МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ПОДАТКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІНАНСІВ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І СИСТЕМ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Застосування комплексного підходу до організації сервера

Здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня, II курсу, групи КМІ-22-1, спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», освітня програма «Інформаційні управляючі системи і технології в економіці»

_____ Чемериса Сергія Володимировича
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Науковий керівник _____ Омельчук Антон Анатолійович к.т.н., доцент
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Керівник освітньо-професійної програми _____ Горбовий Артур Юліанович д.т.н, професор
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту за рішенням кафедри
протокол від «28» грудня 2023 № 8

Завідувач кафедри _____ Філоненко Михайло Миколайович, к.ф.-м.н., доцент
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Ірпінь – 2024

Реєстрація № 5 29.01.2024 _____
(дата) (підпис відповідальної особи)

Результати перевірки до захисту 29.01.2024 _____
(до захисту, на доопрацювання) (дата) (підпис)

Результат захисту 4 (добре) 12.02.2024 _____
(оцінка) (дата) (підпис)

Голова комісії: _____ В.М. Франчук
(підпис)

Члени комісії:

_____ А.Ю. Горбовий
(підпис)

_____ О.В. Редич
(підпис)

_____ В.О. Ніжегородцев
(підпис)

БЛАНК ОЦІНЮВАННЯ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ

Об'єкти контролю	Діапазон оцінки в балах	Фактична кількість балів	Примітки	Дата, П.І.Б.: керівника, голови комісії членів комісії, секретаря, (підписи)
ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КОМІСІЄЮ ПО ЗАХИСТУ				
1. Зміст випускної роботи (якість теоретичного матеріалу, його зв'язок з практичним, вміння представляти матеріал в логічній послідовності, наявність висновків та пропозицій)	від 0 до 30	23		12.02.2024 Франчук В.М. Горбовий А.Ю. Редич О.В. Ніжегородцев В.О. Суховецька Л.П.
2. Дотримання вимог щодо оформлення	від 0 до 10	6		
3. Вчасне виконання роботи на всіх етапах у встановлені кафедрою терміни	від 0 до 5	3		
4. Рецензент	від 0 до 5	4		
РАЗОМ БАЛІВ	від 0 до 50	36		

Оцінювання кваліфікаційної роботи науковим керівником - 34 балів.

ПЕРЕВЕДЕННЯ ОЦІНКИ ЗА 100-БАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ ДО НАЦІОНАЛЬНОЇ ШКАЛИ ТА ШКАЛИ ЄКТС

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Дата	П.І.Б.: голови, членів комісії, секретаря, (підпис)
70	C	4 (добре)	12.02.2024	Франчук В.М. Горбовий А.Ю. Редич О.В. Ніжегородцев В.О. Суховецька Л.П.

ПРАВИЛА ПЕРЕВЕДЕННЯ ОЦІНОК ДО НАЦІОНАЛЬНОЇ ШКАЛИ ТА ШКАЛИ ЄКТС

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	5 (відмінно)
80-89	B	4 (добре)
70-79	C	
60-69	D	3 (задовільно)
50-59	E	
35-49	FX	2 (незадовільно)

Факультет фінансів та цифрових технологій
Кафедра комп'ютерних та інформаційних технологій і систем
Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
Освітня програма: «Інформаційні управляючі системи і технології в економіці»

Затверджую
Завідувач кафедри _____ Філоненко М.М.
«04» 04 2023

Завдання на кваліфікаційну роботу
здобувачу вищої освіти
Чемерису Сергію Володимировичу

1. Тема кваліфікаційної роботи Застосування комплексного підходу до організації сервера
Затверджена наказом ректора від «04» квітня 2023 № 362
2. Строк здачі закінченої роботи «20» грудня 2023
3. Мета роботи полягає *в дослідженні та проведенні взаємодії різних компонентів серверної архітектури та розробці оптимальних стратегій організації сервера.*
Об'єкт дослідження *компоненти серверної архітектури*
Предмет дослідження *оптимальні стратегій організації сервера*
Орієнтовна база дослідження *Відкриті ресурси та технології, веб ресурси ДПУ*
4. Вихідні дані до роботи *Відкриті ресурси та технології*
1. Перелік графічного матеріалу *рисунки, формули, що пояснюють суть застосованих засобів та технологій; Структурні схеми, таблиці, та графіки, результати апробації та тестування.*
5. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань за кожним розділом)
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДХОДІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРВЕРІВ
1.1 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
1.2 ЕТАПИ РОЗВИТКУ МЕРЕЖЕВИХ І СЕРВЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
1.3 КЛІЄНТ-СЕРВЕРНА АРХІТЕКТУРА
1.4 СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРВЕРІВ
РОЗДІЛ 2. АЛГОРИТМ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРВЕРА
2.1 ПРОЕКТУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ І ВІРТУАЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ СЕРВЕРА
2.2 ВИБІР АПАРАТНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
2.3 РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ І ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЗАСТОСУВАННЯ ОТРИМАНОГО ПІДХОДУ

3.1 КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ // МОДЕЛЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГ
CISCO PACKET TRACER
3.2 ПОЕТАПНЕ ВСТАНОВЛЕННЯ І НАЛАШТУВАННЯ СЕРВЕРУ

6. Календарний план виконання роботи

№	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	Фактичн
1	2	3	4
1	Вибір теми, підбір літературних джерел, формування структури кваліфікаційної роботи	До 27.12.2022	27.12.2022
2	**І розділ** (розкрити сутність і стан дослідження наукової проблематики роботи, після чого навести її загальну характеристику; огляд літератури за темою і вибір конкретних напрямів досліджень)	26.06.2023	26.06.2023
3	**ІІ розділ** (аналіз експериментальної частини про методики досліджень)	23.10.2023	23.10.2023
4	**ІІІ розділ** (проведені теоретичні і (або) експериментальні дослідження та проектні рішення)	30.11.2023	30.11.2023
5	**Висновки**	10.12.2023	10.12.2023
6	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень наукового керівника	20.12.2023	20.12.2023
7	Отримання відгуку керівника	29.01.2024	29.01.2024
8	Отримання зовнішньої рецензії	01.02.2024	01.02.2024

7. Дата видачі завдання «04» квітня 2023

8. Керівник випускної кваліфікаційної роботи _____ Омельчук А.
(підпис) (прізвище, ініціали)

9. Керівник освітньо-професійної програми _____ Горбовий А.
(підпис) (прізвище, ініціали)

10. Завдання до виконання отримав здобувач вищої освіти _____ Чемерис С.В
(підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Застосування комплексного підходу до організації сервера.

Мета роботи полягає у застосуванні комплексного підходу до організації сервера з метою досягнення оптимальної ефективності та відповідності потребам.
Завданнями роботи є провести експериментальне дослідження основних аспектів мережевих технологій, розробку алгоритму комплексного підходу, моделювання за допомогою інструментів, таких як Cisco Packet Tracer, та оцінку результатів з метою оптимізації серверної інфраструктури.
Предметом дослідження є оптимальні стратегій організації сервера.
Об’єктом дослідження є компоненти серверної архітектури.
Базою дослідження виступають відкриті ресурси та технології, веб ресурси ДПУ.
За результатами дослідження сформульовані висновки, які полягають в наступному - комплексний підхід до організації сервера є ефективним і може знайти успішне використання в реальних умовах. Отримані результати мають значення для подальших досліджень в даній області та можуть виявитися корисними для організацій, які прагнуть оптимізувати свою серверну інфраструктуру.
На основі отриманого аналізу був розроблений та викладений алгоритм комплексного підходу, який включає в себе проектування фізичної і віртуальної архітектури, вибір апаратного та програмного забезпечення, розробку структурної схеми та інші етапи.
Кваліфікаційна робота містить 60 сторінок, 9 таблиць, 44 рисунків, список використаних джерел 27 найменувань, 1 додаток.

Ключові слова: Серверна інфраструктура; Комплексний підхід; Віртуальна архітектура; Ефективність; Cisco Packet Tracer.

Рік виконання кваліфікаційної роботи: 2023

Рік захисту роботи: 2024

ABSTRACT

Application of a Comprehensive Approach to Server Organization.

The aim of the study is to apply a comprehensive approach to server organization to achieve optimal efficiency and meet the needs.

The tasks of the work include conducting experimental research on the fundamental aspects of network technologies, developing an algorithm for a comprehensive approach, modeling using tools such as Cisco Packet Tracer, and evaluating the results to optimize server infrastructure.

The subject of the study is optimal strategies for server organization.

The object of the study is the components of server architecture.

The research is based on open resources and technologies, web resources of the STU. Based on the research results, conclusions have been formulated, stating that the comprehensive approach to server organization is effective and can find successful application in real conditions.

The obtained results are significant for further research in this area and can be useful for organizations seeking to optimize their server infrastructure.

An algorithm for a comprehensive approach has been developed and presented based on the analysis, including the design of physical and virtual architecture, selection of hardware and software, development of a structural scheme, and other stages.

The qualification work comprises 60 pages, 9 tables, 44 figures, a list of 27 references, and one appendix. Keywords: Server Infrastructure; Comprehensive Approach; Virtual Architecture; Efficiency; Cisco Packet Tracer.

Year of completion of the qualification work: 2023

Year of thesis defense: 2024

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЕОМ – електронна обчислювальна машина,

ІОМ – інформаційно-обчислювальна мережа,

АТС – автоматична телефонна станція

ПК – персональний комп’ютер

АС – абонентська система,

LAN – локальна комп'ютерна мережа,

WAN – глобальна мережа,

URL – уніфікований локатор ресурсів (адреса ресурсу),

HTTP – протокол передачі гіпертексту та інших типів даних,

HTML – мова розмітки гіпертексту,

W3C – Консорціум Всесвітньої мережі (павутини),

MAN – міська мережа (мережа мегаполісів),

SNA – системна мережева архітектура,

FEP – комунікаційний процесор (контролер звязку),

CC – кластерний контролер,

DOS – дискова операційна система,

UNIX – сімейство операційних систем,

SSP – пункт комутації послуг,

SCP – пункт управління послугами,

RFC – документ, технічні специфікації для всесвітньої мережі,

OSI – базова еталонна модель взаємодії відкритих систем,

PDU – узагальнена назва фрагменту даних на різних рівнях OSI,

MAC – унікальний ідентифікатор обладнання для комп'ютерних мереж,

CRC – цикловий надлишковий код,

IEEE – міжнародна організація інженерів електротехніки, електроніки та радіоелектронної промисловості.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ
ВСТУП 4
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДХОДІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРВЕРІВ 6
1.1 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ 6
1.2 ЕТАПИ РОЗВИТКУ МЕРЕЖЕВИХ І СЕРВЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 9
1.3 КЛІЄНТ-СЕРВЕРНА АРХІТЕКТУРА 18
1.4 СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРВЕРІВ 23
РОЗДІЛ 2. АЛГОРИТМ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРВЕРА 25
2.1 ПРОЕКТУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ І ВІРТУАЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ СЕРВЕРА 23
2.2 ВИБІР АПАРАТНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 27
2.3 РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ 35
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ І ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЗАСТОСУВАННЯ ОТРИМАНОГО ПІДХОДУ 38
3.1 КОМП’ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ // МОДЕЛЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ CISCO PACKET TRACER 39
3.2 ПОЕТАПНЕ ВСТАНОВЛЕННЯ І НАЛАШТУВАННЯ СЕРВЕРУ 44
ВИСНОВКИ 50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 52

ВСТУП

Сучасне інформаційне суспільство визначається стрімким розвитком технологій, що породжує виклики для організації серверної інфраструктури та вимагає комплексного підходу до її оптимізації. У контексті наукових досліджень та інженерних розробок, реалізація цього підходу вимагає глибокого розуміння різноманітних аспектів архітектури, методології оптимізації та використання новітніх технологій.

Актуальність теми полягає в тому, що зростаючий обсяг даних, високі вимоги до швидкості обробки та надійності серверів, а також необхідність забезпечення енергоефективності ставлять перед науковцями та інженерами завдання забезпечити стійку, продуктивну та економічно ефективну роботу серверної інфраструктури.

Мета даного дослідження полягає в розгляді взаємодії різних компонентів серверної архітектури та розробці оптимальних стратегій організації сервера. Передові технології, такі як контейнеризація, віртуалізація та розподілені системи, стають важливими інструментами для підвищення гнучкості та продуктивності серверної інфраструктури.

У літературному огляді розглядаються теоретичні аспекти організації сервера, враховуючи сучасні підходи та стратегії оптимізації. Наукові джерела в області серверних технологій висвітлюють важливість архітектурних рішень, спрямованих на підвищення продуктивності та забезпечення найвищого рівня безпеки.

У методологічній частині дослідження обираються та обґрунтовуються методи та інструменти, що використовуються для дослідження взаємодії різних компонентів серверної інфраструктури. Важливу роль відіграє вибір підходів до аналізу даних, які включають в себе статистичні методи та моделювання для отримання обґрунтованих результатів.

Архітектура сервера розглядається в контексті високотехнологічних парадигм, таких як мікросервісна архітектура та сучасні технології віртуалізації.

Аналіз функціональних вимог до сервера дозволяє визначити оптимальні архітектурні рішення для різних типів завдань.

В роботі розглядаються інтеграція різних технологій, оптимізація ресурсів та підвищення продуктивності через впровадження передових стратегій та концепцій у сфері організації серверної інфраструктури.

Результати дослідження об'єднують оцінку ефективності запропонованого комплексного підходу та порівняння його з існуючими рішеннями. Аналіз результатів дозволяє зробити висновки та визначити можливості подальших покращень.

У висновках підсумовується отримана інформація, формулюються основні висновки дослідження та надаються рекомендації для подальших наукових досліджень в галузі організації серверної інфраструктури. Здійснюється синтез отриманих результатів та висловлюється їхня наукова та практична значущість.

РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДХОДІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРВЕРІВ

1.1 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Комунікаційна мережа представляє собою систему, що об'єднує вузли та лінії передачі для генерації, перетворення, збереження і споживання продукту. Продуктом можуть бути інформація, енергія, речовина тощо. Розрізняють інформаційні, енергетичні, речовинні та інші мережі. Комунікаційна мережа включає кінцеві вузли та комунікаційні вузли, відповідальні за передачу продукту між ними.

