутизатори і комутатори, взаємодіяти між декількома користувачами (через хмару). Включає в себе серії маршрутизаторів Cisco 1800, 2600, 2800 і комутаторів 2950, 2960, 3650.

Моделювання мереж у віртуальному середовищі є вигідним рішенням при проектуванні складних макетів мереж та перевірки їх на працездатність топології.

За підсумками рішення поставленої наукової задачі зроблено такі висновки:

1. Бездротові локальні мережі (Wi-Fi) задовольняють вимогам, що ставляться до бездротових з’єднань для реалізації зв’язку в будівлях і офісах. Маючи характеристики і рівень захисту, еквівалентні з такими в дротових мережах, рішення на основі бездротових локальних мереж використовуються в домашніх умовах, невеликих офісах, на підприємствах і в громадських місцях.

2. У роботі показано, що на даному етапі розвитку телекомунікаційних систем бездротові мережі знаходять своє все більш широке використання. Проте основним стримуючим фактором у їх розвитку є невисока продуктивність. У зв’язку з цим у роботі проаналізовано існуючі способи підвищення продуктивності бездротових мереж і відзначено, що найбільш перспективним напрямком є використання багатоканальних mesh-мереж стандарту IEEE 802.11,

який на тлі інших способів (розширення спектра сигналу, об’єднання каналів, використання MIMO-систем і т. п.) має суттєві переваги.