

Київський національний торговельно-економічний університет
Кафедра інформаційних технологій

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему:

«Розробка інформаційної мережі підприємства»

(за матеріалами ТОВ «Спецмонтажприлад» м. Київ)

Студента 2м курсу, 7-ої групи,
факультету обліку, аудиту та
інформаційних систем, денної форми
навчання спеціальності
122 «Комп'ютерні науки»

Терещенка
Владлена
Андрійовича

(підпис студента)

Науковий керівник
к. ф.-м. н.
доцент

Самойленко
Анна
Тимофіївна

*(підпис наукового
керівника)*

Гарант освітньої програми
д. т. н., професор

Краскевич
Валерій
Євгенович

*(підпис гаранта
освітньої
програми)*

Київ 2018

РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи локальної мережі	7
1.1 Поняття комп'ютерної мережі	7
1.2 Фізичне та логічне представлення топології	8
1.2 Star Networks	11
1.3 Кабельна система.....	15
1.4 Інформація про підприємство	17
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	22
РОЗДІЛ 2. Опис існуючої інформаційної мережі підприємства.....	23
2.1 Вибір програмного забезпечення для симуляції локальної мережі.....	23
2.2 Мережева архітектура.....	26
2.3 Кабельна система.....	26
2.4 Обладнання. Фізична модель.....	27
2.5 DHCP, DNS	36
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	39
РОЗДІЛ 3. Вдосконалення інформаційної мережі підприємства.....	40
3.1 Пропозиція, щодо вдосконалення інформаційної мережі підприємства.	40
3.2 Проектування IP – телефонії на даному підприємстві.	44
3.3 Вибір ПЗ для сервера.	47
3.3.1 MS Communication Server.....	47
3.3.2 Cisco.....	52
3.3.3 Asterisk.....	60
3.4 Збірка сервера.	64
3.5 Вибір комутатора.....	66
3.6 Вибір IP – телефонів.	68
3.7 Інсталяція дистрибутива FreePBX.....	70
3.9 Загальна вартість спроектованої мережі IP – телефонії.....	77
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	78
ВИСНОВКИ.....	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						2
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота на тему: «Розробка інформаційної мережі підприємства» Терещенка В.А.

На сьогоднішній день будь-яке сучасне підприємство має власну інформаційну структуру, яка забезпечує вирішення виробничих завдань.

Даною структурою є локальна мережа, що з'єднує всі або виділені комп'ютери установи в єдине ціле, спрощуючи обмін інформацією і спільну роботу співробітників. Сучасне підприємство вже практично не можна уявити без наявності локальної мережі і програмних продуктів, що працюють в подібному середовищі. В даній роботі описується вже існуюча інформаційна мережа підприємства та надаються пропозиції, щодо її вдосконалення, враховуючи майбутні потреби компанії.

Ключові слова: комп'ютерна мережа, інформаційна мережа, локальна мережа, кабельна система, комутатор, маршрутизатор.

ABSTRACT

Diploma paper on a theme “Development of an enterprise information network” Tereshchenko V.A.

Nowadays any modern company has its own information structure that provides solutions for its production problems.

This structure is a local network that connects all or separate computers of the company into a single whole, facilitating the exchange of information and cooperation of employees. A modern enterprise can hardly be imagined without the presence of a local network and software products operating in such environment.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						3
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

This paper describes the existing information network of the company and provides suggestions for its improvement, taking into account the future needs of the company.

Key words: computer network, information network, local network, cable system, switch, router.

					КНТЕУ-122-2018	Арқуш
						4
Зм.	Арқуш	№ документи	Підпис	Дата		

ВСТУП

На базі економічної та високопродуктивної електронної техніки у 80-х роках визначилась нова тенденція розвитку інформаційно-обчислювальної техніки - створення локальних обчислювальних мереж LAN (Local Area Network) різноманітного призначення. Локальна обчислювальна мережа (комп'ютерна мережа) – це комунікаційна мережа, яка забезпечує в межах деякої обмеженої території взаємозв'язок для широкого кола програмних продуктів. Вона підтримує зв'язок між ЕОМ, терміналами, обладнанням, забезпечує сумісне використання ресурсів.

Впровадження локальної обчислювальної мережі дозволяє персонально використовувати обчислювальні ресурси всієї мережі, а не тільки окремого комп'ютера, створювати різноманітні масиви управлінської, комерційної та іншої інформації загального призначення, автоматизувати документообіг в цілому. З'являються можливості колективного використання різних спеціалізованих засобів та інструментів для вирішення певного кола професійних задач (наприклад, засобів машинної графіки, підготовки звітів, відомостей, доповідей, публікацій та інших документів). Крім організації внутрішніх служб, локальна обчислювальна мережа дозволяє розгорнути зовнішні по відношенню до організації такі служби, як телексний (телетайпний) зв'язок, поштова кореспонденція, електронні дошки оголошень, електронні газети, тощо, а також підтримує вихід в глобальні (регіональні) мережі та користування їх послугами.

Актуальність теми. Розробка і впровадження інформаційної мережі дозволяє підвищити ефективність роботи підприємства: збільшення прибутку, підвищення якості роботи співробітників, ефективна взаємодія різних відділів підприємства, наприклад, полегшення ведення бухгалтерії.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						5
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Мета дослідження. Метою дипломної роботи є розробка інформаційної мережі підприємства та пропозиції, щодо вдосконалення для підвищення ефективності її роботи.

Завдання дослідження. Завданням дослідження є – показати існуючу локальну мережу підприємства, її графічну та фізичну модель, а також надання рекомендацій, щодо її вдосконалення.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження виступає існуюча інформаційна мережа підприємства.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є фізична та технічна моделі підприємства, сучасне обладнання, міжнародні стандарти та новітні методи побудови локальних мереж.

В першому розділі описано що таке інформаційна мережа підприємства, топології мереж, кабельні система та інформація про підприємство.

В другому розділі розглянуто існуючу локальну мережу підприємства, мережеву архітектуру, кабельну систему та фізичну модель.

В третьому розділі розглядається необхідність вдосконалення існуючої інформаційної мережі підприємства, та надані пропозиції з проектування та впровадження IP – телефонії у головному офісі компанії.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						6
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи локальної мережі

1.1 Поняття комп'ютерної мережі

Комп'ютерна мережа – це складний комплекс взаємозв'язаних і погоджено функціонуючих програмних та апаратних компонентів. Основним завданням, що вирішується при створенні комп'ютерних мереж, є забезпечення сумісності устаткування по електричних та механічних характеристиках, а також забезпечення коректної передачі даних та однозначної їх інтерпретації на основі сумісності обслуговуючих мережу програм.[1]

Локальні мережі (LAN) представляють собою саму елементарну форму мереж, з'єднують разом групу ПК або пов'язують їх з більш потужним комп'ютером, виконуючим роль мережного сервера. Всі ПК в локальній мережі можуть використовувати спеціалізовані додатки, які зберігаються на мережевому сервері, і працювати з загальними пристроями: принтерами, факсами та іншої периферією. Кожен ПК в локальній мережі називається робочою станцією або мережевим вузлом.

Локальні мережі дозволяють окремим користувачам легко і швидко взаємодіяти один з одним. Ось лише деякі завдання, які дозволяє виконувати локальні мережі:

- спільна робота з документами;
- спрощення документообігу: ви отримуєте можливість переглядати, коректувати і коментувати документи не покидаючи свого робочого місця, не організовуючи зібрань та нарад, що віднімають багато часу;
- збереження і архівування своєї роботи на сервері, щоб не

					КНТЕУ-122-2018			
Зм.	Аркуш	№ документу	Підпис	Дата				
Зав. кафедру		Краскевич В.Є		20.11.2018	Розробка інформаційної мережі підприємства	Сторінка	Сторінок	
Керівник		Самойленко А.Т		20.11.2018		7	82	
Гарант		Краскевич В.Є		20.11.2018		Кафедра інформаційних технологій ОІ-2м-7		
Розробив		Терещенко В.А		20.11.2018	Теоретичні основи локальної мережі			
Перевірив		Самойленко А.Т		20.11.2018				

використовувати цінне простір на жорсткому диску ПК;

- простий доступ до додатків на сервері;

1.2 Фізичне та логічне представлення топології

У простій мережі з декількох комп'ютерів чітко видно, як з'єднані між собою різні компоненти. Чим більше розростається мережа, тим складніше відстежувати місце розташування кожного компонента і його зв'язки з мережею. У провідній мережі для підключення до всіх вузлів використовується безліч кабелів і мережевих пристроїв.

При монтажі мереж складається карта фізичної топології, на якій вказано положення кожного вузла і його підключення до мережі. Крім того, там помічені всі дроти і мережеві пристрої, що з'єднують вузли. На топологічній карті фізичні пристрої представлені у вигляді значків. Щоб полегшити монтаж і усунення неполадок в майбутньому, важливо своєчасно оновлювати топологічні карти.

Крім топологічної карти фізичних пристроїв, іноді доводиться будувати логічне представлення топології мережі. На логічній топологічній карті вузли групуються по методах використання мережі, незалежно від місця розташування. На такій карті можна вказати імена та адреси вузлів, інформацію про групи і додатках.

Малюнки ілюструють відмінність між логічними та фізичними топологічними картами.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						8
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

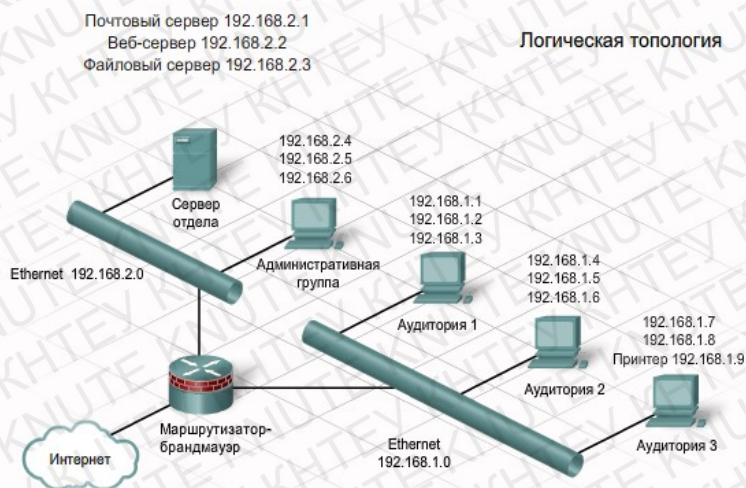


Рисунок 1.1 - Логічне представлення топології мереж



Рисунок 1.2 - Фізичне представлення топології

Більшість локальних мереж створено на основі технології Ethernet. У правильно розробленої і сконструйованої мережі вона працює швидко і ефективно. Основна передумова для створення якісної мережі - попереднє планування. Потрібно передбачити такі елементи як:

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						9
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- Число і тип вузлів.
- Додатки.
- Дані та пристрої, призначені для спільного доступу .
- Вимоги до пропускну здатності (швидкості обміну даними).
- Безпека.
- Надійність.
- Необхідність бездротового зв'язку.

При плануванні мережі необхідно прийняти до уваги багато що. Перед покупкою мережевого устаткування і підключенням вузлів слід побудувати логічні і фізичні топологічні карти мережі . Зокрема , необхідно врахувати наступне:

фізичне середовище установки мережі:

- контроль температури: у всіх пристроїв є специфічні вимоги до температури і вологості;
- наявність і розташування розеток .

Фізична конфігурація мережі :

- фізичне розташування пристроїв, наприклад, маршрутизаторів, комутаторів і вузлів ;
- з'єднання пристроїв ;
- розташування і довжина всіх кабелів;
- апаратна конфігурація кінцевих пристроїв, наприклад, вузлів і серверів.

Логічна конфігурація мережі :

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						10
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- розташування і розмір широкомовних доменів і доменів колізій ;
- схема IP- адресації ;
- схема призначення імен ;
- конфігурація загального доступу ;
- дозволу .

Після того, як вимоги до мережі будуть задокументовані, а фізичні та логічні топологічні карти побудовані , потрібно буде протестувати конструкцію мережі. Один із способів перевірки конструкції мережі - створення робочої моделі, або прототипу.[17]

У міру збільшення розміру і складності мережі зростає важливість використання прототипів. За допомогою прототипу мережевий адміністратор може з'ясувати , чи буде запланована мережа працювати так , як очікується, не витрачаючи гроші на обладнання та монтаж. Всі аспекти створення випробування на прототипі необхідно документувати.

Існує різні засоби та технології створення моделей мережі , включаючи установку реального обладнання в лабораторії та моделювання . Packet Tracer - це один із засобів моделювання , яке можна використовувати для створення прототипів.

1.2 Star Networks

Топологія Зірка (від англ. Star Networks)— це єдина топологія мережі з явно виділеним центром, до якого підключаються всі інші абоненти. Обмін інформацією йде винятково через центральний комп'ютер, на який лягає більше навантаження, тому нічим іншим, крім мережі, він, як правило, займатися не може. Зрозуміло, що мережне устаткування центрального абонента повинно бути істотно складнішим, чим устаткування периферійних абонентів. Про рівноправність всіх абонентів (як у шині) у цьому випадку говорити не

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						11
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

доводиться. Звичайно центральний комп'ютер найпотужніший, саме на нього покладають всі функції по керуванню обміном. Ніякі конфлікти в мережі з топологією зірка в принципі неможливі, тому що керування повністю централізоване. [2]

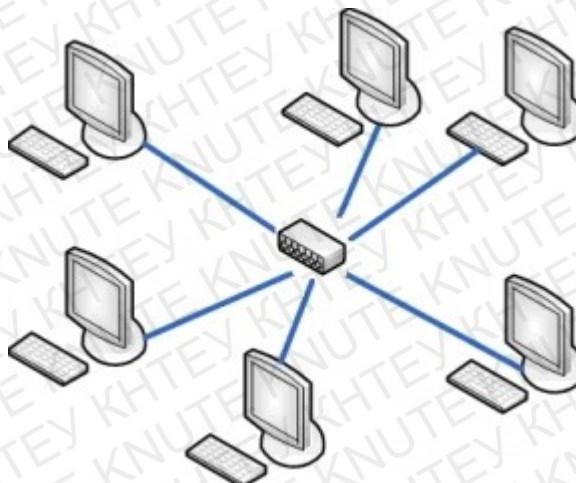


Рисунок 1.3 - Топологія зірка

Якщо говорити про стійкість зірки до відмов комп'ютерів, то вихід з ладу периферійного комп'ютера ніяк не відбивається на функціонуванні частини мережі, яка залишилася, зате будь-яка відмова центрального комп'ютера робить мережу повністю непрацездатною. Тому повинні прийматися спеціальні заходи щодо підвищення надійності центрального комп'ютера і його мережної апаратури. Обрив будь-якого кабелю або коротке замикання в ньому при топології «зірка» порушує обмін тільки з одним комп'ютером, а всі інші комп'ютери можуть нормально продовжувати роботу.

На відміну од шини, в зірці на кожній лінії зв'язку перебувають тільки два абоненти: центральний і один з периферійних. Найчастіше для їх з'єднання використовується дві лінії зв'язку, кожна з яких передає інформацію тільки в одному напрямку. Таким чином, на кожній лінії зв'язку є тільки один приймач і один передавач. Все це істотно спрощує мережне встановлення в порівнянні з шиною й рятує від необхідності застосування додаткових зовнішніх терміновикликів. Проблема загасання сигналів у лінії зв'язку також вирішується в «

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						12
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

зірці» простіше , ніж в « шині » , адже кожен приймач завжди отримує сигнал одного рівня. Серйозний недолік топології «зірка» складається в жорсткому обмеженні кількості абонентів. Зазвичай центральний абонент може обслуговувати не більше 8-16 периферійних абонентів. Якщо в цих межах підключення нових абонентів досить просто , то при їх перевищенні воно просто неможливо. Правда , іноді в зірці передбачається можливість нарощування , тобто підключення замість одного з периферійних абонентів ще одного центрального абонента (у результаті виходить топологія з декількох з'єднаних між собою зірок).

