ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Корпоративна інформаційна мережа для банківського сектору»
на здобуття освітнього ступеня магістра
зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології
освітньо-професійної програми Інформаційні системи та технології

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Виконала:
здобувач вищої освіти
група ІСДМ-61

Анна ОЛЄЙНІК

Керівник:
науковий ступінь, вчене звання

Валентина дАНИЛЬЧЕНКО
Доктор філософії

Рецензент:
науковий ступінь, вчене звання

_____
Ім’я, ПРІЗВИЩЕ

Київ – 2024

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут Інформаційних технологій

Кафедра Інформаційних систем та технологій

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Освітньо-професійна програма Інформаційні системи та технології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедрою ІСТ

_____ Каміла СТОРЧАК
«____» _____20___ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ СТУДЕНТУ
Олєйнік Анни Дмитрівни
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1.Тема кваліфікаційної роботи: «Корпоративна інформаційна мережа для банківського сектору

керівник кваліфікаційної роботи Валентина ДАНИЛЬЧЕНКО, PhD
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «15» жовтня 2024 року № 320.

2. Строк подання кваліфікаційної роботи: 27 грудня 2024 року.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:
Комп'ютерна мережа;
Інформаційні технології;
Безпека;
План банківської установи;
Монтаж корпоративної мережі;
Науково-технічна література з питань, пов'язаних з наукою про дані.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1. Головні методи проектування корпоративної мережі
2. Аналіз стандартів для створення мережі
3. Вивчення вимог до комп'ютерних мереж
4. Створення комп'ютерної мережі для офісу.

5. Перелік ілюстративного матеріалу: *презентація*
1. Тема
2. Актуальність роботи
3. Завдання роботи
4. Поняття телекомунікаційних мереж
5. Абстрактна мережева модель
6. Технічний аналіз побудови комп'ютерної мережі
7. Розрахунок навантажень
8. Побудова мережі в банківській установі «stokrotka»
9. План офісного приміщення з проектуванням та встановленням маршрутизаторів та комутаторів
10. План офісного приміщення з проектуванням підключення комп'ютерів до мережі
11. План офісного приміщення з проектуванням підключення комп'ютерів та принтерів до мережі
12. План офісного приміщення з проектуванням відеонагляду
13. Висновки

6. Дата видачі завдання: 15 жовтня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз наявної науково-технічної літератури	15.10 – 23.10.24	Виконано
2	Підбір літератури	24.10 – 01.11.24	Виконано
3	Написання вступу	02.11 – 07.11.24	Виконано
4	Написання першого розділу	08.11 – 16.11.24	Виконано
5	Написання другого розділу	17.11 – 21.11.24	Виконано
6	Розробка мережі	22.11 – 11.12.24	Виконано
7	Оформлення роботи: вступ, висновки, реферат	12.12 – 20.12.24	Виконано
8	Розробка демонстраційних матеріалів	21.12 – 25.12.24	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Анна Олєйнік
(підпис) *(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)*

Керівник роботи
кваліфікаційної роботи _____ Валентина ДАНИЛЬЧЕНКО
(підпис) *(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)*

РЕФЕРАТ

Текстова частина кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня магістра: 69 стор., 15 рис., 4 табл., 15 джерел.

Мета роботи – є створення телекомунікаційної мережі для банківської установи через дослідження технологій її побудови.

Об'єкт дослідження – план офісу та надана інформація**.** Інструменти для побудови мережі.

Предмет дослідження – проектування системи з використанням доступних та відомих методів. Можливість ефектного та легкого впровадження методу побудови корпоративної мережі.

Короткий зміст роботи: Кваліфікаційна робота на тему «Корпоративна інформаційна мережа для банківського сектору» присвячена створенню ефективної телекомунікаційної інфраструктури для банківських організацій. У цій роботі аналізуються методи проектування корпоративних мереж, вивчаються стандарти та вимоги до комп'ютерних мереж, а також проводяться розрахунки навантажень і вибір відповідного обладнання. Проект передбачає створення корпоративної мережі для банківської установи «STOKROTKA», зокрема розробку системи відеоспостереження та встановлення IP-телефонії з особистими робочими станціями.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Корпоративна мережа, Інформаційна безпека, Мережеве обладнання, Побудова мережі, Відеоспостереження, IP-телефонія

ABSTRACT

Text part of the master`s qualification work: 69 pages, 15 pictures, 4 table, 15 sources.

The purpose of the study is to create a telecommunication network for a banking institution through the study of its construction technologies.

The object of research is the office plan and the information provided. Tools for building a network.

The subject of research is system design using available and known methods. The possibility of effective and easy implementation of the method of building a corporate network.

Summary of work: The qualification work on the topic “Corporate Information Network for the Banking Sector” is devoted to the creation of an effective telecommunications infrastructure for banking organizations. This work analyzes the methods of designing corporate networks, studies the standards and requirements for computer networks, and calculates the loads and selects the appropriate equipment. The project involves the creation of a corporate network for the banking institution “STOKROTKA”, in particular, the development of a video surveillance system and the installation of IP-telephony with personal workstations.

KEYWORDS: Corporate network, Information security, Network equipment, Network construction, Video surveillance, IP-telephony.

ЗМІСТ

ВСТУП

Актуальність проектування показує необхідність забезпечення компаній корпоративною мережею.

Одне з найважливіших завдань у розвитку компанії є побудова телекомунікаційної інфраструктури і підвищити ефективність роботи компанії в цілому. Сьогодні необхідність підключення до глобальних мереж є актуальною як ніколи. І забезпечити компанії необхідними інформаційними технологіями (передача, обробка, зберігання та безпека даних).

Роль телекомунікацій полягає не тільки в наданні доступу до глобальної мережі Інтернет, а й у створенні інфраструктури всередині компанії для автоматизації виробничих і управлінських процесів, вирішення різних завдань у сфері розвитку людських ресурсів. Телекомунікаційна мережа забезпечує віддалений доступ до ресурсів компанії з будь-якої точки світу за умови наявності доступу до Інтернету.

Цей дозволяє сформулювати загальні принципи побудови інформаційної системи підприємства, тобто загально-організаційної інформаційної системи.

Метою роботи є побудова телекомунікаційної мережі банківської установи шляхом вивчення технологій побудови мережі.

Завдання дослідження є проаналізувати та розробити структуру корпоративної мережі. Створити план та побудову корпоративної мережі. Підібрати обладнання для побудови мережі.

Об'єктом дослідження є план офісу та надана інформація**.** Інструменти для побудови мережі.

Предметом дослідження є проектування системи з використанням доступних та відомих методів. Можливість ефектного та легкого впровадження методу побудови корпоративної мережі.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в новому комплексному підході до проектування корпоративної мережі для банківських установ.

Апробація результатів та публікації:

1. Олєйнік А.Д . «II Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і студентів «Актуальні питання автоматизації та інформаційних технологій». Теза доповіді на II всеукраїнська науково-практичну конференцію «Розробка ефективної, безпечної та масштабованої телекомунікаційної інфраструктури. Підвищення ефективності роботи в банківській сфері, забезпечення надійного захисту даних і безперервності бізнес-процесів ».

1. ПОНЯТТЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

1.1 Загальні визначення телекомунікаційних мереж

Мережа — це система, що складається з взаємопов'язаних елементів, які можуть обмінюватися даними, ресурсами або інформацією. У контексті комп'ютерних технологій мережа зазвичай визначається як група комп'ютерів і інших пристроїв, з'єднаних один з одним для спільного використання ресурсів, таких як файли, принтери або Інтернет.

Телекомунікаційні мережі - це системи, які забезпечують передачу даних, голосу та відео між користувачами, пристроями та мережами. Вони складаються з апаратного та програмного забезпечення, які взаємодіють, щоб забезпечити обмін інформацією. Основними компонентами телекомунікаційної мережі є:

- Засоби передачі: засоби передачі: оптоволоконні кабелі, радіохвилі, супутниковий зв'язок тощо, які забезпечують фізичну передачу даних.
- Мережеве обладнання: маршрутизатори, комутатори, мости, модеми тощо, які керують трафіком і забезпечують зв'язок між різними мережами.
- Протокол: Набір правил і стандартів, які визначають, як дані передаються та обробляються в мережі. Наприклад, протокол TCP/IP, який є основою Інтернету.
- Пристрій користувача: пристрій, наприклад, комп'ютер, смартфон або планшет, який підключається до мережі та обмінюється даними.
- Постачальник послуг: компанія, яка надає доступ до комунікаційної мережі або послуги, наприклад, до Інтернету або телефонії.

Комунікаційні мережі класифікуються за технологією передачі даних:

- Дротові мережі: використовують фізичні кабелі для передачі даних.

- Бездротові мережі: використовують радіохвилі для передачі сигналів без фізичного з'єднання.

Структура телекомунікаційної мережі

Структура телекомунікаційної мережі визначає, як різні компоненти мережі взаємодіють для забезпечення передачі інформації. Основні елементи структури можна розділити на кілька рівнів і компонентів:

- 1-й фізичний рівень

Цей рівень містить всі фізичні компоненти мережі, які забезпечують передачу сигналів:

- Кабелі: кабелі: оптоволоконні, мідні (вита пара, коаксіальні) кабелі.
- Бездротові технології: Wi-Fi, мобільний зв'язок (2G, 3G, 4G, 5G).
- Супутник: для передачі сигналу на великі відстані.

- 2-й рівень управління.

Включає мережеве обладнання, яке керує маршрутизацією трафіку і даних:

- Маршрутизатори: пересилають пакети даних безпосередньо між різними мережами.
- Комутатори: з'єднують пристрої в локальній мережі та передають дані всередині мережі.
- Мости та концентратори: з'єднують різні сегменти мережі між собою.

- 3-й рівень протоколів.

Цей рівень визначає, як дані передаються мережею. Основними протоколами є:

- TCP/IP: TCP/IP - основний протокол для передачі даних через Інтернет.

- UDP: використовується для передачі даних без встановлення з'єднання.

- HTTP/HTTPS: протокол для передачі веб-сторінок: протокол для передачі веб-сторінок.

- 4-й прикладний рівень.

Цей рівень містить додатки і сервіси, які взаємодіють з користувачами за допомогою мережі:

- Веб-сервіси: веб-сервіси: сайти, які використовують HTTP/HTTPS для передачі даних.

- Електронна пошта: Програми, що використовують протоколи SMTP, IMAP і POP3.

- Мобільні додатки: додатки, які використовують API для доступу до даних через мережу.

- 5- й сервісний рівень.

Цей рівень включає в себе всі служби, які підтримують роботу мережі:

- DNS (Система доменних імен): переводить доменні імена в IP-адреси.

- DHCP (протокол динамічної конфігурації хоста): автоматично призначає IP-адреси пристроям у мережі.

Корпоративна мережа - це набір апаратних і програмних засобів, які об'єднують комп'ютери, сервери, пристрої та інші ресурси в організації для ефективного обміну даними та ресурсами. Вони відіграють важливу роль у комунікації, управлінні інформацією та підтримці бізнес-процесів.

Типи корпоративних мереж:

- Локальна мережа (LAN): використовується для з'єднання обладнання в межах одного офісу або будівлі.

- Віртуальна приватна мережа (VPN): Забезпечує безпечне з'єднання з корпоративною мережею через Інтернет, дозволяючи співробітникам працювати віддалено.
- Глобальні мережі (WAN): з'єднують різні офіси або філії на великих відстанях.
- Хмарні мережі: використовують хмарні технології для зберігання даних і обчислень, зменшуючи витрати на обладнання та забезпечуючи доступ до ресурсів з будь-якого місця.

1.2. Методи телекомунікаційних мереж

Методи телекомунікаційних мереж охоплюють технології, протоколи та підходи, що забезпечують передачу даних, голосу та відео через різні канали зв'язку.

Важливим елементом телекомунікаційної мережі є *канальний рівень.* Він відповідає за надійну передачу даних між двома пристроями, які безпосередньо з'єднані в мережі. Основні функції цього рівня включають контроль за помилками, управління доступом до середовища передачі та фізичну передачу даних.

Що саме входить до канального рівня:

- Комутація каналів: Виділення окремого каналу для передачі даних між двома точками. Цей підхід застосовується в класичній телефонії.
- Комутація пакетів: Дані розбиваються на пакети, які передаються мережею автономно. Цей метод використовується в Інтернеті.

Комутація каналів - це спосіб передачі даних у телекомунікаційних мережах, при якому для встановлення зв'язку між двома абонентами виділяється окремий фізичний канал на період сеансу зв'язку. Цей метод гарантує високу надійність і безперервний зв'язок без затримок, але водночас потребує значних мережевих ресурсів.

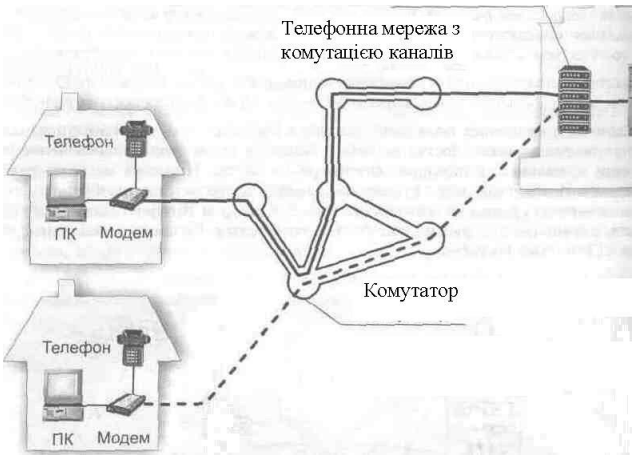


Рис. 1.1. Схема комутації каналів

Розглянемо принципи роботи комутації каналів:

1. Впершу чергу встановлюється з’єднання

Перед початком передачі даних здійснюється процес встановлення з'єднання між відправником і одержувачем через мережеві комутатори. На цьому етапі резервується фізичний або логічний канал для передачі інформації.