На рис. 1.1 представлено схематичне зображення комунікаційної мережі, яка включає кінцеві вузли (телефони, ЕОМ, принтери) та комунікаційні вузли (АТС, мультиплексори, маршрутизатори). Кінцеві вузли створюють і споживають продукт, тоді як комунікаційні вузли здійснюють прийом, передачу та керування напрямком передачі.

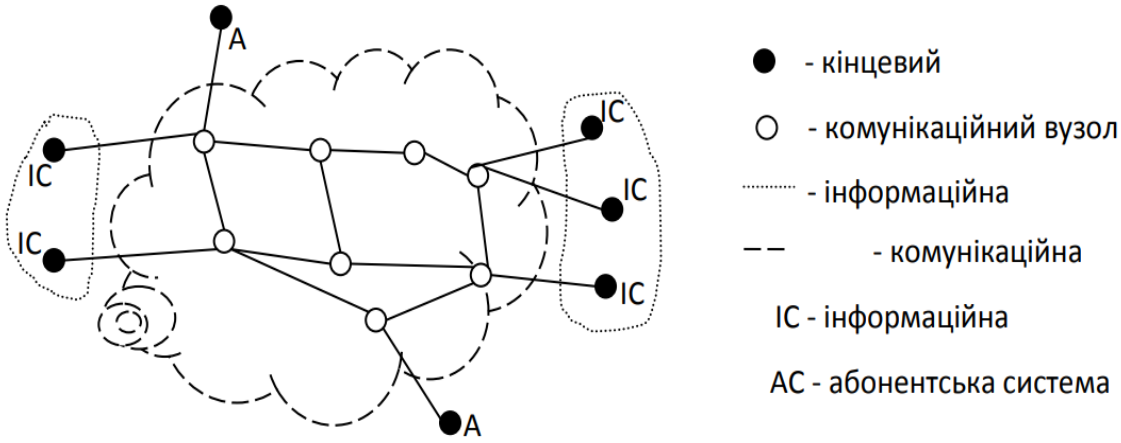


Рис. 1.1. Схематичне зображення комунікаційної мережі

Інформаційно-обчислювальна мережа (ІОМ) є формою комунікаційної мережі, де продуктом є інформація в електронному вигляді. Кінцеві вузли можуть включати комп’ютери та їх периферійне обладнання, а комутаційні вузли - маршрутизатори, комутатори, мости та повторювачі.

Комп’ютерна мережа - це інформаційно-обчислювальна мережа для обміну та розподіленої обробки інформації, яка складається з взаємодіючих абонентських систем (АС), об'єднаних комунікаційною підмережею. Абонентська система включає в себе ЕОМ, програмне забезпечення, периферійне обладнання та засоби зв’язку.

На рис. 1.2 наведено схематичне зображення комп’ютерної мережі, де абонентські системи взаємодіють за допомогою комунікаційної підмережі.

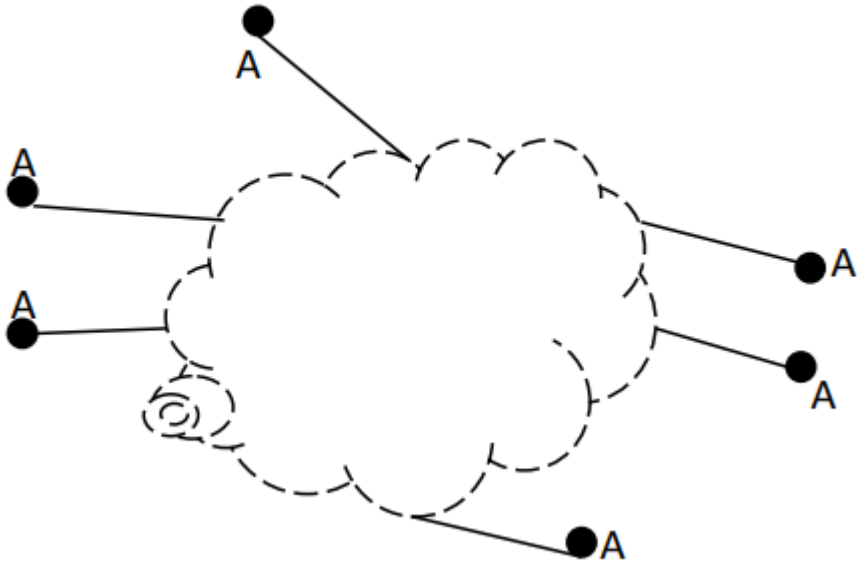


Рис. 1.2. Схематичне зображення комп’ютерної мережі

Комунікаційна підмережа або **телекомунікаційна система** – це комплекс фізичних інфраструктурних елементів, апаратних та програмних рішень, що забезпечують ефективну взаємодію абонентських систем. **Прикладні процеси** включають процедури введення, обробки та видачі інформації в інтересах користувача.

До **спеціальних прикладних процесів** відносяться управління роботою мережі, діагностика, забезпечення безпеки тощо. **Програмні прикладні процеси** керуються однією або групою пов’язаних програм, тоді як **людино-машинні прикладні процеси** передбачають взаємодію людини з терміналом.

Комунікаційна підмережа виконує функції передачі інформації, а також функції, пов’язані з перетворенням інформації. В загальному випадку в структурі

комунікаційної підмережі присутні наступні компоненти, що показані на рис. 1.3:

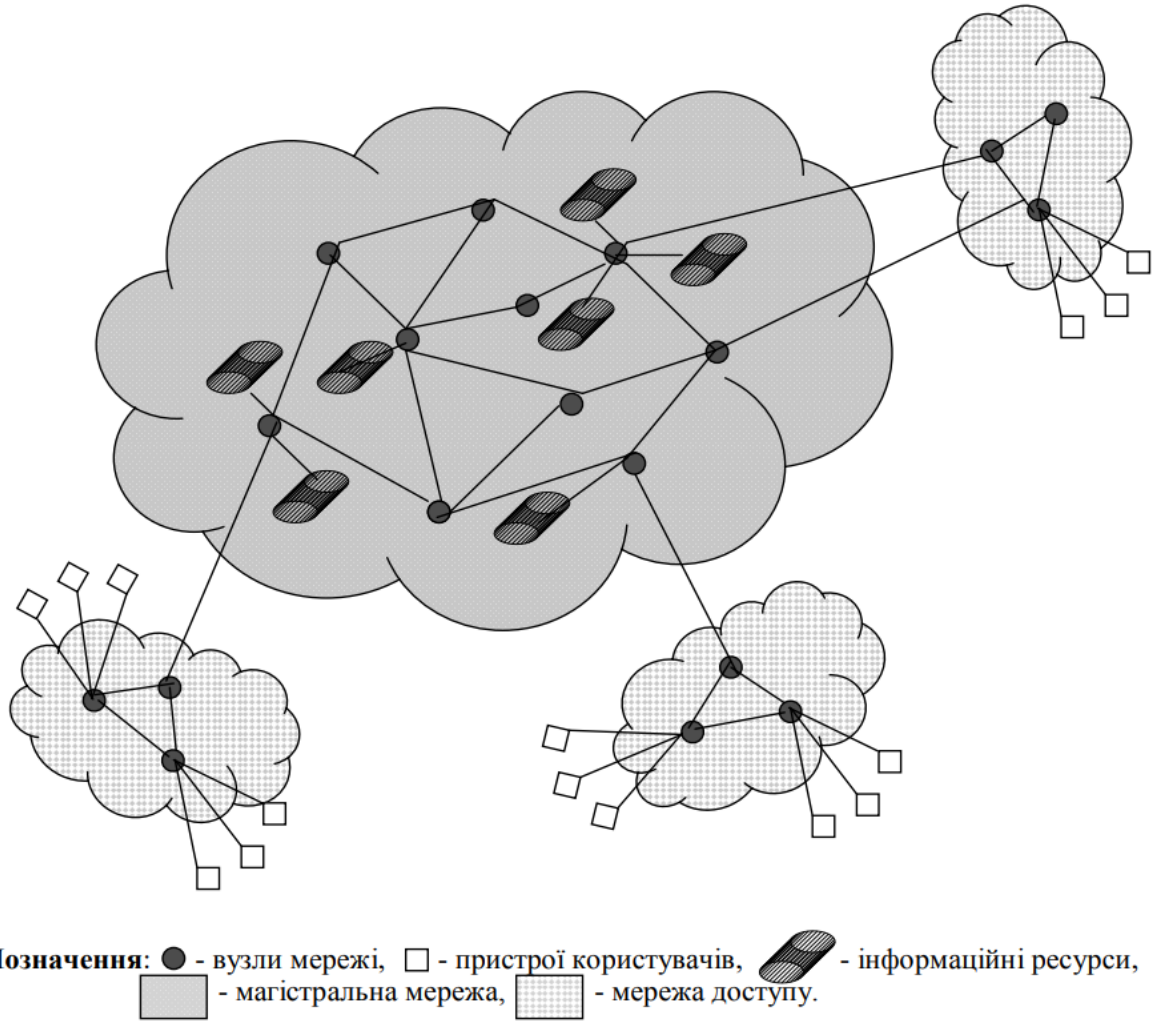


Рис. 1.3. Структура комунікаційної підмережі

Останнє десятиріччя відзначено зближенням комп'ютерних мереж. Різниці між LAN і WAN, а також між Інтернетом та локальними мережами, стають менш визначеними. Ethernet 10Gb стає альтернативою іншим протоколам зв'язку, телекомунікаційні та комп'ютерні мережі починають об'єднуватися, оптоволоконний зв'язок переживає бум.

Зараз існують такі тенденції:

- Покращення якості передачі даних за рахунок оптоволоконних ліній.
- З'явлення міських мереж (MAN) для обслуговування мегаполісів.
- Зростання захищеності інформації в мережах.
- Виникнення intranet-технологій.
- Можливість інтерактивної роботи навіть в WAN.

3. Основні Характеристики та Класифікація Мереж

Основні Характеристики Мережі

- **Мережева Топологія:** Відображає розташування мережевих вузлів та каналів зв'язку.
- **Мережеві Протоколи:** Формальний опис формату повідомлень та правил обміну даними.
- **Мережеві Інтерфейси:** Апаратні технічні засоби з’єднання функціональних вузлів.
- **Мережеві Технічні Засоби:** Пристрої для з'єднання абонентських систем в мережі.
- **Мережеве Програмне Забезпечення:** Програми для управління роботою мережі та інтерфейсу користувача.

Класифікація Мережі

Зображено на Рис. 1.9. Найпоширенішою є класифікація за територіальною ознакою:

- **LAN (Локальні Мережі):** Просторова протяжність 1-2 км, використання високоякісних ліній зв'язку.
- **WAN (Глобальні Мережі):** Територіально розподілені мережі на великих площах, використання різних ліній зв'язку.
- **MAN (Міські Мережі):** Середні за протяжністю мережі для обслуговування міста, використання цифрових магістральних ліній зв'язку.

Основні відмінності між LAN і WAN включають протяжність, якість ліній зв'язку, швидкість передачі даних та складність обладнання та методів передачі даних.

Комп'ютерні мережі нині є невід'ємною частиною сучасного технологічного прогресу, забезпечуючи спільне використання ресурсів, покращення комунікацій та підвищення ефективності рішень.

1.2 ЕТАПИ РОЗВИТКУ МЕРЕЖЕВИХ І СЕРВЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Розвиток мережевих і серверних технологій включає в себе кілька етапів, які відображають зміни в архітектурі, функціональності та можливостях систем.

Початок мережевих технологій (1960–1980):

- Основи мереж: Виникнення перших мережевих технологій для обміну даними між комп'ютерами.
- Централізовані системи: Використання централізованих комп'ютерів та серверів для зберігання та обробки даних.

Початок мережевих технологій припадає на період приблизно 1960-1980 років. Протягом цього часу відбувалися значущі події та досягнення у сфері комп'ютерних та мережевих технологій. Ось деякі ключові моменти цього періоду:

ARPANET (1969):

- ARPANET, створена Агентством розробки продуктів оборони США (ARPA), була першою експериментальною комп'ютерною мережею, яка стала прародичем Інтернету. ARPANET була запущена 29 жовтня 1969 року, і вона використовувала концепцію пакетної комутації даних.

Ethernet (1973):

- Розроблено Ethernet в лабораторії Xerox PARC (Пало-Альто, Каліфорнія). Це було перше популярне стандартне рішення для мережевого підключення комп'ютерів. Винайденою командою під керівництвом Роберта Метка та Кевіна Дістоні Ethernet стала однією з основних технологій для локальних мереж.

TCP/IP (1970-1980):

- Проект TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) був розроблений для ARPANET і став основою для протоколів, які визначають Інтернет. Він був уведений в ранніх 1970-х і став основоположником інтернет-комунікацій.

Стандарт OSI (1984):

- Міжнародна організація по стандартизації (ISO) визначила стандарт OSI (Open Systems Interconnection) як спробу створити універсальний набір стандартів для розробки мережевих пристроїв та програм.

IBM Token Ring (1984):

- IBM представила технологію Token Ring, що використовувалася для організації локальних мереж. Вона використовувала токени для керування доступом до мережевого середовища.

Мережеві пристрої:

- У цей період почали виникати перші мережеві пристрої, такі як комутатори та маршрутизатори, які стали ключовими компонентами мережевої інфраструктури.

Виникнення локальних мереж (LAN):

- Розвиток технологій, таких як Ethernet і Token Ring, сприяв розробці локальних мереж, які стали широко використовуваними для підключення комп'ютерів в офісах та інших закритих просторах.

Цей період є важливим етапом у становленні мережевих технологій, який визначив основні принципи та стандарти для подальшого розвитку мереж і Інтернету.

Розширення мереж та з'явлення серверів (1980–1990):

- Поява Локальних Мереж (LAN): Використання мереж для з'єднання комп'ютерів у не великому масштабі.
- Розподілені обчислення: Збільшення об'єму даних і використання розподілених серверів.

В період від 1980 до 1990 років відбулися значущі події в історії мережевих технологій, такі як розширення мереж та активний розвиток серверів. Ось деякі ключові події та технологічні вдосконалення цього періоду:

Розширення Інтернету:

- Протягом 1980-х років мережа ARPANET росте і розширюється, а нові учасники долучаються до Інтернету. З'являються нові протоколи та стандарти для покращення ефективності та розширення можливостей.

Стандартизація TCP/IP:

- TCP/IP стає основним протоколом для мережі Інтернет. Процес стандартизації дозволяє різним системам і пристроям взаємодіяти в єдиному мережевому середовищі.

Розвиток Ethernet:

- Стандарт Ethernet продовжує розвиватися, і з'являються нові версії, такі як 10BaseT (10 Мбіт/с через виту кільцеву пару) та 100BaseT (100 Мбіт/с через виту кільцеву пару).

Локальні мережі (LAN) та Комутатори:

- Локальні мережі стають загальним стандартом для підключення комп'ютерів в офісах та інших місцях. З'являються комутатори, які забезпечують більш ефективне керування трафіком в порівнянні із стандартними хабами.

З'явлення IBM PC і Серверів:

- З'явлення особистих комп'ютерів, зокрема IBM PC, призвело до розширення використання комп'ютерів в офісах та дому. Виникає потреба в серверах для зберігання та обробки даних.

Серверні Операційні Системи:

- Розробка серверних операційних систем, таких як UNIX, Novell NetWare, та Microsoft Windows Server, що підтримували роботу серверів в мережах.

Розвиток Промислових Стандартів:

- Розроблено ряд промислових стандартів, таких як SCSI (Small Computer System Interface) для підключення пристроїв до серверів, що сприяло розвитку серверних технологій.

Мережеві Протоколи:

- Розвиток мережевих протоколів, таких як IPX/SPX для мереж на основі Novell NetWare, а також AppleTalk для мереж на базі Apple.

Розробка DNS та Ідентифікації Хостів:

- Введення системи доменних імен (DNS) для автоматизації ідентифікації хостів у мережі та полегшення роботи з інтернет-ресурсами.

Цей період визначався широким поширенням комп'ютерів, розвитком мережевих технологій та зростанням значення серверів у структурі обчислювальних систем. Разом з цим виникали нові вимоги до мережевих і серверних технологій для задоволення потреб користувачів і бізнес-середовищ.

Ера віртуалізації та Інтернету (1990–2000):

- Віртуалізація серверів: Запровадження технологій віртуалізації для створення віртуальних серверів.
- Зростання Інтернету: Збільшення доступу до мережевих ресурсів через Інтернет.

Ера віртуалізації та Інтернету в 1990–2000 роках була періодом значущих змін у сфері інформаційних технологій, включаючи широке використання віртуалізації, розширення Інтернету та зростання його впливу на бізнес та суспільство. Ось кілька ключових аспектів цього періоду:

Розвиток Віртуалізації:

- Виникнення технологій віртуалізації, таких як VMware, дозволило віртуалізувати сервери, що сприяло ефективному використанню обчислювальних ресурсів та зменшенню витрат на обладнання.

Зростання Інтернету та Електронної Торгівлі:

- Збільшення доступності до Інтернету призвело до розквіту електронної комерції. Компанії почали активно використовувати Інтернет для здійснення бізнес-операцій та просування продуктів та послуг.

Розробка Протоколів та Технологій Інтернету:

- Впровадження нових протоколів, таких як HTTP/1.0 (1996) та HTTP/1.1 (1997), що покращили ефективність передачі даних в Інтернеті. Також, розроблення стандартів для безпеки, наприклад, SSL (Secure Sockets Layer).

Зростання Інтернет-послуг та Зовнішніх Серверів:

- Виникнення компаній, які надають послуги з використання зовнішніх серверів (хмарних сервісів). Це дозволило підприємствам

використовувати обчислювальні ресурси за потребою, не інвестуючи значні кошти в власне обладнання.

Розвиток Безпеки в Мережах:

- З поширенням Інтернету зростала і усвідомленість щодо питань кібербезпеки. Розвивалися технології шифрування, впроваджувалися системи виявлення вторгнень, та розвивалися стандарти безпеки.

Поширення Глобальних Мережевих Служб:

- З'явилися популярні глобальні мережеві служби, такі як пошта електронна (email), пошукові системи (наприклад, Google), соціальні мережі та інші сервіси, які стали невід'ємною частиною життя користувачів.

Стандарти Інтернету та Розширення Доменів:

- Розвиток стандартів для Інтернету, включаючи TCP/IP, HTTP, HTML, та інші, стали основою розвитку веб-технологій. З'явилося багато нових доменних зон для розширення адресації в Інтернеті.

Поширення Web-Браузерів:

- З'явлення популярних веб-браузерів, таких як Netscape Navigator та Internet Explorer, сприяло масовому використанню Інтернету та розвитку веб-простору.

Цей період в історії технологій був визначальним для розширення Інтернету, введення віртуалізації та нарощування IT-інфраструктури для відповіді на рост об'єму даних та потреби користувачів.

Етап хмарних технологій (2000–теперішній час):

- Хмарні послуги: Запровадження публічних, приватних і гібридних хмарних послуг.
- Інфраструктура як сервіс (IaaS), Платформа як сервіс (PaaS), Софтвер як сервіс (SaaS): Розвиток хмарних концепцій та моделей обслуговування.

Етап хмарних технологій, що триває з 2000 року до нашого часу, є періодом значущих змін у підходах до обчислення та обробки даних. Основним

аспектом цього періоду є поширення та активне використання хмарних послуг. Ось деякі ключові події та розвиток хмарних технологій:

Виникнення Хмарних Послуг (2000-2010):

- В середині 2000-х років виникають перші хмарні служби, такі як Amazon Web Services (AWS) і Google Cloud Platform. Ці послуги надають можливість зберігання даних, обчислення та інші обчислювальні ресурси через Інтернет.

Поширення Хмарних Послуг та Хмарних Платформ (2010-нині):

- З поширенням хмарних послуг та зростанням попиту на них виникають нові хмарні платформи та служби, що надають різноманітні можливості, включаючи хмарне зберігання, обчислення, аналітику, штучний інтелект, та інше.

Хмарні Технології для Бізнесу та Організацій:

- Багато компаній переходять на хмарні технології для підтримки своїх бізнес-процесів, використовуючи хмарні ресурси для забезпечення ефективності та гнучкості в обчисленні та обробці даних.

Розвиток Контейнеризації та Оркестрації:

- З'являються та активно розвиваються технології контейнеризації, такі як Docker, та системи оркестрації, такі як Kubernetes, що дозволяють легко управляти та масштабувати розподілені додатки в хмарних середовищах.

Збільшення Значення Безпеки та Керування Даними:

- Зростає увага до питань кібербезпеки та безпеки даних в хмарних середовищах. Розвиваються технології шифрування, механізми аутентифікації та засоби захисту приватності.

Мультихмарні Стратегії та Гібридні Хмарні Рішення:

- Багато компаній впроваджують стратегії мультихмар та гібридних хмарних рішень, що дозволяє їм комбінувати використання публічних, приватних та гібридних хмар для оптимізації роботи та забезпечення високої доступності.

Розвиток Хмарних Сервісів для Розробників (PaaS):

- З'являються та розвиваються хмарні сервіси для розробників (Platform as a Service - PaaS), які надають зручні середовища для розробки, тестування та виконання додатків без необхідності управління інфраструктурою.

Штучний Інтелект та Аналітика в Хмарах:

- Хмарні технології активно використовуються для впровадження штучного інтелекту, машинного навчання та аналітики великих обсягів даних, що дозволяє отримувати цінні інсайти та оптимізувати бізнес-процеси.

Цей період визначається стрімким розвитком хмарних технологій, які стали ключовим фактором в еволюції інформаційних технологій та використання обчислювальних ресурсів.

Масштабування та розширення (теперішній час):

- Гіперконвергентні інфраструктури: Інтеграція обчислення, зберігання, мережі та віртуалізації на рівні апаратури.
- Масштабовані архітектури: Збільшення масштабування серверів та мереж для роботи з великими обсягами даних.

На сучасному етапі розвитку, комп’ютерні мережі стали невід'ємною частиною бізнес-та технологічного простору. Масштабування та розширення в інформаційних технологіях є критично важливими завданнями для компаній та організацій, оскільки обсяги даних та вимоги до обчислювальних ресурсів надзвичайно великі. Ось ключові аспекти масштабування та розширення в сучасному IT:

Хмарні Інфраструктури та Мільйони Запитань за Секунду:

- Попит на обчислювальні ресурси, доступні через хмарні платформи, ставить великі завдання перед провайдерами хмарних послуг. Масштабність і доступність стають ключовими факторами для забезпечення швидкого виконання мільйонів запитань за секунду.

Мікросервісна Архітектура та Контейнеризація:

●Розвиток мікросервісної архітектури та технологій контейнеризації (наприклад, Docker та Kubernetes) дозволяє легко масштабувати та управляти окремими компонентами додатків навіть в умовах великого обсягу запитань.

Автоматизація та Оркестрація:

●Автоматизація процесів та оркестрація великої кількості ресурсів стають важливими для ефективного використання обчислювальної потужності. Інструменти автоматизації та оркестрації дозволяють швидко реагувати на зміни в навантаженні.

Гібридні та Мультихмарні Стратегії:

●Компанії використовують гібридні та мультихмарні стратегії для оптимізації роботи, комбінуючи внутрішні обчислювальні ресурси з хмарними та зовнішніми сервісами.

Інтернет Речей (IoT) та Великі Дані:

●З ростом кількості підключених пристроїв в рамках Інтернету речей і збільшенням обсягу великих даних, необхідно забезпечувати масштабовані та ефективні механізми збору, обробки та аналізу даних.

Штучний Інтелект та Машинне Навчання:

●Використання штучного інтелекту та машинного навчання вимагає значних обчислювальних ресурсів. Використання хмарних ресурсів дозволяє ефективно виконувати завдання, пов'язані з обробкою та аналізом великих обсягів даних.

Безпека та Захист Даних:

●Зростання кількості атак та загроз кібербезпеки підкреслює важливість масштабування заходів забезпечення безпеки та захисту даних. Безпекові стратегії повинні масштабуватися разом з ростом обчислювальних інфраструктур.

Мережеві Архітектури та 5G:

●Розробка нових мережевих архітектур та впровадження технологій 5G сприяє забезпеченню високошвидкісного та надійного доступу до обчислювальних ресурсів.

Цей період характеризується стрімким розвитком технологій, які дозволяють ефективно відповідати на виклики, пов'язані з ростом об'єму даних та зростанням вимог до обчислювальних ресурсів. Масштабування та розширення стають стратегічними елементами для бізнесу та організацій у цьому цифровому віці.

1.3 КЛІЄНТ-СЕРВЕРНА АРХІТЕКТУРА

Архітектура «клієнт-сервер» Архітектура «клієнт-сервер» (client-server architecture) – це концепція комп’ютерної мережі, в якій основна частина ресурсів зосереджена на серверах, що обслуговують своїх клієнтів. Зв’язок між комп’ютерами в мережі даної архітектури відбувається за рахунок відправки/прийому спеціальних повідомлень, що передаються через мережеві адаптери і лінії зв’язку. На рис. 1.4 показано, що за допомогою таких повідомлень один комп’ютер (PC-1) може надсилати іншому (PC-2) запити на доступ до його локальних ресурсів – даних на диску, периферійних пристроїв (принтерів, модемів і т.п.). Для забезпечення можливості обміну повідомленнями операційні системи комп’ютерів (OS) доповнюються відповідними програмними модулями – клієнтами і серверами. На тих комп’ютерах мережі, ресурси яких повинні бути доступні іншим користувачам, додаються модулі, які постійно знаходяться в режимі очікування запитів від користувачів; такі модулі отримали назву програмних серверів, оскільки їх основним завданням є обслуговування (serve) запитів користувачів. На тих комп’ютерах мережі, які здійснюють доступ до ресурсів інших комп’ютерів, додаються програмні модулі, які можуть формувати запити і передавати їх по мережі, такі модулі отримали назву програмних клієнтів.

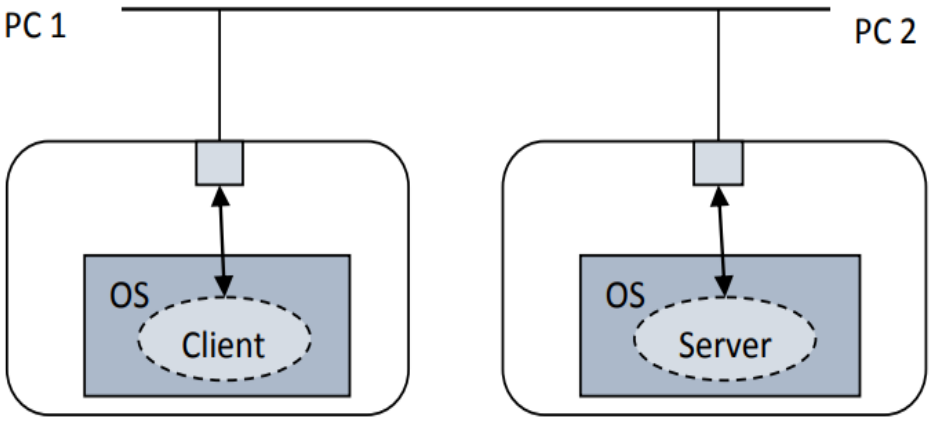


Рис. 1.4. Шаблон архітектури «клієнт-сервер»

Тобто, сервер (Server) – програмний прикладний процес, що забезпечує виконання сервісної функції. Клієнт (Client) – програмний або людино-машинний прикладний процес, що викликає сервісну функцію.

Сервісна функція – комплекс прикладних програм, у відповідності з яким виконуються різноманітні прикладні процеси.

Пара модулів «клієнт»-«сервер», що забезпечує сумісний доступ користувачів до певного типу ресурсів, називають мережева службою.

Терміни «клієнт» і «сервер» використовуються не тільки для позначення програмних модулів, а й для позначення місця, що має комп'ютер в мережі.

Якщо комп'ютер надає свої ресурси у спільне використання, він називається сервером, а якщо споживає ресурси інших – клієнтом.

У цьому разі: Сервер (Server) – спеціалізований комп'ютер, що надає сервіс іншим комп'ютерам мережі за їх запитами.

Клієнт (Client) – комп'ютер, який використовує ресурси сервера і забезпечує користувача інтерфейсом для роботи.

Сервіс – процес обслуговування клієнта. Інтерфейс користувача – процедури взаємодії користувача з мережею. У шаблоні архітектури «клієнт-сервер» комп'ютери клієнтів називають робочими станціями. Сервери спеціально оптимізуються для швидкої обробки запитів клієнтів до розподілених ресурсів і для управління захистом файлів. За функціональним призначенням

розрізняють (рис. 1.5) кілька типів серверів: файлові, друкування, додатків, поштовий, комунікаційний, баз даних. Розглянемо їх детальніше.

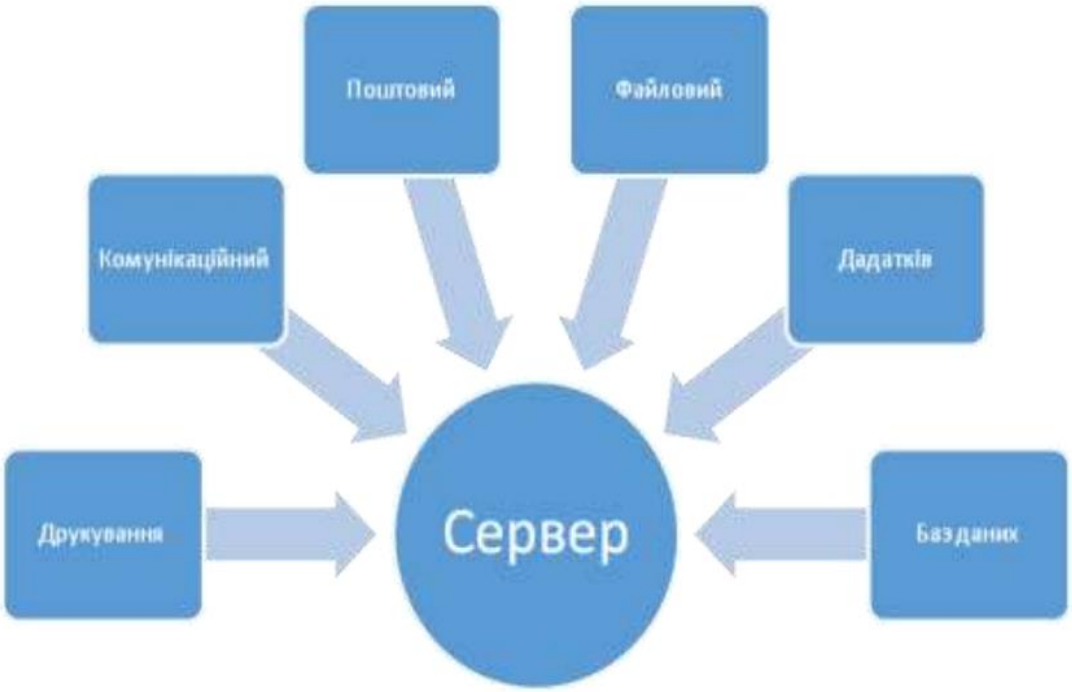


Рис. 1.5. Функціональне призначення сервера

Сервер друкування (принт-сервер) – комп'ютер, що забезпечує доступ до централізовано поділюваного принтера, створює чергу друку і виконує 28 управління принтером.

Комунікаційний, або сервер віддаленого доступу (Access Server) – надає можливість робочим станціям поділяти модем, або вузол зв'язку, з великою ЕОМ, що забезпечує доступ до мережі з віддаленого місця, обладнаного модемом. Часто комунікаційний сервер суміщає і функції сервера додатків.

Поштовий сервер – комп'ютер, що призначений для передачі електронних повідомлень між користувачами мережі.

Файловий сервер – комп'ютер, який виконує функції управління локальною мережею, доступом користувачів до файлів, що спільно використовуються.

Сервер додатків – комп'ютер, що виконує прикладну задачу, запуск якої здійснюється користувачем зі свого терміналу.

Сервер бази даних – комп’ютер, що забезпечує вибірку необхідних даних з бази даних і пересилку через мережу лише даних, що запитані клієнтом. В архітектурі «клієнт-сервер» окремий (виділений) сервер забезпечує також централізований захист мережі завдяки перевірці облікових записів користувачів.

Зокрема, Windows NT використовує систему доменних імен для управління користувачами, групами і машинами. Перед тим, як користувач отримає доступ до мережевих ресурсів, він має пройти процедуру авторизації, тобто – повідомити своє реєстраційне ім’я і пароль контролеру домену – серверу, який дозволяє доступ тільки у випадку допустимої комбінації імені і паролю.

Розглянемо переваги і недоліки архітектури «клієнт-сервер».

Переваги: – дозволяє організовувати мережі з великою кількістю робочих станцій. – Спрощує мережеве адміністрування завдяки можливості централізованого управління обліковими записами. – Забезпечує ефективний доступ до мережевих ресурсів (без 29 використання паролів доступу до ресурсів).

Недоліки архітектури «клієнт-сервер»: – критична по відношенню до працездатності сервера, – вимагає кваліфікованого персоналу для адміністрування мережі, – підвищення вартості мережі через використання потужних серверів.

Загалом можна зробити висновок, що клієнт-серверна архітектура - це модель розподіленої обчислювальної архітектури, в якій функції системи розділені між клієнтськими комп'ютерами та серверами. Цей підхід дозволяє розділити завдання між двома типами комп'ютерів, щоб полегшити розробку, управління та масштабування системи. Важливим елементом є взаємодія між клієнтами та серверами через мережу.

Основні компоненти клієнт-серверної архітектури включають:

Клієнт:

- Клієнтська програма: Додаток або програмне забезпечення, яке запускається на клієнтському комп'ютері.
- Інтерфейс користувача: Місце, де користувач взаємодіє з програмою, може бути графічним чи текстовим.
- Локальне обчислення: Клієнтські комп'ютери відповідають за відображення та обробку частини інформації.

Сервер:

- Серверна програма: Програмне забезпечення, яке надає послуги або ресурси

клієнтам. Це може бути веб-сервер, база даних, файловий сервер і т.д.

- Дані та ресурси: Сервери зберігають та обробляють інформацію, яку можуть запитувати клієнти.
- Централізована обробка: Основна частина обчислень та обробки даних відбувається на сервері.

Мережа:

- Комунікація: Клієнти та сервери спілкуються між собою через мережу, яка може бути Інтернетом, локальною мережею (LAN) тощо.
- Протоколи: Визначають правила обміну даними між клієнтами та серверами. Наприклад, HTTP, HTTPS для веб-архітектур, або SQL для взаємодії з базами даних.

Основні переваги клієнт-серверної архітектури:

Масштабованість: Дозволяє додавати або модифікувати клієнти та сервери для забезпечення зростання обсягу обробки.

Легкість управління: Централізована архітектура спрощує управління ресурсами та обслуговування системи.

Розподіл ресурсів: Задачі розділені між клієнтами та серверами, що полегшує оптимізацію ресурсів.

Покращена безпека: Можливість централізованого контролю та обробки може покращити безпеку.

Легкість в розробці та обслуговуванні: Розділення функціональності спрощує розробку та управління кодом.

Однак клієнт-серверна архітектура також має свої обмеження, зокрема залежність від доступності сервера та обміну даними через мережу, що може призвести до затримок у виконанні деяких операцій.

1.4 СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРВЕРІВ

Сучасні підходи до організації серверів включають в себе використання передових технологій та стратегій для оптимізації продуктивності, ефективності та безпеки інфраструктури. Ось кілька сучасних підходів:

Хмарні технології:

- Інфраструктура як сервіс (IaaS), Платформа як сервіс (PaaS), Софтвер як сервіс (SaaS): Використання хмарних рішень для отримання доступу до обчислювальних ресурсів, мережевої інфраструктури та програмного забезпечення на вимогу.

Контейнеризація та оркестрація:

- Docker, Kubernetes: Використання контейнерів для упаковки та доставки додатків разом з інструментами для автоматизації їх розгортання, масштабування та керування.

Мікросервісна архітектура:

- Розділення на невеликі, автономні мікросервіси: Забезпечення легкості управління та масштабування, а також швидше впровадження змін.

Гіперконвергентні інфраструктури:

- Інтеграція обчислювальної, зберігальної та мережевої інфраструктури: Спрощення управління та підтримки інфраструктури.

Віртуалізація:

- Гіпервізори (наприклад, VMware, Hyper-V): Використання віртуальних машин для ефективнішого використання ресурсів серверів та ізоляції середовищ.

Автоматизація та DevOps:

- Системи управління конфігурацією (наприклад, Ansible, Puppet): Автоматизація процесів розгортання та конфігурації серверів.
- DevOps методологія: Інтеграція розробки та операцій для полегшення швидкого впровадження змін та забезпечення стабільності.

Зелена ініціатива:

- Енергоефективність та оптимізація витрат: Звернення уваги на зменшення енергоспоживання та ефективне використання ресурсів.

Кібербезпека:

- Інтелектуальні системи захисту: Використання штучного інтелекту та машинного навчання для виявлення та запобігання кіберзагроз.

Інтернет речей (IoT):

- Обробка та аналіз даних в реальному часі: Використання серверів для обробки великого обсягу даних від підключених пристроїв IoT.

Штучний інтелект та аналітика:

- Використання аналізу великих даних та алгоритмів машинного навчання: Для фільтрування масивів інформації та оптимізації роботи систем.

Ці підходи можуть використовуватися окремо або в комбінації для оптимізації інфраструктури відповідно до конкретних потреб та вимог організації.

РОЗДІЛ 2. АЛГОРИТМ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СЕРВЕРА

Комплексний підхід до організації сервера включає врахування різних аспектів, таких як продуктивність, масштабованість, безпека, енергоефективність та інші. Основні етапи цього підходу включають в себе визначення бізнес- та функціональних вимог, аналіз завдань і ресурсів, вибір архітектурного підходу, віртуалізацію та контейнеризацію, хмарні технології, аспекти безпеки та кіберзахисту, моніторинг та оптимізацію, гнучкість та масштабованість, енергоефективність, інновації та майбутні технології.

Цей алгоритм спрямований на врахування потреб бізнесу та оптимізацію серверної інфраструктури. Зокрема, визначення бізнес-вимог і функціональних вимог дозволяє чітко уявити завдання сервера. Аналіз обсягу завдань і ресурсів визначає розмір і потреби у ресурсах. Вибір архітектурного підходу, віртуалізація, хмарні технології та аспекти безпеки сприяють ефективному управлінню серверами. Моніторинг, оптимізація, гнучкість та масштабованість спрямовані на забезпечення оптимальної працездатності та адаптації до змін. Розгляд питань енергоефективності та інновацій покликаний забезпечити сталість та впровадження передових технологій.

Такий підхід дозволяє забезпечити ефективне та інтегроване управління серверами, що відповідає вимогам розвиненої IT-інфраструктури та сучасним стандартам.

2.1 ПРОЕКТУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ І ВІРТУАЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ СЕРВЕРА

Проектування фізичної і віртуальної архітектури сервера — це ключовий етап в створенні ефективної та надійної інфраструктури для обслуговування бізнес та технічних вимог. Нижче подано кроки та аспекти, які слід враховувати при цьому процесі:

Фізична Архітектура:

Визначення Вимог:

- Встановлення бізнес-вимог і технічних специфікацій для сервера.

Обчислювальна Потужність:

- Визначення потреб у обчислювальній потужності на основі завдань та навантаження.

Мережева Архітектура:

- Проектування мережевої інфраструктури, включаючи розташування серверів, комутаторів, маршрутизаторів.

Системи Зберігання Даних:

- Розгляд потреб у сховищах даних та вибір систем зберігання: SAN, NAS, DAS тощо.

Безпека та Фізичний Захист:

- Розгляд аспектів фізичної безпеки, таких як доступ до серверних приміщень, системи контролю доступу та моніторингу.

Холодильна та Енергозабезпечення:

- Розрахунок системи охолодження та потреб у енергії для забезпечення надійності та продуктивності серверів.

Вибір Апаратного Забезпечення:

- Вибір серверів, комутаторів, маршрутизаторів та іншого апаратного забезпечення на основі потреб та можливостей.

Віртуальна Архітектура:

Віртуалізація та Гіпервізор:

- Вибір підходящого гіпервізора (VMware, Hyper-V, KVM) та планування віртуалізації серверів.

Створення Віртуальних Машин:

- Проектування та налаштування віртуальних машин, включаючи розподіл ресурсів та обсяги пам'яті.

Мережева Віртуалізація:

- Розробка мережевої архітектури для віртуальних машин, включаючи VLAN, віртуальні комутатори тощо.

Сховище Даних для Віртуальних Машин:

- Вибір та конфігурація системи зберігання для віртуальних машин (віртуальні диски, системи зберігання об'єднаного доступу).

Віртуальні Аплікації та Сервіси:

- Розгляд розподілення додатків та сервісів на різні віртуальні машини.

Безпека та Управління Доступом:

- Налаштування засобів безпеки для віртуальних машин та управління доступом.

Моніторинг та Оптимізація:

- Впровадження систем моніторингу для віртуальних середовищ та оптимізація ресурсів.

Автоматизація та Оркестрація:

- Використання інструментів автоматизації та оркестрації для ефективного управління віртуальними середовищами.

Ці аспекти фізичної та віртуальної архітектури повинні бути узгоджені та підтримувати бізнес-вимоги, забезпечуючи надійність, продуктивність та легкість управління інфраструктурою.

2.2 ВИБІР АПАРАТНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для створення експериментального стенду необхідно підібрати обладнання, програмне забезпечення та матеріали, які б відповідали наступним вимогам:

- Обов’язкова підтримка всіх функцій Cisco, шифрування та безпеки;
- Підтримка маршрутизаторами операційної системи Cisco IOS не нижче версії 15;
- Здатність системних блоків до створення тунелів за допомогою програми Cisco Client, Cisco Security Device Manager (SDM);
- Компактність, малошумність та енергоефективність обладнання.

Виходячи з цього, а також з точки зору економічної доцільності, вирішено вибрати наступне обладнання (табл. 2.1):

Таблиця 2.1 – Специфікація обладнання

№	Артикул	Опис	К-ть
1	Cisco Catalyst 3750-48PS-S	Стекований комутатор 3-го рівня, 48 портів 10/100, з живленням PoE, 4 гігабитних аплінка, 16 FL/128 DR	1
2	Cisco Catalyst 3560-48TS-S	Комутатор 3-го рівня, 48 портів 10/100, 4 гігабітних аплінка, 32 FL/128 DR	1
3	Cisco 2811	Модульний маршрутизатор з двома портами 10/100Mbps, 4 слотами HWIC, одним слотом NM, NME, двома USB, 64 FL/256 DR	1
4	AIM-VPN/SSL-2	Модуль пришвидшення шифування DES, 3DES, AES та стиснення даних. Підтримує Cisco IOS WebVPN (SSL) termination, IPv6 IPsec, Cisco IOS Secure Multicast (GDOI), DES, 3DES, AES (256), Layer 3 compression (IPPCP), hashing, key exchange, and SA storage (73-1049-02 A0)	1
5	WIC-2T	Синхронний модуль формата WIC (WAN Interface Card) на 2 послідовних порта до 2,048 Mbps	1
6	2811 flash upgrade	Модуль розширення пам'яті 64MB to 1GB flash upgrade	1
7	SDRAM upgrade	Модуль розширення пам'яті 256MB to 512MB SDRAM upgrade	1
8	Cisco 1841	Модульний маршрутизатор з двома портами 10/100Mbps, 4 слотами HWIC, одним USB, 32 FL/256 DR	3
9	WIC-2T	Синхронний модуль формата WIC (WAN Interface Card) на 2	4

		послідовних порта до 2,048 Mbps	
10	AIM-VPN/SSL-1	Модуль пришвидшення шифування DES, 3DES, AES та стиснення даних. Підтримує Cisco IOS WebVPN (SSL) termination, IPv6 IPsec, Cisco IOS Secure Multicast (GDOI), DES, 3DES, AES (256), Layer 3 compression (IPPCP), hashing, key exchange, and SA storage (73-1049-02 A0)	3
11	HWIC-4ESW	Модуль Cisco HWIC-4ESW, 4x10/100	3
12	1841 flash upgrade	Модуль розширення пам'яті 32MB to 64MB flash upgrade	3
13	1841 SDRAM upgrade	Модуль розширення пам'яті 128MB to 256MB SDRAM upgrade	3
14	Itona TC7221-S202D	Системний міні-блок (тонкий клієнт) VIA Eden 1000 Ram 2Gb, flash hdd 2Gb, 1xGigabitEthernet, 4xUSB, VGA, DVI, 2xCOM	2
15	Planet KVM-200	KVM-комутатор, на 2 системних блока	1
16		Кабель для KVM. 1xVGA, 1xkeyboard, 1xmouse	2
Кабелі та додаткове обладнання			
17	Cisco CAB-SS-2626X-3	Кабель для зв'язку між маршрутизаторами Cisco Smart Serial Male DTE to Male DCE 3ft	4
18	GLC-T	Гігабитний "мідний" трансивер SFP 1000BASE-T	2
19	UTP patch cable, cat.5e	Патч-корд категорії 5E	4
20		Кабель живлення	8
21	CAB-CONSOLE-RJ45	Консольний кабель Cisco RJ45 на Rs232 DB9 COM Port	4

22	C3KX-RACK-KIT	Стійкове кріплення для комутаторів Cisco 3750/3560 Series (1RU) Rack Mount Kit	2
23	ACS-1841-RM-19	Стійкове кріплення для маршрутизатора Cisco 1841. Cisco ACS-1841-RM-19 Rack mount kit (for the cisco 1841)	3
24	ACS-2811RM-19	Стійкове кріплення для маршрутизатора Cisco 2811. Cisco 2811 Router 19" Rack Mount Kit	1
25		Блок розеток 19", 8 гнізд	1
26		Міні-стійка 19", 9U	1
27		Джерело безперебійного живлення	1
28		Перехідник для консольного кабеля USB-RS232	1

Активне мережеве обладнання цілком відповідає навантаженню, що створюється експериментальними реалізаціями різних типів рішень віртуальних приватних мереж (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 - Основні технічні дані активного обладнання

	Маршрутизатор Cisco 1841	Маршрутизатор Cisco 2811	Комутатор Cisco Catalyst 3750-48PS-S	Комутатор Cisco Catalyst 3560-48TS-S	Міні-системний блок Iton TC7221-S202D
Пам’ять DRAM	256 MB (Default: 128 MB)	512 MB (Default: 256 MB)	128 MB	128 MB	2 GB
Пам’ять Flash	64 MB (Default: 32 MB)	1 GB (Default: 256 MB)	16 MB	32 MB	2 GB
Порти USB	1	2			4

Порти LAN	2x10/100	2x10/100	48x10/100	48x10/100	1x10/100/1000
Слоти розширення для Interface Card	2 слоти, кожен пітримує типи модулів HWIC, WIC, VIC, або VWIC (для даних)	4 слоти, кожен пітримує типи модулів HWIC, WIC, VIC, або VWIC			
Слоти розширення для Network-Module		1 слот для NM та NME модулів	4 слоти SFP для оптичних чи мідних гігабітних модулів	4 слоти SFP для оптичних чи мідних гігабітних модулів	
Голосові PVDM (DSP) слоти вбудовані		2			
Вбудована підтримка VPN, шифрування та безпеки	DES, 3DES, AES 128, AES 192, and AES 256		VLAN, SSH, ACL, QoS, MAC-filtering, TACACS+, RADIUS		
Консольний порт (до 115.2 kbps)	1	1	1	1	2xCOM

Auxiliary порт (до 115.2 kbps)	1	1	1	1	
Операційна система	Cisco IOS 15.1-4 Advanced IP Services K9	Cisco IOS 15.1-4 Advanced IP Services K9	Cisco IOS 12.3 IP Services K9	Cisco IOS 12.3 IP Services K9	Windows
Споживана потужність типова	50W	160W	89W	45W	30W
Вага	2,7 кг	6,4 кг	6,0 кг	6,4 кг	2,5 кг
Розміри (в х ш х г), мм	44.0 x 343 x 274	44.5 x 438.2 x 417	44.0 x 445 x 378	44.0 x 445 x 300	50 x 265 x 24

Вибір типу операційної системи

Виходячи з додаткових вимог до обладнання, з точки зору підтримуваних розширених функцій для забезпечення віртуальних приватних мереж, криптування та безпеки, необхідно підібрати таку версію Cisco IOS (табл. 2.3), яка б задовольняла всім цим вимогам.

Таблиця 2.3 - Список Cisco IOS версії 15

Версія IOS Cisco ревізії 15	Базова передача даних	Голос по IP	ATM та MPLS	Запобігання вторгненням (IPS), Фільтри та шифрування	Міжмережевий екран, IPS для SSL VPN, NAC, DMVPN та Easy VPN	Протокол SSH, HTTPS, SNMPv3
Базова (IP Base)	X					
IP Base без криптографії	X					
Для підприємств (Enterprise)	X			X		X
Для великих підприємств, без криптографії	X			X		
Голосова (IP Voice)	X	X				X
Голосова без криптографії	X	X				
З підвищеною безпекою (Advanced Security)	X				X	X
Для ISP	X	X	X			X
З розширеними функціями (Advanced IP Services)	X	X	X		X	X

Розширена, для великих без підприємств, криптографії	X	X	X	X		
Розширена, для великих підприємств	X	X	X	X		X
Максимальн для а, великих підприємств	X	X	X	X		X

Узагальнюючи таблицю 2.3, можна виділити чотири основних типи версій Cisco IOS за функціональністю:

- Base: базовий рівень;
- Services: додатковий сервіс для різних типів IP-телефонії, MPLS;
- Advanced: підтримка VPN, шифрування 3DES, міжмережевого екрану, SSH, протоколу безпеки Cisco IOS IPsec та системи виявлення вторгнень;
- Enterprise: підтримка протоколів для великих підприємств:IBM, AppleTalk, IPX.

Однак, використання версії Cisco IOS Advanced IP Services накладає додаткові вимоги щодо ресурсів обладнання. Зокрема, обов'язковим є розширення обсягу пам'яті – Flash та DRAM (табл. 2.5). Для визначення необхідних обсягів треба звернутися до сервісу Cisco Feature Navigator за посиланням: https://cfnng.cisco.com/archived-data .

Таблиця 2.5 – Версії IOS та мінімальний обсяг пам'яті, що потребується

Advanced IP Services для:	Назва образу ОС	Мінімальний обсяг FLASH-пам'яті	Мінімальний обсяг DRAM- пам'яті
Cisco 1841	c1841-advipservicesk9-mz.151-4.M12a.bin	64MB	192MB

Cisco 2811	c2800nm-advipservicesk9-mz.151-4.M12a.bin	128MB	512MB

Використовуючи керівництво з технічного обслуговування для Cisco 1841 та Cisco 2811, були обрані відповідні модулі пам’яті DRAM та виконано апгрейд. Більш складним є процес розширення FLASH-пам’яті, оскільки вона має бути спеціально відформатована. Крім того, вона має містити обраний образ Cisco IOS. Копіювання образу на FLASH-пам’ять може бути виконано наступними методами:

1. Копіювання з USB-Flash командою copy usbflash0: flash: , з подальшим зазначенням точної назви образу ОС;
2. Установка та налаштування tftp-серверу на комп’ютер, налагоджування ip-адрес мережевих інтерфейсів комп’ютера та маршрутизатора так, щоб вони були в одній підмережі, з однаковим шлюзом за замовчуванням. Використовується команда copy tftp: flash: , з подальшим зазначенням точної назви образу ОС;
3. Копіювання образу через перехідник USB-CompactFlash;
4. За допомогою прямого підключення через Xmodem.

Найпростіше використовувати перший або третій метод. Найдовший, але найнадійніший – четвертий. Якщо немає можливості використання USB-Flash або CompactFlash перехідника, то найбільш вживаним є другий метод. Також, другий метод має додаткові переваги, оскільки найбільш поширена програма для його використання, tftpd32, дозволяє налаштовувати як DHCP, TFTP, так і SNTP сервери, вести ще й логування процесів на сервері Syslog, що й було використано в даній роботі.

Маючи офіційну реєстрацію у системі Cisco та відповідний статус, дані образи ОС можна отримати за запитом до виробника.

2.3 РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ

Розробка структурної схеми сервера — це важливий етап, що допомагає візуалізувати організацію компонентів та їх взаємодії в рамках серверної системи. Нижче подано загальні кроки та елементи, які можуть бути включені до структурної схеми сервера:

Структурна схема допомагає зрозуміти взаємозв'язки та організацію серверної інфраструктури, що є важливим для розробки, розгортання та управління серверами.

Для організації компактного розташування та всебічного доступу, було створено рухому телекомунікаційну 9U-стійку зі стандартним розміром кріплень 19”, блоком розподілення живлення та пристроєм безперебійного живлення (ПБЖ).

У межах стенду, для емуляції зв’язку між віддаленими офісами, доцільно використовувати модулі WIC (WAN Interface Card), що забезпечують з’єднання через послідовні порти, наприклад, модулі WIC-2T з відповідними інтерфейсними кабелями.

При виборі інтерфейсних модулів особливу увагу слід приділяти сумісності модулів з однотипним обладнанням, але різних серій. За допомогою відповідних інтернет сервісів Cisco можна побачити, наприклад, що однакові за функціями та способами установлення модулі AIM-VPN/SSL підтримуються лише у межах однієї серії маршрутизаторів, тому є AIM-VPN/SSL-1 для Cisco 1841 та AIM-VPN/SSL-2 для Cisco 2811.

Також, незважаючи на фізичну сумісність, наприклад, голосових модулів VWIC, вони не будуть функціонувати у Cisco 1841, але будуть у Cisco 2811.

Так само й у випадку з комутаторами. SFP-слоти для гігабітних модулів у різних серіях комутаторів підтримують різні модулі, незважаючи на їх однакові фізичні розміри та вигляд. Виходячи з цього, для комутаторів були обрані гігабітні мідні модулі GLC-T - Гігабітний "мідний" трансивер SFP 1000BASE-T. Також були успішно протестовані й оптичні модулі SFP 100Base-SX.

Таким чином, схема експериментального стенду має наступний вигляд (рис. 2.1).

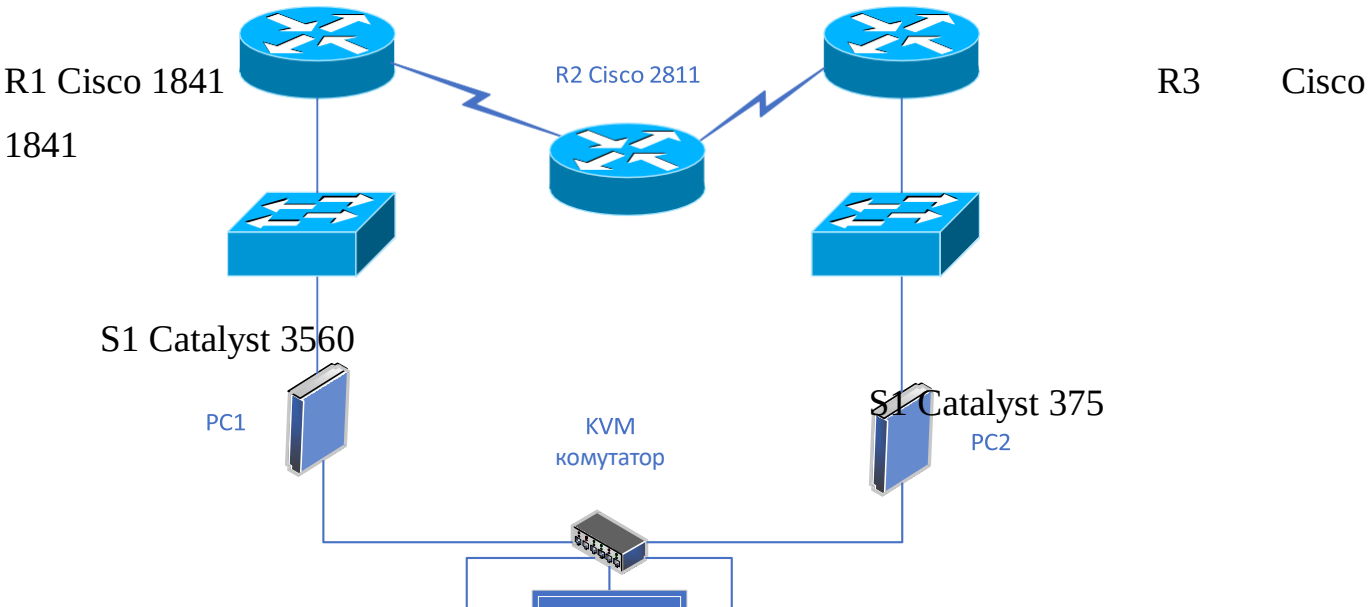


Рисунок 2.1 – Схема експериментального стенду

Ядром стенду слугують маршрутизатори Cisco 1841 та Cisco 2811 (рис. 2.2) з наступними можливостями для підключення (табл. 3.4).

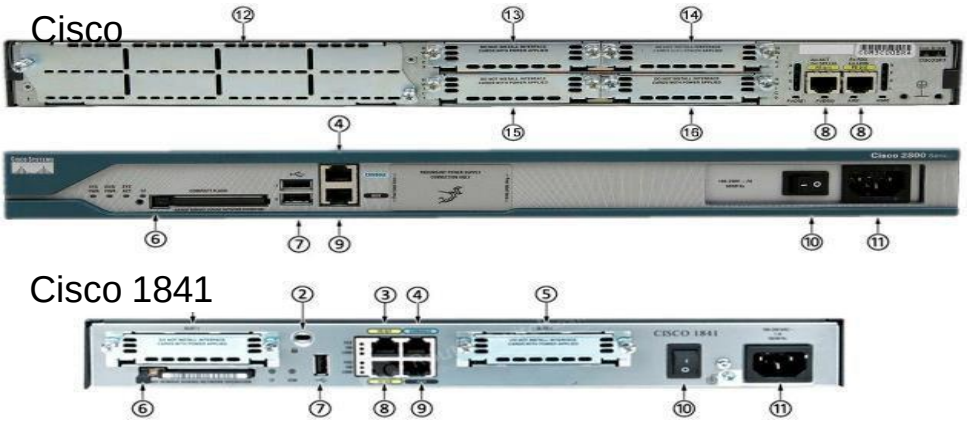


Рисунок 2.2 – Маршрутизатори та їх підключення

Таблиця 3.4 – Конструктивні елементи маршрутизаторів

(1, 5, 13-16)	Слот розширення для модулів WIC, VWIC (data only для Cisco 1841)	(7)	USB порти
(2)	Кріплення для замка Kensington Security Slot	(9)	Порт для керування Aux port
(3, 8)	Порти Fast Ethernet ports та LEDs	(10)	Вимикач живлення
(4)	Консольний порт	(11)	Гніздо живлення
(6)	Слот для карти пам’яті CompactFlash memory card slot	(12)	Слот розширення для модулів NM

Після монтажу та налагодження, стенд виглядає наступним чином (рис.2.3).



Рисунок 2.3 – Розташування обладнання експериментального стенду

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ І ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ЗАСТОСУВАННЯ ОТРИМАНОГО ПІДХОДУ

Моделювання і оцінка результатів застосування отриманого підходу до організації серверів є важливим етапом для визначення ефективності та виправлення можливих недоліків. Нижче подані кроки та аспекти, які можна враховувати при цьому процесі:

Етапи моделювання і оцінки результатів:

Моделювання Архітектури:

- Створення віртуальної моделі архітектури серверів з використанням спеціалізованих інструментів або програм для моделювання.

Віртуалізація та Оптимізація Ресурсів:

- Моделювання віртуалізації та оцінка оптимального використання ресурсів.
- Врахування потреб у віртуальних машинах, контейнерах, та їхньому взаємодії.

Навантаження та Продуктивність:

- Симуляція роботи сервера під різними навантаженнями для оцінки продуктивності.
- Визначення точок насичення та можливостей масштабування.

Моніторинг та Управління:

- Впровадження систем моніторингу та емуляція різних сценаріїв для перевірки ефективності систем управління.

Безпека та Виявлення Загроз:

- Моделювання можливих загроз та аналіз ефективності заходів безпеки.
- Використання імітацій для виявлення потенційних слабких місць у системі безпеки.

Енергоефективність:

- Розгляд впливу вибраних технологій та конфігурацій на енергоспоживання серверів.
- Моделювання ефективності енергозабезпечення.

Вартість Власності (TCO):

- Розрахунок вартості власності для порівняння ефективності та витрат підходів.
- Урахування витрат на обладнання, програмне забезпечення, експлуатацію та підтримку.

Оптимізація та Вдосконалення:

- Застосування результатів моделювання для вдосконалення архітектури та оптимізації серверної інфраструктури.
- Виправлення виявлених недоліків та впровадження рекомендацій.

Аспекти оцінки результатів:

Ефективність Використання Ресурсів:

- Визначення ефективності використання обчислювальної потужності, пам'яті, мережі та зберігання.

Продуктивність та Відповідальність:

- Оцінка швидкодії сервера під час навантаження та його відповідальності перед користувачами.

Безпека та Витривалість:

- Перевірка ефективності заходів безпеки та здатності системи витримувати атаки.

Енергоефективність:

- Оцінка енергоефективності застосованого підходу та його впливу на вартість енергії.

Масштабованість:

- Визначення здатності системи масштабуватися та впровадження зростання обсягів навантаження.

Вартість Власності:

- Порівняння вартості власності для різних підходів та ідентифікація витратних компонентів.

Забезпечення Бізнес-Вимог:

- Впевненість, що серверна інфраструктура відповідає бізнес-вимогам і підтримує роботу організації.

Моделювання та оцінка результатів допомагають управлінцям та інженерам приймати обґрунтовані рішення щодо вибору та оптимізації серверної інфраструктури.

3.1 КОМП’ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ // МОДЕЛЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ CISCO PACKET TRACER

Packet Tracer – емулятор мережі передачі даних, що випускається фірмою Cisco Systems. Дозволяє робити працездатні моделі мережі, налаштовувати (командами

Cisco IOS) маршрутизатори і комутатори, взаємодіяти між декількома користувачами (через Інтернет). Включає в себе серії маршрутизаторів Cisco 1800, 2600, 2800 і комутаторів 2950, 2960,3560. Крім того є сервери DHCP, HTTP, TFTP, FTP, робочі станції, різні модулі до комп'ютерів і маршрутизаторів, пристрої WiFi, різні кабелі.

На рисунку 3.1 зображена масштабована модель локальної мережі, що проектується.

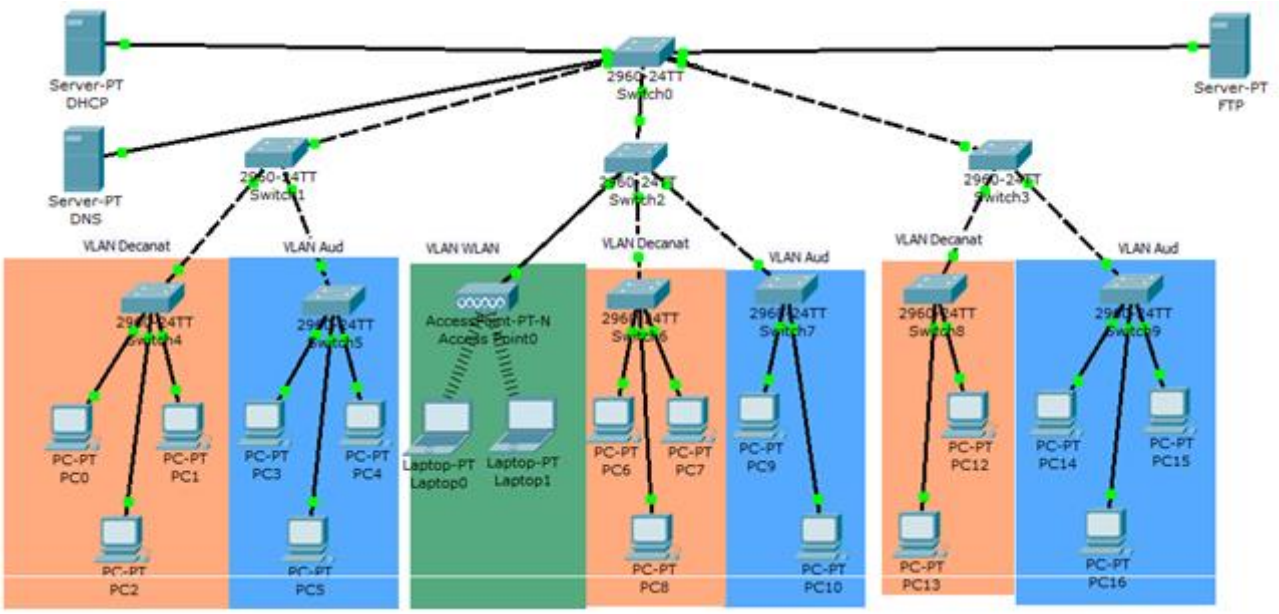


Рисунок 3.1 – Масштабована модель локальної мережі

У модульованій мережі прийнято рішення використовувати стукові комутатори Cisco серії 2960. Пристрої різного типу з'єднуються прямим кабелем, як це показано на з'єднанні комутатора з ПК, комутатора з сервером та комутатора з точкою доступу. Однотипні пристрої з'єднується перехресним кабелем.

На змодульованій схемі функціонують три сервери: DHCP, DNS, FTP.

Сервер DHCP (протокол динамічної конфігурації) – 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, званому сервером DHCP.

Сервер DNS (доменя система імен) – це розподілена система , що дозволяє встановлювати відповідність між символьним ім'ям хоста та його IP-адресою.

Сервер FTP (протокол передачі даних) – це протокол, що дає клієнтським комп'ютерам можливість зберігання та доступу до файлів, що знаходяться на сервері.

На рисунку 3.1 різними кольорами виділені три віртуальні локальні мережі.

VLAN Decanat – це віртуальна локальна мережа для деканатів

VLAN Aud – це віртуальна локальна мережа комп'ютерних аудиторій

VLAN WLAN – це віртуальна локальна мережа для машин, підключених до точки доступу.

Комутатори з кожного поверху під'єднуються до транкових портів центрального комутатора. Таким чином забезпечується можливість спілкування комп'ютерів в одній і тій же VLAN, підключених до різних комутаторів.

Для наочності нижче буде приведено команди налаштування VLAN на одному з комутаторів:

```
Switch#en
Switch#conf t
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name Decanat
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#int fa 0/2
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
```

Щоб переконатися у правильності налаштувань VLAN виконаємо команду show vlan (рисунок 3.2)

```
Switch#show vlan

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active    Fa0/3, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                                Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                                Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                                Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                                Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
                                                Gig1/1, Gig1/2
2    Decanat                          active    Fa0/2
3    Aud                              active    Fa0/4, Fa0/5
```

Рисунок 3.2 – Перевірка правильності налаштувань VLAN

Всі налаштування VLAN однакові на всіх комутаторах, різниця лише у номерах портів, що необхідно занести до віртуальної локальної мережі.

На вибір два варіанти операційної системи:

1. Microsoft Windows Server 2008 – це версія серверної операційної системи. Її можливі удосконалення:

Sever Core - це істотно полегшена установка Windows Server 2008. Налаштування і обслуговування використовується за допомогою інтерфейсу командного рядка або підключенням до серверу віддалено за допомогою Консолі управління, так як до Sever Core не входить оболонка Windows Explorer.

Active Directory – це доменна служба, за допомогою якої можна централізовано налаштовувати параметри системи та користувачів, і керувати цими параметрами. AD DS дозволяє зберігати дані каталогів і керувати взаємодією між користувачами і доменом.

Server Manager - це засноване на ролях засіб управління Windows Server 2008. Server Manager дозволяє не тільки додавати нові ролі, але ще і об'єднує в собі всі операції, які користувачі можуть виконувати на сервері, а також забезпечує консолідоване, виконане у вигляді єдиного порталу відображення поточного стану кожної ролі.

Windows System Resource Manager - диспетчер системних ресурсів Windows, що дозволяє управляти ресурсами сервера з метою рівномірного розподілу робочого навантаження між ролями.

2. Unix – повноцінна, спочатку розрахована на багато користувачів, багатозадачна і багато термінальна операційна система. Точніше, це ціле сімейство систем, майже повністю сумісних один з одним на рівні вихідних текстів програм.

Ii ознаки:

- Використання простих текстових файлів для налаштування та управління системою;
- Широке застосування утиліт, що запускаються в командному рядку;
- Взаємодія з користувачем за допомогою віртуального пристрою – терміналу;
- Представлення фізичних і віртуальних пристроїв і деяких засобів між процесорної взаємодії, як файлів

Найбільш розповсюджені Unix-подібні системи це FreeBSD, Linux, Solaris.

Unix-подібні системи мають багато переваг, у порівнянні з операційними системами фірми Microsoft. Це безпека, вартість, стабільність та продуктивність. Проте такі системи вимагають підвищеного рівня кваліфікації системного адміністратора.

На противагу система Microsoft Windows Server 2008 має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, висока ефективність, та широке розповсюдження. До того ж звичний інтерфейс, схожий на інтерфейс користувацької системи Windows, та спливаючи екранні підказки дозволять малодосвідченому адміністратору виконувати всі необхідні налаштування.

Отож обраною системою для серверів стане Microsoft Windows Server 2008.

Прикладне програмне забезпечення призначене для користувачів, що звичайно не створюють своїх програм, а лише використовують програмні засоби для вирішення певних задач. В цілому прикладні програмні засоби — це програми, що дозволяють кінцевому користувачу виконання конкретних функцій, таких як оброблення текстів або редагування зображень.

3.2 ПОЕТАПНЕ ВСТАНОВЛЕННЯ І НАЛАШТУВАННЯ СЕРВЕРУ

Встановлення Windows Server 2008

1. Вибір мови для подальшої роботи



Рисунок 3.3 – Вибір мови

2. Підтвердження установки

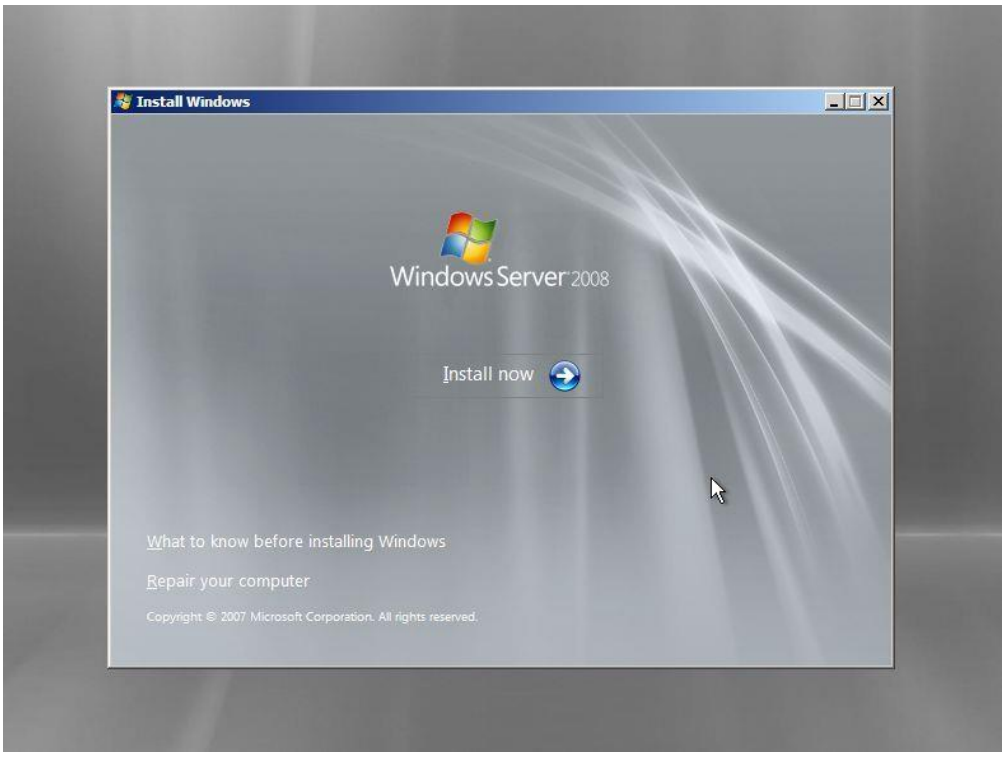


Рисунок 3.4 – Запит на підтвердження установки

3. Вибір версії, що буде встановлена

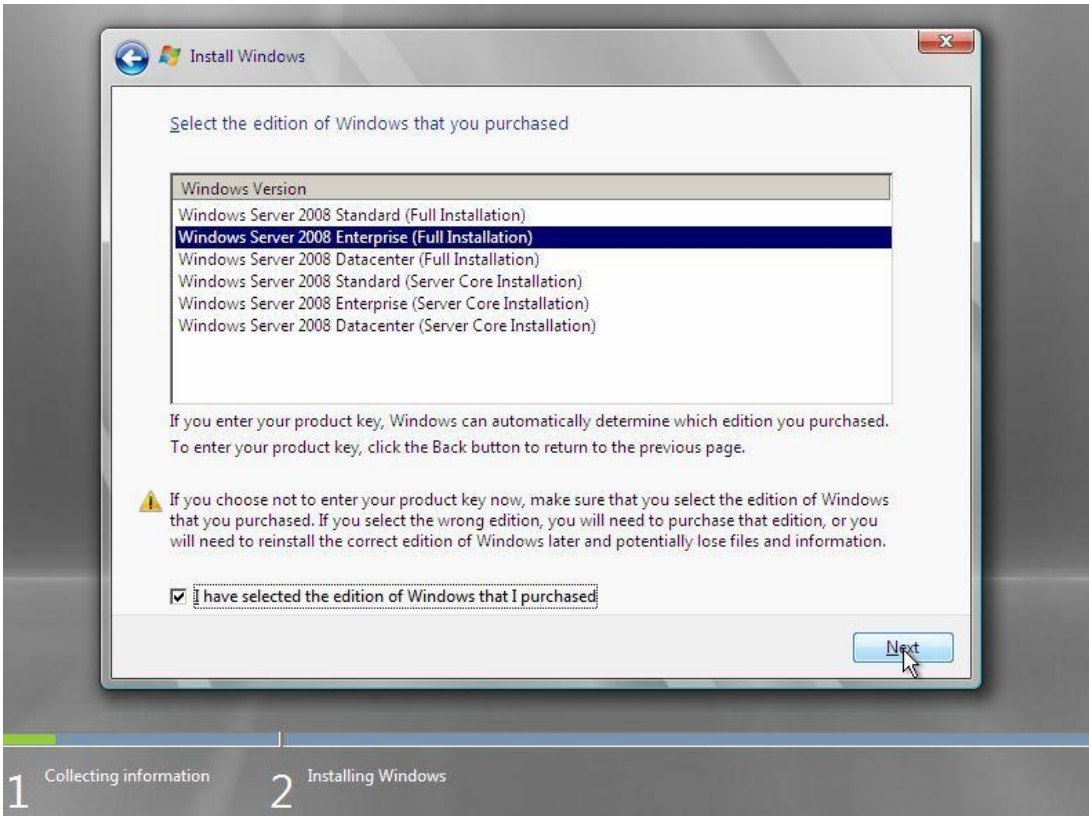


Рисунок 3.5 – Вибір версії Windows

4. Обираємо необхідну версію, ознайомлюємось з ліцензією та очікуємо, доки система сама встановиться на сервер.

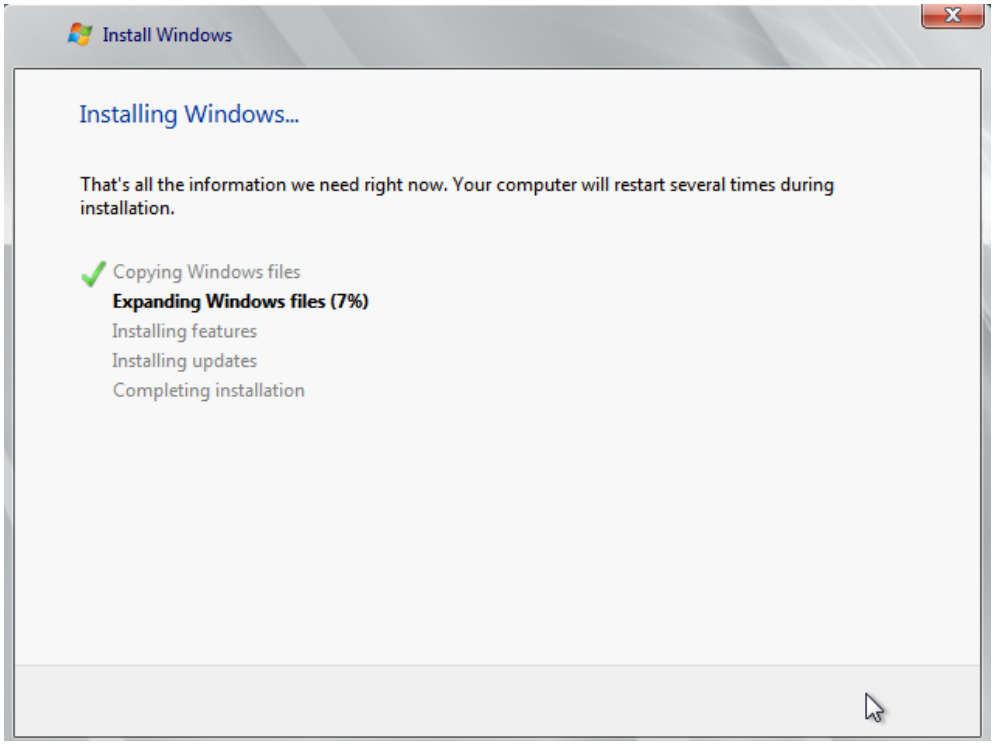


Рисунок 3.6 – Встановлення системи

5. При першому запуску система вимагає встановити складний пароль Адміністратора. Після цього можна розпочинати роботу.

На сервері завжди повинна функціонувати статична адресація, інакше налаштування ролей сервера стане неможливим. Отже, в першу чергу встановимо статичну IP адресу для серверу 10.0.0.1. Після цього можна розпочинати налаштування ролей серверу.

Налаштування доменної служби Active Directory.

Налаштована доменна служба Active Directory є невід'ємною умовою правильного функціонування DNS та DHCP серверів. Отже, саме з налаштування цієї ролі необхідно розпочати. Для цього у вікні Диспетчера сервера обираємо пункт «Додати роль»

У вікні майстра додавання ролей встановимо «галочку» навпроти пункту Доменна служба Active Directory

Після визначення всіх параметрів майстер запитає підтвердження встановлення ролі

Кнопка «Встановити» запустить установку, що може тривати кілька хвилин. По завершенню установки система виведе вікно, що сповідує про результат

Щоб встановлена роль набула чинності необхідно перезавантажити комп'ютер. Після чого скористаймося майстром встановлення доменних служб Active Directory для запуску служби DNS на сервері.

Налаштування DNS

Наступне вікно програми запропонує вибір: створити домен у новому лісі або у вже існуючому

Наступне вікно вимагає ввести ім'я домена.

Майстер установки попросить встановити режим роботи нового доменного лісу у відповідності з встановленою операційною системою

Позначаємо встановлення служби DNS на цьому сервері

Обираємо місце розташування компонентів служби Active Directory.

Для завершення установки служби необхідно встановити пароль адміністратора.

Перед фінальним етапом установки програма пропонує ще раз переглянути всі встановлені перед цим налаштування

Кнопка «Далі» розпочне установку всіх налаштованих служб Active Directory. Це може зайняти кілька хвилин після чого система вимагатиме перезавантаження системи

Встановлення DHCP

Встановлення DHCP розпочинається так само, як і встановлення Active Directory – з вибору ролі сервери.

Вказуємо параметри створеного DNS-серверу

Задаємо діапазон IP-адрес для локальної мережі

Перед завершенням установки програма виведе інформацію про всі встановлені параметри.

В разі якщо установка виконана успішно виведеться вікно про завершення та система запитає про перезавантаження.

Щоб DNS ім’я назначалось автоматично, як і IP-адреса. Необхідно виконати ряд налаштувань. Для цього необхідно налаштувати наступні параметри:

Після виконання всіх операцій по налаштуванню DNS та DHCP клієнт може перевірити зв’язок з сервером. Відправивши ехо-запит на його ім’я або IP-адресу.

Налаштування FTP

Для налаштування FTP на сервері використовується спеціальна утиліта FTPServer. З її допомогою налаштування серверу зводиться до кількох простих кроків.

1) Запустити утиліту

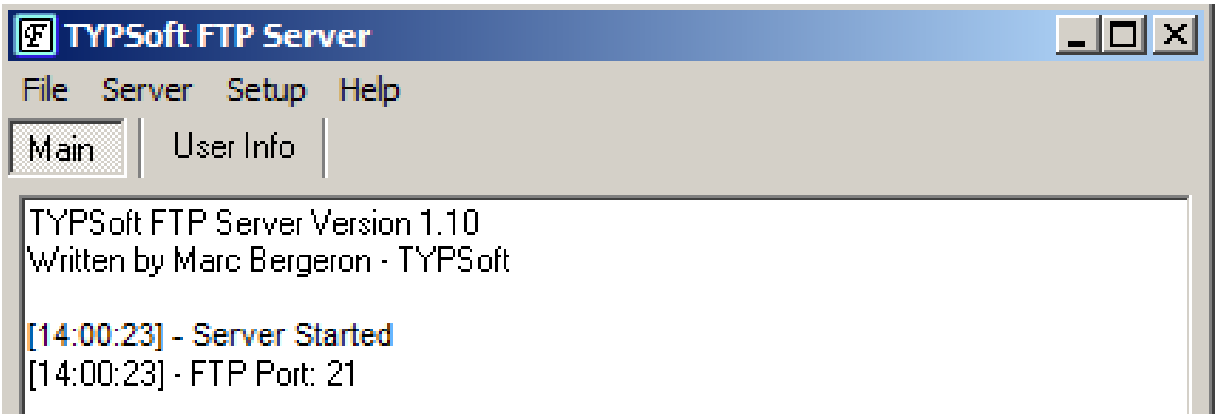


Рисунок 3.7 – Головне вікно програми

2) У пункті меню Setup необхідно обрати підменю User, щоб перейти до створення нового FTP-клієнта

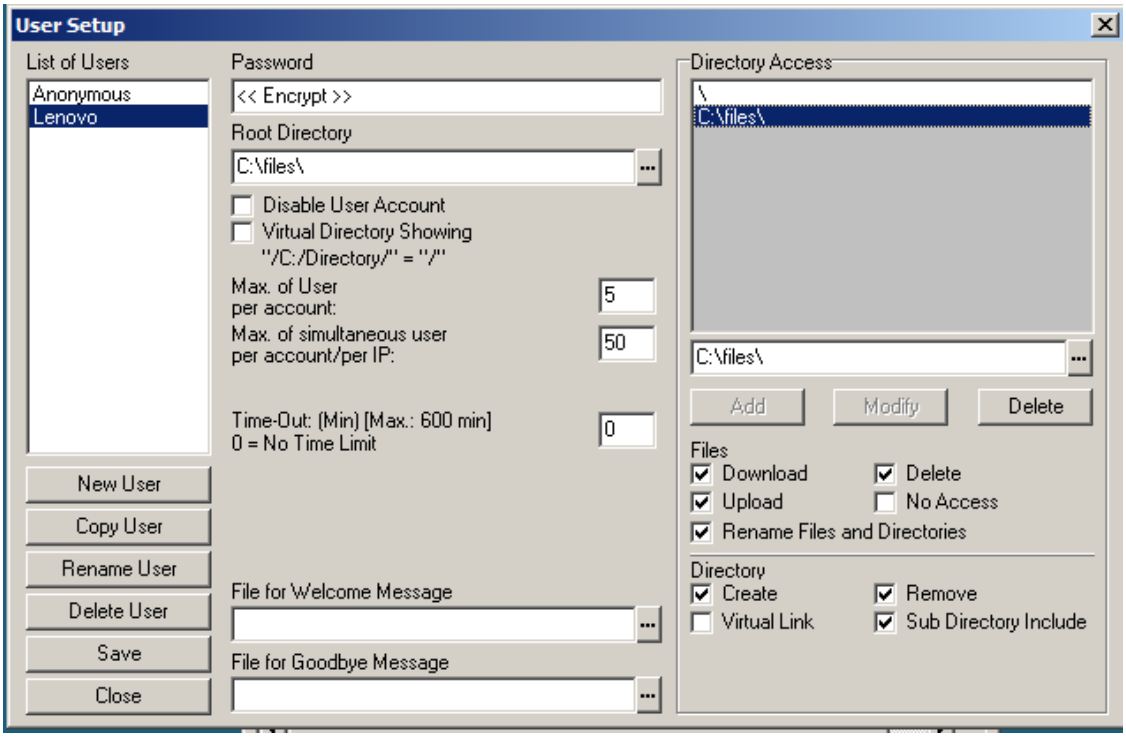


Рисунок 3.8 – Налаштування нового клієнта

3) Виконати налаштування серверу

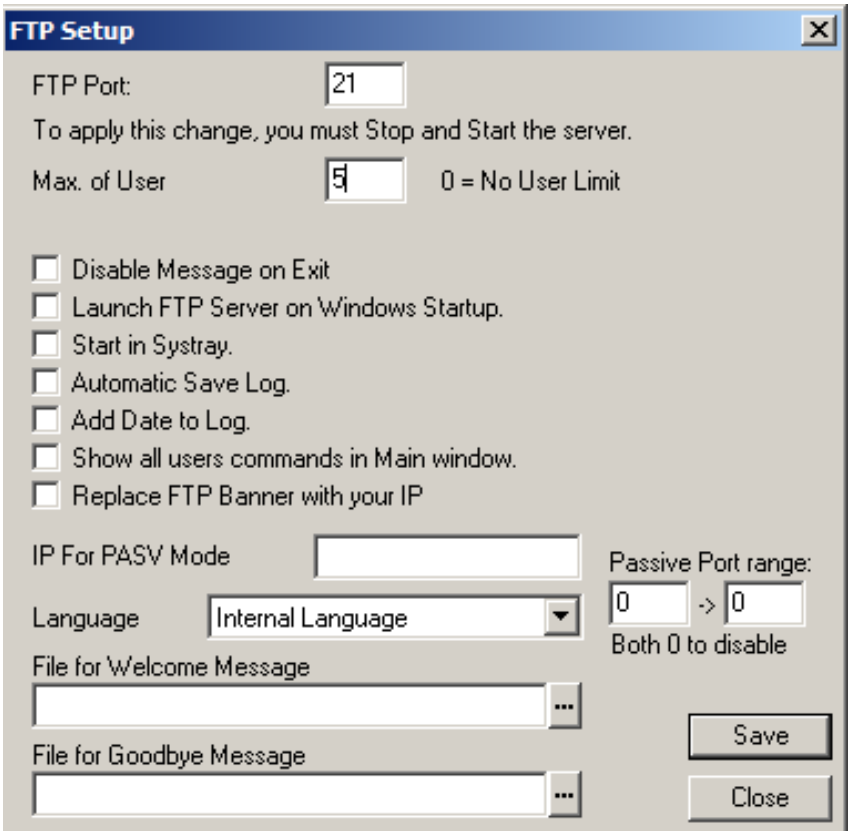


Рисунок 3.9 – Налаштування серверу

Після виконання цих дій FTP сервер є повністю здатним до функціонування. Виконати вхід на сервер можна за допомогою веб-браузера або за допомогою однієї з спеціально встановлених утиліт. Скористаймося вбудованою утилітою файлового менеджера Total Commander. Для початку необхідно налаштувати нове підключення

Тепер можна отримати доступ до серверу.

Тепер клієнт може завантажувати файли з або на сервер

В цей час у програмі FTPServer можні спостерігати лог підключень користувача

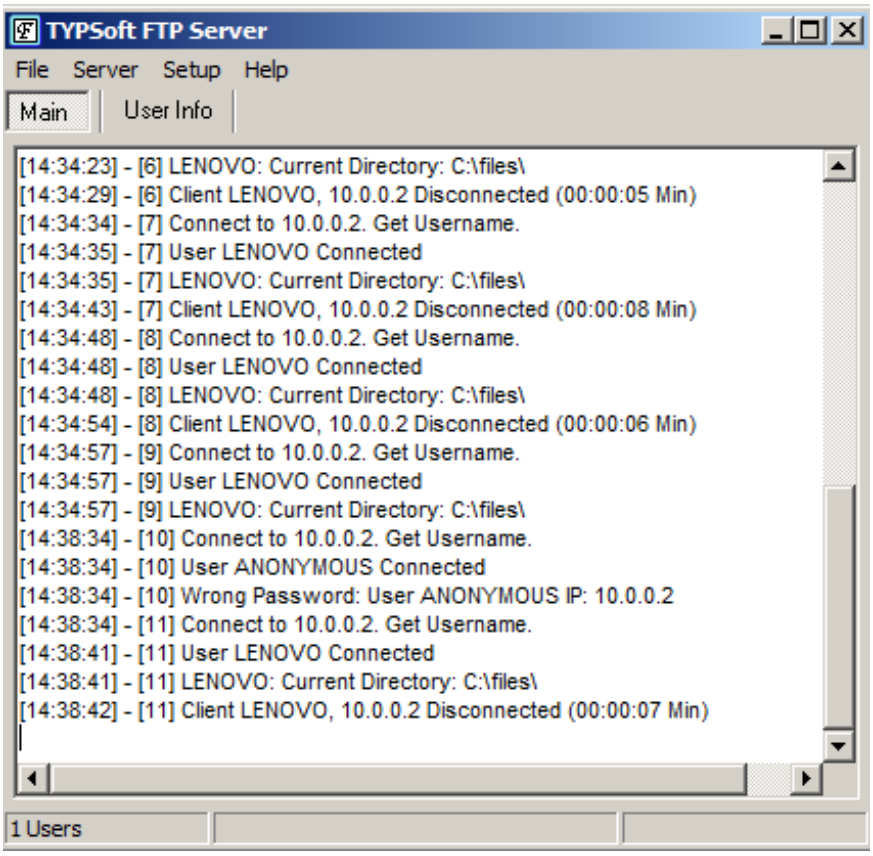


Рисунок 3.10 – Лог підключень користувача.

ВИСНОВКИ

У ході дослідження було проведено аналіз сучасних підходів до організації серверів, розглянуто основні поняття та характеристики мережевих технологій, а також вивчено етапи розвитку мережевих і серверних технологій. Особлива увага була приділена клієнт-серверній архітектурі та сучасним підходам до організації серверів.

На основі отриманого аналізу був розроблений алгоритм комплексного підходу до організації сервера, що включає в себе проектування фізичної і віртуальної архітектури, вибір апаратного та програмного забезпечення, розробку структурної схеми та інші важливі етапи.

Для практичної реалізації запропонованого підходу було проведено комп'ютерне моделювання за допомогою інструментів, таких як Cisco Packet Tracer. Результати моделювання дозволили оцінити ефективність та оптимальність використання ресурсів сервера, його продуктивність, безпеку, енергоефективність та інші аспекти.

У висновках роботи визначено, що запропонований комплексний підхід до організації сервера виявився ефективним і може бути успішно використаний в реальних умовах. Отримані результати є важливим внеском у сучасну область організації серверних інфраструктур та можуть слугувати основою для подальших досліджень в даному напрямку.

У розділі 1 дипломної роботи було проведено дослідження різних підходів до організації серверів. Автор ретельно розглянув основні поняття та характеристики мережевих технологій, визначив етапи розвитку мережевих і серверних технологій, дослідив клієнт-серверну архітектуру та висвітлив сучасні підходи до організації серверів.

У розділі 2 був розглянутий алгоритм комплексного підходу до організації сервера. Автор висвітлив етапи проектування фізичної і віртуальної архітектури сервера, розглянув вибір апаратного та програмного забезпечення, а також представив розробку структурної схеми, що дозволяє систематично підходити до організації серверної інфраструктури.

У розділі 3 автор зосередив увагу на моделюванні та оцінці результатів застосування отриманого підходу. Зокрема, використовуючи інструмент комп'ютерного моделювання та Cisco Packet Tracer, було проведено поетапне встановлення та налаштування серверу для подальшої оцінки його ефективності.

У висновках дипломної роботи визначено, що комплексний підхід до організації серверів дозволяє врахувати різноманітні аспекти при розгортанні та управлінні серверами. Зокрема, робота дозволяє зробити висновок, що використання інтегрованого підходу є ключовим елементом для досягнення оптимальної працездатності серверної інфраструктури та відповіді на потреби бізнесу.

В ході виконання дипломної роботи були досягнені всі поставлені задачі.

Головним критерієм при проектуванні була поставлена найбільша функціональність програмного та апаратного забезпечення при комплексному підході.

Дотримуючись цього критерію було обрано наступне апаратне забезпечення: комутатори, точки доступу, сервери, робочі станції, кабелі, конектори, розетки, монтажні короби. Серед програмного забезпечення бело обрано операційні системи для серверу і робочих станцій, а також необхідний набір прикладного програмного забезпечення для робочих станцій.

Всі налаштування серверів виконувались на реальному обладнанні, приведені всі етапи налаштувань та результати функціонування.

Проведена модуляція масштабованої мережі в Packet Tracer. Всі необхідні налаштування серверів. Комутаторів. Робочих станцій та точки доступу були виконані та функціонували.

Швидкість кабельного з’єднання підібрана таким чином, щоб кожна машина отримувала доступ до мережі Internet за швидкістю не менше 2 МБіт/с. Така ж швидкість забезпечена і в локальній мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Організація комп'ютерних мереж [Електронний ресурс] : підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Ю. А. Тарнавський, І. М. Кузьменко. – Електронні текстові дані (1 файл: 45,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 314 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25156/1/Tarnavsky_Kuzmenko_Org_Komp_merej.pdf (Дата звернення 18.06.2023)
2. Методичні вказівки щодо проходження виробничої та переддипломної практик для студентів напряму підготовки по спеціальності 12 «Інформаційні технології» та 122 "Комп'ютерні науки" усіх форм навчання /– Ірпінь: ДПУ, 2023. – 16с.
3. Державний Податковий Університет. URL: https://www.dpu.edu.ua/uk/ (Дата звернення 08.09.2023)
4. BiblProg [Електронний ресурс]: BiblProg -.- електр.дані. - режим доступу: http://biblprog.org.ua/ua, вільний
5. Cisco Systems [Електронний ресурс]: Cisco Systems -.- електр.дані. - режим доступу: http://циско.com.ua/switch, вільний
6. CompNet [Електронний ресурс]: CompNet -.- електр.дані. - режим доступу: http://comp-net.at.ua/index/optovolokonnij_kabel/0-18, вільний
7. D-Link [Електронний ресурс]: D-Link -.- електр.дані. - режим доступу: http://dlink.ru/ru/products/1/, вільний
8. DELL [Електронний ресурс]: DELL -.- електр.дані. - режим доступу: http://www.dell.com/ua/business/p/poweredge-tower-servers?~ck=bt, вільний
9. Hewlett-Packard [Електронний ресурс]: Hewlett-Packard -.- електр.дані. - режим доступу: http://h10010.www1.hp.com/wwpc/ua/ru/sm/WF02d/15351-15351-3328412.html?dnr=1, вільний
10. Programy [Електронний ресурс]: Programy -.- електр.дані. - режим доступу: http://programy.com.ua/ua/, вільний
11. VeSoft [Електронний ресурс]: VeSoft -.- електр.дані. - режим доступу: http://vesoftua.te.ua/uk/what-is-it/154-cabel.html, вільний

12. ZyXEL [Електронний ресурс]: ZyXEL -.- електр.дані. - режим доступу: http://zyxel.com/catalog/classifier/5/18
13. Побудова корпоративних мереж передачі даних - 2019 - Режим доступу: https://www.telesphera.net/blog/corporate-networking.html
14. Особливості побудови і використання сучасних корпоративних комп'ютерних мереж - 2017 - Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/fitki_2017_netpub.pdf
15. Корпоративна мережа - 2019 - Режим доступу: http://surl.li/iaybm
16. Принципи побудови і призначення комп'ютерних мереж - 2019 - Режим доступу: http://surl.li/iadst
17. Загальні принципи побудови корпоративної мережі - 2020 Режим доступу: - https://studfile.net/preview/5470625/
18. Як не заплутатися у дротах. Типи мережевих кабелів – 2023 - Режим доступу: https://maxnet.ua/blog/kak-ne-zaputatsya-v-provodakh-tipy-setevykh-kabeley/
19. Як не заплутатися у дротах. Типи мережевих кабелів - 2022 - Режим доступу: https://maxnet.ua/blog/kak-ne-zaputatsya-v-provodakh-tipy-setevykh-kabeley/
20. У чому відмінність "білої" та "сірої" IP-адреси? - 2019 - Режим доступу: http://surl.li/iadsh
21. Cybersecurity, everywhere you need it - 2023 - Режим доступу: https://www.fortinet.com/
22. Signed Syslog Messages - 2010 - Режим доступу: https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc5848
23. Polo Alto - 2019 - Режим доступу: https://techexpert.ua/it-products/palo-alto/
24. Cisco UCS B200 M5 Blade Server Data Sheet - 2023 - Режим доступу: https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-b-series-blade-servers/datasheet-c78-739296.html
25. Gigabit Ethernet - 2016 - Режим доступу: https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php/Gigabit_Ethernet
26. Cisco ISR4331-SEC/K9 - 2023 - Режим доступу: https://itel.ua/ru/isr4331-seck9
27. Cisco Cisco Catalyst 2960 - 2023 - Режим доступу: https://itel.ua/ua/isr4331-seck9