Максимально допустима довжина відрізків мережевого кабелю між концентратором (комутатором) і будь робочою станцією (їх ще називають горизонтальною кабельною системою) становить 100 метрів. Величина максимальної протяжності горизонтальній кабельної системи встановлюється Асоціацією електронної промисловості (Electronic Industries Association , EIA) та Асоціацією телекомунікаційної промисловості (Telecommunications Industry Association , TIA). Ці дві організації спільно створюють стандарти, які часто називають стандартами EIA / TIA . Зокрема, для технічного забезпечення горизонтальної кабельної системи був і залишається найбільш широко використовуваним стандарт EIA/TIA-568B . Локальна мережа, що використовує цей тип топології, може покривати область 200x200 метрів. Зрозуміло , бувають випадки, коли область , яка повинна бути покрита мережею , перевищує розміри , що допускаються простою топологією "зірка". Уявімо собі будівлю розміром 250x250 метрів. Мережа з простою зіркоподібній топологією , що відповідає вимогам до горизонтальної кабельної системи , встановлюваним стандартом EIA/TIA-568B , не може повністю покрити будівлю з такими розмірами. Робочі станції знаходяться за межами області , яка може бути накрита простий зіркоподібній топологією , і, як і зображено , вони не є частиною цієї мережі. Коли сигнал покидає передавальну станцію , він чистий і легко помітний . Однак у міру руху в середовищі передачі даних

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						13
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

сигнал погіршується і слабшає - чим довше кабель, тим гірше сигнал ; це явище називається аттенюації . Тому, якщо сигнал проходить відстань , яке перевищує максимально допустимий, немає гарантії, що мережевий адаптер зможе цей сигнал прочитати.

Велика перевага зірки (як активної , так і пасивної) полягає в тому, що всі точки підключення зібрані в одному місці. Це дозволяє легко контролювати роботу мережі, локалізувати несправності мережі шляхом простого відключення від центру тих чи інших абонентів (що неможливо , наприклад, у випадку шини), а також обмежувати доступ сторонніх осіб до життєво важливого для мережі точок підключення . До кожного периферійного абонента у випадку зірки може підходити як один кабель (по якому йде передача в обох напрямках), так і два кабелі (кожен з них передає в одному напрямку), причому друга ситуація зустрічається частіше.

Загальним недоліком для всієї топології типу « зірка» значно більше , ніж при іншій топології , витрата кабелю. Наприклад , якщо комп'ютери розташовані в одну лінію, то при виборі топології «зірка» знадобиться в кілька разів більше кабелю, чим при топології «шина» . Це може істотно вплинути на вартість всієї мережі в цілому.

Топологія "розширена зірка"

Якщо проста зіркоподібна топологія не може покрити передбачувану область мережі , то її можна розширити шляхом використання між мережевих пристроїв , які не дають проявлятися ефекту аттенюації; результуюча топологія називається топологією " розширена зірка". Ще раз уявімо собі будівлю розміром 250х250 метрів. Для того щоб зіркоподібна топологія могла ефективно використовуватися в цій будівлі, її необхідно розширити. За рахунок збільшення довжини кабелів горизонтальної кабельної системи це робити не можна , оскільки не можна перевищувати рекомендовану максимальну довжину кабелю. Замість цього можна використовувати мережеві пристрої , які

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						14
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

перешкоджають деградації сигналу. Щоб сигнали могли розпізнаватися приймаючими пристроями, використовуються повторювачі, які беруть ослаблений сигнал, очищають його, посилюють і відправляють далі по мережі. За допомогою повторювачів можна збільшити відстань, на яке може сягати мережу. Повторювачі працюють в тандемі з мережевими носіями і, отже, відносяться до фізичного рівня еталонної моделі

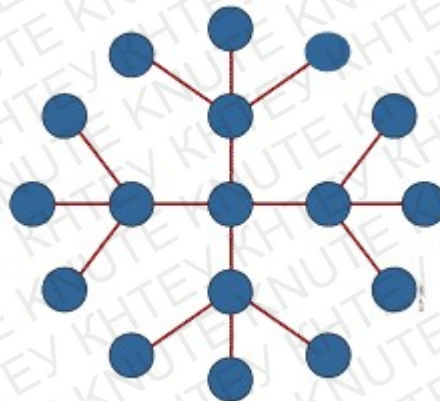


Рис.1.4. Топологія “Розширена зірка”

1.3 Кабельна система

Вита пара (англ. twisted pair) — вид мережевого кабелю, є однією або декількома парами ізольованих провідників, скручених між собою (з невеликою кількістю витків на одиницю довжини), для зменшення взаємних наведень при передачі сигналу, і покритих пластиковою оболонкою. Використовується як мережевий носій в багатьох технологіях, таких як Ethernet, ARCNet і Token ring. В даний час, завдяки своїй дешевизні і легкості в установці, є найпоширенішим для побудови локальних мереж.[3]

Підтримує передачу даних на відстань до 100 метрів. На довших відстанях сигнал через загасання не розпізнається; якщо передача даних на більшу відстань все ж таки необхідна, потрібно скористатися повторювачем, або ж використовувати коаксіал.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						15
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Залежно від наявності захисту — електрично заземленої мідної сітки або алюмінієвої фольги навколо скручених пар, визначають різновиди даної технології:

- неекранована вита пара (UTP — Unshielded twisted pair)
- екранована вита пара (STP — Shielded twisted pair)
- фольгована вита пара (FTP — Foiled twisted pair)
- фольгована екранована вита пара (SFTP — Shielded Foiled twisted pair)

В деяких типах екранованого кабелю, захист може використовуватися ще і навкруги кожної пари. Екранування забезпечує кращий захист від електромагнітних наведень як зовнішніх, так і внутрішніх, і так далі.

Існує декілька категорій кабелю вита пара, які нумеруються від CAT1 до CAT7. Кабель вищої категорії звичайно містить більше пар дротів і кожна пара має більше витків на одиницю довжини. Категорії неекранованої витопари описуються в стандарті EIA/TIA 568 (Американський стандарт проводки в комерційних спорудах).

CAT1 — телефонний кабель, всього одна пара. В США використовувався раніше, і провідники були скручені між собою. Використовується тільки для передачі голосу або даних за допомогою модему.

CAT2 — старий тип кабелю, 2 пари провідників, підтримував передачу даних на швидкостях до 4 Мбіт/с, використовувався в мережах token ring і ARCNet. Зараз іноді зустрічається в телефонних мережах.

CAT3 — 2-парний кабель, використовувався при побудові локальних мереж 10BASE-T і token ring, підтримує швидкість передачі даних тільки до 10 Мбіт/с. На відміну від попередніх двох, відповідає вимогам стандарту IEEE 802.3. Також дотепер зустрічається в телефонних мережах.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						16
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

CAT4 — кабель складається з 4-х скручених пар, використовувався в мережах token ring, 10BASE-T, 10BASE-T4, швидкість передачі даних не перевищує 16 Мбіт/с, зараз не використовується.

CAT5 — 4-парний кабель, це і є, те, що звичайно називають кабель «вита пара», завдяки високій швидкості передачі, до 100 Мбіт/с при використанні 2 пар і до 1000 Мбіт/с, при використанні 4 пар, є найпоширенішим мережевим носієм, що використовується в комп'ютерних мережах дотепер. При прокладці нових мереж користуються дещо вдосконаленим кабелем CAT5е, який краще пропускає високочастотні сигнали.

CAT6 — Застосовується в мережах Fast Ethernet і Gigabit Ethernet, складається з 4 пар провідників і здатний передавати дані на швидкості до 10000 Мбіт/с.

CAT7 — Специфікація на даний тип кабелю поки не затверджена, швидкість передачі даних до 10000 Мбіт/с, частота сигналу, що пропускається, до 600—700 МГц. Кабель цієї категорії екранований.

1.4 Інформація про підприємство

Компанія ТОВ «Спецмонтажприлад» заснована в 10 жовтня 2003 р. і успішно працює на ринку інформаційних технологій України протягом більш ніж 10 років.



Науково-виробниче підприємство «Спецмонтажприлад» за роки своєї діяльності приймало участь у будівництві і ремонті сотні об'єктів.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						17
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

«Спецмонтажприлад» являється перспективною, розвиваючоюся будівничою організацією, що з самого початку взяла курс на надання замовникам комплексних рішень у веденні проектного і будівничого бізнесу.

Основними напрямками роботи «Спецмонтажприлад» являються проектування, монтаж и модернізація комплексних рішень для будівництва і пожежної безпеки:

- Протипожежна сигналізація, системи пожежогасіння і димовидалення

- Структуровані кабельні системи
- Локально-обчислювальні мережі
- Волокно-оптичні лінії зв'язку
- Системи теле- та радіотрансляції
- Системи відео спостереження
- Система контролю доступу з урахуванням робочого часу
- Система телефонізації АТС
- Проектування і створення серверних приміщень
- Вогнезахисна обробка
- Оповіщення про пожежу
- Охоронна сигналізація
- Система охорони периметру
- Система радіофікації та оповіщення
- Встановлення та налаштування програмного забезпечення
- Комплексні системи автоматизації та диспетчеризації
- Автоматизація кондиціонування, вентиляції та опалення
- Автоматизація тепло- , холодопостачання
- Автоматизація водопостачання та каналізації
- Системи обліку енергоносіїв та біллінгові системи

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						18
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- Системи конференц-зв'язку.

Компанія виконує повний спектр робіт по розробці і узгодженні проектної документації, має необхідні для робіт державні ліцензії.

ТОВ «СМП-Автоматика» була створена за ініціативою керівництва компанії Спецмонтажприлад з метою відокремити системи протипожежної автоматики та світлодіодних технологій, для створення більш гнучкої системи виконання виробничих завдань. З моменту створення, приймає участь у будівництві та ремонті всіх об'єктів, на яких працює ТОВ «Спецмонтажприлад», як у складі головного підприємства так і як самостійний структурний підрозділ.

1.4.1 Структура компанії

Набувати певних переваг у своїй галузі цій компанії допомагає чітко створена організаційна структура, що поділяється на такі відділи: служба головного інженера (головний інженер та інженер з техніки безпеки), відділ головного технолога (головний технолог та менеджер з виробництва), бухгалтерія (головний бухгалтер та бухгалтер), відділ матеріально-технічного забезпечення (начальник відділу та інженери-забезпеченці), відділ головного економіста, якому підпорядковується кошторисний відділ (головний економіст, інженер-економіст, 3 інженери-кошторисники), проектний відділ (начальник відділу та інженери-проектанти), відділ підготовки до тендерів (спеціаліст з підготовки тендерної документації), логістичний відділ (диспетчер та водії).

Усі обов'язки розподілені серед співробітників компанії, що дає їй змогу виконувати усі роботи вчасно і якісно на усіх ділянках.

З моменту звернення Замовника у компанію і до укладання договору спеціалісти проводять обстеження і аналіз усіх наявних у Замовника технічних

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						19
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

засобів, визначають архітектуру розроблюваної системи і надають Замовнику Технічно-комерційну пропозицію (ТКП). ТКП описує матеріали та роботи, що надаються компанією. Усі технічні рішення з проектування, встановлення і обслуговування: систем пожежної безпеки, СКС, ЛОМ, ВОЛЗ, СВС, СКД, електричних мереж, освітлення та систем озвучення розробляються з урахуванням індивідуальних побажань Замовника, системним опрацюванням усього комплексу задач, пов'язаних із створенням, впровадження і експлуатації створюваного об'єкта, а також майбутніх перспектив розвитку інформаційних технологій.

1.4.2 Напрями діяльності

Основна діяльність компанії, перед усім, спрямована на роботу з клієнтами, незалежно від розмірів підприємства та за урахування усіх вимог. ТОВ «Спецмонтажприлад» має досвід у виконанні сотні проектів для клієнтів із різноманітних сфер діяльності, що дозволяє компанії пропонувати якісні та вигідні рішення.

До переліку робіт, які виконує компанія, входять:

- Структуровані кабельні системи
- Локально-обчислювальні мережі
- Волокно-оптичні лінії зв'язку
- Системи теле- та радіотрансляції
- Системи відео спостереження
- Система контролю доступу з урахуванням робочого часу
- Система телефонізації АТС
- Проектування і створення серверних приміщень
- Охоронна сигналізація
- Система охорони периметру
- Система радіофікації та оповіщення

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						20
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- Встановлення та налаштування програмного забезпечення
- Комплексні системи автоматизації та диспетчеризації
- Автоматизація кондиціонування, вентиляції та опалення
- Автоматизація тепло- , холодопостачання
- Автоматизація водопостачання та каналізації
- Системи обліку енергоносіїв та білінгові системи

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						21
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

З даного розділу можна зробити такі висновки:

1. Комп'ютерна мережа – це система розподіленої обробки інформації, що складається як мінімум із двох комп'ютерів, взаємодіючих між собою за допомогою спеціальних засобів зв'язку. Або іншими словами мережа являє собою сукупність з'єднаних один з одним ПК і інших обчислювальних пристроїв, таких як принтери, факсимільні апарати і модеми.

2. Топологія комп'ютерної мережі відображає структуру зв'язків між її основними функціональними елементами. В залежності від компонентів, що розглядаються, розрізняють фізичну і логічну структури локальних мереж. Фізична структура визначає топологію фізичних з'єднань між комп'ютерами. Логічна структура визначає логічну організацію взаємодії комп'ютерів між собою. Доповнюючи одна одну, фізична та логічна структури дають найповніше уявлення про комп'ютерну мережу.

3. Топологія Зірка (від англ. Star Networks)— це єдина топологія мережі з явно виділеним центром, до якого підключаються всі інші абоненти. Обмін інформацією йде винятково через центральний комп'ютер, на який лягає більше навантаження, тому нічим іншим, крім мережі, він, як правило, займатися не може.

4. Вита пара (англ. twisted pair) — вид мережевого кабелю, є однією або декількома парами ізольованих провідників, скручених між собою (з невеликою кількістю витків на одиницю довжини), для зменшення взаємних наведень при передачі сигналу, і покритих пластиковою оболонкою.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						22
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. Опис існуючої інформаційної мережі підприємства

2.1 Вибір програмного забезпечення для симуляції локальної мережі

Для побудови комп'ютерної мережі використовувався Cisco Packet Tracer. Він дозволяє створювати образи як нечисленних фізичних пристроїв, так і складних топологій, що включають в себе тривалу настройку конфігурацій, особливо якщо маємо справу зі статичною конфігурацією. Головною відмінністю її від динамічної є те, що потрібно вручну прописувати параметри кожного роутера, що важко при великій кількості обладнання. Проте, такий вид маршрутизації вимагає набагато менше обчислювальних витрат CPU самого роутера, а також забезпечує мережу додатковим захистом, тому що адміністратор може давати доступ тільки певним гілкам мережі.

Cisco Packet Tracer - являє собою програмний симулятор роботи мережі, його створила компанія Cisco у вересні 2000 року. Програмне рішення Cisco Packet Tracer дозволяє імітувати роботу різних мережевих пристроїв: маршрутизаторів, комутаторів, точок бездротового доступу, персональних комп'ютерів, мережевих принтерів, IP-телефонів і т.д. Робота з інтерактивним симулятором дає вельми правдоподібне відчуття настройки реальної мережі, що складається з десятків або навіть сотень пристроїв. Налаштування, в свою чергу, залежать від характеру пристроїв: одні можна налаштувати за допомогою команд операційної системи Cisco IOS, інші - за рахунок графічного веб-інтерфейсу, треті - через командний рядок операційної системи або графічні меню.