2. Сам процес передачі даних:

Дані передаються безперервно через виділений канал протягом усього сеансу зв'язку. Цей канал використовується виключно двома абонентами, що дозволяє зменшити затримки.

3. Роз'єднання:

Після завершення передачі з'єднання розривається, а ресурс (канал) звільняється для використання іншими абонентами.

Основними недоліками комутації каналів є неекономічне використання ресурсів, навіть під час пауз у телефонній розмові канал залишається зайнятим, високі витрати на підтримку мережі та труднощі в обробці пакетних даних (інтернет-трафіку).

Комутація пакетів - це спосіб передачі даних у телекомунікаційних мережах, при якому інформація ділиться на невеликі частини, відомі як пакети. Кожен пакет передається окремо через мережу, а потім на стороні отримувача вони збираються у правильному порядку. Цей метод є основою сучасного Інтернету та інших систем передачі даних.

До типів комутаційних пакетів належить:

- Дейтаграмна комутація - пакети передаються незалежно один від одного, а маршрути для кожного пакета визначаються окремо. Цей метод використовується в протоколах, таких як UDP (User Datagram Protocol).
- Віртуальні з'єднання - перед початком передачі встановлюється логічний шлях між відправником і отримувачем. Цей підхід застосовується в протоколах TCP (Transmission Control Protocol).

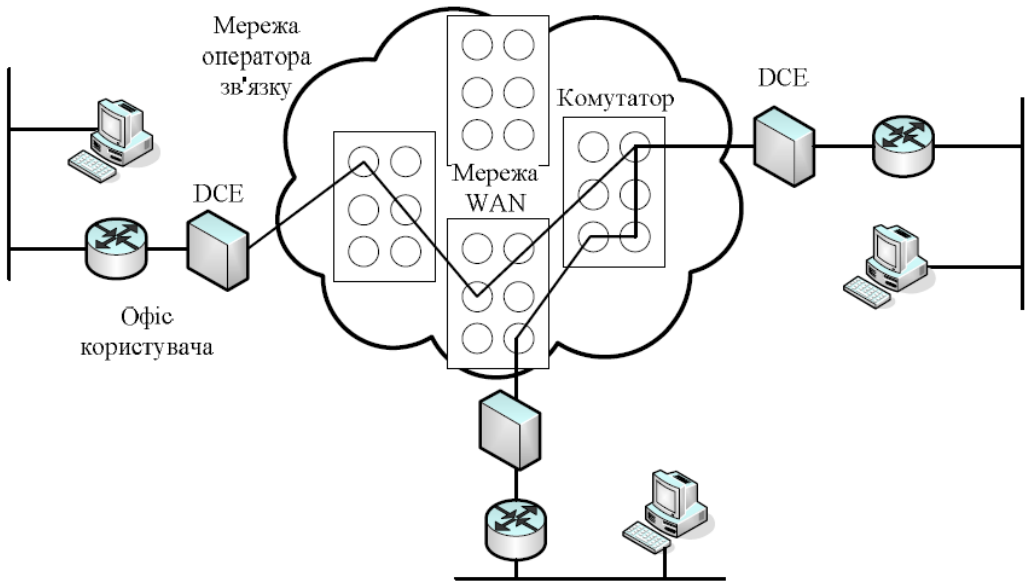


Рис 1.2. Структура комутації пакетів

Розглянемо принципи роботи комутації пакетів:

1. В першу чергу це розподіл даних:

Вихідні дані (наприклад, файл або повідомлення) діляться на пакети з фіксованим або змінним розміром.

2. Маршрутизація:

Кожен пакет має заголовок, що містить інформацію про відправника, отримувача та порядковий номер.

Пакети можуть пересуватися різними маршрутами в межах мережі.

3. Буферизація і передача:

Вузли мережі тимчасово зберігають пакети в буферах перед їх подальшою передачею.

4. На стороні отримувача пакети збираються у правильному порядку відповідно до їхніх номерів.

Основні недоліки пакетної комутації: передача даних може затримуватись через зберігання та обробку пакетів на мережевих вузлах. Потрібен час і ресурси для відновлення початкового порядку пакетів. У перевантажених мережах деякі пакети можуть бути втрачені.

1.3. Абстрактна мережева модель для комунікацій і розроблення мережевих протоколів

Абстрактні мережеві моделі забезпечують основу для розуміння, проектування та реалізації мережевих комунікацій. Вони описують, як дані передаються мережею, і визначають архітектуру, протоколи та компоненти, які забезпечують цю передачу. Однією з найвідоміших моделей є модель OSI (Open Systems Interconnection), але є й інші, наприклад, модель TCP/IP.

Модель взаємодії відкритих систем (OSI) - це концептуальна основа, розроблена Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO), яка стандартизує функціональність телекомунікаційних і комп'ютерних систем у вигляді семирівневої архітектури. Модель допомагає розробляти, визначати та впроваджувати мережеві протоколи і надає рекомендації щодо взаємодії різних мережевих пристроїв.

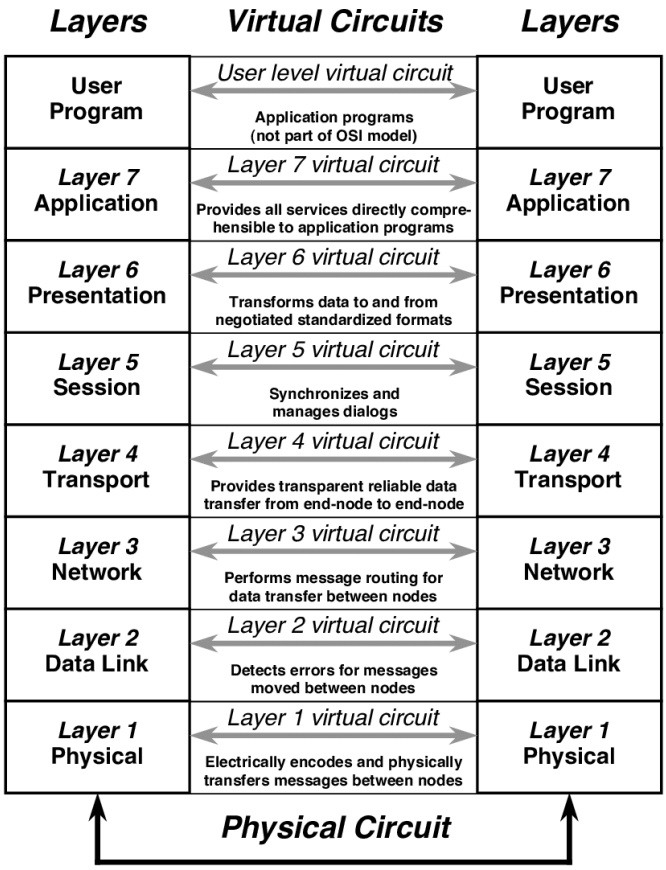


Рис. 1.3. Модель взаємодії відкритих систем (OSI)

Рівні моделі OSI.

Фізичний рівень (Layer 1):

- Відповідає за фізичні з'єднання між пристроями.

- Він керує передачею необроблених бітових потоків через фізичні середовища (наприклад, кабелі, радіохвилі).

- Прикладами є, наприклад, кабелі Ethernet, мережеві адаптери.

Канальний рівень (Layer 2):

- Керує передачею даних від вузла до вузла і виконує корекцію помилок на фізичному рівні.

- Він генерує пакети даних з мережевого рівня і перевіряє, чи не містять вони помилок.

- Прикладами є, наприклад, MAC (Media Access Control), Ethernet.

Мережевий рівень (Layer 3):

- Передача даних визначає найкращий фізичний шлях для передачі та маршрутизації пакетів.

- Він використовує логічні адреси (наприклад, IP-адреси) для надсилання даних до правильного місця призначення.

- Прикладами є, наприклад, IP (Internet Protocol), маршрутизатори.

Транспортний рівень (Layer 4):

- Забезпечує надійну передачу даних за допомогою управління потоком, корекції помилок і сегментації.

- Тут функціонують такі протоколи, як протокол керування передачею (TCP) і протокол користувацьких дейтаграм (UDP).

- Він відповідає за наскрізний зв'язок.

Рівень сеансів (Layer 5):

- Керує та контролює з'єднання між пристроями, встановлюючи, підтримуючи та завершуючи сеанси.

- Він дозволяє пристроям обмінюватися даними та відновлювати з'єднання у разі його втрати.

- Приклад: протокол сеансу мережевої операційної системи.

Рівень представлення (Layer 6):

- Виконує шифрування, стиснення, кодування символів і перетворення форматів даних.

- Він перетворює дані з формату, що використовується прикладним рівнем, у стандартний формат.

- Прикладами є SSL (Secure Sockets Layer), шифрування, формати даних тощо.

Прикладний рівень (Layer 7):

- Найближчий до кінцевого користувача рівень, який надає мережеві послуги додатку.

- Прикладами є HTTP (протокол передачі гіпертексту), FTP (протокол передачі файлів), SMTP (простий протокол передачі пошти) тощо.

Переваги моделі OSI

Кожен рівень виконує певну функцію і має визначене призначення, що полегшує розуміння мережевих процесів і спрощує розробку протоколів.

Модель забезпечує стандарти, які дозволяють різним постачальникам і системам працювати разом. Наприклад, обладнання та додатки від різних виробників можуть безперешкодно обмінюватися даними.

Розділення рівнів дозволяє експлуатувати та модифікувати один рівень без значного впливу на інші, що полегшує розширення мережі та використання нових технологій.

Розділення рівнів полегшує діагностику та вирішення проблем, оскільки дозволяє швидко визначити місце виникнення проблем у мережі.

Недоліки моделі OSI

Деякі функції моделі OSI перетинаються на різних рівнях, що може призвести до надмірності та складності, коли потрібні швидкі мережеві

протоколи. Модель OSI була розроблена в 1970-х роках, і деякі з її рівнів (наприклад, рівень сеансу) сьогодні не використовуються або мають обмежене застосування.

2. ТЕХНІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ В БАНКІВСЬКІЙ УСТАНОВІ

2.1 Сучасні комп'ютерні мережі та їх класифікація

Відповідність стандартам — це лише один із багатьох критеріїв сучасних мереж. Значно важливішою є їхня здатність надавати певний набір послуг. Як приклади можна навести зберігання файлів, доступ до вебсторінок, обмін електронною поштою в межах компанії або глобально, а також двосторонню передачу голосових даних через IP-телефонію.

Інші вимоги до мереж, зокрема продуктивність, надійність, сумісність, керованість, безпека, масштабованість і розширюваність, безпосередньо стосуються якості виконання цих основних завдань. Проте, коли кажуть про якість обслуговування (QOS) у комп’ютерних мережах, зазвичай мають на увазі лише продуктивність і надійність.

Продуктивність

Висока продуктивність — одна з головних переваг розподілених систем, зокрема мереж. Досягається вона здатністю розподіляти роботу між різними вузлами.

Основними показниками продуктивності вважають:

- Швидкість передачі трафіку.
- Пропускну здатність.
- Затримку передачі й особливості цієї затримки.
- Час відгуку мережі.

Час відгуку — це проміжок між відправленням користувачем запиту до мережевої служби і надходженням відповіді. Саме цей показник зазвичай мають на увазі, коли говорять, що «мережа сьогодні повільна».

Час відгуку залежить від багатьох факторів: типу сервісу, розташування користувача і сервера, навантаження на сервер, стану мережевих сегментів, комутаторів, маршрутизаторів тощо. Для оцінки цього показника часто використовують усереднення за різними сервісами, користувачами й періодами доби.

Час відгуку складається з кількох складових:

- Підготовка запиту на клієнтському комп'ютері.
- Передача запиту між клієнтом і сервером (з урахуванням усіх проміжних пристроїв).
- Обробка запиту на сервері.
- Передача відповіді від сервера до клієнта.
- Обробка відповіді на клієнтському комп'ютері.

Хоча звичайних користувачів не цікавить деталізація часу відгуку, фахівцям з мереж потрібно виокремити саме мережеві затримки, щоб знайти та усунути можливі «вузькі місця» та підвищити загальну ефективність.

Швидкість передачі трафіку вимірюють через такі показники:

- *Середня швидкість*: загальний обсяг переданих даних за певний проміжок часу (наприклад, за годину, день або тиждень).
- *Миттєва швидкість*: усереднений показник передачі даних за дуже короткі інтервали (зазвичай 10 мс або 1 секунду).
- *Максимальна швидкість*: найвища зафіксована швидкість у період спостереження.

Середня швидкість надає уявлення про загальну поведінку мережі протягом тривалого періоду, тоді як максимальна швидкість допомагає оцінити, як мережа справляється з піковими навантаженнями (наприклад, ранковими).

Під час вимірювання швидкісних показників зазвичай підраховують сукупний обсяг переданих даних, а не трафік кожного користувача чи застосунку. Проте детальна інформація про конкретних користувачів або сервіси дає змогу точніше оцінити якість обслуговування. Такі дані можна отримувати й обробляти за допомогою систем керування мережею.

Класифікація комп'ютерних мереж:

1. За масштабом (розміром мережі)

- Локальна мережа (LAN):

Об'єднує пристрої в межах невеликої зони (офіс, будівля, кампус). Характеризується високою швидкістю передачі та обмеженою кількістю підключень.

- Глобальна мережа (WAN):

З'єднує комп'ютери на великих відстанях (між містами, країнами). Яскравий приклад — Інтернет.