Завдяки такій властивості Cisco Packet Tracer, як режим візуалізації, користувач

					КНТЕУ-122-2018				
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата					
Зав. кафедру		Краскевич В.Є		20.11.2018	Розробка інформаційної мережі підприємства	Сторінка	Сторінок		
Керівник		Самойленко А.Т		20.11.2018		23	82		
Гарант		Краскевич В.Є		20.11.2018		Кафедра інформаційних технологій ОІ-2м-7			
Розробив		Терещенко В.А		20.11.2018	Опис існуючої інформаційної мережі підприємства				
Перевірив		Самойленко А.Т		20.11.2018					

може відстежити переміщення даних по мережі, появу і зміну параметрів IP-пакетів при проходженні даних через мережеві пристрої, швидкість і шляхи переміщення IP-пакетів. Аналіз подій, що відбуваються в мережі, дозволяє зрозуміти механізм її роботи і виявити несправності.

Cisco Packet Tracer може бути використаний не тільки як симулятор, але і як мережевий додаток для симулювання віртуальної мережі через реальну мережу, в тому числі Інтернет. Користувачі різних комп'ютерів, незалежно від їх місця розташування, можуть працювати над однією мережевою топологією, виробляючи її налаштування або усуваючи проблеми. Ця функція багатокористувацького режиму Cisco Packet Tracer широко застосовується для організації командної роботи.[25]

Крім цього, за допомогою Cisco Packet Tracer користувач може симулювати побудову не тільки логічної, а й фізичної моделі мережі, отже, отримувати навички проектування. Схему мережі можна накласти на креслення реально існуючої будівлі або навіть міста і спроектувати всю його кабельну проводку, розмістити пристрої в тих чи інших будівлях і приміщеннях з урахуванням фізичних обмежень, таких як довжина і тип прокладуваного кабелю або радіус зони покриття бездротової мережі.

Симуляція, візуалізація, розрахований на багато користувачів режим і можливість проектування роблять Cisco Packet Tracer унікальним інструментом для навчання мережевим технологіям. Також симулятор Cisco Packet Tracer дозволяє, не виходячи з приміщення, демонструвати поведінку мережевого обладнання. Якщо до реального обладнання складно отримати доступ, а робота має на увазі проведення експерименту і використання великого числа мережевих пристроїв, віртуальні можливості Cisco Packet Tracer легко вирішують це завдання.

У симуляторі реалізовані серії маршрутизаторів Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 і комутаторів Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а так же міжмережевий екран ASA 5505. Бездротові пристрої представлені

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						24
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступу і стільниковими вишками. Крім того є сервери DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP і EMAIL, робочі станції, різні модулі до комп'ютерів і маршрутизаторів, IP-фони, смартфони, хаби, а так же хмара, що емулює WAN. Об'єднувати мережеві пристрої можна за допомогою різних типів кабелів, таких як прямі і зворотні, оптичні і коаксіальні кабелі, послідовні кабелі та телефонні пари.



Рис. 2.1 План офісу

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						25
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

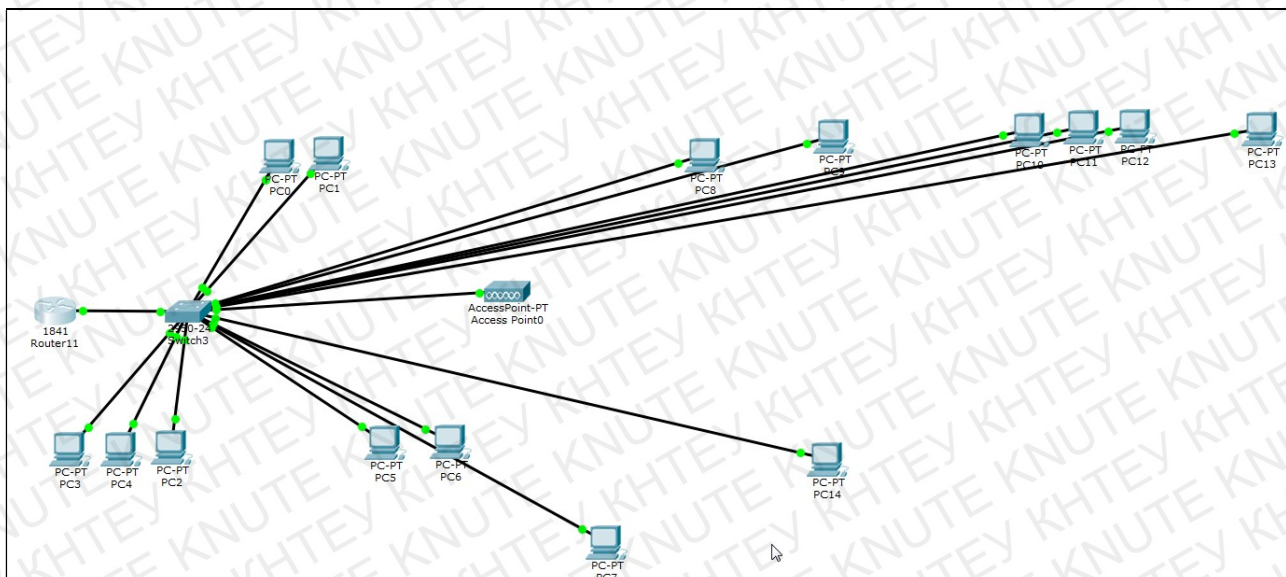


Рис 2.2 Топологія мережі офісу побудована у Cisco Packet Tracer

2.2 Мережева архітектура

Мережева архітектура - це комбінація топології, методу доступу, стандартів, необхідних для створення працездатної мережі.[17]

На підприємстві використовується топологія типу «зірка». Топологія типу «зірка» являє собою продуктивну структуру, кожний комп'ютер, у тому числі й сервер, з'єднується окремим сегментом кабелю із центральним концентратором.

Основною перевагою такої мережі є її стійкість до збоїв, що виникають внаслідок неполадок на окремих ПК або через ушкодження мережевого кабелю.

2.3 Кабельна система

Мережа побудована на основі стандарту 100BASE-TX. Стандарт 100BASE-TX визначає сегмент Ethernet на основі неекраниваних кручених пар (UTP) категорії 3 і вище з топологією пасивна зірка (Twisted-Pair Ethernet). Даний тип сегмента Ethernet має всі переваги і недоліки пасивної зірки. Сумарна кількість кабелю, необхідного для об'єднання такої ж кількості

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						26
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

комп'ютерів, виявляється набагато більше, ніж у випадку шини. З іншого боку, обрив кабелю не призводить до відмови всієї мережі, монтаж, а також діагностика несправності мережі простіше. У сегменті 100BASE-TX передача сигналів здійснюється по двох кручених парах проводів, кожна з яких передає тільки в одну сторону (одна пара - передавальна, інша - приймаюча). Кабелем, що містить такі подвійні виті пари, кожен з абонентів мережі приєднується до концентратора (хабу). Концентратор виробляє змішання сигналів від абонентів для реалізації методу доступу CSMA / CD, тобто в даному випадку реалізується топологія пасивна зірка.



Рис. 2.2 Двоканальна вита пара

Загальна протяжність кабелю приблизно 3км.

2.4 Обладнання. Фізична модель

2.4.1 Персональні комп'ютери

У своїй роботі підприємство використовує 15 комп'ютерів (табл. 2.1):

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						27
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

	Комп'ютери
1.	DellOptiPlex 960 (Intel Core 2 Duo 3GHz / 3Gb RAM / 160 Gb HDD)
2.	DellOptiPlex 960 (Intel Core 2 Duo 3GHz / 3Gb RAM / 500 Gb HDD)
3.	Комп'ютер на базі Intel Core i3 3.1GHz (4Gb RAM / 160 Gb HDD)
4.	Комп'ютер на базі Intel Core i3 3.4GHz (4Gb RAM / 160 Gb HDD / 500 Gb HDD)
5.	Комп'ютер на базі Intel Core i3 3.1GHz (4Gb RAM / 500 Gb HDD)
6.	Комп'ютер на базі Intel Core 2 Duo 2.8GHz (5Gb RAM / 160 Gb HDD / 1Tb HDD)
7.	Комп'ютер на базі Intel Core i3 3.1GHz (4Gb RAM / 500 Gb HDD)
8.	Комп'ютер на базі Intel Core i3 3.1GHz (4Gb RAM / 500 Gb HDD)
9.	Комп'ютер на базі Intel Celeron 3.3GHz (1.5Gb RAM / 1 Tb HDD)
10.	Комп'ютер на базі Intel Core i3 3.1GHz (4Gb RAM / 500 Gb HDD)
11.	Комп'ютер на базі Intel Core i3 3.6GHz (Gb RAM / 500 Gb HDD)
12.	Комп'ютер на базі Intel Core 2 Duo 3GHz (5Gb RAM / 160 Gb HDD)
13.	DellOptiPlex 960 (Intel Core 2 Duo 3GHz / 2Gb RAM / 160 Gb HDD)
14.	Комп'ютер на базі AMD Athlon II X2 240 2.8GHz (4Gb RAM / 500 Gb HDD)
15.	Комп'ютер на базі Intel Core i3 3.1GHz (4Gb RAM / 500 Gb HDD)

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						28
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

2.4.2 Комутатор D-Link DES1024D

Мережевий комутатор або свіч – пристрій призначений для з'єднання декількох вузлів комп'ютерної мережі в межах одного сегмента. На відміну від концентратора, який розповсюджує трафік від одного підключеного пристрою до решти, комутатор передає дані лише безпосередньо отримувачу. Це підвищує продуктивність і безпечність мережі вивільняючи решта сегментів мережі від необхідності (і можливості) обробляти дані, які їм не призначені. [4]

Комутатор працює на каналному рівні OSI, і тому в загальному випадку можуть тільки об'єднати вузли однієї мережі по їх MAC-адресам. Для з'єднання декількох мереж на основі мережевого рівня слугують маршрутизатори.

Принцип роботи комутатора

Комутатор зберігає в пам'яті спеціальну таблицю, в якій вказується відповідність MAC-адреси вузла порту комутатора. При ввімкненні комутатора ця таблиця порожня і він працює в режимі вивчення. В цьому режимі дані, що поступають на який-небудь порт передаються на всі решта порти комутатора. При цьому комутатор аналізує пакети даних, визначає MAC-адресу комп'ютера-відправника, і заносить його в таблицю. В подальшому, якщо на один з портів комутатора надійде пакет, що призначений для цього комп'ютера, цей пакет буде відправлений лише на відповідний порт. З часом комутатор будує повну таблицю для всіх своїх портів і в результаті трафік локалізується.[18]

Можливості і різновиди комутаторів.

Комутатори діляться на керовані і некеровані (найбільш прості). Більш складні комутатори дозволяють керувати комутацією на другому і третьому рівнях мережевої моделі. Зазвичай їх називають відповідно, наприклад Level 2 Switch або просто скорочено L2. Керування комутатором може здійснюватися

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						29
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

за допомогою протоколу Web-інтерфейса, SNMP, RMON (протокол, розроблений Cisco) і т.д. Більшість керованих комутаторів дозволяють виконувати додаткові функції: VLAN, QoS, агрегацію, зеркалювання. Складні комутатори можна об'єднувати в один логічний пристрій – стек, для того щоб збільшити кількість портів (наприклад можна об'єднати 4 комутатора з 24 портами і отримати логічний комутатор з 96 портами).



Рис 2.3 Комутатор D-Link 1024D

Комутатор 10/100 Мбіт/с з 24 портами

Некерований Комутатор DES - 1024D 10/100Mbps розроблений для підвищення продуктивності робочих груп і забезпечення високого рівня гнучкості при побудові мережі. Потужний, але простий у використанні, цей комутатор дозволяє користувачам легко підключатися до будь-якого порту як на швидкості 10mbps, так і 100mbps для збільшення смуги пропускання, зменшення часу відгуку і забезпечення вимогам по високому завантаженню.

Комутатор має 24 порти 10/100Mbps, дозволяючи робочим групам гнучко поєднувати Ethernet і Fast Ethernet. Ці порти забезпечують визначення швидкості і автоматично перемикаються як між 100base - TX і 10base - T, так і між режимами повного або напівдуплекса.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						30
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Усі порти підтримують контроль за передачею трафіку - flow control. Ця функція мінімізує втрату пакетів, передаючи сигнал колізії, коли буфер порту повний.

Усі порти підтримують Автовизначення підключення MDI/MDIX. Ця можливість комутатора усуває необхідність використання "зворотних" кабелів або uplink- портів. Будь-який порт може бути підключений до сервера, концентратора або комутатора, використовуючи звичайний "прямий" кабель.

2.4.3 Маршрутизатор TP-Link WR841ND

Маршрутизатор (англ. router) — електронний пристрій, що використовується для поєднання двох або більше мереж і керує процесом маршрутизації, тобто на підставі інформації про топологію мережі та певних правил приймає рішення про пересилання пакетів мережевого рівня між різними сегментами мережі.[12]

Для звичайного користувача маршрутизатор (роутер) — це мережевий пристрій, який підключається між локальною мережею й інтернетом. Часто маршрутизатор не обмежується простим пересиланням даних між інтерфейсами, а також виконує й інші функції: захищає локальну мережу від зовнішніх загроз, обмежує доступ користувачів локальної мережі до ресурсів інтернету, роздає IP-адреси, шифрує трафік і багато іншого.

Маршрутизатор являє собою складний багатофункціональний пристрій, в задачі якого входить: побудова таблиці маршрутизації, визначення її на основі маршруту, буферизація, фрагментація й фільтрація поступаючих пакетів, підтримка мережевих інтерфейсів. Функції маршрутизаторів можуть виконувати як спеціалізовані пристрої, так й універсальні комп'ютери з відповідним програмним забезпеченням.

Маршрутизатор перевіряє адреса призначення, що міститься в пакеті даних, і направляє цей пакет відповідно до вказаної адреси. Якщо мережева адреса невідома, тоді пакети передаються на шлюз, використовуваний за умовчанням.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						31
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Ніякий маршрутизатор не може знати адреси всіх мереж, тому для невідомих мереж всі вони використовують маршрут, прийнятий за умовчанням. Маршрутизатори не допустять передачі даних з помилками в мережу. Здатність маршрутизатора контролювати дані, що проходять через нього, дозволяє зменшити об'єм трафіку між мережами і використовувати зв'язки між ними ефективніше, ніж це роблять мости. Тому маршрутизатори можуть значно понизити об'єм трафіку в мережі, а також зменшити час очікування для користувачів. Проте слід пам'ятати, що не всі протоколи дозволяють виконувати маршрутизацію.

Серед типових протоколів, що допускають маршрутизацію, можна перерахувати наступні: DECnet, протокол IP і протокол міжмережевого пакетного обміну (Internetwork Packet Exchange, IPX), тоді як локально-мережевий транспортний протокол (Local Area Transport Protocol, LATP) або розширений призначений для користувача інтерфейс мережевої базової системи введення/висновку (NETBIOS Extended User Interface, NETBEUI) не передбачають маршрутизації.

Існують маршрутизатори, які можуть працювати з декількома протоколами одночасно усередині однієї комп'ютерної мережі (наприклад, IP і DECnet).

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						32
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		



Рис 2.4 Маршрутизатор TP-Link WR841ND

Бездротовий маршрутизатор TL-WR841N - це комбінований провідний/безпроводний мережевий пристрій, призначений для використання вдома та в малих офісах. Дотримуючись стандарту IEEE 802.11n, роутер TL-WR841N може встановити бездротову мережу і отримати до 15 разів більшу швидкість та до 5 разів ширше покриття мережі в порівнянні зі звичайними продуктами стандарту IEEE 802.11g. Крім того, все це зі швидкістю передачі до 300 Мбіт/с.[13]

Особливості даного пристрою дозволяють зменшити коефіцієнт втрати сигналу при передачі його на далекі відстані і через перешкоди при використанні в офісах і багатокімнатних квартирах (навіть за наявності бетонних стін). Крім цього, за допомогою даної моделі можливо налаштувати бездротове з'єднання на великій відстані там, де безсилі звичайні пристрої на базі стандарту IEEE 802.11g . Це також означає, що маршрутизатор забезпечить таку швидкість

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						33
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

з'єднання, при якій програми з інтенсивним трафіком (наприклад, HD-відео високої чіткості, VoIP телефонія, будуть працювати якісно і без збоїв.

Характеристики маршрутизатора TP-Link WR841ND

Інтерфейс	4 порти LAN 10/100 Мбіт/с 1 порт WAN 10/100 Мбіт/с
WAN-порт	Ethernet
Частота роботи Wi-Fi	2.4 ГГц
Рівень сигналу	11n: до 300 Мбіт/с (динамічна) 11g: до 54 Мбіт/с (динамічна) 11b: до 11 Мбіт/с (динамічна)
EIRP (Потужність бездротового сигналу)	<20 дБм або <100 мВ
Захист бездротової мережі	64/128-bit WEP, WPA / WPA2, WPA-PSK / WPA2-PSK
Функції VPN	PPTP, L2TP, IPSec

2.4.4 Точка доступу Cisco WAP 121

Бездротова точка доступу (англ. Wireless Access Point) — центральний пристрій бездротової мережі, яку використовують для з'єднання між бездротовими клієнтами, а також для з'єднання дротового і бездротового сегментів (виконує функції моста між ними).

Точки доступу різняться за такими основними параметрами, як виконання (зовнішнє або внутрішнє), підтримувані протоколи (наприклад 802.11b або 802.11a), функціональність.

Точка доступу (AP) - це просто безпроводний "подовжувач" дротяної мережі, який найчастіше використовується в двох варіантах:

- Приймає інтернет-трафік, що входить, по кабелю і роздає по безпроводному з'єднанню (режим точки дсотупа/базової станції).
- Приймає дані, що входять, по безпроводному з'єднанню і передає далі по кабелю (режим безпроводного клієнта).

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						34
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- Є також режим роботи точки доступу, в якому вона і приймає, і передає трафік по бездротовому з'єднанню - режим повторювача або репітера. Переважно використовуються інші режими, якщо є можливість, оскільки при такій передачі суттєво падає швидкість.

У усіх цих режимах роботи класична точка доступу просто транслює трафік, без яких-небудь операцій з ним. Якщо до WiFi точки підключається декілька пристроїв, то пропускна спроможність між ними ділиться порівну, як в простому комутаторі. Дротяний інтерфейс в точках доступу для приміщень зазвичай обмежений одним LAN портом.



Рис. 2.5 Точка доступу Cisco WAP 121

Основні функції Cisco WAP 121

-Високошвидкісна безпроводна мережа 802.11n з високим рівнем захисту підтримує підвищену пропускну спроможність і розширену зону охоплення для вимогливих до пропускну здібності додатків.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						35
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- Налаштування конфігурації за допомогою майстра забезпечує швидке і просте розгортання.
- Бесконтрольна технологія розгортання і управління декількома точками доступу з єдиною точкою налаштування спрощує налаштування конфігурації.
- Надійні засоби безпеки, включаючи шифрування WPA2, захищену аутентифікацію RA DIUS 802.1x і виявлення неавторизованих точок доступу, дозволяють захистити конфіденційну бізнес-інформацію.
- Підтримка технології PoE спрощує встановлення точки доступу без дорогої додаткової проводки.
- Режим безпроводного моста для робочих груп дозволяє розширити мережу шляхом безпроводного з'єднання з другою мережею Ethernet.
- Підтримка IPv6 дозволяє розгортати майбутні мережеві додатки і операційні системи без дорогої модернізації і оновлення.

2.4.5 Принтери

	Принтери
1.	Canon MF4100
2.	Canon MF4400
3.	HP LaserJet 6L
4.	Canon InkJet iP100
5.	HP DeskJet 1280
6.	HP LaserJet 1018

2.5 DHCP, DNS

У локальній мережі підприємства реалізовано протокол DHCP та систему DNS. Обидві ці функції виконує комутатор. Комплекс цих дій пришвидшив дію

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						36
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

мережі та відкрив доступ до мережі інтернет.

2.5.1 Поняття DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol - протокол динамічної конфігурації вузла) - це мережевий протокол, що дозволяє комп'ютерам автоматично отримувати IP-адресу та інші параметри, необхідні для роботи в мережі TCP / IP. Для цього комп'ютер звертається до спеціального серверу, званого сервером DHCP. Адміністратор може задати діапазон адрес, що розподіляються серед комп'ютерів. Це дозволяє уникнути ручного налаштування комп'ютерів мережі і зменшує кількість помилок. Протокол DHCP використовується в більшості великих (і не дуже) мереж TCP / IP.

Протокол DHCP надає три способи розподілу IP-адрес:

- Ручний розподіл. При цьому способі мережевий адміністратор зіставляє апаратного адресою (зазвичай MAC-адресу) кожного клієнтського комп'ютера певний IP-адреса. Фактично, даний спосіб розподілу адрес відрізняється від ручної настройки кожного комп'ютера лише тим, що відомості про адреси зберігаються централізовано (на сервері DHCP), і тому їх простіше змінювати при необхідності.

- Автоматичний розподіл. При даному способі кожному комп'ютеру на постійне використання виділяється довільний вільний IP-адреса з визначеного адміністратором діапазону.

- Динамічний розподіл. Цей спосіб аналогічний автоматичному розподілу, за винятком того, що адреса видається комп'ютера не так на постійне користування, а на певний термін. Це називається орендою адреси. Після закінчення терміну оренди IP-адреса знову вважається вільним, і клієнт зобов'язаний запросити новий (він, втім, може виявитися тим же самим).

Деякі реалізації служби DHCP здатні автоматично оновлювати записи DNS, відповідні клієнтським комп'ютерам, при виділенні їм нових адрес. Це робиться за допомогою протоколу поновлення DNS, описаного в RFC 2136.[6]

2.5.2 Поняття DNS

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						37
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

DNS (англ. Domain Name System - система доменних імен) - розподілена система (розподілена база даних), здатна за запитом, що містить доменне ім'я хоста (комп'ютера або іншого мережевого пристрою), повідомити IP адресу або (залежно від запиту) іншу інформацію. DNS працює в мережах TCP / IP. Як окремий випадок, DNS може зберігати і обробляти і зворотні запити, визначення імені хоста по його IP адресою - IP адреса за певним правилом перетвориться в доменне ім'я, і надсилається запит на інформацію типу "PTR".

DNS має наступні характеристики:

- розподілене зберігання інформації. Кожен вузол мережі в обов'язковому порядку повинен зберігати тільки ті дані, які входять в його зону відповідальності і (можливо) адреси корневих DNS-серверів.
- Кешування інформації. Вузол може зберігати деяку кількість даних не зі своєї зони відповідальності для зменшення навантаження на мережу.
- Ієрархічна структура, в якій всі вузли об'єднані в дерево, і кожен вузол може або самостійно визначати роботу нижчестоящих вузлів, або делегувати (передавати) їх іншим вузлам.
- Резервування. За зберігання та обслуговування своїх вузлів (зон) відповідають (зазвичай) декілька серверів, розділені як фізично, так і логічно, що забезпечує збереження даних і продовження роботи навіть у разі збою одного з вузлів.

Кожне повідомлення починається з заголовка, який містить поле ідентифікація, що дозволяє зв'язати в парі запит і відгук. Поле прапори визначає характер запитуваної процедури, а також кодування відгуку. Поля число визначають число записів відповідного типу, що містяться в повідомленні. Так число запитів задає число записів в секції запитів, де записані запити, які потребують відповідей. Кожне питання складається з символічного імені домена, за яким слідує тип запиту і клас запиту.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						38
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

З даного розділу можна зробити такі висновки:

1. Мережева архітектура - це комбінація топології, методу доступу, стандартів, необхідних для створення працездатної мережі.

2. Основною перевагою мережі створеної на основі топології «зірка» є її стійкість до збоїв, що виникають внаслідок неполадок на окремих ПК або через ушкодження мережевого кабелю.

3. Маршрутизатор (англ. router) — електронний пристрій, що використовується для поєднання двох або більше мереж і керує процесом маршрутизації, тобто на підставі інформації про топологію мережі та певних правил приймає рішення про пересилання пакетів мережевого рівня між різними сегментами мережі.

4. Бездротова точка доступу (англ. Wireless Access Point) — центральний пристрій бездротової мережі, яку використовують для з'єднання між бездротовими клієнтами, а також для з'єднання дротового і бездротового сегментів (виконує функції моста між ними).

5. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol - протокол динамічної конфігурації вузла) - це мережевий протокол, що дозволяє комп'ютерам автоматично отримувати IP-адресу та інші параметри, необхідні для роботи в мережі TCP / IP.

6. DNS (англ. Domain Name System - система доменних імен) - розподілена система (розподілена база даних), здатна за запитом, що містить доменне ім'я хоста (комп'ютера або іншого мережевого пристрою), повідомити IP адресу або (залежно від запиту) іншу інформацію.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						39
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. Вдосконалення інформаційної мережі підприємства.

3.1 Пропозиція, щодо вдосконалення інформаційної мережі підприємства.

У зв'язку з розширенням компанії та відкриттям філіалів у Катарі, Іраці та Бахреїні з'явилась потреба у забезпеченні якісного, надійного та недорогого зв'язку між відділеннями. Звичайні міжнародні дзвінки зазвичай є дуже дорогими. На «рис. 3.1» показана ціна за хв. у роумінгу від оператора Vodafone.

Тарифи у роумінгу				
Крайни	Дзвінки грн/хв	Інтернет грн/МБ	SMS грн/шт	
 Бахреїн	30	30	3	✓
 Ірак	30		3	✓
 Катар	30		3	✓

Рис. 3.1 Ціна за хв. у роумінгу від оператора Vodafone.

В такому випадку є доцільним впровадження ІР-телефонії на підприємстві. ІР телефонія - це технологія, яка дозволяє об'єднати можливості звичайної телефонії та мережі Інтернет. Принцип роботи простий - голос перетворюється у стислі пакети даних, які передаються через мережу адресату і потім знову декодуються у мову. Саме це дозволяє значно знизити навантаження на мережу

					КНТЕУ-122-2018				
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата	Розробка інформаційної мережі підприємства	Сторінка	Сторінок		
Зав. кафедрою		Краскевич В.Є		20.11.2018					
Керівник		Самойленко А.Т		20.11.2018		40	82		
Гарант		Краскевич В.Є		20.11.2018		Кафедра інформаційних технологій ОІ-2м-7			
Розробив		Терещенко В.А		20.11.2018	Вдосконалення інформаційної мережі підприємства				
Перевірив		Самойленко А.Т		20.11.2018					

і тим самим зменшити вартість дзвінка. На «рис. 3.2» показано тарифи на дзвінки у Катар за допомогою IP – телефонії від SIP-оператора Zadarma.

Напрямок	Економ
Катар	\$0,1272
Катар - мобільний	\$0,176
Катар VODAFONE - мобільний	\$0,176

Рис. 3.2 тарифи на дзвінки у Катар від SIP-оператора Zadarma.

Завдяки цим рисинкуаами видно, що економія складає майже 90%!

Також, філіал у Катар можна об'єднати з київським офісом у єдину мережу, завдяки VPN (Virtual Private Network), всередині якої, дзвінки взагалі будуть безкоштовними!

Окрім дешевих дзвінків за кордон, можна виділити такі переваги IP-PBX(Internet Protocol - Private Branch Exchange):

Auto Attendant - автосекретар

Call Blocking - блокування небажаних дзвінків;

Call Detail Records - запис з'єднань в CDR файл або в базу даних;

Call Forwarding - автоматичне перенаправлення на інший номер;

Call Pick-up - перехоплення дзвінка;

Call Queuing - постановка дзвінків в чергу;

Call Transfer - переклад дзвінка;

Call Waiting - режим очікування для другого дзвінка якщо лінія зайнята;

Caller ID - визначення номера;

Conferencing - конференцсвязь;

Conversation Recording - запис розмов;

Interactive Voice Response (IVR) - система інтерактивних голосових меню;

Music On Hold - музика в режимі очікування;

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						41
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Protocol Bridging - функція, що дозволяє проводити перетворення даних в мережах між різними протоколами;

Voicemail System - голосова пошта.

Отже, що таке IP – телефонія?

3.2 Основні поняття IP – телефонії.

Мережа IP-телефонії являє собою сукупність технічного обладнання, каналів зв'язку і вузлів комутації. Мережі IP-телефонії будуються за тим же принципом, що і мережі Інтернет. Однак на відміну від Інтернет, до мереж IP-PBX висуваються особливі вимоги щодо забезпечення якості передачі зв'язку.

IP-телефонія - це технологія, що дозволяє використовувати Інтернет або будь-яку іншу IP-мережу для проведення міжнародних, міжміських або інших телефонних розмов і передачі факсів в режимі реального часу.

Для організації телефонного зв'язку по використовується спеціальне обладнання - шлюзи IP-телефонії. Кожен шлюз повинен бути з'єднаний з телефонним апаратом або абонентською лінією АТС, користувачі яких будуть абонентами IP-шлюзу.

IP-телефонія є однією з областей передачі даних, де важлива динаміка передачі сигналу. Вона забезпечується за допомогою сучасних методами кодування і передачі інформації. Для забезпечення стабільності телефонного зв'язку по введені спеціальні протоколи передачі даних, наприклад, RTP. При передачі в режимі реального часу до 30% пакетів можуть бути загублені або отримані з запізненням (що в режимі реального часу означає те саме). Якісний додаток IP-телефонії має відшкодувати брак пакетів, відновивши втрачені дані. Сам алгоритм кодування мови також впливає на відновлення даних. Для кодування звукової інформації зазвичай використовуються наступні кодеки: G.711, G.722, G.723, G.723.1, G.726, G.728, і G.729. Два абонента різних IP-шлюзів, розділені відстанню в тисячі кілометрів, можуть спілкуватися в режимі реального часу, оплачуючи тільки час підключення до IP-мережі.[11]

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						42
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

З таким самим успіхом IP-шлюз може використовуватися і в локальній IP-мережі. Загальний принцип дії телефонних шлюзів IP-PBX такий: з одного боку шлюз підключається до аналогових телефонних ліній – і так чином має змогу з'єднатися з будь-яким телефоном у світі. З іншого боку шлюз підключається до IP-мережі - і може зв'язатися з будь-яким комп'ютером у світі. Шлюз приймає телефонний сигнал, оцифровує його (якщо він початково не цифровий), значно стискає, розбиває на пакети і відправляє через IP-мережу за призначенням з використанням протоколу IP. Для пакетів, що приходять з IP-мережі на шлюз і спрямовуються в телефонну лінію, операція відбувається в зворотному порядку. Обидві складові процесу зв'язку (вхід сигналу в телефонну мережу і його вихід з телефонної мережі) відбуваються практично одночасно, що дозволяє забезпечити повнодуплексну розмову.

На основі цих базових операцій можна побудувати багато різних конфігурацій. Для того, щоб здійснити міжміський (міжнародну) зв'язок з використанням технології IP-телефонії, організація або оператор послуги повинні мати по шлюзу (або IP-телефону) в тих місцях, куди і звідки плануються дзвінки. Вартість такого зв'язку на порядок менше вартості телефонного дзвінка по звичайних телефонних лініях. Особливо велика ця різниця для міжнародних переговорів. IP-телефонія спирається на дві основні операції: перетворення (стиснення) мови всередині кодує / декодируючого пристрої (кодека) і упаковку в пакети для передачі по IP-мережі.

В IP-телефонії використовується особлива система передачі пакетів із звуковою інформацією, що обумовлено специфікою передачі даних по IP-мереж. У традиційних телефонних лініях між абонентами під час розмови створюється канал, чим забезпечується фіксована пропускна здатність для передачі сигналу. У той час як IP-мережа являє собою систему, що реалізовує принцип комутації і маршрутизації пакетів.[12]

IP-мережа не надає гарантованого шляху між точками зв'язку, вся передана інформація (голос, текст, зображення, і т.п.) розділяється на пакети даних, що

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						43
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

мають в своєму складі адреси точок призначення (прийому і передачі) і порядковий номер. Вузли IP-мережі направляють ці пакети по мережі до закінчення маршруту доставки. Після прибуття пакетів до точки призначення, для відновлення початкового об'єму впорядкованих даних використовуються порядкові номери пакетів. Для додатків, де не важливий порядок і інтервал приходу пакетів, таких як e-mail, час затримок між окремими пакетами не має вирішального значення.