- Мережа середньої зони (MAN):

Обслуговує місто чи регіон; за розмірами більша за LAN, але менша за WAN, і часто об'єднує кілька локальних мереж.

- Персональна мережа (PAN):

Призначена для об'єднання особистих пристроїв у невеликому радіусі (до 10 м), часто використовує Bluetooth або Wi-Fi.

2**.** *За методом передачі даних*

- Провідні мережі:

Використовують кабелі типу Ethernet чи оптоволоконні лінії.

- Безпровідні мережі (Wireless): Застосовують радіохвилі, інфрачервоне або мікрохвильове випромінювання.

3. За рівнем доступу

- Приватні мережі: Створюються в організаціях для внутрішніх потреб і регулюються політиками безпеки.
- Публічні мережі: Доступні широкому колу користувачів (наприклад, Інтернет), тому мають нижчий рівень захисту.

4. За середовищем передачі даних

- Кабельні (провідні) мережі: Використовують «кручену пару», коаксіальний кабель чи оптоволокно, забезпечуючи надійні канали зв’язку.
- Бездротові мережі: Застосовують радіохвилі, інфрачервоні або супутникові канали, набули популярності для PAN, Wi-Fi чи мобільних підключень.

5. За протоколом

Прикладами транспортних протоколів є:

1. TCP/IP
2. NetBEUI
3. IPX/SPX
4. AppleTalk

TCP/IP сьогодні найпоширеніший і слугує базою мережі Інтернет. **NetBEUI** застосовується в невеликих одноранговых мережах і реалізує

стандарт NetBIOS. Утім, існує варіація NetBIOS поверх TCP/IP, яка більш функціональна. **IPX/SPX** був популярним у 90-х завдяки NetWare від Novell, але нині його дедалі частіше витісняє TCP/IP. **AppleTalk**, розроблений для Macintosh, також поступається місцем TCP/IP.

Таким чином, якість мережі визначається не тільки відповідністю стандартам, а й широким спектром характеристик: від пропускної здатності й швидкості передачі до надійності й загальної продуктивності. Вибір конкретного типу мережі та протоколу залежить від масштабів, цілей і вимог до безпеки та керованості.

2.2 Способи побудови мереж

Створення мереж може відбуватися різними методами, в залежності від цілей використання, розміру, фізичних обмежень та фінансових можливостей. Основні підходи до побудови мереж можна класифікувати за топологією.

На сьогодні існують відомі та широко використовувані види конфігураційного зв’язку між окремими робочими станціями локальних обчислювальних мереж, які називаються *топологією мережі*:

- Зоряна (Star)
- Шинна (Bus)
- Кільцева (Ring)
- Деревоподібна (Tree)
- Осередкова (Mesh)
- Гібридна (Hybrid)

Розглянемо кожну топологію окремо.

Зоряна топологія — це тип мережевої конфігурації, де всі вузли (робочі станції) з'єднані з центральним пристроєм, наприклад, комутатором

або концентратором. Центральний вузол виконує функцію передачі даних між різними пристроями.

Характеристики роботи: усі з'єднання зосереджені в одному центральному вузлі. Центральний пристрій виконує функцію контролера трафіку. Кожен пристрій фізично підключається окремим кабелем.

Переваги такої топології є: простота встановлення та налаштування, проблеми в одній робочій станції не позначаються на функціонуванні всієї мережі, легке виявлення проблем, зручне розширення мережевої інфраструктури.

Недоліки: залежність від центрального вузла: його несправність може призвести до зупинки всієї мережі, вимагає більше кабелів у порівнянні з іншими топологіями, вартість обладнання може бути значною через необхідність використання комутаторів або концентраторів. Використання такої типології є найчастіше в LAN, в домашній мережі, та в малій корпоративній мережі.

Шинна топологія (Bus Topology) – це одна з основних топологій комп'ютерних мереж, в якій усі пристрої мережі з'єднані з однією спільною шиною, що виконує роль основного каналу передачі даних. У цій структурі всі пристрої підключаються паралельно до основного кабелю, і кожен з них отримує сигнали, які проходять через шину.

Основні характеристики шинної топології:

Конфігурація шинної топології є відносно простою та недорогою. Менша кількість кабелів порівняно з іншими топологіями (наприклад, зіркою чи кільцем).Дані передаються через один кабель, який використовується усіма пристроями в мережі. Пристрій передає сигнал на загальну шину, і всі інші пристрої можуть отримати цей сигнал. Якщо головний кабель (шина) пошкоджується, вся мережа перестає

функціонувати. Пропускна здатність може знижуватися при великій кількості пристроїв у мережі.

Перевага: простота монтажу та налаштування, низька вартість реалізації завдяки мінімальній кількості кабелів, новий пристрій можна додати, просто підключивши його до шини.

Недоліки: складність діагностики та усунення проблем у разі пошкодження кабелю, поломка шини впливає на всю мережу, обмеження щодо довжини кабелю та кількості підключених пристроїв, залежність продуктивності від кількості пристроїв у мережі.

Застосування: невеликі мережі, історично використовувалася у ранніх варіантах Ethernet.

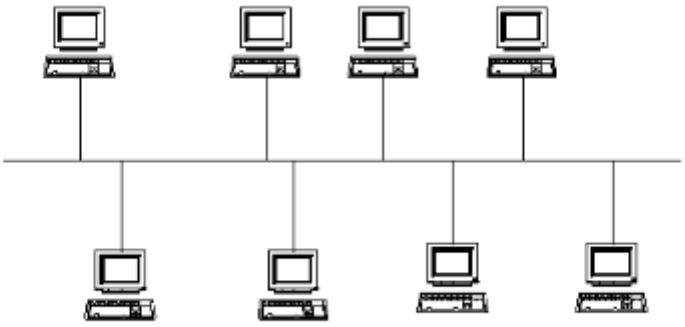


Рис. 2.1. Шинна топологія (Bus Topology)

Кільцева топологія (Ring Topology) – це тип комп'ютерної мережі, де кожен пристрій (вузол) з'єднаний з двома сусідніми вузлами, формуючи замкнутий контур або кільце. Передача даних у цій топології може здійснюватися в одному або в обох напрямках.

Основні характеристики кільцевої топології:

Усі вузли з'єднані в замкнутий цикл.дані передаються по кільцю від одного вузла до іншого, доки не досягнуть потрібного адресата. Використовується механізм передачі "токена" (токен-передача) або циклічна пересилка даних. У методі "токена" лише вузол, який отримав спеціальний маркер (токен), може передавати дані.

В них є напрямок передачі – це одностороннє кільце: дані передаються в одному напрямку (частіше використовується). Та двостороннє кільце: дані передаються в обох напрямах (для підвищення надійності).

Переваги: Завдяки замкненій структурі легше зрозуміти логіку функціонування мережі. Механізм токен-передачі забезпечує, що лише один вузол може передавати дані в один момент часу. Канал передачі даних використовується оптимально, оскільки кожен вузол бере участь у процесі передачі.

Недоліки: У разі виходу з ладу будь-якого вузла або з'єднання в кільці, вся мережа перестає функціонувати (в простому кільці). Виявлення та усунення помилок у мережі може бути досить складним. Час передачі даних залежить від кількості вузлів у кільці, оскільки дані проходять через кожен з них.

Застосування: Token Ring від IBM, FDDI, де використовувалося подвійне кільце для підвищення надійності.

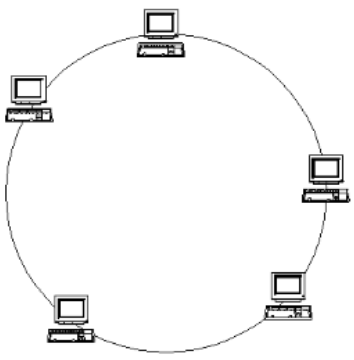


Рис. 2.2. Кільцева топологія (Ring Topology)

Деревоподібна топологія - *Ієрархічна* ***(Tree Topology)*** – це модель організації комп'ютерної мережі, яка поєднує в собі ознаки зіркової та ієрархічної структури, утворюючи мережу у формі дерева. Вона використовується переважно у великих та складних мережах, де потрібно чітке розмежування рівнів керування і сегментація підмереж.

Основні характеристики деревоподібної топології:

У мережі присутній центральний вузол (корінь дерева), від якого залежить вся організація. Інші вузли підключаються до центрального вузла через проміжні вузли, формуючи гілки. До кожного вузла можна приєднувати нові вузли, що дозволяє розширювати мережу. Кожен рівень може використовувати зіркову топологію, в той час як вся структура має вигляд дерева.

Переваги: Додавати нові вузли або підмережі можна без значного впливу на існуючу структуру. Керування мережею стає простішим завдяки чітко визначеній ієрархії. Збій в одній підмережі зазвичай не впливають на інші частини мережі.

Недоліки: У разі виходу з ладу центрального вузла, вся мережа може втратити свою працездатність. Створення більш складної структури вимагає більше зусиль у порівнянні з простими топологіями, такими як зіркова або шинна. Велика кількість з'єднань між вузлами може запросити значних ресурсів.

*Застосування:*Вона використовується у великих корпоративних мережах, де необхідна сегментація та управління підмережами. Часто застосовується в мережах офісних будівель або в мережах провайдерів. Також є основою для ієрархічних моделей мереж.

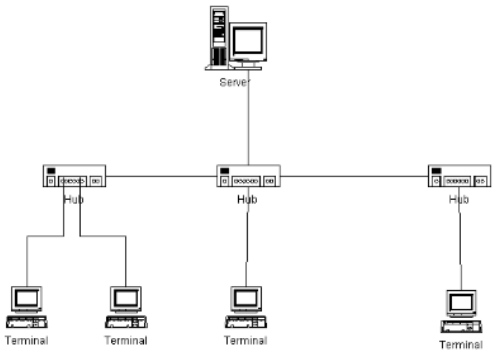


Рис. 2.3. Деревоподібна топологія

Осередкова топологія (Mesh Topology) – це тип комп'ютерної мережі, в якій кожен вузол з'єднаний з одним або кількома іншими вузлами, формуючи повну або часткову «сітку» зв'язків. Ця топологія розроблена для забезпечення високої надійності, стійкості до збоїв та рівномірного розподілу навантаження.

Основні характеристики осередкової топології:

Кожен вузол в мережі може мати прямі зв’язки з багатьма іншими вузлами. У повністю осередковому варіанті кожен вузол напряму сполучений з усіма іншими. Втрата працездатності окремого вузла або каналу зв’язку не паралізує мережу, оскільки інформацію можна передавати альтернативними маршрутами. Через велику кількість можливих шляхів передавання даних процес маршрутизації стає складнішим, проте динамічні протоколи маршрутизації допомагають ефективно обирати оптимальний маршрут.

Переваги: Завдяки резервним зв’язкам мережа продовжує працювати навіть за відмови кількох елементів. Для підключення нового вузла потрібно

лише встановити додаткові зв’язки, без необхідності кардинально змінювати структуру. Розподіл навантаження між різними маршрутами допомагає уникнути перевантаження окремих сегментів мережі.

Недоліки: Завдяки значній кількості кабелів (або бездротових каналів зв’язку) та обладнання, витрати на впровадження та обслуговування такої мережі зростають. Велика кількість з’єднань ускладнює процеси налаштування, управління, моніторингу та усунення . Осередкова топологія часто передбачає дублювання з’єднань, що може бути недоцільним для невеликих або простих мереж.

Застосування: операторські та провайдерські мережі, системи критичної інфраструктури, де надійність – ключовий фактор.

Гібридна топологія – це мережевий тип структури, що поєднує елементи двох або більше основних топологій, таких як зіркова, шинна, кільцева, деревоподібна та осередкова. Основна мета створення гібридної топології полягає в об'єднанні переваг різних топологій для досягнення більшої гнучкості, масштабованості та ефективності мережі.

Основні характеристики гібридної топології:

Гібридна топологія може комбінувати, наприклад, зіркову та шинну топології або зіркову та кільцеву, створюючи мережу, яка оптимально відповідає конкретним вимогам. Використання різних структурних елементів дозволяє адаптуватися до змін у масштабах, потребах пропускної здатності або вимогах до надійності. Окремі підмережі можуть бути організовані за різними принципами і потім з'єднані між собою, що спрощує управління та розширення мережі.

Переваги: Простішим є розширення мережі шляхом додавання нових сегментів, які базуються на різних топологіях. Комбінування різних

топологій допомагає зменшити недоліки кожної з них, що в свою чергу підвищує загальну ефективність мережі. Гібридна топологія дозволяє вибрати найкращу структуру для кожного сегмента мережі, враховуючи його завдання та навантаження.

Недоліки: Комбінування різних топологій ускладнює процес налаштування, моніторингу та діагностики мережі. Використання різних видів обладнання, протоколів і методів з'єднання зазвичай призводить до збільшення загальних витрат на розгортання та обслуговування. Інтеграція різних технологій може вимагати додаткових пристроїв (наприклад, маршрутизаторів або шлюзів) для забезпечення належної взаємодії.

Застосування: великі корпоративні та провайдерські мережі, де різні підмережі мають різні вимоги до пропускної здатності, надійності та вартості.

Висновки щодо топологій комп'ютерних систем.

Вибір мережевої топології є основоположним і водночас важливим рішенням під час проектування комп'ютерної системи. Кожен тип топології має свої переваги та недоліки, тому оптимальна структура визначається в залежності від розмірів мережі, поставлених цілей та наявних ресурсів організації. Отже, не існує єдиної найкращої топології – кожен варіант є ефективним у певних умовах і відповідно до конкретних вимог. При розробці мережі зазвичай застосовують **гібридний підхід**, що поєднує різні топології на різних рівнях, щоб досягти максимальної ефективності та надійності, враховуючи бюджет і специфічні потреби.

2.3 Безпеки інформаційних технологій

Інформаційна безпека охоплює процеси, методи та інструменти, які забезпечують захист інформації від несанкціонованого доступу, зміни, розкриття, знищення та інших загроз. Основною метою є гарантування конфіденційності, цілісності та доступності даних, щоб забезпечити їхню безпеку від зовнішніх і внутрішніх ризиків.

Інформаційна безпека в банківському секторі являє собою сукупність заходів, спрямованих на захист даних, фінансових транзакцій та інших важливих активів банків від кіберзагроз, злочинних дій, шахрайства та випадкових втрат. Оскільки банки обробляють великий обсяг конфіденційної інформації, такої як особисті дані клієнтів, фінансові дані, банківські рахунки тощо, надійна система інформаційної безпеки є вкрай важливою для їхньої діяльності.

Основні терміни в сфері безпеки інформаційних технологій (IT-безпеки) включають різні аспекти захисту інформації, обладнання, мереж і систем від несанкціонованого доступу, атак, крадіжки даних та інших загроз. Ось основні концепції IT-безпеки:

1. Конфіденційність (Confidentiality)

Конфіденційність полягає в захисті інформації від несанкціонованого доступу, щоб запобігти витоку, розголошенню або крадіжці даних. Наприклад, для цього використовуються методи шифрування та аутентифікації при доступі до інформації.

2. Цілісність (Integrity)

Цілісність означає підтримку точності та повноти даних, щоб уникнути їх несанкціонованих змін. Для перевірки відповідності даних застосовуються механізми контролю, такі як хеш-функції.

3. Доступність (Availability)

Доступність забезпечує постійний доступ до інформаційних ресурсів для авторизованих користувачів, навіть у випадках аварій, атак чи інших перешкод. Це досягається через резервування ресурсів, безперебійне живлення та захист від атак типу "відмова в обслуговуванні" (DDoS).

4. Аутентифікація (Authentication)

Аутентифікація підтверджує особу користувача, який стверджує, що він є саме тим, за кого себе видає. Це може бути реалізовано за допомогою паролів, біометричних даних, сертифікатів або інших методів ідентифікації.

5. Авторизація (Authorization)

Авторизація забезпечує управління рівнями доступу до ресурсів або інформації після проходження аутентифікації. Зазвичай це передбачає встановлення прав доступу на основі ролей або облікових даних.

6. Контроль доступу (Access Control)

Контроль доступу полягає у визначенні правил, які регламентують, хто і до яких ресурсів має доступ, а також які дії дозволені. Це може включати списки контролю доступу (ACL) та багаторівневу модель доступу.

7. Криптографія (Cryptography)

Криптографія використовується для забезпечення конфіденційності, цілісності та автентичності інформації шляхом перетворення даних у зашифрований формат. Основні методи включають симетричне та асиметричне шифрування.

8. Аудит і моніторинг (Audit and Monitoring)

Аудит і моніторинг забезпечують можливість відстеження та фіксації дій користувачів і системи, що допомагає виявляти підозрілу активність, порушення політик безпеки, а також здійснювати ретроспективний аналіз.

9. Управління ризиками (Risk Management)

Управління ризиками охоплює процеси ідентифікації, оцінки та зменшення ризиків, пов'язаних із інформаційною безпекою. Це включає аналіз потенційних загроз і вразливостей з метою зниження можливих втрат.

10. Захист від шкідливого програмного забезпечення (Malware Protection)

Цей процес передбачає виявлення, блокування та видалення шкідливого програмного забезпечення, такого як віруси, троянці, шпигунські та рекламні програми. Основними методами боротьби зі шкідливим ПЗ є використання антивірусних програм і фаєрволів.

11. Резервне копіювання та відновлення (Backup and Recovery)

Резервне копіювання та відновлення гарантують збереження копій важливих даних та можливість їх відновлення у разі втрати, пошкодження або знищення оригіналів.

12. Оцінка та управління вразливостями (Vulnerability Assessment and Management)

Оцінка та управління вразливостями передбачає регулярний аналіз інформаційної системи на наявність уразливостей, їх усунення або зменшення ризику їх використання.

13. Політики та процедури безпеки (Security Policies and Procedures)

Політики та процедури – це регламенти, які встановлюють правила, стандарти та кроки для забезпечення IT-безпеки, що мають дотримуватися всі користувачі та працівники організації.

14. Соціальна інженерія (Social Engineering)

Соціальна інженерія – це метод, що використовується зловмисниками для маніпуляції людьми з метою отримання конфіденційної інформації. Це включає фішинг, вішинг та методи підміни особи.

15. Захист мережі (Network Security)

Захист мережі включає всі дії, спрямовані на запобігання несанкціонованому доступу до корпоративних мереж та захист від мережевих атак. Це передбачає використання брандмауерів, VPN, систем виявлення та запобігання вторгненням (IDS/IPS) та інших засобів.

Загалом, IT-безпека є складною і багатогранною областю, що вимагає комплексного підходу для забезпечення захисту інформаційних активів.

В Україні для інформаційної безпеки діє один ***міжнародний стандарт ISO***.

Міжнародні стандарти ISO/IEC представляють собою комплекс стандартів, які були спільно розроблені Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) та Міжнародною електротехнічною комісією (IEC). Ці стандарти встановлюють уніфіковані вимоги та рекомендації для різних галузей, зокрема в інформаційних технологіях, електротехніці та управлінні інформаційною безпекою. Вони застосовуються по всьому світу для розробки ефективних, безпечних і сумісних рішень у бізнесі, техніці та інформатиці.

Міжнародні стандарти ISO/IEC 17799:2005 та ISO/IEC 27001:2013 слугують основою для управління інформаційною безпекою в організаціях по всьому світу. Вони окреслюють підходи, методи та практики, спрямовані на захист інформаційних активів, зменшення ризиків та забезпечення дотримання вимог щодо конфіденційності, цілісності та доступності даних.

Firewall

Міжмережевий екран (firewall) - це програмний або апаратний засіб, який здійснює контроль і фільтрацію мережевого трафіку відповідно до встановлених правил безпеки. Він забезпечує захист комп'ютера або мережі від несанкціонованого доступу, шкідливих атак та інших загроз, що можуть надходити з зовнішніх мереж, таких як інтернет, а також може регулювати взаємодію всередині мережі.

Усі міжмережеві екрани можна класифікувати на два основні типи: апаратні та програмні.

Апаратний тип – це пристрій, який функціонує як маршрутизатор з вбудованим фаєрволом. Він більше підходить для локальних мереж різних підприємств і компаній. Перевагою є те, що він працює окремо і не використовує ресурси комп'ютера. Недоліком є його вартість.

Програмний тип – це програмне забезпечення. Він фактично виконує роль стіни, що захищає операційну систему від мережевого адаптера, контролюючи доступ і запобігаючи проникненню зловмисників у систему.

3. РОЗРАХУНОК НАВАНТАЖЕНЬ І ВИМОГ ОБЛАДНАННЯ

3.1. Розрахунок навантажень до роботи з базою даних у мережі

Спочатку потрібно визначити, який тип інформації буде передаватися в телекомунікаційній мережі. Характер діяльності компанії передбачає роботу з великою базою даних, що містить інформацію про клієнтів.

Робота з базою даних включає вивантаження та завантаження даних, а також роботу з таблицями, тому розрахунок можна проводити на основі приблизного обсягу завантажуваних даних. Також можна назвати їх RAID масивами.

Розрахунок середнього потоку інформації для бази обсягом 1000 Мбайт на 30 робочі станції.

Розрахунок буде виконано за такою формулою:

$$\mathrm{P} = \frac{(a+b)*k_1}{16*k_2} * c \qquad (3.1)$$

Де P – потік інформації кбіт/с;

a - розмір файлу, що передається мережею, Мбайт;

b - розмір індексів, що передаються мережею, Мбайт;

k_1 - коефіцієнт для переведення Мбайт у Кбіт, $k_1 - 8192$;

k_2 - коефіцієнт для переведення годин у секунди, $k_2 - 3600$;

c - кількість разів читання/запису бази із сервера в будній день

16 - тривалість робочого дня, година

При відкритті файлу через мережу буде передаватися копія обсягом приблизно 30 Мбайт, а також індекси розміром 1 Мбайт, з частотою 30 разів на день. Під час запису файлу на диск передаватиметься копія обсягом

близько 2 Мбайт, а також індекси розміром 1 Мбайт, з такою ж частотою 30 разів на день. Середній потік даних при відкритті файлу становитиме:

$$\mathrm{P} = \frac{(30+1)*8192}{16*3600} * 30 = 132.2, \text{Кбіт/с} \qquad (3.2)$$

Середнє значення потоку під час запису файлу на диск є:

$$\mathrm{P} = \frac{(2+1)*8192}{16*3600} * 30 = 12.8\,, \text{Кбіт/с} \qquad (3.3)$$

Отже, загальний середній потік інформації між однією робочою станцією

станцією і базою сервера за 16 годинний робочий день дорівнюватиме 160 Кбіт/с.

Розрахуємо сумарний середній потік баз даних:

$$\mathrm{T} = \mathrm{P}_{sum} * N_{pc} \qquad (3.4)$$

де T - сумарний середній потік від баз, кбіт/с;

P_{sum} - потік від бази, Кбіт/с;

N_{pc} - кількість користувачів бази.

$$\mathrm{T} = 160 * 30 = 4800 = 4.69 \text{ Мбіт/с} \qquad (3.5)$$

3.2. Розрахунок трафіку в мережі телефонії

У проекті передбачається використання сервісу, реалізованого провайдером. У компанії буде закуплено обладнання, необхідне для підключення 30 телефонів. Тому в розрахунках буде враховано навантаження, яке генерують ці 30 апаратів. Смуга пропускання для

передачі голосу безпосередньо залежить від кодека, який використовується для кодування мовних даних, наприклад G.729A:

$$V_{\text{корисно}} = \frac{t_{\text{голос}} * U_{\text{кодування}}}{8 \text{ біт/байт}} \text{,байт.} \quad (3.6)$$

Де $t_{\text{голос}}$ - час звучання голосу, мс,

$U_{\text{кодування}}$ - швидкість кодування мовного сигналу, Кбіт/с.

Кодек G.729A визначає швидкість кодування у 8кбіт/с, час звучання 20 мс.

$$V_{\text{корисно}} = \frac{60 * 8}{8} = 60 \text{ байт.} \quad (3.7)$$

Довжина пакета визначається так:

$$V_{\text{пакет}} = L_{\text{EthL1}} + L_{\text{EthL2}} + L_{\text{IP}} + L_{\text{UDP}} + L_{\text{RTP}} + Y_{\text{корисно}}, \text{байт} \quad (3.8)$$

де $L_{\text{EthL1}} + L_{\text{EthL2}} + L_{\text{IP}} + L_{\text{UDP}} + L_{\text{RTP}}$ − довжина протоколів Ethernet L1, Ethernet L2, IP, UDP, RTP , байт,

$Y_{\text{корисно}}$ - корисне навантаження голосового пакета, байт.

$$V_{\text{пакет}} = 20 + 18 + 20 + 8 + 12 = 78, \text{байт} \quad (3.9)$$

G.729A може передавати через шлюз до 50 пакетів за секунду, у результаті отримаємо загальну смугу пропускання:

$$\text{ППр}_1 = V_{\text{пакет}} * 8 \text{ бит/байт} * 50_{pps}, \text{кбіт/с} \quad (3.10)$$

Де $V_{\text{пакет}}$ – розмір голосового пакета,байт

$$\text{ППр}_1 = 78 * 8 * 50 = 31{,}2 \text{ кбіт/с} \quad (3.11)$$

Пропускна здатність для передачі голосу через IP-телефонію для 30 телефонних апаратів:

$$\text{ППр}_{WAN} = \text{ППр}_1 * N_{ip}\ VAD, \text{Мбіт/с}, \quad (3.12)$$

де ППр_1 - смуга пропускання для одного виклику, вимірюється в Кбіт/с,

N_{ip} - кількість абонентів, які користуються послугою IP-телефонії,

VAD (Voice Activity Detection) - коефіцієнт механізму виявлення пауз.

$$\text{ППр}_{WAN} = 31{,}2 * 30 * 0{,}7 = 0.639 \text{ Мбіт/с} \quad (3.13)$$

3.3. Розрахунок доступу до мережі Інтернет

При визначенні пропускної спроможності для доступу до мережі Інтернет необхідно враховувати, що кількість активних абонентів може змінюватись. Максимальна кількість активних абонентів за цей період розраховується за допомогою параметра Data Average Activity Factor (DAAF):

$$AS = TS * DAAF\ , \text{аб.} \quad (3.14)$$

де TS - число абонентів на одному мережевому вузлі, аб,

DAAF - відсоток абонентів, які знаходяться в мережі.

$$AS = 30 * 0.9 = 27 \text{ аб.} \quad (3.15)$$

Кожному абоненту надаються два канали: один для приймання даних (downstream) і один для передачі даних (upstream), причому зазвичай канал upstream має меншу пропускну здатність, ніж downstream. Для визначення середньої пропускної здатності мережі, необхідної для забезпечення нормальної роботи користувачів, скористаємося наступним співвідношенням:

$$BDDA = (AS * ADBS) * (1 + OHD), \text{ Мбіт/с} \quad (3.16)$$

де AS - кількість активних абонентів,

ADBS - середня швидкість отримання даних, Мбіт/с,

OHD - співвідношення довжини заголовка IP-пакета до його загальної довжини у вхідному потоці.

$$BDDA = (27 * 6) * (1 + 0,1) = 178.2 \text{ Мбіт/с} \quad (3.17)$$

Середня швидкість передачі даних:

$$BUDA = (AS * AUBS) * (1 + OHD), \text{ Мбіт/с} \quad (3.18)$$

де AS - число активних абонентів, аб;

AUBS - середня швидкість передачі даних, Мбіт/с;

OHU - співвідношення довжини заголовка IP-пакета до його загальної довжини у вихідному потоці.

$$BUDA = (27 * 2) * (1+ 0.15) = 62.1 \text{ Мбит/с.} \quad (3.19)$$

Пропускна здатність мережі, що дозволяє абоненту передавати та отримувати дані на максимально можливій швидкості , визначається за допомогою коефіцієнта Data Peak Activity Factor (DPAF):

$$PS = AS * DPAF, \text{ аб} \qquad (3.20)$$

де DPAF - це відсоток абонентів, які в один і той же час отримують або передають дані протягом невеликого проміжку часу.

$$PS = 27 * 0.6 = 16.2 \text{ , аб} \qquad (3.21)$$

Максимальна пропускна здатність, необхідна для прийому даних під час години найбільшого навантаження, розраховується за формулою:

$$BDDP = (PS * PDBS) * (1 + OHD), \text{ Мбіт/с}, \qquad (3.22)$$

де PDBS - максимальна швидкість прийому даних, Мбіт/с.