3.2 Проектування IP – телефонії на даному підприємстві.

Процес проектування та впровадження IP телефонії для організації в загальному випадку включає в себе наступні етапи:

- вивчення наявної IT інфраструктури підприємства, принципів побудови конкретної ЛВС, або проектування всього цього «з нуля»;
- обговорення побажань керівництва, наприклад, збереження наявного номера, запис розмов співробітників, загальна кількість абонентів, групи викликів, можливість переадресації дзвінка і т.д. ;
- обговорення та складання термінів на реалізацію проекту;
- закупівля відсутнього обладнання при необхідності;
- установка і конфігурування сервера керуючого платформою IP телефонії;
- установка і конфігурація платформи;
- розстановка, підключення і конфігурування IP телефонів;
- тестовий запуск системи, перевірка основних функцій;
- установка додаткових додатків за бажанням замовника (музика на очікуванні, голосова пошта, голосове меню і т.д.);
- навчання персоналу роботі з телефоном.

Розглянемо кожен пункт докладніше.

Вивчення наявної IT інфраструктури і принципів побудови конкретної ЛВС дозволяє зробити висновки про необхідність закупівлі додаткового

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						44
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

обладнання, які зміни конфігурації наявного мережного обладнання, необхідності зміни структури ЛВС, організації VLAN`ов (віртуальних локальних мереж), прокладання додаткових кабелів, установки і підключення Ethernet розеток і т.д.

Обговорення побажань керівництва допоможе краще продумати оптимальну конфігурацію сервера і платформи IP телефонії, що дозволить виконати роботу більш якісно і, можливо раніше термінів, обумовлених із замовником. Так само на цьому етапі визначається кількість необхідних IP телефонів, список співробітників, яким буде встановлено телефон, і список внутрішніх номерів.

Обговорення та складання термінів на реалізацію проекту. Для будь-якої організації найважливішими є наступні критерії оцінки ефективності IT інфраструктури:

- вартість витрат на впровадження того чи іншого проекту;
- термін його окупності;
- швидкість виконання робіт по впровадженню проекту;
- швидкість і якість навчання персоналу роботі з нововведенням.

Як правило, всі ці параметри або прописуються в договорі з аутсорсінгвою компанією, або обговорюються в усній формі між керівником підприємства та штатним системним адміністратором. У будь-якому випадку, без затвердження термінів проведення робіт неможливо говорити про подальшу ефективності і користь від впровадження того йди іншого IT рішення.

Закупівля відсутнього обладнання при необхідності. На етапі вивчення IT інфраструктури робиться висновок про необхідність придбання додаткового обладнання. Це можуть бути мережеві комутатори, Ethernet розетки, конектори і багато іншого, що необхідно для роботи над проектом.

Установка і конфігурації сервера керуючого платформою IP телефонії. Будь-яка платформа IP телефонії працює під управлінням операційної системи. Більшість з них працюють під управління UNIX`оподобних ОС таких як Linux,

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						45
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

FreeBSD, Ubuntu server, CentOS і т.д. Вибір операційної системи сервера залежить від вибору платформи для IP телефонії.

Встановлювати чи налаштовувати платформи. Рішення про вибір платформи приймається на етапі обговорення побажань керівництва підприємства про функціонал платформи. Після вибору платформи, установки і конфігурації сервера керуючого платформою, необхідно встановити на сервер і конфігурувати обрану платформу під потреби замовника. На цьому етапі відбувається створення абонентів, присвоєння їм внутрішніх номерів, об'єднання їх в групи викликів. Підключення SIP транков, або VoIP шлюзу.

Розстановка, підключення і конфігурування IP телефонів. Основна робота по впровадженню на цьому закінчується. Конфігурація телефонів проходить по стандартному алгоритму, не залежно від марки і моделі апарата. Вказується адреса сервера телефонії, для реєстрації абонента, при необхідності в налаштуваннях так само вказується VLAN. Крім цього встановлюються настройки внутрішніх номерів, такі як внутрішній номер, ім'я, пароль абонента для реєстрації на сервері.

Тестовий запуск системи, перевірка основних функцій. На цьому етапі тестується працездатність сервера. Перевіряється весь його функціонал, а саме: реєстрація телефонів в мережі, дзвінки по внутрішніх номерах абонентів, дзвінки на мобільні номери, міські номери свого регіону, міські номери інших міст, можливість прийому вхідних дзвінків, перевірка визначається номера, перевірка якості зв'язку тощо .

Установка додаткових додатків за бажанням замовника. Після перевірки працездатності системи при необхідності встановлюються додаткові програми, такі як голосова пошта, музика на очікуванні, голосове меню, електронна пошта, факс і т.д. Після установки додатків проводиться перевірка їх працездатності.

Навчання персоналу роботі з телефоном. Необхідно навчити співробітників функцій телефону, наприклад як перенаправити виклик іншого

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						46
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

співробітника, як організувати конференцію, включити гучний зв'язок, регулювання гучності і мелодію виклику і т.д. Тут все залежить від обраної марки і моделі телефону.

Після успішного виконання всіх цих етапів проектування впровадження IP телефонії в організації можна вважати завершеним.

Для впровадження IP-PBX в головному офісі компанії потрібні такі засоби:

1. Комп'ютер, який буде виступати як PBX - сервер.
2. IP – телефони.
3. Програмне забезпечення для сервера.
4. VOIP провайдер (для можливості дзвонити на стаціонарні та мобільні телефони).

3.3 Вибір ПЗ для сервера.

3.3.1 MS Communication Server

Одним з найпопулярніших і широко - використовуваних серверів є продукт Microsoft - MS Communication Server. Він має наступні функції: Enterprise Voice, веб-конференції, розширене присутність (enhanced presence), обмін миттєвими повідомленнями і федерація (federation). Всі ці функції разом створюють платформу для стратегії Microsoft® Unified Communication (Єдиний спілкування) і обіцяють підвищити продуктивність і поліпшити спільну роботу на відстані у вашій організації.

Office Communications Server 2007 доступний в 2 випусках: Standard і Enterprise. Office Communications Server 2007 Standard ідеальний для розгортання, в яких беруть участь менше 10 000 користувачів. У випуску Standard розгортанням є єдиний сервер клієнтського доступу, на якому будуть розміщені всі служби.

Для більших розгортання доступний випуск Enterprise, він може бути розгорнутий в консолідованій або розширеної конфігурації. При консолідованій топології все обладнання організовано у вигляді єдиного пулу серверів

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						47
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

клієнтського доступу. Щоб досягти максимальної масштабованості, можна використовувати розширену конфігурацію. Вона дозволяє використовувати виділені веб-сервери з Internet Information Services (IIS), веб-конференції і сервери для аудіовізуальних (A / V) конференцій поза пулу серверів клієнтського доступу.

Архітектура Office Communications Server 2007 побудована на основі наступних серверів: серверів клієнтського доступу, прикордонних серверів і серверів додатків. Сервери клієнтського доступу забезпечують перевірку автентичності користувачів, підтримку адресних книг, управління присутністю, конференціями і розміщенням додатків, а також обробку сигналів між клієнтами і серверами, управління інформацією (включаючи спільні файли) і маршрутизацію миттєвих повідомлень і трафіку конференцій.

Основна функціональність Office Communications Server 2007 забезпечується серією об'єднаних серверів, відомих під назвою «блоки многоточечного управління» (multipoint control units, MCUs).

Ще однією важливою функцією серверів клієнтського доступу є розміщення сервера адресної книги. Сервер адресної книги складається з двох частин: служби адресної книги і сховища файлів адресної книги. Цей сервер відповідає за отримання контактної інформації з внутрішніх та зовнішніх джерел. Глобальний список адрес, списки розсилки з Active Directory® і Exchange Server є типовими прикладами внутрішніх джерел. У число зовнішніх джерел входять користувачі федеративних партнерів або загальні контакти обміну миттєвими повідомленнями.

Office Communications Server 2007 розширює можливості по підключенню зовнішніх користувачів, представлені в Live Communications Server 2005, і дає можливість зовнішнім користувачам брати участь в локальних конференціях. Дана додаткова функціональність вимагає наявності двох нових прикордонних серверів: прикордонного сервера для веб-конференцій та прикордонного сервера для аудіовізуальної інформації. Інша зміна: те, що раніше було проксі-

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						48
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

сервером доступу, тепер називається прикордонним сервером доступу. Прикордонні сервери Office Communications Server розроблені для розміщення в периметрі мережі (проміжної підмережі) і забезпечення підключення зовнішніх користувачів.



Рис. 3.3 Логотип Microsoft Office Communications Server

На додаток до об'єднаних серверів, описаних вище, Office Communications Server використовує різні сервери додатків, які дозволяють виконувати такі необхідні функції, як перевірка справжності, зберігання метаданих конференцій, надання функціональності списків розсилки. У число додатків, які зазвичай працюють спільно з Office Communications Server, включають IIS, сервери сертифікатів, сервери глобального каталогу з середовища Active Directory, SQL Server® 2005, Exchange Server 2007 і файлові сервери.

Архітектура протоколів Office Communications Server 2007 заснована на поєднанні стандартних протоколів Інтернету і протоколів Майкрософт. Наприклад, Session Initiation Protocol (SIP) застосовується для такої функціональності, як миттєві повідомлення, конференції та підписки присутності. Протоколи, які використовуються різними компонентами Office Communications Server (див. таблицю 3.1), забезпечують максимум продуктивності і гнучкості.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						49
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1

Протокол	Підтримувана функціональність
HTTP	Клієнтський доступ, завантаження вмісту зустрічі, дані адресної книги. Також використовується для зв'язку між серверами конференцій і Focus, компонентом Office Communications Server.
SIP	Створення сеансів і управління ними за допомогою різних компонентів Office Communications Server, включаючи Enterprise Voice, IM, сервери конференцій і розширене присутність.
CCCP	Протокол використовується для встановлення конференцій та управління конференціями і клієнтами.
PSOM	Протокол використовується для передачі змісту веб-конференцій, включаючи ключі безпеки, ролі і користувачів.
RTP	Передача даних в реальному часі. У Office Communications Server 2007 надає транспортний механізм для Enterprise Voice і аудіовізуальних конференцій.
SRTP	Служби безпеки: шифрування, перевірка справжності повідомлень та інтеграція з даними RTP. У Office Communications Server 2007 він використовується для захищеної передачі на мультимедійні пристрої (Мікрофони та колонки).
RTCP	Використовується разом з SRTP для передачі інформації про якість сигналу аудіовізуальних конференції між мультимедійними пристроями.

Enterprise Voice - реалізація корпорацією Майкрософт телефонії VoIP (Voice over Internet Protocol). Enterprise Voice є найзначнішим доповненням в продукті. Рішення Enterprise Voice, засноване на реалізації, використовує протокол Real Time Protocol (RTP) для голосового трафіку і протокол Session Initiation Protocol (SIP) для передачі сигналів, дозволяє здійснювати дзвінки як між комп'ютерами, так і на стаціонарні телефони. Крім того, Enterprise Voice надає можливості управління викликом, маршрутизації виклику і нормалізації номера. Підтримується комутуруемая телефонна мережа загального

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						50
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

користування (KTCОП), спільна робота з УАТС, які підтримують або SIP, або Computer-Supported Telecommunications Applications (CSTA), або звертаються безпосередньо до інтерфейсу API Office Communications Server.

Office Communications Server 2007 може бути розгорнуто без істотних змін в наявній голосовій інфраструктурі, в той же час надаючи величезні переваги. Enterprise Voice підтримує 3 настройки розгортання: SIP- УАТП, SIP-IP-УАТП і IP-KTCОП.

Під час налаштування SIP-УАТС всі видалені дзвінки управляються УАТС, ви зберігаєте ваші існуючі телефони. Така інтеграція можлива завдяки використанню шлюзу віддаленого управління дзвінками (Remote Call Control, RCC) і CSTA.

Налаштування SIP-IP-УАТП включає в себе переваги шлюзу IP-KTCОП, дозволяє клієнту Office Communicator набирати номери і управляти телефоном IP-УАТП. Якщо у вас немає телефонних трубок, ви можете налаштувати Office Communicator як «програмний телефон».

Якщо ви розгорнете Office Communications Server 2007 з компонентою IP-KTCОП, ви отримаєте можливість направити управління дзвінками на сервери клієнтського доступу. Office Communicator може взаємодіяти з кінцевими точками VoIP або кінцевими точками SIP сторонніх виробників, сертифікованими Майкрософт (в більшості організацій такими кінцевими точками є телефони), це дозволяє робити і приймати дзвінки через Інтернет.

Що стосується інших компонентів Office Communications Server 2007, тут Enterprise Voice використовує прикордонні сервери, що забезпечує зв'язок з віддаленим користувачем. Зокрема, потрібно прикордонний сервер доступу (його роль в передачі сигналів SIP) для користувачів поза корпоративної мережі, а аудіовізуальний прикордонний сервер дає можливість зовнішнім користувачам підключатися через служби периметра мережі, такі як брандмауер і реалізації NAT (Network Address Translation).

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						51
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

До того ж Enterprise Voice об'єднаний з єдиною системою обміну повідомленнями Exchange Server 2007, пропонуючи єдиний інтерфейс для голосової пошти, електронної пошти, календарів, контактів і отримання факсів, які доступні або по телефону за допомогою Outlook Voice Access, або через комп'ютер. Додатково єдина система обміну повідомленнями надає послуги електронного диспетчера, який дозволяє впровадити автоматичну систему голосового меню.

У користувачів є можливість вибрати з шести різних станів: в мережі, зайнятий, не турбувати, відійшов, недоступний, відключений. У користувачів також є можливість додавати в стан додаткові відомості.

Ще одне істотне поліпшення в Office Communications Server 2007 - це наявність локальних конференцій. Можливість проводити конференції в реальному часі зі внутрішніми або зовнішніми користувачами (анонімними або федеративними) - необхідна річ в багатьох організаціях. Ці конференції можуть бути заплановані або відбуватися спонтанно, можуть включати в себе конференції з використанням миттєвих повідомлень, аудіо / відеоконференцій і веб-конференцій, а також інші засоби спільної роботи: спільне використання файлів, дошку для малювання, анотації до слайдів, опитування учасників та сеансів відповідей на питання. Office Communications Server також підтримує переходи від одного типу конференції до іншого. Наприклад, користувач має можливість додати спільну роботу до існуючого сеансу спілкування за допомогою миттєвих повідомлень і тим самим створити спонтанну конференцію.

3.3.2 Cisco

Компанія Cisco Systems є світовим лідером у виробництві систем для побудови мереж передачі даних. Вона також стала першопрохідцем на ринку систем IP телефонії, впевнено займаючи на ньому лідируючі позиції. На даний момент компанія Cisco вийшла на ринок з новим рішенням - системою IP

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						52
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

відеотелефон. Нове рішення дозволяє зробити відеосистему частиною телефонної системи компанії. Унікальності позиції Cisco полягає в можливості побудови закінченого «наскрізного» рішення - від елементів мережевої інфраструктури до засобів впровадження єдиної політики безпеки у всій мережі, систем мережевого управління, корпоративної телефонної системи, системи відеотелефонії, мультимедійних конференцій і центрів обробки викликів.



Рис. 3.4 Логотип Cisco Systems

Для вирішення цих завдань п'ять років тому компанія Cisco розробила архітектурну модель побудови мережі, що забезпечує можливість інтеграції різних додатків даних, голосу і відео в рамках єдиної інтелектуальної мережевої інфраструктури. В рамках даної архітектури, що отримала назву Cisco AVVID (Architecture for Voice, Video and Integrated Data) компанія Cisco розробила цілий ряд продуктів і рішень, що дозволяють побудувати сучасну систему IP телефонії підприємства / організації і що набули широкого поширення у клієнтів. Пропонований набір рішень дозволяє впроваджувати сучасні багатофункціональні телефонні системи, що охоплюють від декількох десятків користувачів в мережі малого підприємства чи віддаленого офісу компанії до декількох сотень тисяч абонентів в розподіленій мережі великої корпорації.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						53
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Логічним розвитком даного архітектурного підходу стала поява нового інтегрованого рішення Cisco IP відеотелефон. Пропонований Cisco підхід дозволяє подолати основні проблеми існуючих відеосистем - складність використання відеосистем для кінцевих абонентів і трудомісткість підтримки і управління окремої інфраструктурою відеорішень для адміністраторів системи. Одна з основних завдань рішення Cisco відеотелефонії - зробити використання відеосоединеній максимально простим і зручним для абонентів.