При підрахунках отримаємо:

$$BDDP = (16.2 * 10) * (1 + 0.1) = 178.2 \text{ Мбіт/с}. \qquad (3.23)$$

Максимальна пропускна здатність для передачі даних визначається за формулою:

$$BUDP = (PS * PUBS) * (1 + OHU), \text{ Мбіт/с}, \qquad (3.24)$$

де PUBS - максимальна швидкість передачі даних, Мбіт/с.

Розрахунок виглядає так:

$$BUDP = (16.2 * 4) * (1 + 0.15) = 74.52 \text{ Мбіт/с}. \qquad (3.25)$$

Для проектування мережі слід використовувати максимальні значення смуги пропускання серед пікових і середніх показників, щоб уникнути перевантаження мережі:

BDD = Max [BDDA; BDDP], Мбіт/с,
BDU = Max [BUDA; BUDP], Мбіт/с, (3.26)

де BDD - пропускна здатність для прийому даних, Мбіт/с,
BDU - пропускна здатність для передачі даних, Мбіт/с.

Отже, маємо:

BDD = Max[178.2; 178.2] = 178.2 Мбіт/с,
BDU = Max[62.1; 74.52] = 74.52 Мбіт/с. *(3.27)*

Таким чином, загальна пропускна здатність одного мережевого вузла, необхідна для прийому та передачі даних, становитиме:

BD = BDD + BDU, Мбіт/с (*3.28)*

де BDD - максимальна пропускна здатність для прийому даних, Мбіт/с,
BDU - максимальна пропускна здатність для передачі даних, Мбіт/с.

BD = 74.52 + 178.2 = 252.72 Мбіт/с. (*3.29)*

Для забезпечення абонентів усіма зазначеними послугами, на кожному мережевому вузлі необхідно забезпечити відповідну пропускну здатність:

$$ПП_{вузол} = ППр_{WAN} + AB + BD \quad (3.30)$$

де $ППр_{WAN}$ - це пропускна здатність для IP-телефонії, вимірюється в Мбіт/с;

AB - пропускна здатність для відеопотоків, також в Мбіт/с;

BD - пропускна здатність для даних, вимірюється в Мбіт/с.

$$ПП_{вузол} = 48.8 + 0.639 + 0.87 + 252.72 = 303.029 \text{ Мбіт/с.} \quad (3.31)$$

3.4 Розрахунок відеоспостереження

Планується встановлення камер відеоспостереження для контролю приміщень. Загалом є шість приміщення: 5 офісних приміщення в одній будівлі та одне приміщення, як серверна. З огляду на особливості приміщень, вхід можливий лише з одного боку, а також є вікна , доцільно розмістити камери над кожним входом. Для окремого приміщення з серверами знадобиться дві камери, а для входу в офісні приміщення , що знаходяться в іншій будівлі. Для кожного приміщення та коридору знадобиться – 6 камери . Таким чином, загальна кількість камер складе сім. Пропускна здатність каналу передачі даних для відеоспостереження буде:

$$W = C * N_{cam} * L_{mpix} * FPS \text{ , Мбіт/с.} \quad (3.32)$$

де C - ступінь стиснення відео та рівень активності руху в кадрі, залежно від різних кодеків (наприклад, h264);

N_{cam} - кількість камер, шт.;

L_{mpix} - роздільна здатність зйомки, пікселів;

FPS - частота зйомки, кадрів на секунду.

W = 0.1 * 6 * 1920 * 1080 * 30 = 37 Мбіт/с.

W = 0.067 * 6 * 1280 * 1960 * 25 = 25.21 Мбіт/с. (3.33)

У випадку вибору режиму роботи з частотою 30 кадрів на секунду, роздільною здатністю HD 1920x1080 та ступенем стиснення 1:10, знадобиться канал з пропускною здатністю 37 Мбіт/с. Якщо ж зменшити налаштування до 25 кадрів на секунду, роздільної здатності 1280x960 та ступеня стиснення 1:15, то для цього буде достатньо лише 25 Мбіт/с.

У будівлі, де розташовані центральний офіс і серверна, планується встановлення бездротової точки доступу. Для підключення відеокамер можна використовувати або дротове з'єднання з невеликим комутатором, або ж організувати бездротовий канал зв'язку за допомогою бездротової точки доступу.

Розрахуємо зону радіопокриття, використовуючи точку доступу. Розрахунки виконані на основі емпіричної моделі поширення радіохвиль.

$$L_r = 69.5 + 26.16\, lgf_c - 13.82\, lgh_t - A(h_r) + (44.9 - 6.55\, lgh_t)\, lgd \quad (3.34)$$

Де f_c - частота в робочому діапазоні точки, МГц;

h_t - висота передавальної антени в діапазоні;

h_r - висота приймальної антени (антени мобільного пристрою) від 1 до 10 метрів;

d - радіус зони покриття від 1 до 20 км;

$A(h_r)$ - коефіцієнт для висоти антени, залежно від

від місцевості

Параметри:

- f_{c1} = 2400 МГц; f_{c1} = 5000 МГц;
- h_t = 5 метрів;

- h_r = 1.5 метра.

Коефіцієнт вираховується за формулою:

$A(h_r)$ = (1,1lg f_c - 0,7) h_r - (1,56lgf_c - 0,8),

A(h_r)$_1$ = (1,1lg5000 - 0,7)1,5 - (1,56lg5000 - 0,8) = 0,139

A(h_r)$_2$ = (1,1lg2400 - 0,7)1,5 - (1,56lg2400 - 0,8) = 0,105 (*3.35)*

Радіус зони покриття визначається як співвідношення між вихідною потужністю передавача P, запасом по завмираннях S та необхідним рівнем сигналу на вході приймача Q:

P - L - S = Q (*3.36)*

Параметри у виразі встановлюються відповідно до технічних характеристик вибраного обладнання, а саме: для частоти 2,4 ГГц: P = 26 дБм, коефіцієнт посилення вбудованої антени становить 6 дБм, Q = -85 дБм. Для частоти 5 ГГц: P = 26 дБм, коефіцієнт посилення вбудованої антени також 6 дБм, Q = -85 дБм. Тепер визначимо радіус зони покриття:

26 - (69,5+ 26,16lg5000 -13,82 lg5- 0.139 (44,9 - 6,55 lg5)lgd) = -80

$$\text{lgd} = \frac{26 - 69.5 - 26.16 \lg 5000 + 13.82 \lg 5 + 0.139 + 80}{44{,}9 - 6{,}55 * \lg 4}$$

d_1 = 78м

26 - (69,5+ 26,16lg2400 -13,82 lg5- 0.105 (44,9 - 6,55 lg5)lgd) = -80

$$\text{lgd} = \frac{26 - 69.5 - 26.16 \lg 2400 + 13.82 \lg 5 + 0.105 + 80}{44{,}9 - 6{,}55 * \lg 4}$$

d_2 = 126м

Обидва режими роботи дозволяють створити бездротовий канал на відстані до 60 метрів. Використання каналу на частоті 2400 МГц є більш оптимальним, оскільки забезпечує більший запас дальності. Загальне навантаження на мережу не перевищує 100 Мбіт/с, при цьому для основних сервісів, таких як IP-телефонія та доступ до Інтернету, потрібно не більше 50 Мбіт/с. Інше навантаження може бути організоване в межах внутрішньої мережі без доступу ззовні, що дозволить зекономити на витратах оренди каналу. Якщо виникне потреба в організації віддаленого відеоспостереження через Інтернет, знадобиться додатковий канал.

4. ПОБУДОВА МЕРЕЖІ В БАНКІВСЬКІЙ УСТАНОВІ «STOKROTKA»

4.1 Обговорення вимог побудови мережі в «STOKROTKA»

Банківська установа **«STOKROTKA»** висунула вимоги з проектування корпоративної мережі. Після обговорення цих вимог ми дійшли висновку, що компанія орендує два приміщення площиною сумою 450 $м^2$. Перше приміщення буде для офісу, площиною у 400 $м^2$ та інше приміщення для серверів площиною у 50 $м^2$. В компанії буде працювати 30 людей.

Підсумовуючи, ми дійшли до висновку, що для такої компанії необхідно створити корпоративну мережу, яка включатиме: відеоспостереження, телефонію, підключення до інтернету, сервери. Будемо використовувати Міжнародний стандарт 150 / 1EC 11801 для кабельних систем.

У працівників на робочому місці повинно бути встановлено IP-телефони, комп'ютери підключені до Інтернету , а також 5 розеток підключених до мережі електропостачання.

4.2 Розрахунок та вибір обладнання та цін на них

Для побудови мережі в першу чергу треба визначитись з обладнанням яке буде використовуватись в побудові корпоративної мережі.

Замовник надав такі критерії для побудови: можливість встановлення відеокамер, висока швидкість передачі даних, підключення серверів до мережі, та безпека.

Вибір маршрутизатора.

Для замовника можемо порекомендувати три види маршрутизаторів:

Види маршрутизаторів

Таблиця 4.1

Вид	Tp-link ER8411	Tp-link ER707-M2
Захист від атак	• Захист від затоплення TCP/UDP/ICMP • Блокувати сканування TCP (Stealth FIN/Xmas/Null) • Блокувати Ping з WAN	Захист від затоплення TCP/UDP/ICMP • Блокувати сканування TCP (Stealth FIN/Xmas/Null) • Блокувати Ping з WAN
Стандарти та протоколи	• IEEE 802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab, IEEE802.3z, IEEE 802.3x, IEEE 802.1q • TCP/IP, DHCP, ICMP, NAT, PPPoE, NTP, HTTP, HTTPS, DNS, IPSec, PPTP, L2TP, OpenVPN, SNMP, WireGuard VPN	• IEEE 802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab, IEEE802.3z, IEEE 802.3x, IEEE 802.1q, IEEE802.3bz • TCP/IP, DHCP, ICMP, NAT, PPPoE, NTP, HTTP, HTTPS, DNS, IPSec, PPTP, L2TP, OpenVPN, SNMP, WireGuard VPN
Інтерфейс	• 2 порти 10GE SFP+ (1 WAN, 1 WAN/LAN) • 1× 1GE SFP WAN/LAN порти • 8 портів 1GE RJ45 WAN/LAN • 1 консольний порт RJ45 • 2 × порти USB (підключення 4G/3G модему як резервного копіювання WAN)	• 1× 2,5G RJ45 WAN порт • 1× 2,5G RJ45 WAN/LAN порт • 1 × гігабітний порт SFP WAN/LAN • 4 порти Gigabit RJ45 WAN/LAN • 1 порт USB 2.0 (підтримує USB-накопичувач і резервне копіювання LTE за допомогою ключа LTE)
Одночасні сесії	2,300,000	500,000

Тип WAN з'єднання	•Статичний/Динамічний IP • PPPoE • PPTP • L2TP • Тунель 6to4 • Пройти • Мобільний широкосмуговий зв’язок: модем 4G/3G для резервного копіювання через порт USB	IPv4_Статичний IP • IPv4_Динамічний IP • IPv4_PPPOE • IPv4_L2TP • IPv4_PPTP • IPv6_PPP • IPv6_DHCPv6 • IPv6_Static IP • IPv6_6in4 • IPv6_Pass-Through • Мобільний широкосмуговий зв’язок: модем 4G/3G для резервного копіювання через порт USB
Вартість	21613 грн	8000 грн

Рис. 4.1. Маршрутизатор

Вибір наш впав на Tp-link ER8411 з ним легко працювати, та є можливість на майбутнє розширення корпоративної мережі. TP-Link ER8411 — це потужний маршрутизатор з корпоративної серії TP-Link

Omada, створений для потреб середнього та великого бізнесу, а також для складних корпоративних мереж. Прилад пропонує широкий спектр функцій, можливість масштабування та централізоване управління через Omada Software Defined Networking (SDN). Підтримує порти з багатогігабітною швидкістю (наприклад, 10 Gigabit SFP+), що відкриває широкі можливості для створення високошвидкісних магістралей. Забезпечує швидку комутацію та маршрутизацію значних обсягів трафіку, що є критично важливим для середовищ з високим навантаженням. Вбудований брандмауер, фільтрація контенту, захист від DDoS-атак, управління доступом. Зручний веб-інтерфейс, командний рядок (CLI), а також підтримка SNMP, Syslog, NetFlow (та їх аналогів) полегшують моніторинг трафіку, діагностику проблем і оптимізацію мережевої роботи. Хмарне управління через Omada Cloud забезпечує доступ до налаштувань і моніторингу з будь-якої точки світу.