Відеодзвінок тепер не просто схожий на телефонний, він і є різновид телефонного дзвінка. Абонент може тепер встановити відеосоединеніє, набравши номер зі свого IP телефону. Відеозображення буде виводитися на екран персонального когось п'ютера за допомогою відеотехніка Cisco VT Advantage. Можливо також використовувати абонентські відеотехніка, інтерфейс і набір функціональних можливостей кото-яких багато в чому повторює інтерфейс і функції IP телефонів Cisco. Для зручності абонентів система також дозволяє використовувати єдиний телефонний номер як для телефонних, так і для відеодзвінків абонентів.

Для технічних фахівців, які здійснюють настройку, управління і підтримку телефонного та відеоінфраструктури, рішення Cisco відеотелефонії забезпечує можливість централізованої настройки і управління об'єднаної відео- і телефонною системою, в тому числі єдиний інтерфейс для налаштування абонентських аудіо- та відеопристроїв, настройку єдиного плану нумерації для аудіо та відео, інтегрований збір статистики (CDR), об'єднаний контроль використання смуги пропускання для аудіо- та відеосоединеній.

Архітектура пропонованого компанією Cisco рішення для побудови корпоративної системи IP телефонії складається з наступних основних компонентів:

1. Інтелектуальна мережева інфраструктура на базі протоколу IP, що включає в себе маршрутизатори, комутатори, шлюзи та інше мережеве обладнання. IP інфраструктура є основою для подальшого впровадження

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						54
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

призначених для користувача додатків і повинна забезпечувати підтримку таких життєво важливих для мережі сервісів, як безпека, мережеве управління і механізми якості обслуговування (QoS). В рамках архітектури Cisco AVVID інтелектуальна мережева інфраструктура використовується поряд з передачею даних для функціонування корпоративної телефонної і відеотелефонної системи.

2. Інтелектуальні клієнтські пристрої з підтримкою протоколу IP, в тому числі цифрові IP телефони Cisco, відеотехніка, персональні комп'ютери із спеціалізованим програмним забезпеченням для вирішення різних бізнес-задач, програмні емулятори телефонів (наприклад, Cisco IP Communicator) і т. д.

3. Управління корпоративною системою IP телефонії, а також відеотелефонії Cisco здійснюється спеціалізованим додатком Cisco CallManager або кластером Cisco CallManager. Крім того, в системі можуть використовуватися додаткові службові пристрої та додатки, такі як корпоративна служба каталогів, яка служить централізованим сховищем інформації про абонентів в телефонній і відеосистемі, а також службові пристрої для забезпечення аудіо- і відеоконференцій, H.323 гейткіпер і т. Д.

4. Сучасні користувальницькі додатки, які отримала завдяки розвитку інтегрованих систем з підтримкою голосу, відео і даних, наприклад система уніфікованої обробки повідомлень (Unified Messaging), інтелектуальні центри обробки викликів (Contact Center), мультимедійні системи організації конференцій. Впровадження подібних програм дозволяє забезпечити додаткові можливості для користувачів / абонентів корпоративної телекомунікаційної мережі, підвищити зручність і ефективність використання системи.

Характерною рисою даної архітектури є її розподілена природа, завдяки якій система легко масштабується. Побудована на базі архітектури Cisco AVVID телефонна система може як охоплювати одну будівлю (або групу

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						55
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

будинків), так і забезпечити сервіси телефонії, відео і даних для користувачів віддалених офісів і підрозділів, об'єднаних корпоративної IP мережею.

Інша відмінна риса архітектури Cisco AVVID - це її відкритість, орієнтація на використання відкритих стандартів і протоколів. Система Cisco IP телефонії підтримує такі поширені на даний момент стандартні протоколи, які використовуються для встановлення телефонних з'єднань в мережах IP, як H.323, MGCP і SIP [23].

Підтримувані програмні інтерфейси (API) забезпечують можливість інтеграції з системою Cisco IP телефонії продуктів і додатків інших виробників. Крім того, такий підхід також забезпечує можливість написання клієнтом власних додатків, що реалізують специфічні для даного клієнта функціональні вимоги.

Компанія Cisco розробила кілька продуктових лінійок для побудови мереж на основі архітектурної моделі AVVID. Серед них варто згадати рішення Cisco для побудови корпоративних мереж IP телефонії (Cisco IP Telephony Solution) і рішення Cisco для систем відеотелефонії і відеоконференцій. Додатки, які пропонує компанія Cisco для використання в корпоративних телефонних мережах, включають систему голосової пошти та уніфікованої обробки повідомлень Cisco Unity, систему автоматизованого мовного взаємодії Cisco IP IVR, рішення для побудови центрів обробки викликів Cisco IPCC і Cisco IPCC Express.

Компанією також було розроблено спеціальне рішення IP телефонії для малих / середніх офісів Cisco CallManager Express і Cisco Unity Express.

Крім того, мережеві пристрої Cisco, такі як мультисервісні маршрутизатори

і комутатори Cisco, підтримують цілий ряд функціональних можливостей для ефективної побудови мережевої інфраструктури з інтеграцією голосу, відео і даних на базі архітектури Cisco AVVID.

Варіанти побудови мереж IP телефонії

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						56
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Найпростіший варіант - телефонна мережа, що охоплює абонентів, що знаходяться в одній будівлі або групі близько розташованих будівель.

В цьому випадку мережева інфраструктура, як правило, представляє з себе локальну (кампусну) мережу на базі технологій Ethernet / Fast Ethernet / Gigabit Ethernet, в рамках якої будуть розміщені як абонентські телефони і персональні комп'ютери, так і керуючі пристрої телефонної мережі.

Основним пристроєм, що використовується для управління мережею Cisco IP телефонії, є сервер Cisco CallManager. Один сервер Cisco CallManager може підтримувати до 7 500 IP телефонів. Ця цифра залежить від моделі сервера, на якому встановлено програмне забезпечення Cisco CallManager - так, для молодших моделей серверів ця цифра може становити максимум 100 IP телефонів на один сервер, в той час як для інших моделей це значення може становити 1 000 або 2 500. З метою масштабування системи і для забезпечення відмовостійкості сервери Cisco CallManager можуть бути об'єднані в кластер, при цьому максимальний розмір кластера забезпечує підтримку до 30 000 IP телефонів. З метою подальшого масштабування телефонної системи можлива побудова системи, що об'єднує декілька кластерів CCM.

Призначені для користувача IP телефони, так само, як і сервери CallManager, підключаються до комутаторів локальної (кампусової) мережі, при цьому можливе використання технологій Power over Ethernet (або Inline Power), що забезпечують подачу електроживлення для IP телефонів від комутаторів Ethernet. Багато моделей телефонів оснащені вбудованим двопортовим комутатором Ethernet, що дозволяє підключити персональний комп'ютер абонента до корпоративної мережі.

Також в межах локальної мережі розміщуються сервери додатків, таких як система голосової пошти або система інтерактивної мовної взаємодії, які забезпечують додаткові сервіси для абонентів системи.

Для підключення системи IP телефонії до телефонної мережі загального користування, використовуються голосове шлюзи. Компанія Cisco пропонує

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						57
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

цілий ряд моделей шлюзів на базі маршрутизаторів і комутаторів Cisco, при цьому вибір конкретної моделі шлюзу залежить від типу і кількості інтерфейсів, використовуваних для стикування з ТМЗК (можливе використання як аналогових, так і цифрових інтерфейсів). Шлюзи також використовуються в разі потреби забезпечення підключення системи IP телефонії до використаної раніше офісної АТС, зокрема, для інтеграції з існуючими офісними телефонними станціями можливе використання протоколу QSIG.

Основні характеристики моделі побудови мережі IP телефонії для однієї будівлі або кампуса (кількох будинків, об'єднаних високошвидкісний локальною мережею):

- для організації системи IP телефонії використовується сервер Cisco CallManager або кластер серверів Cisco CallManager (для забезпечення масштабованості і відмовостійкості рішення в межах кампусової мережі);
- максимальна кількість телефонів, які підтримуються на одному сервері CallManager, - від 100 до 7 500 (в залежності від моделі сервера);
- підтримується до 30 000 IP телефонів на кластер Cisco CallManager;
- для подальшого масштабування мережі можливе використання декількох кластерів Cisco CallManager;
- максимальна кількість серверів Cisco CallManager в кластері - 8 (4 сервера для основного обробітку викликів, 2 для резервної обробки, 1 сервер бази даних і 1 TFTP сервер);
- для підключення до телефонної мережі загального користування (ТМЗК), підключення аналогових телефонів і факсових апаратів і стикування з існуючими УАТС використовуються голосові шлюзи;
- ресурси голосових сервісних модулів використовуються для організації аудіоконференцій;
- кодек G.711 (нестислий голос) використовується для всіх голосових дзвінків;

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						58
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- для забезпечення якісної роботи різних додатків у Вашій кампусовій мережі рекомендується використання комутаторів, підтримують необхідні кошти забезпечення якості сервісу (QoS). Один з найбільш поширених варіантів побудови системи IP телефонії являє собою розподілену систему, що забезпечує сервіси корпоративної IP телефонії не тільки для центрального офісу, але і для віддалених підрозділів / офісів, підключених до корпоративної IP мережі із забезпеченням необхідних механізмів якості сервісу (QoS).

У такій схемі сервер CallManager, розташований в центральному відділенні, управляє встановленням телефонних з'єднань і функціонуванням телефонних апаратів, розташованих у віддалених точках в межах корпоративної IP мережі. Подібна архітектура має ряд переваг, серед них:

- простота і економічність впровадження телефонії та відео для невеликих віддалених відділень;
- можливість централізованої настройки і управління телефонної і відеосистемою;
- простота організації доступу віддалених абонентів до сучасних сервісів телефонії, розгорнутим в центральному відділенні, таким як сервіси голосової пошти уніфікованої обробки повідомлень, доступ до автоматичних телефонних довідників з IP-телефону і т. д.;
- можливість використання ресурсів корпоративної мережі передачі даних для встановлення телефонних з'єднань між різними відділеннями, об'єднаними мережею IP телефонії. При цьому можлива економія на оплаті міжміських телефонних розмов між різними відділеннями та підвищення ефективності використання каналів WAN за рахунок використання єдиного набору каналів для передачі трафіку голосу і даних;
- немає необхідності мати досвідчений персонал служби технічної підтримки в кожному віддаленому підрозділі (офісі).

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						59
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

3.3.3 Asterisk

Asterisk є світовим лідером з відкритим вихідним кодом в сфері IP-телефонії. Пропонуючи гнучкість, небачену в світі комунікаційного зв'язку, Asterisk дає розробникам і інтеграторам створювати передові рішення IP-телефонії безкоштовно.

Asterisk випускається відповідно до відкритим вихідним кодом GNU General Public License (GPL). Його може скачати кожен бажаючий. Він є найбільш популярним програмним забезпеченням з відкритим вихідним кодом.

Ядро Asterisk може бути налаштоване як IP або гібридні АТС. Перемикання дзвінків, маршрутизація, дозволяють з'єднувати абонентів із зовнішнім світом в через IP, аналогові (POTS) і цифрові (T1 / E1) з'єднання.

Asterisk працює на самих різних операційних систем, таких як Linux, Mac OS X, OpenBSD, FreeBSD і Sun Solaris. Asterisk, в комплексі з необхідним обладнанням, має всі можливості класичної АТС, підтримує безліч VoIP протоколів і надає функції голосової пошти, конференцій, інтерактивного голосового меню (IVR), центру обробки викликів (постановка дзвінків в чергу і розподіл їх по агентам використовуючи різні алгоритми) , запис CDR та інші функції. Для створення власної функціональності можна скористатися власною мовою Asterisk для написання діалплану, написавши модуль на мові C, або скориставшись AGI, який є гнучким і універсальним інтерфейсом для інтеграції з зовнішніми системами обробки даних, що виконується через AGI може бути написано на будь-якій мові програмування.

Asterisk поширюється за умовами подвійний ліцензії, завдяки якій одночасно з основним кодом, поширюваним по відкритій ліцензії GNU GPL, можливе створення закритих модулів, що містять ліцензований код.

Завдяки відкритій ліцензії, Asterisk активно розвивається і підтримується тисячами людей з усієї планети. Протягом останніх двох років Asterisk додатки активно розвиваються в Сполучених Штатах і вже зайняли міцне місце на ринку ІТ-технологій (більше 1000 компаній, центри підтримки, online-

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						60
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

консультації). До України даний продукт потрапив зовсім недавно, але інтерес українського споживача зростає, в першу чергу завдяки відкритості системи. Багато компаній застосовують Asterisk в своїх серійних VoIP пристроях, наприклад компанії Linksys, Nateks і т. П.



Рис. 3.5 Логотип Asteriks

Asterisk може працювати як з аналоговими лініями (FXO / FXS модулі), так і цифровими (ISDN BRI і PRI - потоки T1 / E1). За допомогою певних комп'ютерних плат (найбільш відомими виробниками яких є Digium, Sangoma, OpenVox, Rhino, AudioCodes) Asterisk можна підключити до високопропускними лініях T1 / E1, які дозволяють працювати з десятками і сотнями телефонних ліній. Повний список обладнання для з'єднання з ТМЗК визначається підтримкою обладнання в модулях ядра:

- Zaptel, розробляється паралельно з Asterisk компанією Digium;
- mISDN, розробляється Карстенем Кайлі (Karsten Keil) з команди SuSE і компанією Beronet;
- CAPI;
- та ін.

Підтримуються наступні протоколи передачі голосу:

- SIP;
- H.323;
- IAX2;

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						61
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- MGCP;
- Skinny / SCCP;
- Google Talk;
- Skype, через комерційний канал.

Asterisk дозволяє транслювати текст і відеосигнали (наприклад, можливо використовувати відеофон). Крім того реалізована робота з іншими комп'ютерними протоколами:

- DUNDi, протокол, також розроблений Digium;
- OSP;
- T.38, підтримується пропускання факсів в даному форматі.

Підтримка широкого спектру обладнання та комп'ютерних протоколів дозволяє організовувати величезна кількість сценаріїв взаємодії мереж, отримання і обробки інформації.

Налагодження та програмування проводиться за допомогою декількох механізмів:

• Діалплан, який пишеться на спеціальному мові. Доступна як стара версія, так і нова - AEL;

- AGI;
- AMI;
- Конфігурація з БД;

Розширення виконуваних функцій також можливо шляхом написання на мові C нового модуля, що можливо завдяки докладної Doxygen документації.

Для роботи з Asterisk створено безліч графічних інтерфейсів.

Для зручності інсталяції та використання існують кілька готових дистрибутивів, що містять операційну систему, скомпільований Астеріск, необхідні модулі та стандартну конфігурацію.

- Asterisk @ Home;
- AsteriskNow;
- AstLinux;

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						62
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- PBX in a Flash;
- PoundKey;
- Thirdlane PBX;
- Trixbox;
- VoIPonCD;

3.3.4 Порівняльна характеристика серверних програмних продуктів.