Вибір IP відеореєстратора

Головна помилка більшості користувачів систем відеоспостереження полягає в тому, що вони надмірно зосереджуються на відеокамерах і недостатньо уваги приділяють відеореєстратору. Безумовно, камери є важливим елементом системи, але без відеореєстратора, який виконує ключові функції обробки даних, трансляції та архівації відеозаписів, важко створити ефективну систему відеоспостереження.

Наш вибір впав на відеореєстратор Hikvision iDS-7208HUHI-M1/S(C)

8-канальний відеореєстратор Hikvision iDS-7208HUHI-M1/S(C) сумісний з HD-TVI, HDCVI, AHD, CVBS та IP-камерами (до 4 IP-камер роздільною здатністю до 8 Мп). Підтримує жорсткий диск SATA до 10 ТБ, різні режими запису (до 8 Мп/8 к/с або 1080p/25 к/с) та сучасні формати стиснення (H.265 Pro+, H.265 та ін.). Має відеовиходи VGA, HDMI, CVBS, аудіовходи/виходи, USB 2.0/3.0 для резервування записів, LAN-порт для віддаленого доступу, а також підтримує PTZ-камери (RS-485).

Налаштування якості, частоти кадрів, роздільної здатності та режимів запису для кожного каналу гнучко конфігуруються.

Функція розпізнавання осіб суттєво зменшує кількість помилкових спрацьовувань систем відеонагляду.

Ціна в Україні 10105 грн

Рис. 4.2. Відеореєстратор

Вибір комп'ютеру

Найголовнішою характеристикою офісного комп'ютера є обсяг пам'яті для зберігання даних, оскільки вам знадобиться достатньо місця для файлів. Обирайте жорсткий диск, який забезпечить максимальний обсяг пам'яті, щоб уникнути проблем із нестачею місця. Проте, якщо ваші робочі завдання не є надто складними і вам потрібно лише відкривати файли та переміщати їх, то середнього обсягу пам'яті в 250 Гб буде цілком достатньо. Водночас, вам знадобиться стандартний комп'ютер, який зможе підтримувати необхідне програмне забезпечення для вашої роботи та розробки ПО.

Вид системного блоку

Таблиця 4.2

Вид	Expert PC Business (I10400.16.S5.INT.A6126)	Dell OptiPlex 3070
Модель центрального процессора	• Core i5-12400	Core i5
Ядра	6	6
Обсяг ОЗУ	16 GB	16 GB
Обсяг пам'яті	• 1 ТБ	1 ТБ
Ціна	18000 грн	11606 грн

Рис. 4.3. Системний блок

Вибір впав на Expert PC Business (I10400.16.S5.IN)

Цей офісний системний блок готовий до використання і побудований на основі процесора Intel Core i5-12400, оснащений 16 ГБ оперативної пам’яті, що забезпечує високу продуктивність для бізнес-додатків. Сучасний накопичувач (SSD) сприяє швидкому завантаженню операційної системи та програм. Вбудована графіка Intel підходить для офісних, мультимедійних та базових графічних завдань, а ретельно продумана конфігурація забезпечує ефективне та надійне виконання щоденних робочих процесів.

Вибір IP – телефонії

Для нашої організації важливим аспектом при виборі IP-телефонії є забезпечення стабільної якості голосового зв’язку. Важливою умовою ефективної комунікації є висока якість передачі голосу без затримок, спотворень і переривань. Для досягнення цього необхідно враховувати пропускну здатність мережі, сумісність обладнання та програмного забезпечення, а також надійність постачальника послуг.

Найкращий вибір для такої організації є Cisco (CP-7975G)

Середня ціна телефонів Cisco варується від 8000 до 10000 грн.

Рис. 4.4. IP – телефон

Прорахуємо всі витрати по обладнанню:

Рахунок обладнання

Таблиця 4.3

Товар	**Кількість**	**Ціна (за одну одиницю товару) (грн)**	**Ціна (Загальна) (грн)**
Комп’ютер Expert PC Business	30	18000	540000
Маршрутизатор Tp-link ER8411	2	21613	43226
Мишка Logitech M110	30	699	20970
Монитор 27" Dell S2722DC (210-BBRR) 2K	30	12304	92 872
Комутатор (Tenda TEF1005D 5-port Fast Ethernet Switch)	5	539	2695
Принтер Принтер HP (1PV88A)	3	46000	138000
Клавіатура Logitech K120 USB UKR OEM	30	500	15000
IP-камера Hikvision DS-2CD1121-I	7	3050	21350
Відеореєстратор Hikvision iDS-7208HUHI-M1/S	1	10105	10105
Комутатор (PoE - комутатор Ubiquiti EdgeSwitch 16-150W ES-16-150W)	2	11200	22400
Комутатор (PoE – комутатор ONV H1108PL 8-ми портовий)	2	2100	4200
LAN кабель Cablexpert CAT6A	278 м	20 грн за метр	5560
IP-телефон Cisco (CP-7975G)	30	9300	279000

Загальна сума витрат – 1192328 грн.

4.3 Проектування та побудова корпоративної мережі

Офіс компанії розташований на першому поверсі в офісній будівлі. Висота стели 3 м, а загальна товщина міжповерхового перекриття дорівнює 1,5 см. Офісні приміщення на цьому поверсі спроектовані приблизно однаково.

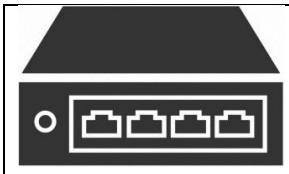
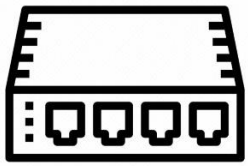
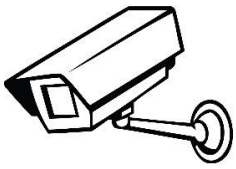
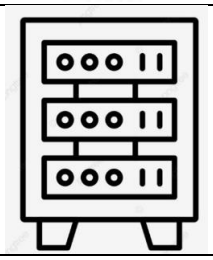
У офісах встановлено підвісну стелю, під якою є 10-сантиметровий вільний простір. Стіни виконані з звичайної цегли, оброблені штукатуркою та облицьовані гіпсокартоном. У стінах передбачені спеціальні кабельні короби для прокладання комунікацій. На робочих місцях встановлюється 4-5 електророзеток, підключених до побутової електромережі. Згідно з проектними вимогами, кабель прокладається в кабельному каналі, який розташований на висоті приблизно 20 см від підлоги . Для створення мережі потрібно 278 м. кабелю.

Умовні позначки які будуть використовуватись на проектуванні мережі.

Умовні позначки

Таблиця 4.4

	Маршрутизатор		Системний блок
	Комутатор на 16 портів		Комп’ютер

	Комутатор на 8 портів		Принтер
	Комутатор на 5 портів		Відеокамера
	LAN розетка		Телефон
	Відеореєстратор		Сервер

План офісного приміщення з монтажем локальної мережі

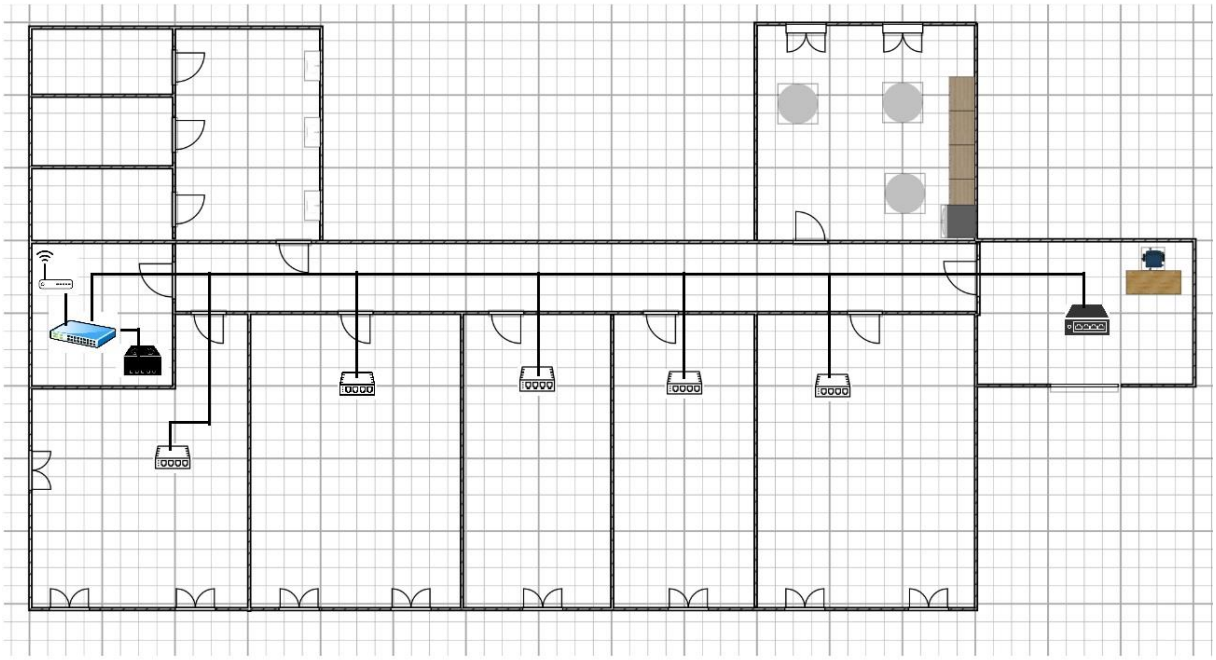


Рис. 4.5 План офісного приміщення

Починаємо монтаж мережі в банківській установі ***«STOKROTKA»***

Для початку треба визначитись як буде прокладений кабель, ліпший варіант це прокласти кабелі по стелі. Встановлюємо маршрутизатор, комутатор та відеореєстратор в серверній. Також від комутатора потягуємо кабель на інших комутаторів які встановлені в кожному кабінеті. Також ми встановили комутатор в приміщенні де буде сидіти охорона.

Мережевий кабель прокладений вздовж стін на висоті 20 см. від підлоги, там де буде встановлена розетка LAN та IP-телефон. Потім вже через цю розетку підключається спочатку IP-телефон, через нього комп’ютер з виходом в Інтернет.

По такій же схемі ми встановлюємо принтери, що підключаються таким же самим чином через розетку LAN, а вони вже в свою чергу підключаються до комутаторів, а комутатор вже до маршрутизатора.

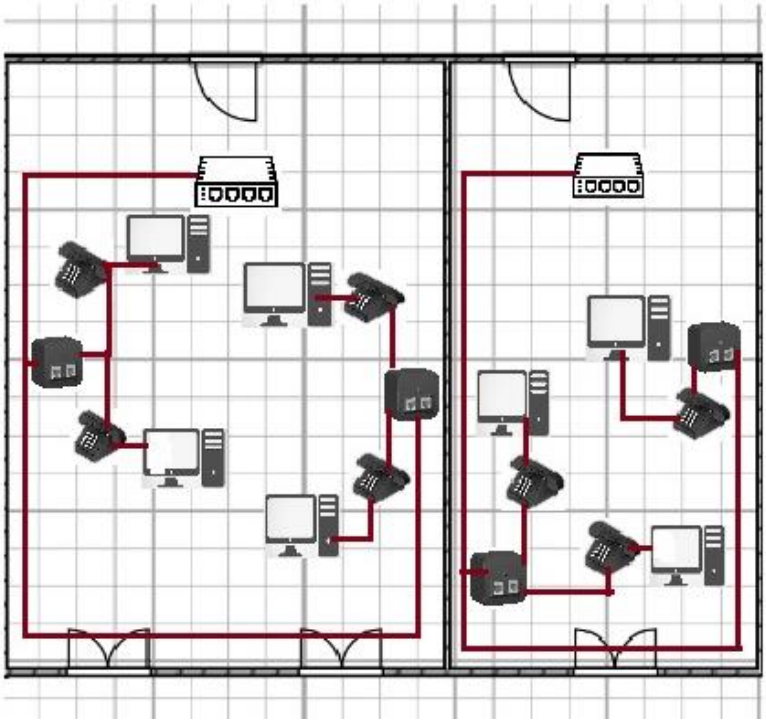


Рис. 4.6 Монтаж мережі

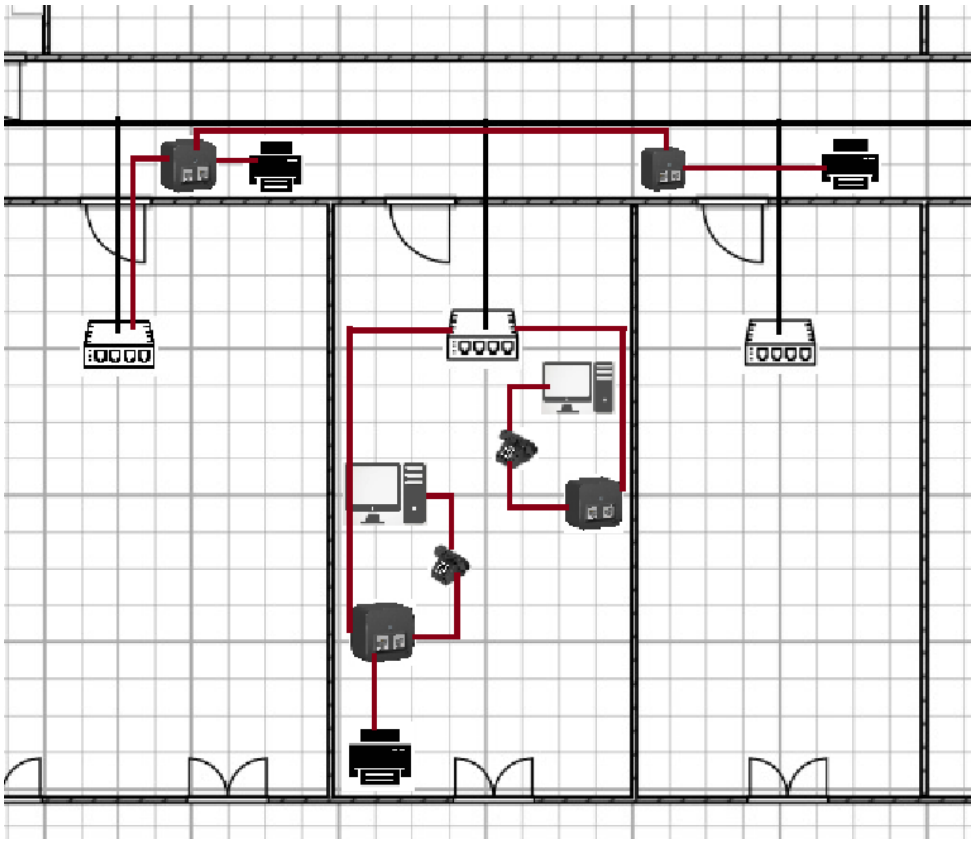


Рис. 4.7. Монтаж мережі з принтерами

4.4 Проектування та побудова відеоспостереження

Сьогодні важко знайти місце, де не використовують відеоспостереження. Воно не лише сприяє швидкому виявленню та запобіганню правопорушенням, забезпечуючи безпеку, але й має додаткову перевагу — аналіз зібраних даних допомагає оптимізувати бізнес-процеси.