Таблиця 3.2

	MS Communication Server	Cisco	Asterisk
Сервіси			
Повідомлення про присутність	+	+	+
Пошта	+	+	+
Єдиний довідник	+	-	+
Конференція	+	+	+
Електронний секретар	-	+	+
Переадресація	+	+	+
Протоколи			
SIP	+	+	+
HTTP	+	+	+
H323	-	+	+
RTCP	+	-	-
Кількість користувачів	Не впливає	Впливає на ціну	Не впливає

Аналіз ринку з урахуванням всіх особливостей і показника ціни / якості показав, що найбільш ефективним рішенням буде програмна IP-АТС Asterisk.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						63
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Це повністю програмна АТС (УАТС), що працює під управлінням операційної системи Linux. По можливостях Asterisk часто випереджає своїх традиційних побратимів. Підтримуються практично всі популярні протоколи ІР-телефонії (SIP, H323, SCCP, ADSI). Крім стандартних і загальновідомих протоколів, Asterisk також має свій власний протокол - ІАХ. Вона використовує технології передачі голосової та факсимільного інформації по мережах передачі даних і забезпечує ряд додаткових сервісів.

За базову схему була прийнята система телефонного зв'язку для розподілених офісів, яка дозволяє об'єднати всі підрозділи департаменту в єдине комунікативне простір. На практиці це означає відсутність традиційної міжміського / міжнародного зв'язку навіть між співробітниками, які будуть перебувати в іншому місті. Співробітники департаменту можуть спілкуватися, набравши тільки внутрішній номер абонента. Це значно скорочує час, необхідний для встановлення зв'язку, і підвищує ефективність прийняття управлінських рішень. Виняток прямих міжміських переговорів дозволяє компанії відчутно знизити витрати.

3.4 Збірка сервера.

Сервер (англ. Server від to serve - служити) - апаратне забезпечення, виділене і / або спеціалізоване для виконання на ньому сервісного програмного забезпечення (в тому числі серверів тих чи інших завдань).

Сервером називається комп'ютер, виділений з групи персональних комп'ютерів (або робочих станцій) для виконання будь-якої сервісної завдання без безпосередньої участі людини. Сервер і робоча станція може мати однакову апаратну конфігурацію, так як розрізняються лише по участі в своїй роботі людини за консоллю.

Деякі сервісні завдання можуть виконуватися на робочій станції паралельно з роботою користувача. Таку робочу станцію умовно називають невиділений сервером.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						64
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Консоль (зазвичай - монітор / клавіатура / миша) і участь людини необхідні серверів тільки на стадії первинної настройки, при апаратно-технічному обслуговуванні та управлінні в позаштатних ситуаціях (штатно, більшість серверів управляються віддалено).

Сервери (і інше обладнання), які потрібно встановлювати на деякий стандартне шасі (наприклад, в 19-дюймові стійки і шафи) наводяться до стандартних розмірів і забезпечуються необхідними кріпильними елементами.

Сервери, які не потребують високої продуктивності і великої кількості зовнішніх пристроїв часто зменшують в розмірах. Часто це зменшення супроводжується зменшенням ресурсів.

У так званому «промисловому виконанні», окрім зменшених розмірів, корпус має велику міцність, захищеність від пилу (забезпечений змінними фільтрами), вологості і вібрації, а також має дизайн кнопок, що запобігає випадкові натискання.

Конструктивно апаратні сервери можуть виконуватися в настільному, напольном, стоечном і стельовому варіантах. Останній варіант забезпечує найбільшу щільність розміщення обчислювальних потужностей на одиницю площі, а також максимальну масштабованість.

За ресурсами (частота і кількість процесорів, кількість пам'яті, кількість і продуктивність жорстких дисків, продуктивність мережевих адаптерів) сервери спеціалізуються в двох протилежних напрямках - нарощуванні ресурсів і їх зменшенні.[13]

Нарощування ресурсів має на меті збільшення ємності (наприклад, спеціалізація для файл-сервера) і продуктивності сервера. Коли продуктивність досягає певної межі, подальше нарощування продовжують іншими методами, наприклад, розпаралелюванням завдання між декількома серверами.

Зменшення ресурсів переслідує мети зменшення розмірів і енергоспоживання серверів.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						65
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Для маленького підприємства, достатньо буде звичайного двоядерного процесора та 4Гб оперативної пам'яті. Жорсткий диск може бути один, мінімальний обсяг - 160 Гб. Однак, якщо планується записувати телефонні переговори, буде потрібно диск більшого розміру, рекомендується, не менше 1Тб. Остаточна збірка та ціни комплектуючих наведені у таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Комплектуючі	Модель	Ціна, грн
Процесор	AMD Phenom II X2 B59	386
Мат. плата	GIGABYTE GA-78LMT-S2	1531
Блок живлення	GreenVision GV-PS S400/8	365
Жорсткий диск	WD Green WD20EZRX / 2T6	1784
RAM	AMD 4 GB DDR3 1600 MHz	664
Операційна система	CentOS 7.5-1804	-
Всього		4730

3.5 Вибір комутатора.

На даний момент на підприємстві використовується некерований комутатор 10/100 Мбіт/с з 24 портами D-Link DES1024D. Зараз з 24-х портів використовується 15, а потрібно підключити ще 15 IP – телефонів. Отже, нових комутатор має мати не менше 30 портів Fast Ethernet. Також, враховуючи можливе збільшення кількості працівників, потрібен невеличкий запас. Отже, можна сформулювати основні вимоги до нового комутатора:

- 48 портів з підтримкою Fast Ethernet;
- Ціна;
- Можливість бути вмонтованим у стійку;
- DHCP;

Серед всіх світових виробників мережевого обладнання виділено три лідери, це компанії Cisco, D-Link та TP-Link.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						66
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Комутатор TL-SF1048 призначений для задоволення мережесих потреб найбільш вимогливих робочих груп і відділів. Всі 48 портів підтримують функцію Auto MDI / MDIX, тому більше не потрібно турбуватися про довжину кабелю. Більш того, завдяки інноваційній енергозберігаючої технології, TL-SF1048 може економити до 50% споживаної електроенергії, 80% пакувального матеріалу можуть бути перероблені, роблячи пристрій екологічним рішенням для робочої мережі.



Рис. 3.6 TP - Link-SF1048

Особливості:

- Стандартний 19-дюймовий сталевий корпус для монтажу в стійку.
- Інноваційна енергозберігаюча технологія дозволяє заощадити до 50% споживаної електроенергії.
- 100% фільтрація даних дозволяє усунути всі некоректно передані пакети даних.
- Контроль потоку IEEE 802.3x для повнодуплексного режиму і контроль зворотного потоку для полудуплексного режиму.
- Неблокуючих архітектура комутації дозволяє пересилати і фільтрувати пакети на максимально можливій для мережного середовища швидкості забезпечуючи максимальну пропускну здатність.
- Комутаційна здатність: 9.6 Гбіт / с.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						67
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- Підтримка функції авто-MDI / MDIX усуває необхідність використання кабелю з перехресними парами.
- Підтримка функції автоматичного визначення і запам'ятовування MAC-адрес і функції автоматичного видалення старих MAC-адрес.
- Підтримка автоузгодження портів.
- Технологія Plug and Play полегшує установку пристрою.

3.6 Вибір IP – телефонів.

IP-телефон - це телефонний апарат, який після підключення до локальної мережі і налаштування, дозволяє дзвонити і приймати дзвінки через IP-телефонію (SIP). Кращі IP-телефони для офісу виробляють Cisco, Avaya, Panasonic, Gigaset. Крім всіх функцій традиційних телефонів (гучний зв'язок, функціональні клавіші і клавіші швидкого набору номера), IP-телефони забезпечують своїм користувачам ряд розширених можливостей:

- Індикація присутності і відсутності абонентів (абоненти можуть переключатися в режим «отсутствую», «не турбувати» і ін.).
- Швидка настройка переадресації викликів (просунуті системи IP-телефонії дозволяють абонентам з ПК швидко налаштувати переадресацію дзвінків зі свого телефону на телефон колеги, на мобільний або домашній телефон).
- Зручна голосова пошта (індикація появи нових повідомлень і швидкий доступ до них).
- Вбудований сервер аудіоконференції (може бути відсутнім).
- Відправлення / прийом текстових повідомлень (може бути відсутнім).
- Пряме підключення телефонної гарнітури (без додаткових адаптерів).

Основні фактори при виборі IP – телефонів:

1. Телефонні системи і VoIP сервіси - переконайтеся в сумісності апаратів з наявними або запланованими системами

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						68
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

2. Хто використовує телефон - звичайний співробітник, оператор Call-центру, співробітник складу, секретар, керівник

3. Особливості використання та фізичні характеристики

Де буде використовуватися IP-телефон - офіс, виробництво, готель, медичний заклад і т.п.

Фізичні характеристики

Гарантований провідний або бездротовий телефон

Особливості дизайну телефону, колір, матеріали

Особливості монтажу і установки, кріплення на стіні і т.п.

Наявність і якість дисплея

Наявність і кількість клавіш швидкого виклику, можливість використання додаткового модуля клавіатури

Можливість підключення гарнітури, бездротової гарнітури

4. Функціональні можливості, протоколи і кодеки. Наявність всіх необхідних функцій, підтримка необхідних протоколів і кодеків

5. Кількість ліній - кількість можливих одночасних реєстрацій і пропущених викликів.

6. Особливості підключення - кількість Ethernet портів, підтримка PoE або Gigabit Ethernet, можливість бездротового підключення Wi-Fi або DECT.

7. Виробник, сервіс, гарантії - виробник телефону, наявність представництва, сервісних центрів, гарантійні зобов'язання.

8. Ціна IP-телефону - не забувайте про можливість бюджету.

Grandstream GXP1100 - це IP телефон нового покоління для малого і середнього бізнесу. Телефон підтримує 2 дзвінка з використанням 1 SIP аккаунта, 4 програмовані кнопки, один мережевий порт. IP телефон Grandstream GXP1100 забезпечує чудову HD аудіо якість, просунуту систему безпеки для обеспечення конфіденційності переговорів, сумісність зі сторонніми SIP пристроями і провідними SIP / NGN / IMS платформами. Це відмінний вибір

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						69
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

для малого і середнього бізнесу, для людей, які шукають високу якість багатофункціонального IP телефону за доступною ціною.

Один SIP аккаунт і до 2 дзвінків, 4 програмовані клавіші

HD телефонна трубка з підтримкою широкосмугового аудіо

Автоматизована настройка по протоколу TR-069 або за допомогою зашифрованого AES XML файлу конфігурації.



Рис. 3.6 Grandstream GXP1100

3.7 Інсталяція дистрибутива FreePBX

Встановлення починається з вибору релізу і типу інсталяції. Приклад стартового вікна з вибором дистрибутива представлений на рис .3.7.

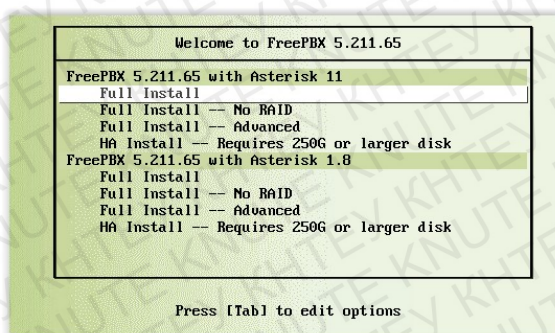


Рис. 3.7 – Вікно інсталяції

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						70
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Встановлюємо платформу Asterisk 1.8 в режимі FullInstall. Це інсталяція без додаткових параметрів, тобто всі дані на жорсткому диску при виборі цього пункту будуть знищені. Так само це найшвидший спосіб установки. Процес установки дистрибутива схожий з установкою Linux. Приклад вікна процесу установки наведено на рис.3.8.

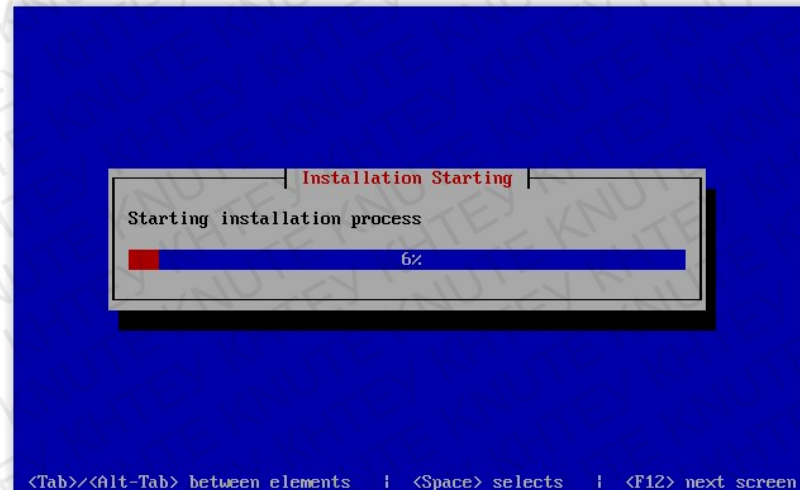


Рис.3.8 – Інсталяція ОС

В процесі установки необхідно встановити мережеві настройки. Протокол IPv6 я відключу, так як вся мережа працює на 4 версії протоколу. Отримання IP адреси буде здійснюватися за коштами DHCP. Приклад вікна мережевих налаштувань представлений на рис. 3.9.

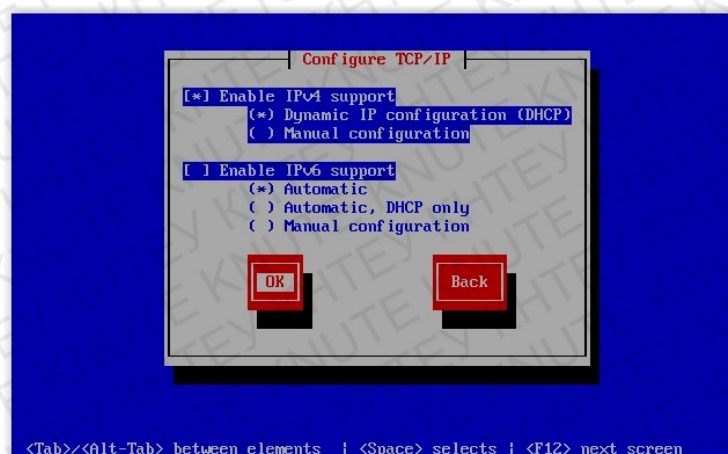


Рис. 3.9– Окно мережевих налаштувань

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						71
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Потім система просить вибрати часовий пояс і ввести пароль для користувача root. Встановлення пароля для користувача root (рис.3.10) представлені нижче.