Завдяки системам відеоспостереження керівники можуть бути впевнені у продуктивності своїх офісів. Багато компаній вже впроваджують відеоспостереження для контролю за роботою співробітників, причому більшість з них робить це через інтернет.

Оптимальним рішенням для таких завдань стали IP-камери, які дозволяють спостерігати за роботою в будь-який час і з будь-якої точки, за умови наявності доступу до інтернету. Одним із популярних програмних продуктів у цій галузі є «Hikvision IVMS-4200». Це програмне забезпечення

пропонує широкий спектр функцій: перегляд відео в реальному часі, запис, віддалений пошук і відтворення, резервне копіювання файлів, а також налаштування пристроїв для виконання різноманітних завдань відеоспостереження. Замовнику було запропоновано встановити 7 камер в офісному приміщені.

План монтажу відеоспостереження

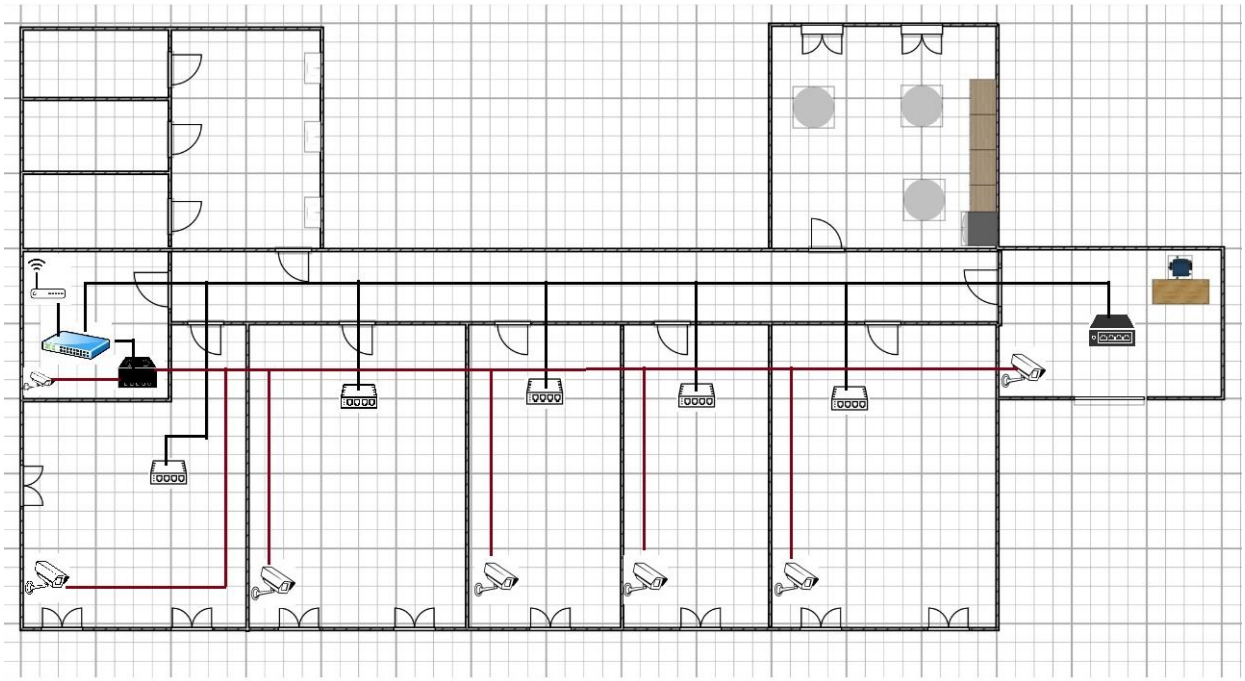


Рис. 4.8 Монтаж камер відеонагляду

ВИСНОВКИ

Проектування корпоративної мережі є складним стратегічним процесом, що перевищує просту технічну конфігурацію обладнання та вибір технологічних рішень. Він включає в себе повний цикл планування, аналізу, розробки та впровадження мережевої інфраструктури, враховуючи як актуальні потреби бізнесу, так і майбутні перспективи розвитку організації.

По-перше, важливо провести детальний аналіз вимог. На етапі планування слід визначити обсяг даних, які будуть передаватися через мережу, типи сервісів, рівні доступу для користувачів, а також прогнозувати зростання інформаційних потоків. Це дозволить створити гнучку основу для подальшого масштабування. По-друге, технічні рішення мають враховувати не лише внутрішню структуру підприємства та його підрозділів, але й інтеграцію з філіями, віддаленими офісами, хмарними ресурсами та постачальниками. Цей етап включає вибір надійного мережевого обладнання, визначення оптимальної топології, а також впровадження технологій балансування навантаження, віртуалізації та сегментації мережі. Саме ці кроки забезпечують стабільну та ефективну роботу інформаційних систем, зменшуючи ризик простоїв і оптимізуючи час реакції на зміни в бізнес-процесах.

Безпека є ще одним важливим аспектом проектування. Сучасні рішення повинні враховувати не лише традиційні вимоги, такі як наявність міжмережевих екранів і систем виявлення вторгнень, але й здатність реагувати на нові загрози. Це включає використання систем аналізу поведінки мережевого трафіку, шифрування каналів зв’язку та механізмів багатофакторної автентифікації. Захист від кібератак стає частиною стратегічних завдань, оскільки втрати від витоку даних та простоїв можуть мати критичні наслідки для репутації та фінансового стану компанії.

Особливу увагу слід приділити оптимізації витрат і забезпеченню керованості мережею. Чітко задокументована архітектура, дотримання

стандартів, автоматизація налаштувань та моніторинг продуктивності дозволяють знизити операційні витрати на підтримку та обслуговування. Подальше вдосконалення інфраструктури стане легшим, якщо з самого початку проектування буде акцент на гнучкості, модульності та сумісності компонентів.

Отже, проектування корпоративної мережі – це не одноразовий технічний захід, а безперервний процес, який підтримує стратегічні цілі організації, забезпечує надійну комунікаційну основу для всіх бізнес-підрозділів, сприяє розвитку інновацій та дозволяє швидко реагувати на зміни на ринку. Такий підхід створює умови для стабільного зростання, конкурентоспроможності та довгострокового успіху компанії.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Поняття про комп’ютерні мережі [Електронний ресурс] - https://kppk.com.ua/ELLIB/ebook/Gorbenko/IKT/13/13.htm

2. Типи комп’ютерних мереж та їх призначення. Поняття про мережну взаємодію. [Електронний ресурс] - https://naurok.com.ua/tipi-komp-yuternih-merezh-ta-h-priznachennya-ponyattya-pro-merezhnu-vzaemodiyu-78938.html

3. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник / Комп’ютерні мережі [навчальний посібник] – Львів, «Магнолія 2006», 53 ст.

4. ISO (Міжнародна організація стандартизації) [Електронний ресурс] - https://www.internationalegg.com/uk/our-work/industry-representation/international-organization-for-standardization-iso/

5. ПРОЕКТУВАННЯ КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ Смірнов О.А., Конопліцька-Слободенюк О.К., Смірнов С.А., Буравченко К.О., Смірнова Т.В. Поліщук Л.І. [Електронний ресурс] - https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/821f3054-dc4c-4756-beb4-b1836e8e4d01/content

6. В. І. Пашорін, Ю. В. Костюк «Безпека інформаційних систем» 2023 р. ст. 379

7. Принципи побудови комп'ютерних мереж: навч. посіб. / В.М. Вишняков. – Київ.: КНУБА, 2022. – 124 с

8. Абросимов Л.І. Базисні методи проектування та аналізу мереж ЕОМ: навчальний посібник [текст] / Л.І. Абросимов // Вид: Університетська книга, 2015р. 246с.

9. Соболь Б.В. Сети и телекоммуникации : учебное пособие [текст] / Б.В. Соболь, А.А. Манин, М.С. Герасименко// Изд.: Феникс, 2015г. 191с.

10. Будылдина Н.В. Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных: учебное пособие [текст]/ Н.В. Будылдина, В.П. Шувалова// Изд.: Горячая линия-Телеком. – 2016г. 343с.

11. Технічні характеристики tp-link er8411/ [Електронний ресурс] Компанія tp-link - Режим доступу: https://www.tp-link.com/uk-ua/business-networking/omada-sdn-router/er8411/

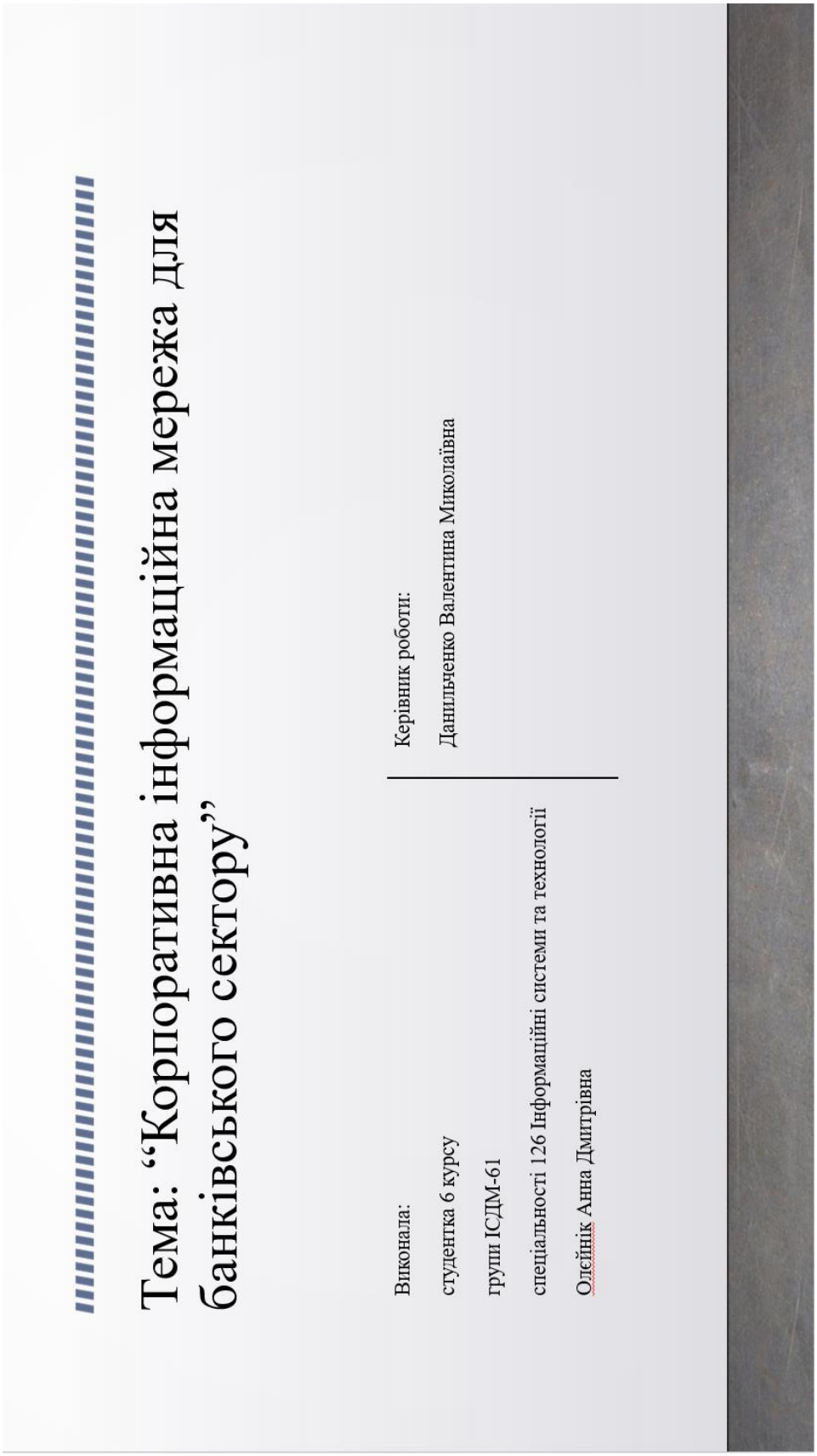
12. Технічні характеристики Hikvision iDS-7208HUHI-M1/S(C) / [Електронний ресурс] Компанія Hikvision - Режим доступу: https://hikvision.co.ua/ua/hikvision-ids-7208huhi-m1sc/

13. Технічні характеристики Expert PC Business (I10400.16.S5.IN) / [Електронний ресурс] // [Електронний ресурс] // https://comfy.ua/sistemnyj-blok-expert-pc-business-i10400-16-s5-int-a6126.html

14. Технічні характеристики Cisco (CP-7975G) / [Електронний ресурс] Компанія Cisco - Режим доступу: https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/collaboration-endpoints/unified-ip-phone-7975g/product_data_sheet0900aecd8069bdb7.html

15. Онлайн проектування плану будинку – Sweet Home 3D [Електронний ресурс] https://www.sweethome3d.com/pl/

ПЕРЕЛІК ДЕМОНСТАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ



АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ ТА МЕТА РОБОТИ

Одне з найважливіших завдань у розвитку компанії є побудова телекомунікаційної інфраструктури і підвищити ефективність роботи компанії в цілому.

Актуальність дослідження полягає у необхідності забезпечення підприємства корпоративною мережею.

Метою роботи є проектування та побудова інформаційної мережі підприємства шляхом вивчення технологій побудови інформаційної корпоративної мережі.

ЗАВДАННЯ, ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Завдання дослідження є проаналізувати та розробити структуру корпоративної мережі. Створити план та побудову корпоративної мережі. Підібрати обладнання для побудови мережі.

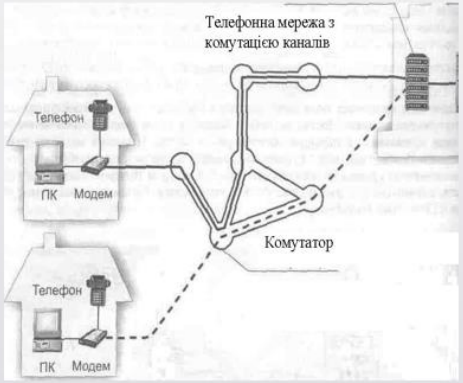
Об’єктом дослідження є план офісу та надана інформація. Інструменти для побудови мережі.

Предметом дослідження є проектування системи з використанням доступних та відомих методів. Можливість ефектного та легкого впровадження методу побудови корпоративної мережі.

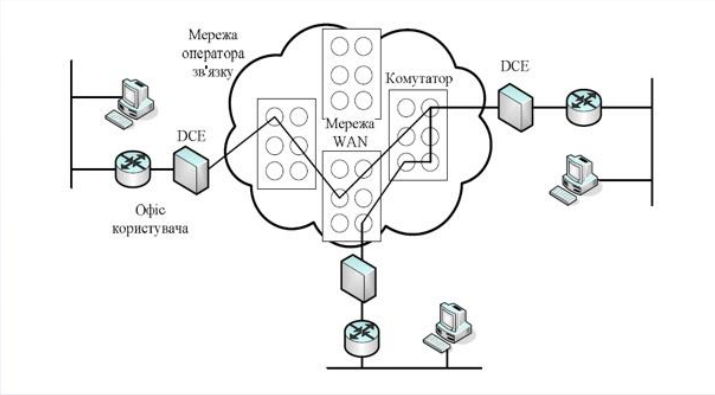
ПОНЯТТЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

Важливим елементом телекомунікаційної мережі є *канальний рівень.*

Комутація каналів

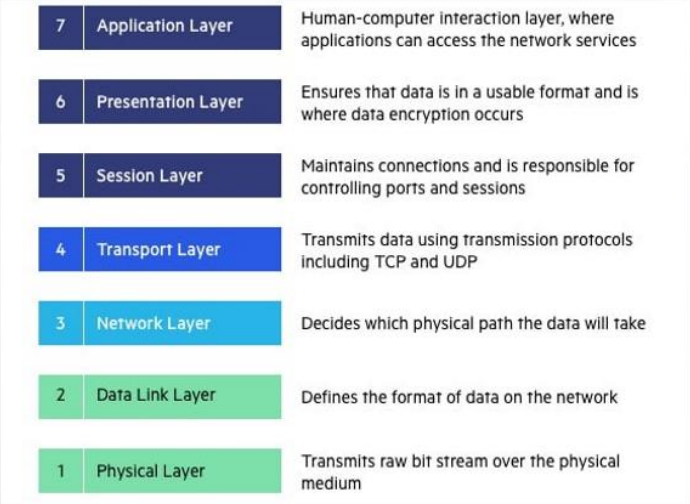


Комутація пакетів



АБСТРАКТНА МЕРЕЖЕВА МОДЕЛЬ ДЛЯ КОМУНІКАЦІЙ

- Модель взаємодії відкритих систем (OSI)



ТЕХНІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

На сьогодні існують відомі та широко використовувані види конфігураційного зв’язку між окремими робочими станціями, які називаються *топологією мережі*:

Зоряна (Star) Шинна (Bus) Кільцева (Ring)	Деревоподібна (Tree) Осередкова (Mesh) Гібридна (Hybrid)

РОЗРАХУНОК НАВАНТАЖЕНЬ

- Розрахунок навантажень до роботи з базою даних у мережі на одну робочу станцію

$$\text{P} = \frac{(a+b)*k_1}{16*k_2} * c \text{ , T} = \text{P}_{sum} * N_{pc}$$

- Розрахунок трафіку в мережі телефонії

$$V_{\text{корисно}} = \frac{t_{\text{голос}} * U_{\text{кодування}}}{8 \text{ біт/байт}} \text{ ,байт. } \text{ППр}_{WAN} = \text{ППр}_1 * N_{ip}\ VAD, \text{Мбіт/с,}$$

- Розрахунок доступу до мережі Інтернет

$$\text{AS} = \text{TS} * \text{DAAF , аб. } \text{ПП}_{\text{вузол}} = \text{ППр}_{WAN} + AB + BD$$

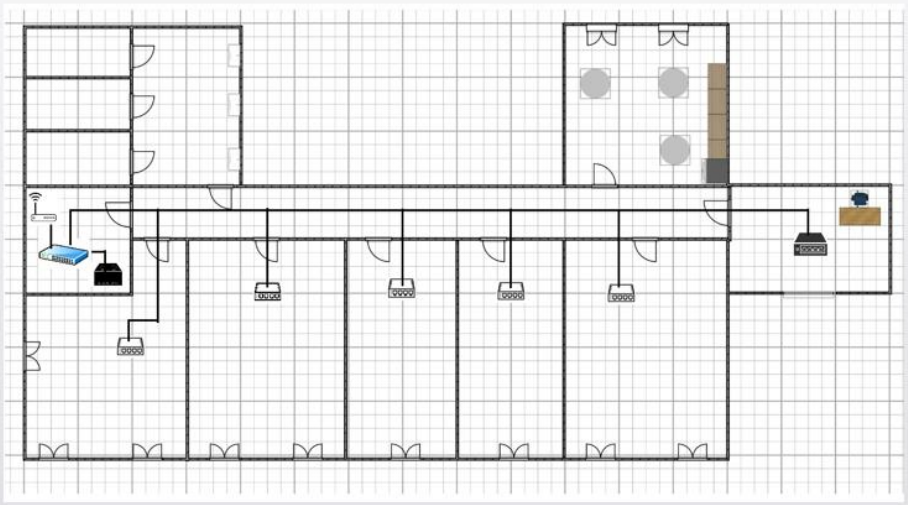
ПОБУДОВА МЕРЕЖІ В БАНКІВСЬКІЙ УСТАНОВІ «STOKROTKA»

Банківська установа **«STOKROTKA»** висунула вимоги про встановлення 30 комп'ютерів та телефонів, також встановлення відеонагляду, приміщення розміром 450 $м^2$.

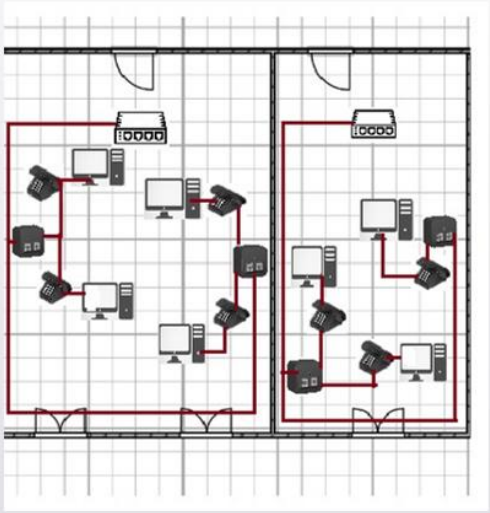
Вибір обладнання :

Маршрутизатор	Tp-link ER8411
Відеореєстатор	Hikvision iDS-7208HUHI-M1/S(C)
Комп’ютер	Expert PC Business
IP-телефонія	Cisco (CP-7975G)
IP-камера	Hikvision DS-2CD1121-I
Комутатор	Tenda TEF1005D 5-port Fast Ethernet Switch

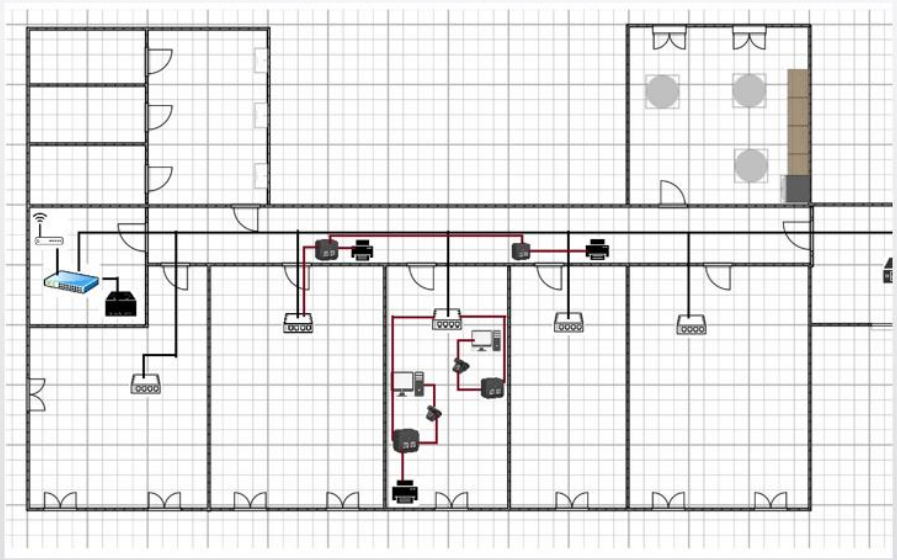
ПЛАН ОФІСНОГО ПРИМІЩЕННЯ З ПРОЕКТУВАННЯМ ТА ВСТАНОВЛЕННЯМ МАРШРУТИЗАТОРІВ ТА КОМУТАТОРІВ



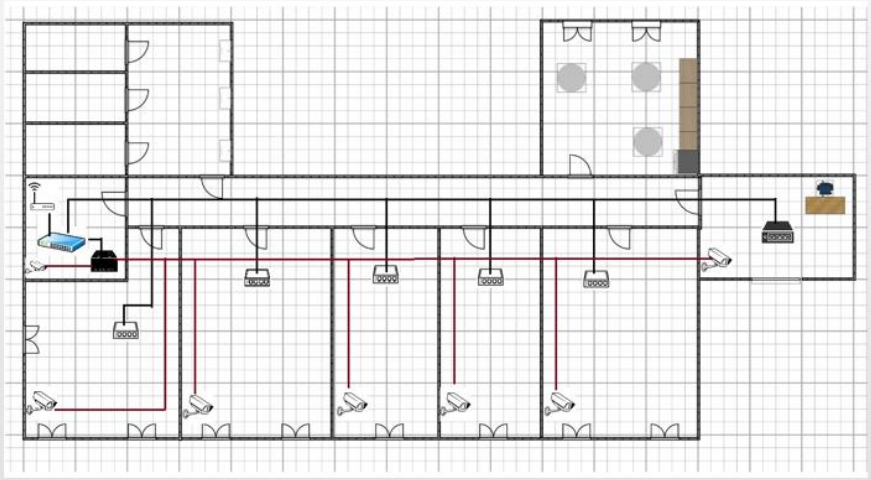
ПЛАН ОФІСНОГО ПРИМІЩЕННЯ З ПРОЕКТУВАННЯМ ПІДКЛЮЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРІВ ДО МЕРЕЖІ



ПЛАН ОФІСНОГО ПРИМІЩЕННЯ З ПРОЕКТУВАННЯМ ПІДКЛЮЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРІВ ТА ПРИНТЕРІВ ДО МЕРЕЖІ



ПЛАН ОФІСНОГО ПРИМІЩЕННЯ З ПРОЕКТУВАННЯМ ВІДЕОНАГЛЯДУ



ВИСНОВКИ

Проектування корпоративної мережі – це не одноразовий технічний захід, а безперервний процес, який підтримує стратегічні цілі організації, забезпечує надійну комунікаційну основу для всіх бізнес-підрозділів, сприяє розвитку інновацій та дозволяє швидко реагувати на зміни на ринку

Робота пройшла апробацію на II Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і студентів.

«II Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і студентів «Актуальні питання автоматизації та інформаційних технологій». Теза доповіді на II всеукраїнська науково-практичну конференцію «Розробка ефективної, безпечної та масштабованої телекомунікаційної інфраструктури. Підвищення ефективності роботи в банківській сфері, забезпечення надійного захисту даних і безперервності бізнес-процесів ».

Дякую за увагу!