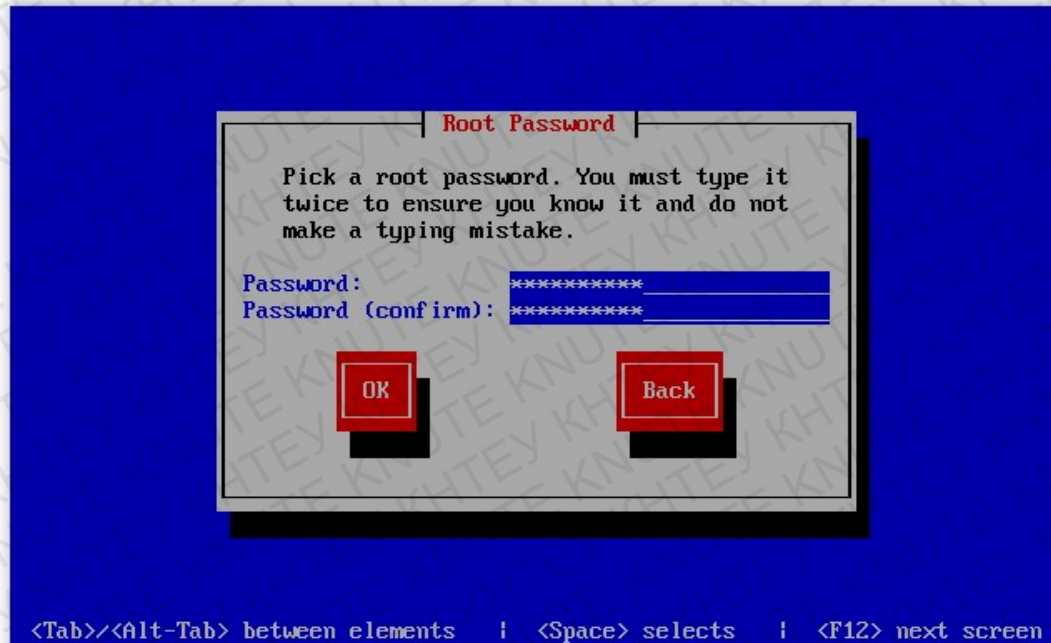
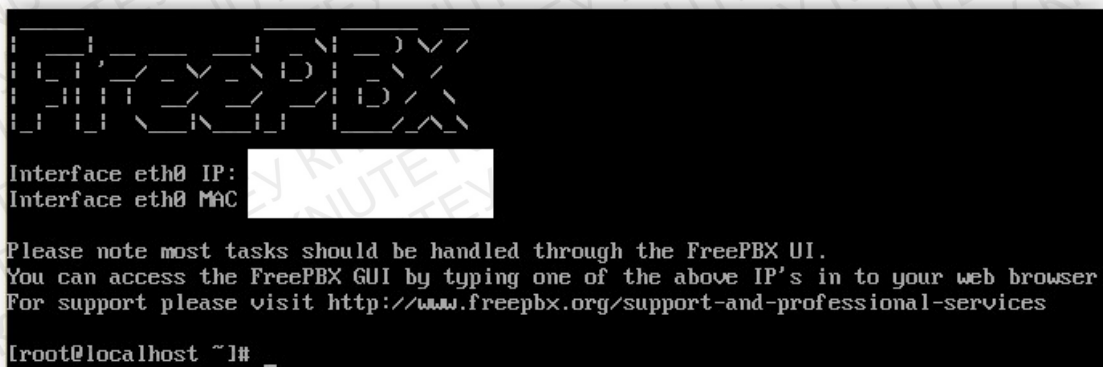


Рис. 3.11 – Вікно вводу пароля

Після цього запускається процес установки, після закінчення якого система перезавантажиться і запропонує ввести логін і пароль. На цьому установка дистрибутива завершена.

3.8 Налаштування дистрибутиву під потреби підприємства

Після установки дистрибутива з'являється екран вітання із запрошенням ввести логін і пароль. Цей екран показаний на рис. 3.12.



					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						72
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Рис. 3.12 – Экран вітання

В поле interface eth0 IP вказаний IP адреса. Заходимо через браузер на цю адресу. Відкривається web інтрефейс FreePBX. При першому запуску необхідно задати логін і пароль для web інтерфейсу і адреса електронної пошти для розсилки повідомлень. Приклад вікна, де вводяться логін і пароль для web інтерфейсу і адреса електронної пошти для розсилки повідомлень представлений на рис.3.13.

Рис. 3.13 – Окно введення логіну та пароля

Після цього відкривається стартове вікно і можна переходити до налаштування. Вид стартового вікна web інтерфейсу наведено на рис.3.14.



Рис. 3.14 – Стартове вікно web-інтерфейсу

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						73
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

Основні настройки виконуються на вкладці FreePBXAdministration. Приклад вікна вкладки налаштувань при першому її запуску наведено на рис.3.15.

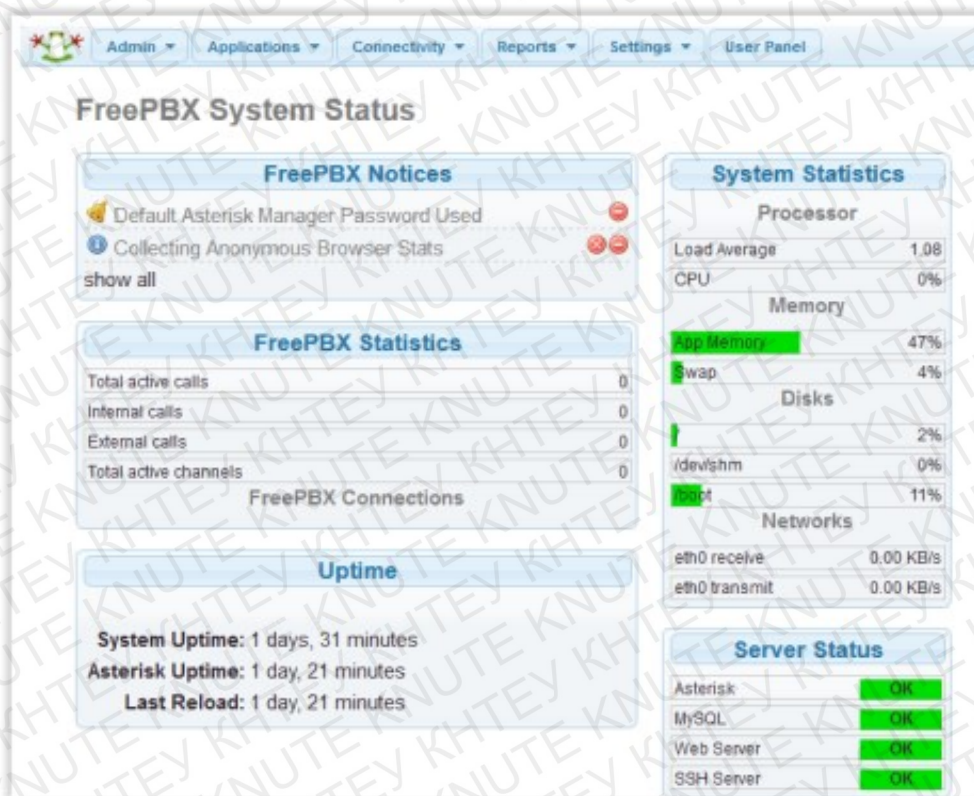


Рис. 3.15 – Вікно налаштувань.

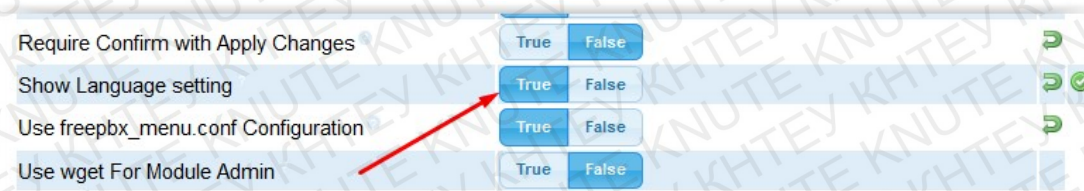


Рис. 3.16 – Зміна мови.

Переходимо до налаштувань Fail2Ban для додавання своєї IP адреси в білий список, в меню Admin вибираємо пункт SystemAdmin. Заходимо в пункт - IntrusionDetection.В поле WhiteList через пробіл додаємо адресу свого ПК. Можна задавати як адреси, так і мережі, наприклад 192.168.0.0/24. Додавати адреси потрібно строго через пробіл. Для збереження натискаємо відправити запит. Як це можна зробити показано на рис. 3.17.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						74
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

System Admin

Intrusion Detection

When the service is running, attempts to compromise are reset after the Find Time is exceeded. Schmooze Com Inc recommends this service always

Status: running

Intrusion Detection

Ban Time: 1800

Max Retry: 8

Find Time: 600

E-mail: 127.0.0.1
192.168.254.220

Whitelist

Banned IP's No Banned IP's

Рис. 3.17 – Додавання адреси в білий лист

Початкові налаштування на цьому завершено.

Створення внутрішніх номерів

Внутрішнім номером служить найчастіше тризначна цифра, наприклад 101, 102 і т.д. Створити внутрішній номер дуже просто. Заходимо в меню Програми (Applications) і вибираємо пункт Внутрішні номери (Extensions). За замовчуванням вже вибрано SIP пристрій. Так як SIP - це основний протокол, з яким працює Астеріск, саме його ми і будемо використовувати. Натискаємо Зберегти (Submit), у вікні заповнюємо поля це внутрішній номер (UserExtension), Ім'я, що відображається (DisplayName) - тут задаємо ім'я для номера, що складається з латинських букв і цифр, наприклад прізвище або посада співробітника ivanov або sklad. Як це можна зробити показано на рис.3.18

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						75
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- Добавить внутренний номер

Внутренний номер пользователя	101
Отображаемое имя	ivanov
Псевдоним Caller ID	
Псевдоним SIP	

Рис. 3.18 – Додавання внутрішнього номеру

У розділі опції пристрою (DeviceOptions) згенерований пароль (secret), я змінюю пароль для кожного наступного абонента на свій. Приклад згенерованого системою пароля представлений на рис.3.19.

- Опции устройства

Устройство использует sip технологию	
secret	2851407c7a9cb3a18c94364ef9eb0637
dtmfmode	RFC 2833
nat	Да

Рис. 3.19 – Вікно опції пристрою

У розділі опції записів можна встановити чи будуть записуватися розмови для цього абонента, і які. Запис розмов встановлюється за бажанням. Була встановлена запис зовнішніх і вхідних і вихідних з'єднань. При необхідності її можна відключити. Приклад того, як це модно зробити наведено на рис.3.20.

- Опции записи

Контроль внешних входящих соединений	Всегда	Не существенно	Никогда
Контроль внешних исходящих соединений	Всегда	Не существенно	Никогда
Контроль внутренних входящих соединений	Всегда	Не существенно	Никогда
Контроль внутренних исходящих соединений	Всегда	Не существенно	Никогда
Запись разговоров	Выключить	Включить	
Приоритет политики использования записи разговоров	10		

Рис. 3.20 – Вікно опції запису

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						76
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

По окончании всех настроек нажимаем сохранить и применить настройки.

3.9 Загальна вартість спроектованої мережі IP – телефонії.

У табл. 3.4 показана загальна вартість спроектованої мережі IP – телефонії на даному підприємстві.

Таблиця 3.4

Назва	Ціна, грн
Сервер	4730
Комутатор TL-SF1048	3220
IP – телефони Grandstream GXP1100	1056 x 15шт = 15840
Всього	23790

Завдяки впровадженню IP – телефонії, тепер, при дзвінках у Катар підприємство буде економити на кожній хвилині розмови приблизно 26грн. Тільки завдяки цьому фактору, IP – телефонія окупиться через 915хв. розмов, або ~ 15.5 год., не кажучи про інші переваги, які надає IP – PBX.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						77
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

У даному розділі розглядалась доцільність впровадження IP-телефонії на даному підприємстві, шляхи її проектування, вибір апаратного та програмного забезпечення і налаштування IP – PBX під вимоги підприємства.

З цього розділу можна виділити такі основні моменти:

1. У зв'язку з розширенням компанії та відкриттям нового філіалу у Катарі з'явилась потреба у забезпеченні якісного, надійного та недорогого зв'язку між відділеннями. Звичайні міжнародні дзвінки зазвичай є дуже дорогими. В такому випадку є доцільним впровадження IP-телефонії на підприємстві.

2. IP телефонія - це технологія, яка дозволяє об'єднати можливості звичайної телефонії та мережі Інтернет. Принцип роботи простий - голос перетворюється у стислі пакети даних, які передаються через мережу адресату і потім знову декодуються у мову. Саме це дозволяє значно знизити навантаження на мережу і тим самим зменшити вартість дзвінка.

3. Для впровадження IP-PBX в головному офісі компанії потрібні такі засоби:

- Комп'ютер, який буде виступати як PBX - сервер.
- IP – телефони.
- Програмне забезпечення для сервера.
- VOIP провайдер (для можливості дзвонити на стаціонарні та мобільні телефони).

4. Завдяки впровадженню IP – телефонії, тепер, при дзвінках у Катар підприємство буде економити на кожній хвилині розмови приблизно 26грн. Тільки завдяки цьому фактору, IP – телефонія окупиться через 915хв. розмов, або ~ 15.5 год., не кажучи про інші переваги, які надає IP – PBX

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						78
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Метою даної роботи є вдосконалення інформаційної мережі підприємства.

Необхідність в проектуванні мереж різних розмірів, що вимагають витрат часу і виконання безліч рутинних операцій є актуальною проблемою. Ефективне застосування сучасних інформаційних технологій, засобів і систем дозволяє значно збільшити продуктивність праці, поліпшити якість виконуваних робіт, забезпечити значний приріст прибутку за рахунок скорочення часу на обробку інформації. У зв'язку з цим, часто доводиться використовувати сучасні засоби проектування мереж.

В результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи було виконано ряд поставлених завдань, а саме:

1. Приведена характеристика використаного програмного забезпечення емулятора Cisco Packet Tracer v.6.0.1 та методологій, які використовуються в ньому;
2. За допомогою Cisco Packet Tracer було побудовано існуючу та нову моделі локальної мережі підприємства;
3. Приведена класифікація обладнання для організації проектування мережі;
4. Проаналізована структура мережі;
5. Проаналізовані новітні технології та обладнання для проектування мережі;
6. Надана пропозиція, щодо вдосконалення інформаційної мережі підприємства.;
7. Показані основні переваги IP – телефонії на підприємстві.
8. Спроектованна мережа IP – телефонії для головного офісу компанії.
9. Обрано апаратне та програмне забезпечення для даної IP – PBX.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						79
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

10. Показано налаштування програмного забезпечення на базі Asterisk за допомогою інтерфейсу FreePBX.

11. Підрахована загальна вартість впровадження спроектованої IP – PBX для даного підприємства.

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						80
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ширмовська, Н. Г. Організація комп'ютерних мереж : конспект лекцій / Н. Г. Ширмовська. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. – С. 240
2. В. Олифер, Н. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. — Питер, 2013. — С. 55
3. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підручник / Євген Вікторович Буров. — Львів: «Магнолія 2006», 2010. – С. 240
4. Cisco Systems, Inc. Програма мережевої академії Cisco CCNA 3 та 4. Допоміжне керівництво = Cisco Networking Academy Program CCNA 3 and 4 Companion Guide. — М. : «Вільямс», 2006. — С. 944
5. Бабчук С.М. Спеціалізовані комп'ютерні мережі: Конспект лекцій. — Івано-Франківськ: Факел, 2009. -123с.
6. Комп'ютерні мережі: [навчальний посібник] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. — Львів: «Магнолія 2006», 2013. — 256 с.
7. Новиков Ю. В., Кондратенко С. В. Основы локальных сетей. Курс лекций. Курс лекций. — М.: Интернет-университет информационных технологий, 2005
8. Комп'ютерні мережі та телекомунікації : навч. посібник / В. А. Ткаченко, О. В. Касілов, В. А. Рябик. – Харків: НТУ "ХПІ", 2011. – 224 с.
9. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології. Навчальний посібник. — Х.: ХНАМГ, 2010. — 222 с.
10. Семенов А. Б. Администрирование структурированных кабельных систем. — ДМК пресс, Компания АйТи, 2009. — 222 с
11. Терёшкин Д.О., Данилов Е.А. Обзор программного обеспечения и библиотек реализующих функции IP-телефонии // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 3-2.;
12. Гольдштейн Б.С. IP-телефония. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 336 с
13. Баскаков И.В. IP–телефония в компьютерных сетях / Баскаков

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						81
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		

- И.В., Пролетарский А.В., Мельников С.А., Федотов Р.А. – М.: Бином. Лаборатория знаний, Интернет–университет информационных технологий, 2008. – 226 с.
14. Всеволод В. Б. Компьютер, мультимедиа, IP – телефония. Программы и программирование / Всеволод В. Б. – М.: Москва: Майор, 2005. – 240 с.
15. Гольдштейн А. А. Справочник по телекоммуникационным протоколам. Протокол SIP. / Гольдштейн Б. С., А. А. – М.: Санкт–Петербург: БХВ–Петербург, 2014. – 348с.
16. Гольдштейн Б. С. Сети связи. Учебник для ВУЗов / Гольдштейн Б. С., Соколов Н. А., Яновский Г.Г. – М.: Санкт–Петербург: БХВ – Петербург, 2014. – 400 с.
17. Понятие сетевая архитектура и Топология сети [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.servicecall.ru/training/course/course3/lesson34/>
18. Маршрутизатор [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Маршрутизатор>

					КНТЕУ-122-2018	Аркуш
						82
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата		