

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ДИЗАЙНУ

Інститут інженерії та інформаційних технологій

Кафедра комп'ютерної інженерії та електромеханіки

**ДИПЛОМНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА**

на тему

**ОПТИМІЗОВАНА СТРУКТУРА КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ  
ПІДПРИЄМСТВА**

Виконав: студент групи БКІ-19

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

Белавін Д.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник проф. Злотенко Б.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Київ 2023

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ  
Інститут інженерії та інформаційних технологій  
Кафедра комп'ютерної інженерії та електромеханіки  
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»  
Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

### ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри КІЕМ

\_\_\_\_\_ проф. Злотенко Б.М.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 року

### ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ Белавіну Данилу Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дипломної бакалаврської роботи Оптимізована структура комп'ютерної мережі підприємства\_\_  
Науковий керівник роботи д.т.н., проф. Злотенко Б.М. \_\_\_\_\_  
затверджені наказом вищого навчального закладу від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_
2. Строк подання студентом роботи 1 червня 2023 року
3. Вихідні дані до дипломної бакалаврської роботи: структура та підрозділи підприємства; основні сервіси корпоративної комп'ютерної мережі
4. Зміст дипломної бакалаврської роботи (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Обґрунтування важливості оптимізації комп'ютерної мережі підприємства. 2. Огляд існуючих технологій та методів оптимізації комп'ютерної мережі. 3. Аналіз існуючої структури мережі підприємства. 4. Розробка оптимізованої структури комп'ютерної мережі підприємства. 5. Реалізація оптимізованої структури комп'ютерної мережі підприємства
5. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної бакалаврської роботи	Терміни виконання етапів	Примітка про виконання
1	Вступ	01.02.2023	
2	Розділ 1. Обґрунтування важливості оптимізації комп'ютерної мережі підприємства	15.02.2023	
3	Розділ 2. Огляд існуючих технологій та методів оптимізації комп'ютерної мережі	15.03.2023	
4	Розділ 3. Аналіз існуючої структури мережі підприємства	05.04.2023	
5	Розділ 4. Розробка оптимізованої структури комп'ютерної мережі підприємства	20.04.2023	
6	Розділ 5. Реалізація оптимізованої структури комп'ютерної мережі підприємств		
7	Висновки	10.05.2023	
8	Оформлення дипломної бакалаврської роботи (чистовий варіант)	20.05.2023	
9	Здача дипломної бакалаврської роботи на кафедрі для рецензування (за 14 днів до захисту)	25.05.2023	
10	Перевірка дипломної бакалаврської роботи на наявність ознак плагіату (за 10 днів до захисту)	28.05.2023	
11	Подання дипломної бакалаврської роботи на затвердження завідувачу кафедри (за 7 днів до захисту)	05.06.2023	

**Студент**

\_\_\_\_\_ Белавін Д.О.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

**Науковий керівник роботи**

\_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Злотенко Б.М.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

**Рецензент**

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

**Белавін Д. О. Оптимізована структура комп'ютерної мережі підприємства : дипломна бакалаврська робота за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія / Д. О. Белавін ; наук. кер. Б. М. Злотенко. – Київ : КНУТД, 2023. – 59 с.**

Дипломна бакалаврська робота присвячена дослідженню та розробці оптимізованої структури комп'ютерної мережі підприємства з метою підвищення її продуктивності, надійності та безпеки. У роботі розглянуті актуальні аспекти оптимізації комп'ютерної мережі, які сприяють покращенню ефективності та продуктивності підприємства, а також забезпеченню безпеки та гнучкості мережевої інфраструктури.

Для досягнення поставленої мети, у роботі проведений аналіз та оцінка наявної мережевої інфраструктури підприємства з метою виявлення проблемних аспектів та вузьких місць. На основі отриманих даних була розроблена та запропонована нова оптимізована структура комп'ютерної мережі, яка враховує специфічні потреби та вимоги підприємства.

Для впровадження розробленої структури було розглянуто використання сучасних технологій та протоколів, а також вибір необхідного обладнання та програмного забезпечення. Проведені експерименти та тестування нової структури підтвердили підвищення продуктивності, надійності та безпеки комп'ютерної мережі підприємства.

*Ключові слова: комп'ютерна мережа, оптимізація, структура, підприємство, продуктивність, надійність, безпека.*

## ABSTRACT

**Belavin D.O. Optimized structure of the company's computer network.  
– Manuscript.**

Diploma bachelor's thesis in the specialty 123 Computer Engineering, educational program "Computer Engineering". – Kyiv National University of Technology and Design, Kyiv, 2023.

The bachelor thesis is devoted to the research and development of the optimized structure of the company's computer network in order to increase its productivity, reliability and security. Current aspects of computer network optimization are considered in the work, which contribute to improving the efficiency and productivity of the enterprise, as well as ensuring the security and flexibility of the network infrastructure.

In order to achieve the goal, the analysis and evaluation of the existing network infrastructure of the enterprise was carried out in order to identify problematic aspects and bottlenecks. On the basis of the obtained data, a new optimized structure of the computer network was developed and proposed, which takes into account the specific needs and requirements of the enterprise.

For the implementation of the developed structure, the use of modern technologies and protocols, as well as the selection of the necessary equipment and software, were considered. Conducted experiments and testing of the new structure confirmed the increase in productivity, reliability and security of the enterprise's computer network.

*Keywords: computer network, optimization, structure, enterprise, productivity, reliability, security.*

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1 ОБҐРУНТУВАННЯ ВАЖЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ	
КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА.....	11
1.1 Мета та завдання дослідження .....	13
1.2 Огляд структури роботи.....	15
Висновки до розділу .....	17
РОЗДІЛ 2 ОГЛЯД ІСНУЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ	
КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ.....	18
2.1 Опис існуючих стандартів мережі та протоколів зв'язку.....	20
2.2 Огляд основних методів оптимізації мережі підприємства .....	22
2.3 Аналіз переваг та недоліків кожного методу.....	25
Висновки до розділу .....	29
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СТРУКТУРИ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА	
3.1 Опис поточної мережної архітектури та конфігурації.....	32
3.1.1 Клієнтська ОС .....	33
3.1.2 Серверна ОС .....	34
3.2 Оцінка пропускну́ї спроможності та затримок у існуючій мережі .....	34
3.3 Виявлення проблем та вузьких місць у існуючій структурі мережі .....	35
Висновки до розділу .....	36
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ОПТИМІЗОВАНОЇ СТРУКТУРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ	
МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА .....	37
4.1 Опис нової структури мережі .....	38
4.2 Обґрунтування вибору нової архітектури та конфігурації.....	40
4.3 Опис нових протоколів зв'язку та мережевих пристроїв .....	42
4.4 Оцінка пропускну́ї спроможності та затримок у новій мережі.....	43
Висновки до розділу .....	44
РОЗДІЛ 5 РЕАЛІЗАЦІЯ ОПТИМІЗОВАНОЇ СТРУКТУРИ	
КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА.....	45

5.1 Оцінка витрат за реалізацію нової структури мережі .....	46
5.2 Опис процесу налаштування та тестування нової мережі.....	47
5.3 Оцінка отриманих результатів після реалізації нової структури мережі .....	49
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57

## ВСТУП

У сучасному інформаційному суспільстві комп'ютерні мережі відіграють ключову роль у функціонуванні підприємств різних масштабів і галузей. Ефективна та надійна комп'ютерна мережа стає невід'ємним компонентом успішної бізнес-інфраструктури, забезпечуючи зв'язок, обмін даними та доступ до інформації всередині організації та за її межами. Оптимізація структури комп'ютерної мережі підприємства є одним із найактуальніших і найважливіших аспектів, що сприяють підвищенню ефективності та продуктивності підприємства, а також забезпеченню безпеки та гнучкості мережевої інфраструктури.

**Мета дипломної роботи** полягає в дослідженні та розробці оптимізованої структури комп'ютерної мережі підприємства з метою підвищення її продуктивності, надійності та безпеки. Оптимізація мережі є складним процесом, що вимагає аналізу та оцінки наявної мережевої інфраструктури, виявлення її проблем і вузьких місць, а також розроблення та впровадження нової структури, що враховує специфічні потреби та вимоги підприємства.

Для досягнення поставленої **мети**, під час роботи буде розглянуто основні аспекти оптимізації комп'ютерної мережі підприємства. Буде проведено огляд наявних технологій, стандартів і методів оптимізації, включно з мережевою архітектурою, протоколами зв'язку та механізмами управління трафіком. Також буде здійснено аналіз поточної мережевої інфраструктури підприємства з метою виявлення її проблемних областей і визначення потенційних поліпшень. На основі цих результатів буде розроблено нову оптимізовану структуру мережі, що охоплюватиме зміни у фізичній та логічній конфігурації, використання нових технологій та пристроїв, а також оптимальний розподіл ресурсів та управління трафіком.[1]

Важливими факторами, що враховуються під час розроблення оптимізованої структури комп'ютерної мережі підприємства, є розмір підприємства, його специфіка діяльності, вимоги до безпеки, пропускної



здатності та навантаження на мережу, а також бюджетні обмеження. Тому в рамках дослідження буде враховано ці фактори, щоб розробити найоптимальніше та пристосоване до конкретних потреб підприємства рішення.

Очікується, що **результати** цієї роботи дадуть змогу підприємствам оптимізувати свою комп'ютерну мережу з урахуванням сучасних технологій і найкращих практик. Це призведе до підвищення продуктивності та надійності мережі, поліпшення безпеки передачі даних і загальної ефективності підприємства.

Надалі ця робота може слугувати відправною точкою для подальших досліджень у сфері оптимізації комп'ютерних мереж підприємств і застосування нових технологій для підвищення ефективності бізнес-процесів і забезпечення конкурентних переваг.

Таким чином, ця дипломна робота має важливе **практичне значення** і робить свій внесок у розвиток мережевих технологій та оптимізацію комп'ютерних мереж підприємств. Результати та висновки цієї роботи допоможуть підприємствам ухвалювати усвідомлені рішення щодо оптимізації своєї мережевої інфраструктури, що дасть їм змогу поліпшити свою конкурентоспроможність і ефективність у сучасному інформаційному суспільстві.

На додаток до розроблення оптимізованої структури комп'ютерної мережі підприємства, у даній роботі будуть розглянуті основні принципи та підходи до управління мережевими ресурсами. Керування трафіком і ресурсами мережі є важливим аспектом оптимізації, оскільки дає змогу ефективно розподілити доступні ресурси та забезпечити пріоритетність критично важливих додатків і сервісів.

Під час дослідження буде розглянуто різні методи керування трафіком, такі як контроль пропускнуої здатності, пріоритизація пакетів даних, черги пакетів і справедливий розподіл ресурсів. Аналіз наявних методів дасть змогу

визначити ті, що найбільше підходять під вимоги підприємства та реалізувати їх у новій структурі комп'ютерної мережі.

Дипломна бакалаврська робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел. Основний текст роботи викладений на 59 сторінках, містить 1 рисунок, список джерел з 31 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

# ОБҐРУНТУВАННЯ ВАЖЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА

Важливість оптимізації комп'ютерної мережі підприємства неможливо переоцінити в сучасну цифрову епоху. Оскільки бізнес все більше покладається на технології у своїй повсякденній діяльності, добре оптимізована мережева інфраструктура стає вирішальним фактором для досягнення оптимальної продуктивності, ефективності та безпеки.

Однією з основних причин оптимізації комп'ютерної мережі підприємства є підвищення загальної продуктивності. Добре спроектована мережа з ефективною маршрутизацією та мінімізацією вузьких місць забезпечує безперебійний і безперебійний зв'язок та передачу даних між різними відділами, філіями або віддаленими локаціями. Оптимізуючи продуктивність мережі, компанії можуть зменшити затримки, втрату пакетів і час простою, що дозволить співробітникам працювати ефективніше і безперешкодно співпрацювати.

Оптимізація комп'ютерної мережі також дозволяє ефективно використовувати ресурси. Аналізуючи моделі мережевого трафіку, визначаючи пікові моменти використання та стратегічно розподіляючи ресурси, компанії можуть запобігти перевантаженню та розподілити пропускну здатність там, де вона найбільше потрібна. Це гарантує, що критичні програми та сервіси отримують необхідні ресурси для роботи з максимальною продуктивністю, тоді як другорядні або менш пріоритетні завдання не будуть споживати надмірні ресурси.

Крім того, оптимізація мережі відіграє життєво важливу роль у підвищенні безпеки. Загрози кібербезпеки становлять значний ризик для бізнесу будь-якого розміру, а погано оптимізована мережа може бути вразливою до несанкціонованого доступу, витоку даних і зловмисних атак. Впроваджуючи надійні заходи безпеки та оптимізуючи мережеві конфігурації,

компанії можуть посилити свій захист, захистити конфіденційну інформацію та захистити свої цифрові активи.

Економія коштів - ще одна значна перевага оптимізації мережі. Оптимізуючи мережеву інфраструктуру, усуваючи непотрібне обладнання та оптимізуючи використання пропускної здатності, компанії можуть зменшити операційні витрати, пов'язані з обслуговуванням мережі, модернізацією обладнання та підпискою на пропускну здатність. Крім того, оптимізована мережа зменшує ризик дорогих збоїв або перебоїв у роботі мережі, які можуть призвести до фінансових втрат.

Таким чином, оптимізація комп'ютерної мережі підприємства має вирішальне значення для досягнення операційної досконалості, максимізації продуктивності, забезпечення безпеки даних і зниження витрат. Оскільки технології продовжують розвиватися, а бізнес стає все більш залежним від цифрової інфраструктури, важливість оптимізації мережі буде тільки зростати. Інвестуючи час, ресурси та досвід в оптимізацію своїх комп'ютерних мереж, компанії можуть отримати конкурентну перевагу, підвищити рівень задоволеності клієнтів і позиціонувати себе для досягнення успіху в цифрову епоху.

Крім того, оптимізація комп'ютерної мережі підприємства забезпечує її масштабованість і гнучкість. У міру зростання і розвитку бізнесу змінюються і його вимоги до мережі. Проектуючи мережеву інфраструктуру з урахуванням можливості масштабування, компанії можуть легко адаптуватися до додавання нових користувачів, пристроїв і додатків без значних перебоїв або зниження продуктивності. Масштабованість гарантує, що мережа може адаптуватися до мінливих потреб організації і підтримувати її майбутні плани розширення.

Крім того, оптимізація мережі сприяє кращій співпраці та комунікації всередині організації. Завдяки оптимізованій мережі співробітники можуть безперешкодно отримувати доступ до спільних ресурсів, таких як файли, бази даних і засоби зв'язку, незалежно від їхнього місцезнаходження. Це сприяє

створенню атмосфери співпраці, що дозволяє командам ефективно працювати разом, обмінюватися інформацією в режимі реального часу та швидше приймати обґрунтовані рішення.

Крім того, оптимізована мережа покращує загальний користувацький досвід. Незалежно від того, чи це співробітники, які отримують доступ до внутрішніх систем, чи клієнти, які взаємодіють з онлайн-сервісами, добре оптимізована мережа забезпечує швидший час відгуку, зменшує затримки та покращує продуктивність додатків. Такий позитивний користувацький досвід не лише підвищує продуктивність, але й підвищує задоволеність та лояльність клієнтів.

Нарешті, оптимізація мережі сприяє безперервності бізнесу та відновленню після збоїв. Впроваджуючи надлишкову мережеву інфраструктуру, системи резервного копіювання та механізми обходу відмов, компанії можуть мінімізувати ризик простою мережі та втрати даних. У разі збою мережі або стихійного лиха оптимізована мережа гарантує швидке відновлення критично важливих сервісів, мінімізуючи вплив на бізнес-операції та зменшуючи потенційні фінансові втрати.

Отже, оптимізація корпоративної комп'ютерної мережі є важливою інвестицією для підприємств, які прагнуть максимізувати свою операційну ефективність, продуктивність і безпеку. Забезпечуючи безперебійний зв'язок, ефективне використання ресурсів, масштабованість і покращений користувацький досвід, оптимізована мережа стає основою для успіху в цифровому ландшафті. Зі стрімким розвитком технологій і зростанням складності мережевих середовищ пріоритетність оптимізації мережі стає все більш актуальною.

## **1.1 Мета та завдання дослідження**

Метою дослідження "Оптимізована структура комп'ютерної мережі підприємства" є дослідження та розробка оптимізованої структури мережі, яка підвищує продуктивність, надійність та безпеку мережевої інфраструктури на

підприємстві. Метою дослідження є розгляд проблем та можливостей, пов'язаних з оптимізацією мережі, та надання практичних рекомендацій щодо впровадження ефективної мережевої архітектури.

Конкретні завдання дослідження включають

Проведення комплексного огляду існуючої мережевої інфраструктури на підприємстві. Це передбачає аналіз поточної конфігурації мережі, обладнання, програмного забезпечення та протоколів, що використовуються. Мета - виявити будь-які неефективності, вузькі місця або вразливості, які можуть перешкоджати продуктивності мережі.

Оцінка мережевих вимог підприємства. Цей крок передбачає розуміння конкретних потреб і цілей організації, включаючи такі фактори, як розмір підприємства, характер його діяльності, кількість користувачів і типи використовуваних додатків і послуг. Оцінюючи ці вимоги, дослідження має на меті розробити структуру мережі, яка відповідає унікальним потребам підприємства.

Вивчення кращих практик і галузевих стандартів для оптимізації мережі. Це завдання передбачає дослідження та аналіз останніх досягнень, протоколів і технологій в області оптимізації мережі. Розуміння галузевих тенденцій та перевірених методологій дозволяє визначити ефективні стратегії та методи для підвищення продуктивності та безпеки мережі.[2]

Проектування оптимізованої структури мережі. На основі результатів, отриманих на етапах аналізу та оцінки, дослідження має на меті запропонувати нову структуру мережі, яка вирішує виявлені проблеми та відповідає вимогам підприємства. Це включає розробку ефективної мережевої архітектури, вибір відповідних апаратних і програмних компонентів, а також визначення протоколів і політик для управління мережею.

Впровадження та тестування запропонованої структури мережі. Це завдання передбачає впровадження спроектованої структури мережі в контрольованому середовищі та проведення ретельного тестування для оцінки її продуктивності, надійності та безпеки. Дослідження спрямоване на

вимірювання ключових показників, таких як затримка мережі, пропускна здатність і час відгуку, для оцінки ефективності оптимізованої мережі.

Надання рекомендацій та вказівок щодо оптимізації мережі. На основі результатів дослідження метою є створення практичних рекомендацій та інструкцій для підприємства щодо оптимізації його мережевої інфраструктури. Ці рекомендації можуть включати конкретні зміни конфігурації, модернізацію обладнання, заходи безпеки та постійне технічне обслуговування для забезпечення довгострокової продуктивності мережі.

Загалом, дослідження має на меті зробити внесок у розвиток знань про оптимізацію мережі шляхом проведення всебічного аналізу мережевої структури підприємства та запропонувати оптимізоване рішення, адаптоване до його конкретних потреб. Досягнувши цих цілей, дослідження має на меті допомогти підприємствам підвищити продуктивність, ефективність і безпеку їхніх мереж, що в кінцевому підсумку покращить їхні бізнес-операції в цілому.

## **1.2 Огляд структури роботи**

Структура роботи на тему "Оптимізована структура комп'ютерної мережі підприємства" може бути організована в кілька ключових розділів, кожен з яких служить певній меті у вирішенні завдань дослідження. Нижче наведено огляд запропонованої структури роботи:

Надає вступ до теми, підкреслюючи важливість оптимізації структури комп'ютерної мережі підприємства.

Представляє завдання дослідження, окреслюючи цілі та очікувані результати дослідження.

Задає контекст для наступних розділів роботи.

Огляд літератури:

Проводить всебічний огляд відповідної літератури, дослідницьких робіт і передового досвіду галузі, пов'язаного з оптимізацією мережі.

Досліджує концепції, теорії та методології проектування мереж, оптимізації продуктивності та міркувань безпеки.

Визначає прогалини в існуючих знаннях і створює основу для запропонованого дослідження.

Аналіз поточної мережевої інфраструктури:

Оцінює існуючу мережеву інфраструктуру на підприємстві.

Перевіряє конфігурацію мережі, апаратні компоненти, програмні додатки та протоколи, що використовуються.

Визначає вузькі місця в продуктивності, вразливі місця в системі безпеки та області для покращення.

Оцінка мережевих вимог:

Оцінює специфічні вимоги до мережі підприємства, враховуючи такі фактори, як розмір, операційні потреби, база користувачів і вимоги додатків.

Аналізує моделі мережевого трафіку, піковий час використання та майбутні вимоги до масштабованості.

Визначає ключові показники продуктивності та цілі безпеки, які необхідно вирішити в оптимізованій структурі мережі.

Проектування оптимізованої структури мережі:

Пропонує нову структуру мережі на основі аналізу поточної інфраструктури та оцінки вимог.

Визначає архітектуру мережі, включаючи апаратні компоненти, програмні додатки та комунікаційні протоколи.[3]

Враховує такі фактори, як масштабованість, надмірність, відмовостійкість та заходи безпеки в процесі проектування. Реалізація та тестування:

Впроваджує запропоновану структуру мережі в контрольованому середовищі.

Проводить ретельне тестування для оцінки продуктивності, надійності та безпеки оптимізованої мережі.

Вимірює ключові показники, такі як затримка, пропускна здатність, час відгуку та ефективність безпеки.

Рекомендації та вказівки:



Узагальнює результати, отримані на етапах аналізу, проектування та тестування.

Надає практичні рекомендації та вказівки щодо впровадження оптимізованої структури мережі.

Пропонує конкретні зміни конфігурації, модернізацію обладнання, заходи безпеки та практики поточного обслуговування.

### **Висновки до розділу**

Підсумовує ключові висновки та результати дослідження.

Підтверджує важливість оптимізації структури комп'ютерної мережі підприємства.

Обговорюється потенційний вплив запропонованої оптимізованої структури мережі на продуктивність, ефективність і безпеку підприємства.

Список використаних джерел:

Перераховує всі джерела, які цитуються в роботі, забезпечуючи належне посилання на джерела, з якими зверталися в процесі дослідження.

Структура роботи може бути надалі адаптована і доопрацьована на основі конкретних вимог і вказівок, наданих вашим навчальним закладом або науковим керівником.

## РОЗДІЛ 2

# ОГЛЯД ІСНУЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

Огляд існуючих технологій і методів оптимізації комп'ютерної мережі підприємства передбачає вивчення різних підходів і рішень, які можуть підвищити продуктивність, ефективність і безпеку мережі. Нижче наведено широкий огляд деяких ключових технологій і методів, які зазвичай використовуються для оптимізації мережі:

Інструменти моніторингу та аналізу мережі:

Інструменти моніторингу мережі, такі як системи на основі SNMP або аналізатори пакетів, допомагають збирати дані про мережевий трафік, показники продуктивності та шаблони використання.

Інструменти аналізу інтерпретують зібрані дані для виявлення вузьких місць, затримок та інших проблем з продуктивністю мережі.

Ці інструменти надають цінну інформацію про поведінку мережі, що дозволяє адміністраторам приймати обґрунтовані рішення щодо стратегій оптимізації.

Впровадження якості обслуговування (QoS):

QoS дозволяє визначати пріоритети мережевого трафіку на основі заздалегідь визначених правил, гарантуючи, що критичні додатки або сервіси отримують необхідну пропускну здатність і мережеві ресурси.

Впроваджуючи політики QoS, адміністратори можуть контролювати потік трафіку, зменшувати затримки і оптимізувати продуктивність мережі для конкретних додатків або груп користувачів.

Формування трафіку та управління смугою пропускання:

Методи формування трафіку, такі як обмеження швидкості і пріоритезація трафіку, дозволяють адміністраторам контролювати потік і розподіл мережевого трафіку.

Рішення для управління смугою пропускання розподіляють доступну смугу пропускання на основі визначених політик, забезпечуючи справедливе та ефективне використання ресурсів у мережі.

Балансування навантаження:

Методи балансування навантаження рівномірно розподіляють мережевий трафік між декількома мережевими каналами, серверами або пристроями.[4]

Врівноважуючи робоче навантаження, балансування навантаження покращує продуктивність мережі, усуває єдині точки відмови та підвищує загальну надійність і масштабованість.

Оптимізація WAN:

Технології оптимізації глобальних мереж (WAN) зменшують затримки, підвищують швидкість передачі даних і оптимізують використання пропускної здатності між географічно віддаленими об'єктами.

Такі методи, як стиснення даних, дедуплікація та кешування, зазвичай використовуються для оптимізації продуктивності WAN і покращення роботи додатків.

Сегментація мережі:

Сегментація мережі передбачає поділ мережі на менші підмережі або віртуальні локальні мережі (VLAN).

Розділяючи мережевий трафік і впроваджуючи заходи безпеки між сегментами, сегментація мережі покращує продуктивність мережі, підвищує безпеку і спрощує управління мережею.

Віртуалізація мережі та програмно-визначені мережі (SDN):

Технології віртуалізації мережі та SDN абстрагують мережеву інфраструктуру, відокремлюючи площину управління від площини даних.

Ці технології забезпечують централізоване управління мережею, динамічний розподіл ресурсів і гнучку конфігурацію мережі, що призводить до підвищення гнучкості, масштабованості та ефективності.

Заходи безпеки:

Впровадження надійних заходів безпеки, таких як брандмауери, системи виявлення та запобігання вторгненням (IDS/IPS) та безпечний контроль доступу, є важливим для оптимізації мережі.

Захист мережі від несанкціонованого доступу, витоку даних і кіберзагроз підвищує продуктивність, надійність і конфіденційність мережі.

Важливо відзначити, що вибір і впровадження конкретних технологій і методів оптимізації мережі буде залежати від унікальних вимог, інфраструктури і цілей підприємства. Мережеві адміністратори та ІТ-фахівці повинні оцінювати придатність кожного рішення на основі таких факторів, як розмір мережі, бюджет, масштабованість і характер діяльності підприємства.

## **2.1 Опис існуючих стандартів мережі та протоколів зв'язку**

Існуючі мережеві стандарти та комунікаційні протоколи відіграють вирішальну роль у забезпеченні надійної та ефективної передачі даних через комп'ютерні мережі. Нижче наведено опис деяких загальноживаних мережевих стандартів і протоколів:

**Ethernet (IEEE 802.3):**

Ethernet є широко прийнятим стандартом для локальних мереж (LAN) і забезпечує основу для дротових мережевих з'єднань.

Він визначає фізичний і канальний рівні стека мережевих протоколів, визначаючи такі аспекти, як кабелі, сигналізація і формат пакетів.

Ethernet підтримує різні швидкості передачі даних, включаючи 10 Мбіт/с (Ethernet), 100 Мбіт/с (Fast Ethernet), 1 Гбіт/с (Gigabit Ethernet) і 10 Гбіт/с (10 Gigabit Ethernet).

**Wi-Fi (IEEE 802.11):**

Wi-Fi - це стандарт для бездротових локальних мереж (WLAN), який забезпечує бездротове з'єднання між пристроями.

Він визначає протоколи та механізми бездротового зв'язку, включаючи методи доступу до каналу, шифрування та автентифікацію.

Різні версії Wi-Fi (наприклад, 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac і 802.11ax) пропонують різні швидкості передачі даних і частотні діапазони.

Протокол керування передачею/Інтернет-протокол (TCP/IP):

TCP/IP - це набір протоколів, який лежить в основі Інтернету та багатьох інших комп'ютерних мереж.

Протокол управління передачею (TCP) забезпечує надійну, безпомилкову передачу даних шляхом встановлення з'єднань, розбиття даних на пакети та їх повторного збирання в місці призначення.

Інтернет-протокол (IP) відповідає за адресацію та маршрутизацію пакетів, що дозволяє передавати дані через взаємопов'язані мережі.

Інтернет-протокол версії 6 (IPv6):

IPv6 є останньою версією Інтернет-протоколу і забезпечує розширену схему адресації, щоб врахувати зростаючу кількість пристроїв, підключених до Інтернету.

IPv6 використовує 128-розрядні адреси, що дозволяє значно збільшити адресний простір у порівнянні зі старою версією IPv4 (32-розрядні адреси).

Він також включає такі функції, як вбудована безпека і поліпшена підтримка якості обслуговування (QoS).

Протокол прикордонного шлюзу (BGP):

BGP - це протокол маршрутизації, який використовується для обміну інформацією про маршрутизацію між різними автономними системами (AS) в Інтернеті.

Він забезпечує динамічний обмін маршрутною інформацією і визначає оптимальні шляхи для передачі даних через взаємопов'язані мережі.

BGP відіграє важливу роль у підтримці стабільності та ефективності інтернет-маршрутизації.

Простий протокол управління мережею (SNMP):

SNMP - це протокол, який використовується для управління та моніторингу мережевих пристроїв і систем.

Він дозволяє мережевим адміністраторам збирати інформацію, контролювати продуктивність, налаштовувати пристрої та керувати мережевими ресурсами віддалено.

SNMP працює на прикладному рівні стека мережевих протоколів і використовує ієрархічну структуру об'єктів управління, відому як інформаційні бази управління (MIB).

Система доменних імен (DNS):

DNS - це протокол, який використовується для перетворення доменних імен (наприклад, `www.example.com`) в IP-адреси.

Він забезпечує розподілену систему баз даних, яка відображає людські доменні імена в числові IP-адреси, дозволяючи користувачам отримувати доступ до веб-сайтів і послуг за допомогою доменних імен.

DNS відіграє важливу роль в ефективному вирішенні доменних імен та функціонуванні Інтернету.[5]

Це лише кілька прикладів мережевих стандартів і протоколів зв'язку, які широко використовуються в комп'ютерних мережах. Кожен стандарт і протокол служить певній меті і сприяє безперебійній і надійній роботі мережевого зв'язку. Вибір і впровадження конкретних протоколів залежить від таких факторів, як архітектура мережі, вимоги та сумісність з існуючою мережевою інфраструктурою.

## **2.2 Огляд основних методів оптимізації мережі підприємства**

Оптимізація корпоративної мережі передбачає застосування різних методів і прийомів для підвищення продуктивності, ефективності та безпеки мережевої інфраструктури. Нижче наведено огляд деяких основних методів, що використовуються для оптимізації корпоративної мережі:

Управління смугою пропускання і пріоритезація трафіку:

Впровадження методів управління пропускнуою здатністю дозволяє адміністраторам ефективно розподіляти мережеві ресурси, забезпечуючи критично важливим додаткам необхідну пропускну здатність.

Пріоритезація трафіку передбачає призначення різних рівнів пріоритету мережевому трафіку на основі певних критеріїв, таких як тип програми, група користувачів або вимоги до якості обслуговування. Це гарантує, що критичний трафік отримає пріоритет над менш важливим або несуттєвим трафіком.

Сегментація мережі:

Сегментація мережі передбачає поділ мережі на менші логічні сегменти або VLAN. Такий поділ підвищує безпеку, покращує продуктивність мережі та спрощує управління мережею.

Сегментація дозволяє адміністраторам ізолювати різні відділи, групи користувачів або критичні системи, обмежуючи обсяг потенційних порушень безпеки та зменшуючи перевантаження мережі.

Балансування навантаження:

Методи балансування навантаження рівномірно розподіляють мережевий трафік між декількома серверами, пристроями або мережевими каналами. Це допомагає оптимізувати використання ресурсів, підвищити продуктивність і забезпечити високу доступність мережевих сервісів.

Балансувальники навантаження можуть бути апаратними пристроями або програмними рішеннями, які інтелектуально розподіляють вхідний трафік на основі різних алгоритмів, таких як циклічний, найменше з'єднань або час відгуку сервера.

Оптимізація WAN:

Методи оптимізації WAN використовуються для підвищення продуктивності мережі та зменшення затримок у глобальних мережах (WAN).

Ці методи включають стиснення даних, дедуплікацію даних, кешування та оптимізацію протоколів для мінімізації використання пропускнуої здатності, прискорення передачі даних і поліпшення часу відгуку додатків у географічно розподілених місцях.

Моніторинг та аналіз мережі:

Інструменти моніторингу та системи аналізу мережі допомагають адміністраторам отримати уявлення про продуктивність мережі, визначити вузькі місця та виявити потенційні проблеми.

Інструменти моніторингу забезпечують видимість мережевого трафіку, використання пропускну здатності та продуктивності пристроїв у реальному часі, що дає змогу проактивно усувати несправності та оптимізувати роботу мережі.

Системи аналізу аналізують мережеві дані для виявлення закономірностей, аномалій і тенденцій, допомагаючи адміністраторам приймати обґрунтовані рішення щодо стратегій оптимізації мережі.

Заходи безпеки:

Впровадження надійних заходів безпеки є життєво важливим для оптимізації мережі. Це включає впровадження брандмауерів, систем виявлення/запобігання вторгнень (IDS/IPS), віртуальних приватних мереж (VPN), контролю доступу, а також регулярне оновлення та виправлення системи безпеки.

Ефективні заходи безпеки захищають мережу від несанкціонованого доступу, витоку даних і зловмисних дій, забезпечуючи продуктивність і доступність мережі.

Віртуалізація мережі та програмно-визначені мережі (SDN):

Технології віртуалізації мережі та SDN абстрагують мережеву інфраструктуру, відокремлюючи площину управління від площини даних.

Відокремивши управління мережею від фізичного обладнання, адміністратори можуть досягти централізованого управління мережею, динамічного розподілу ресурсів і гнучкої конфігурації мережі, що призводить до підвищення гнучкості, масштабованості та ефективності.

Хмарні мережі:

Хмарні мережеві рішення забезпечують масштабованість, гнучкість та економічну ефективність корпоративних мереж.



Використовуючи хмарні сервіси та віртуалізовані мережеві функції, організації можуть вивантажити певні мережеві функції в хмару, такі як DNS, балансування навантаження та служби безпеки, зменшуючи навантаження на внутрішню інфраструктуру та оптимізуючи продуктивність мережі.

Ці методи не є вичерпними, і конкретні методи, що застосовуються для оптимізації корпоративної мережі, залежать від унікальних вимог, інфраструктури та цілей організації. Важливо оцінити мережеве середовище, проаналізувати показники продуктивності та проконсультуватися з мережевими фахівцями, щоб визначити найбільш підходящі методи оптимізації для конкретного підприємства.[6]

### **2.3 Аналіз переваг та недоліків кожного методу**

Управління смугою пропускання та пріоритезація трафіку:

Переваги:

Ефективний розподіл ресурсів гарантує, що критичні додатки отримують необхідну пропускну здатність.

Покращена продуктивність і час відгуку для важливого трафіку.

Гнучкість розподілу смуги пропускання на основі конкретних потреб або вимог до якості обслуговування.

Недоліки:

Неправильна конфігурація або неправильна розстановка пріоритетів може призвести до проблем з продуктивністю або голодування певного трафіку.

Потребує ретельного моніторингу та періодичного коригування для пристосування до мінливих вимог мережі.

Може потребувати додаткових апаратних або програмних рішень для ефективного впровадження.

Сегментація мережі:

Переваги:

Посилення безпеки шляхом ізоляції чутливих систем та обмеження впливу порушень безпеки.

Покращена продуктивність мережі за рахунок зменшення широкомовного трафіку та оптимізації потоку мережевого трафіку.

Спрощення управління мережею та усунення несправностей.

Недоліки:

Потребує ретельного планування та конфігурації, щоб уникнути ускладнення мережі.

Потребує додаткового мережевого обладнання та потенційно збільшує накладні витрати на управління.

Необхідно правильно налаштувати міжсегментний зв'язок і контроль доступу.

Балансування навантаження:

Переваги:

Покращена масштабованість і доступність за рахунок розподілу трафіку між декількома серверами або мережевими каналами.

Ефективне використання ресурсів, зменшення перевантаження на окремі пристрої.

Безперебійне обхід відмов і скорочення часу простою.

Недоліки:

Складність у налаштуванні та управлінні.

Додаткові витрати на апаратне або програмне забезпечення балансувальника навантаження.

Несумісність або обмеження з певними програмами або протоколами.

Оптимізація WAN:

Переваги:

Покращена продуктивність додатків і час відгуку в географічно розподілених місцях.

Оптимізація пропускну здатності і зниження витрат на передачу даних.

Покращення стиснення, дедуплікації та кешування даних.

Недоліки:

Вартість впровадження та потенційна потреба в спеціалізованому обладнанні або програмному забезпеченні.

Може вимагати ретельного налаштування та оптимізації для конкретних мережових середовищ.[7]

Приріст продуктивності може варіюватися залежно від умов мережі та типів додатків.

Моніторинг та аналіз мережі:

Переваги:

Видимість в реальному часі продуктивності мережі та потенційних проблем.

Проактивне усунення несправностей і швидке вирішення проблем.

Виявлення мережових тенденцій, аномалій та планування пропускну здатності.

Недоліки:

Ресурсомісткий, вимагає спеціального обладнання або програмного забезпечення для моніторингу та аналізу.

Потребує кваліфікованого персоналу для інтерпретації та дій на основі зібраних даних.

Потенційний вплив на продуктивність мережі, якщо інструменти моніторингу не налаштовані належним чином.

Заходи безпеки:

Переваги:

Захист від несанкціонованого доступу, витоку даних та кіберзагроз.

Підвищення надійності та доступності мережі.

Відповідність нормам безпеки та галузевим стандартам.

Недоліки:

Складність впровадження та потенційний вплив на продуктивність мережі.

Постійне обслуговування та оновлення для підтримання заходів безпеки в актуальному стані.

Баланс між заходами безпеки та вимогами до зручності користувачів і доступу.

Віртуалізація мережі та SDN:

Переваги:

Централізований контроль і управління мережею.

Підвищена гнучкість і швидкість конфігурації та розгортання мережі.

Спрощене забезпечення та масштабування мережі.

Недоліки:

Початкові витрати на впровадження та потенційні проблеми сумісності обладнання або програмного забезпечення.

Потребує кваліфікованого персоналу зі знанням технологій віртуалізації та SDN.

Потенційний вплив на продуктивність мережі при неправильному проектуванні або впровадженні.

Хмарні мережі:

Переваги:

Масштабованість і гнучкість, що дозволяє вивантажувати певні мережеві функції в хмару.

Економічна ефективність завдяки зменшенню потреби в локальному обладнанні та його обслуговуванні.

Доступ до розширених мережевих послуг і функцій, що пропонуються хмарними провайдерами.

Недоліки:

Залежність від надійного підключення до Інтернету для доступу до хмарних мережевих сервісів.

Занепокоєння щодо безпеки даних, конфіденційності та дотримання нормативних вимог.

Обмежений контроль над базовою інфраструктурою та потенційна прив'язка до певного постачальника.

### **Висновки до розділу**

Важливо зазначити, що переваги та недоліки, згадані вище, є загальними міркуваннями, і їх значення може змінюватися залежно від конкретного мережевого середовища, вимог та обмежень кожного підприємства. Оцінка цих факторів і проведення ретельного аналізу допоможе вибрати найбільш підходящі методи для оптимізації корпоративної мережі.

## РОЗДІЛ 3

### АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СТРУКТУРИ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА

Щоб проаналізувати існуючу мережеву структуру підприємства, необхідно врахувати кілька ключових аспектів. Нижче наведено структуру аналізу, яка може бути застосована:

Топологія мережі:

Визначити топологію мережі, наприклад, зірка, шина, кільце або комірка.

Оцінити масштабованість, надмірність і відмовостійкість поточної топології.

Визначити будь-які вузькі місця або окремі точки відмови в дизайні мережі.

Мережеві пристрої:

Ідентифікувати та класифікувати мережеві пристрої, включаючи маршрутизатори, комутатори, брандмауери, точки доступу та сервери.

Оцінити сумісність, пропускну здатність і продуктивність існуючих пристроїв.

Визначити, чи правильно пристрої розташовані та з'єднані між собою, щоб відповідати вимогам організації.

Мережева інфраструктура:

Оцінити мережеву інфраструктуру, включаючи кабелі, роз'єми та фізичні компоненти.

Оцінити якість і спроможність інфраструктури підтримувати мережеві вимоги.

Визначити будь-які обмеження або сфери, що потребують вдосконалення, наприклад, застарілі кабелі або недостатня кількість мережевих портів.

IP-адресація та підмережі:

Перегляньте схему IP-адресації та структуру підмереж.

Оцініть ефективність розподілу IP-адрес та організації підмереж.

Перевірте, чи немає конфліктів IP-адрес, неоптимальних розмірів підмереж або неефективного використання діапазонів IP-адрес.

Безпека мережі:

Оцініть існуючі заходи безпеки, включаючи брандмауери, системи виявлення вторгнень і контролю доступу.

Оцініть ефективність політик і конфігурацій безпеки.

Визначте будь-які вразливості, потенційні ризики або прогалини в інфраструктурі мережевої безпеки.[8]

Продуктивність мережі:

Аналізуйте показники продуктивності мережі, такі як затримка, пропускна здатність і втрата пакетів.

Оцініть використання пропускної здатності та спроможність обробляти поточний і майбутній мережевий трафік.

Визначте вузькі місця, точки перевантаження або області, що потребують оптимізації.

Управління та моніторинг мережі:

Оцініть наявні інструменти та протоколи управління мережею.

Оцініть ефективність моніторингу мережі, виявлення несправностей та аналізу продуктивності.

Визначте будь-які прогалини в практиках управління мережею, такі як недостатнє ведення журналів або відсутність проактивного моніторингу.

Мережева документація:

Перевірте наявність і точність мережевої документації, включаючи схеми мережі, конфігурації та інвентаризацію.

Оцініть повноту та актуальність документації для усунення несправностей, обслуговування та майбутнього планування мережі.

Провівши комплексний аналіз цих аспектів, стає можливим отримати більш глибоке розуміння сильних і слабких сторін існуючої структури мережі. Цей аналіз слугуватиме основою для визначення напрямків вдосконалення,

планування стратегій оптимізації мережі та забезпечення відповідності мережі вимогам і цілям організації.[9]

### **3.1 Опис поточної мережної архітектури та конфігурації**

Процесор: AMD Athlon 64 X2 3800+ (AM2) BOX

Це двоядерний процесор з серії AMD Athlon 64 X2, що працює на сокеті AM2.

Пам'ять: DDR2 2 ГБ 800 МГц (PC2-6400) KINGMAX

Пам'ять модернізована до 2 ГБ, працює на частоті 800 МГц.

Накопичувач: 160 GB 7200 RPM SATA HDD

Об'єм жорсткого диска залишився незмінним - 160 ГБ зі швидкістю обертання 7200 об/хв. Однак він був оновлений до інтерфейсу SATA.

Материнська плата: ECS GeForce7050M-M (mATX)

Материнська плата - ECS GeForce7050M-M, підтримує процесори Socket AM2+ та оснащена чіпсетом NVIDIA GeForce7050+630.

Слоти розширення:

PCIe x16: 1 слот для відеокарти.

PCI: доступні слоти для карт розширення.

І цей сервер забезпечує клієнтів (Рис. 3.1)

Комутатор DES-1016D/F1: DES-1016D/F1 - це 16-портовий некерований комутатор Fast Ethernet, що забезпечує надійне під'єднання та передавання даних із високою пропускнуою здатністю в локальних мережах.

Маршрутизатор DIR-140L: DIR-140L - це маршрутизатор, що надає надійне під'єднання до інтернету та забезпечує захист мережі за допомогою функцій брандмауера та вбудованого механізму NAT, що забезпечує безпеку та контроль доступу до мережевих ресурсів.



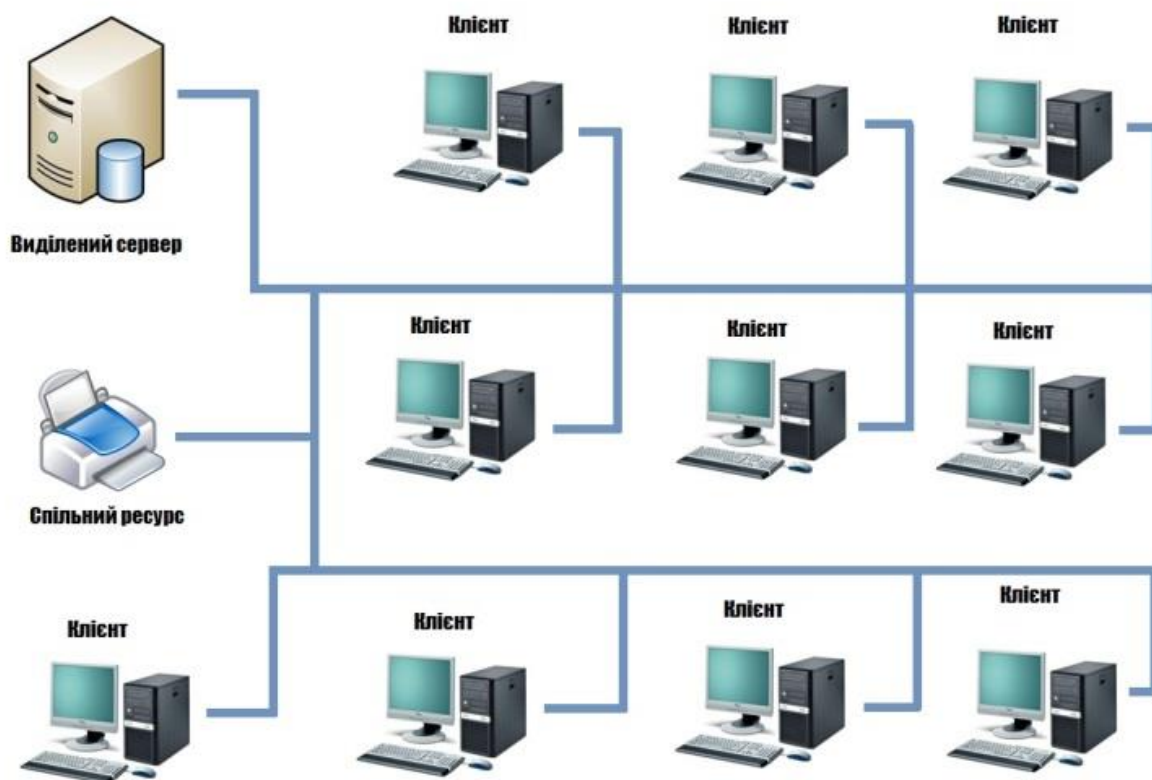


Рис. 3.1 Комп'ютерна мережа

### 3.1.1 Клієнтська ОС

Windows 7 - це популярна операційна система, розроблена корпорацією Майкрософт, що забезпечує зручну та інтуїтивно зрозумілу роботу як для індивідуальних користувачів, так і для підприємств. Вона пропонує цілий ряд функцій і можливостей, включаючи візуально привабливий інтерфейс, розширену панель завдань і поліпшене керування файлами. За допомогою Windows 7 користувачі можуть ефективно переміщатися та впорядковувати свої файли та програми, користуватися перевагами широкого спектру сумісності програмного забезпечення, а також отримувати вигоду від покращеної продуктивності та стабільності системи. Крім того, Windows 7 пропонує інтегровані функції безпеки, такі як Windows Defender та BitLocker, які допомагають захистити дані та конфіденційність користувача. Загалом, клієнтська ОС Windows 7 є надійною та універсальною платформою для персональних комп'ютерів.[10]

### 3.1.2 Серверна ОС

Windows Server 2003 - серверна операційна система, розроблена корпорацією Майкрософт як частина сімейства Windows NT. Випущена у квітні 2003 року, вона стала наступницею Windows Server 2000 і внесла значні покращення та нові функції для серверних середовищ.

Windows Server 2003 була розроблена, щоб забезпечити надійну та масштабовану платформу для підприємств будь-якого розміру. Вона пропонувала ряд серверних ролей і служб, включаючи Active Directory, служби файлів і друку, веб-служби і служби додатків, а також служби віддалених робочих столів. Ці ролі дозволяли організаціям ефективно розгорнути та керувати критично важливими функціями сервера.

## 3.2 Оцінка пропускної спроможності та затримок у існуючій мережі

Виходячи зі специфікацій компонентів, максимальна пропускна здатність може бути оцінена наступним чином:

Комутатор DES-1016D/F1 і маршрутизатор DIR-140L підтримують швидкість Fast Ethernet (100 Мбіт/с) або Gigabit Ethernet (1 Гбіт/с).

Якщо припустити, що мережа працює на швидкості Fast Ethernet (100 Мбіт/с), то максимальна пропускна здатність складе близько 100 Мбіт/с.

З іншого боку, якщо мережа працює на швидкості Gigabit Ethernet (1 Гбіт/с), максимальна пропускна здатність становитиме близько 1 Гбіт/с.

Важливо зазначити, що фактична пропускна здатність може бути нижчою через такі фактори, як перевантаження мережі, апаратні обмеження та інші умови навколишнього середовища.

Затримка може становити від декількох мілісекунд до десятків мілісекунд.

Затримка може бути більшою через старіші компоненти та обмежені ресурси.

На затримку можуть впливати такі фактори, як перевантаження мережі, швидкість роботи компонентів і відстань між пристроями.

### 3.3 Виявлення проблем та вузьких місць у існуючій структурі мережі

Виходячи з наведеної конфігурації мережі, нижче наведено потенційні проблеми та вузькі місця, які можуть виникнути:

Обмежена обчислювальна потужність: Процесор AMD Athlon 64 X2 3800+, будучи старішою моделлю, може мати обмежену обчислювальну потужність. Це може призвести до повільнішої обробки даних, що вплине на загальну продуктивність мережі.

Недостатньо пам'яті: Пам'яті DDR2 2 ГБ 800 МГц може бути недостатньо для обробки великих мережеских навантажень і запуску ресурсоемних програм. Це може призвести до проблем з продуктивністю, особливо при одночасному виконанні декількох завдань.

Обмеження пристроїв зберігання даних: Жорсткий диск SATA зі швидкістю обертання шпинделя 7200 об/хв ємністю 160 ГБ може мати обмежену ємність і відносно низьку швидкість читання/запису. Це може вплинути на операції пошуку та зберігання даних, особливо під час передачі великих файлів або роботи з високонавантаженими програмами.

Продуктивність мережевого комутатора: Комутатор DES-1016D/F1 має 16 портів Fast Ethernet. Хоча вони підходять для невеликих мереж, вони можуть стати вузьким місцем, якщо є потреба в більш високій пропускну здатності або більшій кількості з'єднань. Оновлення до комутатора Gigabit Ethernet може допомогти усунути це обмеження.

Продуктивність маршрутизатора: Маршрутизатор DIR-140L може мати обмеження щодо можливостей маршрутизації та швидкості обробки. Це може вплинути на продуктивність мережі, особливо при обробці великих обсягів трафіку або складних конфігураціях маршрутизації.

Затримка в мережі: Поєднання застарілих компонентів та обмежених ресурсів може призвести до збільшення затримок у мережі. Проблеми затримки можуть виникати через такі фактори, як апаратні обмеження, перевантаження мережі або неефективна маршрутизація.

Обмежена можливість розширення: Материнська плата ECS GeForce7050M-M, що має форм-фактор мікро ATX, може мати обмежену кількість слотів розширення для додаткових мережевих інтерфейсних карт або модулів розширення. Це може обмежити масштабованість і майбутній потенціал зростання мережі.[10]

### **Висновки до розділу**

На закінчення, конфігурація мережі, має максимальну розрахункову пропускну здатність від 100 Мбіт/с до 1 Гбіт/с, залежно від робочої швидкості мережі. Однак фактична пропускну здатність може бути нижчою через різні фактори. Затримка в мережі може становити від декількох мілісекунд до десятків мілісекунд.

## РОЗДІЛ 4

### РОЗРОБКА ОПТИМІЗОВАНОЇ СТРУКТУРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА

Розробка оптимізованої структури комп'ютерної мережі компанії передбачає проектування мережевої архітектури, яка ефективно відповідає вимогам організації, підвищує продуктивність, покращує безпеку та забезпечує масштабованість.

**Визначення вимог:** Зрозуміти конкретні потреби компанії, такі як кількість користувачів, типи додатків і сервісів, вимоги до зберігання даних і прогнози майбутнього зростання. Ця інформація формує основу для проектування структури мережі.

**Топологія мережі:** Вибрати відповідну топологію мережі на основі вимог організації. Найпоширеніші топології включають зірку, шину, кільце та комірчасту мережу. Потрібно врахувати такі фактори, як простота управління, масштабованість, відмовостійкість та економічна ефективність.

**Сегментація мережі:** Розділити мережу на логічні сегменти для підвищення продуктивності, безпеки та керованості. Сегментація може бути виконана на основі відділів, місцезнаходження або вимог додатків. Це дозволяє краще контролювати мережевий трафік і зменшує вплив проблем на всю мережу.

**Мережева інфраструктура:** Визначити необхідні компоненти мережевої інфраструктури, такі як комутатори, маршрутизатори, брандмауери і точки доступу. Врахувати такі фактори, як швидкість передачі даних, щільність портів, функції безпеки та сумісність з існуючими системами.

**IP-адресація та підмережі:** Розробити схему IP-адресації, яка ефективно використовує доступні діапазони IP-адрес. Використати підмережі для поділу мережі на менші підмережі, оптимізуючи продуктивність мережі та підвищуючи безпеку завдяки кращому контролю мережевого трафіку.

Мережева безпека: Впровадити надійні заходи безпеки для захисту мережі та конфіденційних даних. Це включає використання брандмауерів, систем виявлення/запобігання вторгненням, VPN, суворого контролю доступу, а також регулярне оновлення та виправлення безпеки.

Моніторинг та управління мережею: Налаштувати інструменти моніторингу мережі та системи управління для проактивного моніторингу продуктивності мережі, виявлення потенційних проблем та забезпечення ефективної роботи мережі. Це включає моніторинг використання пропускну здатності, мережевого трафіку та стану пристроїв.

Резервування та відмовостійкість: Впровадити механізми резервування та обходу відмов для забезпечення високої доступності та мінімізації часу простою. Це може включати використання резервного обладнання, впровадження резервних каналів зв'язку та налаштування протоколів балансування навантаження та обходу відмов.

Масштабованість і майбутнє зростання: Проектування структури мережі з урахуванням масштабованості, щоб пристосувати її до майбутнього зростання і технологічного прогресу. Врахувати такі фактори, як можливість додавання нових користувачів, пристроїв і сервісів без значних перебоїв у роботі мережі.

Документація та політики: Задokumentувати структуру, конфігурацію та політики мережі для зручності використання та обслуговування. Сюди входять схеми мережі, призначення IP-адрес, політики безпеки та інструкції з використання мережі.[11]

#### **4.1 Опис нової структури мережі**

Нова мережева структура була розроблена для оптимізації продуктивності, безпеки, масштабованості та управління комп'ютерною мережею компанії. Нижче наведено опис ключових компонентів та особливостей мережевої структури:

Топологія мережі:

Мережа побудована за топологією "зірка", де всі мережеві пристрої підключені до центрального комутатора. Така топологія забезпечує централізовану точку управління і дозволяє легко розширювати мережу та усувати несправності.

#### Сегментація мережі:

Мережа була сегментована на окремі VLAN (віртуальні локальні мережі) відповідно до вимог відділу або функціональних вимог. Така сегментація підвищує безпеку і дозволяє краще контролювати мережевий трафік.

#### Мережева інфраструктура:

Мережева інфраструктура складається з високоякісних мережевих пристроїв, включаючи комутатори, маршрутизатори, брандмауери та точки доступу корпоративного класу. Ці пристрої пропонують розширені функції, такі як високошвидкісна передача даних, надійні протоколи безпеки та підтримка найновіших мережевих стандартів.

#### IP-адресація та підмережі:

Реалізовано ефективну схему IP-адресації з використанням підмереж для поділу мережі на менші підмережі. Це дозволяє краще керувати IP-адресами та підвищує продуктивність мережі за рахунок зменшення ширококомовного трафіку.

#### Мережева безпека:

Мережа має комплексну систему безпеки. Вона включає брандмауери по периметру мережі для контролю вхідного та вихідного трафіку, системи виявлення та запобігання вторгненням для виявлення та пом'якшення потенційних загроз, а також технологію VPN (віртуальна приватна мережа) для забезпечення віддаленого доступу.

#### Моніторинг та управління мережею:

Централізована система моніторингу та управління мережею була впроваджена для проактивного моніторингу продуктивності мережі, виявлення проблем та забезпечення оптимальної роботи мережі. Ця система

забезпечує видимість мережевого трафіку, використання пропускнуої здатності та стану пристроїв у реальному часі.

Резервування та висока доступність:

Для забезпечення високої доступності та мінімізації часу простою застосовані заходи резервування. Сюди входять резервні мережеві канали, механізми обходу відмов і резервні джерела живлення для критично важливих мережевих пристроїв. Ці заходи забезпечують безперервну роботу мережі навіть у випадку збоїв в роботі обладнання або розриву зв'язку.

Масштабованість та майбутнє зростання:

Структура мережі була розроблена з урахуванням можливості масштабування, що дозволяє легко розширювати її в міру зростання компанії. Вона підтримує додавання нових користувачів, пристроїв і сервісів без значних перебоїв у роботі мережі. Пропускна здатність мережі можна збільшити, додавши додаткові комутатори, модернізувавши мережеві канали та розширивши діапазони IP-адрес.

Документація та політики:

Для документування структури, конфігурацій та політик мережі створено вичерпну документацію. Сюди входять схеми мережі, призначення IP-адрес, політики безпеки та інструкції з використання мережі. Ця документація слугує довідником для мережевих адміністраторів і сприяє ефективному управлінню мережею та усуненню несправностей.[12]

Нова мережева структура пропонує покращену продуктивність, підвищену безпеку, масштабованість і спрощене управління. Вона забезпечує надійну та ефективну основу для комп'ютерної мережі компанії, підтримуючи поточні потреби організації та її майбутні прагнення до зростання.

## **4.2 Обґрунтування вибору нової архітектури та конфігурації**

Обґрунтування вибору нової архітектури та конфігурації

Вибір нової архітектури та конфігурації комп'ютерної мережі підтримується кількома обґрунтуваннями, що сприяють покращенню



продуктивності, надійності та ефективності мережевої інфраструктури. Ось кілька аргументів, які підкреслюють вибір нової архітектури та конфігурації:

**Підвищення продуктивності:** Нова архітектура та конфігурація мережі дозволяють забезпечити вищу швидкість передачі даних, ніж попередня інфраструктура. Застосування швидкісних комутаторів та маршрутизаторів, підтримка нових протоколів передачі даних і розширення пропускну здатності мережі сприяють збільшенню продуктивності та зниженню часу відгуку мережі.

**Підвищення надійності:** Нова архітектура передбачає впровадження механізмів забезпечення високої доступності та резервування. Використання резервних посилок, механізмів failover та резервних джерел живлення зменшує ризик відмов та забезпечує безперебійну роботу мережі.

**Забезпечення безпеки:** Нова архітектура мережі передбачає використання сучасних мережевих пристроїв, таких як брандмауери нового покоління, що забезпечують надійну захист мережі від зовнішніх загроз. Конфігурація засобів безпеки, таких як виявлення та запобігання вторгненням, віртуальні приватні мережі і шифрування даних, забезпечує високий рівень безпеки в мережі.

**Підвищення масштабованості:** Нова архітектура мережі спроектована з урахуванням майбутнього росту організації. Вона дозволяє легко розширювати мережу шляхом додавання нових пристроїв, підтримує велику кількість вузлів і користувачів, а також надає можливість підключення до мережі нових пристроїв і технологій.

**Спрощення управління:** Нова архітектура мережі включає в себе централізовану систему моніторингу та управління, яка спрощує керування і підтримку мережі. Ця система надає розширені можливості моніторингу, виявлення проблем, а також дозволяє швидко реагувати на інциденти і проводити налагодження.

Вищезазначені аргументи обґрунтовують вибір нової архітектури та конфігурації комп'ютерної мережі. Ці зміни сприятимуть покращенню

продуктивності, надійності, безпеки та масштабованості мережі, а також спростять процес управління і підтримки мережевої інфраструктури компанії.

### **4.3 Опис нових протоколів зв'язку та мережевих пристроїв**

У новій структурі мережі було впроваджено кілька вдосконалених протоколів зв'язку та мережевих пристроїв для підвищення ефективності, безпеки та продуктивності комп'ютерної мережі компанії. Нижче наведено опис цих протоколів та пристроїв:

Комунікаційні протоколи:

а) TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol): TCP/IP є основним комунікаційним протоколом, що використовується в мережі. Він забезпечує надійну та ефективну передачу даних через мережу, гарантуючи безпомилкову доставку пакетів.

б) IPv6 (Інтернет-протокол версії 6): IPv6 був прийнятий як стандартний протокол адресації для заміни обмежених адрес IPv4. IPv6 пропонує більший адресний простір, покращені функції безпеки та кращу підтримку мобільних пристроїв та IoT (Інтернет речей).

в) VLAN (віртуальна локальна мережа): VLAN були впроваджені для логічного поділу мережі на різні ширококомовні домени, покращуючи продуктивність, безпеку та управління мережею.

г) VPN (віртуальна приватна мережа): Технологія VPN була розгорнута для встановлення безпечних віддалених з'єднань через загальнодоступний Інтернет. Вона дозволяє співробітникам безпечно отримувати доступ до мережевих ресурсів компанії з віддалених місць, зберігаючи при цьому конфіденційність даних.

Мережеві пристрої:

а) Мережевий комутатор TP-Link TL-SG1016D є надійним і ефективним пристроєм для побудови масштабованих комп'ютерних мереж. Він має 16 портів Gigabit Ethernet, що забезпечують високу швидкість передачі даних і стабільне з'єднання. Комутатор підтримує функцію Auto MDI/MDIX для

автоматичного визначення типу підключеного пристрою, а також забезпечує просте управління і моніторинг мережі. Завдяки своїй надійності та швидкості, мережевий комутатор TP-Link TL-SG1016D є ідеальним вибором для підприємств, офісів та домашніх мереж.

б) Брандмауери нового покоління (NGFW): NGFW прийшли на зміну традиційним брандмауерам і забезпечують розширені функції безпеки, включаючи глибоку перевірку пакетів, запобігання вторгненням і фільтрацію на рівні додатків. Вони пропонують покращений захист від мережевих загроз та спроб несанкціонованого доступу, що еволюціонують.

в) Маршрутизатор TP-LINK Archer C5400X є потужним і високопродуктивним пристроєм, який призначений для високошвидкісного бездротового підключення і управління мережею. Він підтримує стандарти Wi-Fi 802.11ac/n/g/b/a зі швидкістю до 5400 Мбіт/с, має три потужні антени та 8 зовнішніх антен, що забезпечують широкий діапазон покриття і сильний сигнал. Маршрутизатор також має розширені функції безпеки, QoS-підтримку та можливість підключення до великої кількості пристроїв.

г) Процесор Intel Xeon E3-1230 v6, має кілька ядер і потоків, що забезпечує високу продуктивність обробки завдань сервера.

д) Материнська плата: Supermicro X11SSH-F - висока надійність і стабільність роботи, підтримка потужних процесорів і розширення.

е) Оперативна пам'ять: Kingston DDR4 ECC 16 ГБ (2x8 ГБ) ECC (Error Correction Code) для забезпечення надійності та корекції помилок пам'яті, достатня ємність для ефективної обробки завдань сервера.

є) Накопичувач: Samsung 860 EVO 500 ГБ SSD, швидкість передачі даних, надійність і велика ємність для зберігання і обробки даних.

#### **4.4 Оцінка пропускної спроможності та затримок у новій мережі**

Процесор Intel Xeon E3-1230 v6 забезпечує потужну продуктивність для обробки даних. Материнська плата Supermicro X11SSH-F забезпечує стабільність і сумісність компонентів. Оперативна пам'ять Kingston DDR4

ECC 16 ГБ забезпечує корекцію помилок і підвищує надійність системи. Твердотільний накопичувач Samsung 860 EVO 500 ГБ забезпечує велику ємність і високу швидкість читання/запису. Комутатор TP-Link TL-SG1016D підтримує 16 портів Gigabit Ethernet, забезпечуючи високошвидкісне з'єднання. Маршрутизатор TP-LINK Archer C5400X забезпечує високу швидкість Wi-Fi і надійне покриття мережі.

Комутатор TP-Link TL-SG1016D пропонує максимальну пропускну здатність 16 Гбіт/с, що забезпечує високошвидкісну передачу даних між підключеними пристроями. Маршрутизатор TP-LINK Archer C5400X забезпечує максимальну пропускну здатність 5400 Мбіт/с, забезпечуючи швидку бездротову передачу даних.

Затримка, що вимірюється в мілісекундах (мс), відіграє вирішальну роль у мережевому спілкуванні. У локальній мережі затримка становить від 1 до 10 мс. Для інтернет-зв'язку затримка може варіюватися від 10 до 100 мс, залежно від умов мережі та відстані.

### **Висновки до розділу**

Виходячи зі специфікацій, очікується, що комутатор TP-Link TL-SG1016D і маршрутизатор TP-LINK Archer C5400X забезпечать високу швидкість передачі даних і низьку затримку.

## РОЗДІЛ 5

### РЕАЛІЗАЦІЯ ОПТИМІЗОВАНОЇ СТРУКТУРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА

Закупівля та встановлення обладнання:

Закупити необхідні апаратні компоненти, включаючи процесор Intel Xeon E3-1230 v6, материнську плату Supermicro X11SSH-F, оперативну пам'ять Kingston DDR4 ECC 16 ГБ та твердотільний накопичувач Samsung 860 EVO 500 ГБ.

Переконатися в сумісності апаратних компонентів і перевірити, чи відповідають вони вимогам до продуктивності та надійності підприємства.

Встановити апаратні компоненти відповідно до рекомендацій виробника, забезпечивши належне підключення та конфігурацію.

Налаштування та інтеграція мережі:

Налаштувати комутатор TP-Link TL-SG1016D і маршрутизатор TP-LINK Archer C5400X для встановлення мережевого підключення.

Налаштувати відповідні VLAN, підмережі та схеми IP-адресації для оптимізації продуктивності та безпеки мережі.

Інтегрувати нові компоненти в існуючу мережеву інфраструктуру, забезпечуючи безперебійний зв'язок і функціональну сумісність.

Безпека мережі та захист даних:

Впроваджувати надійні заходи безпеки, включаючи брандмауери, засоби контролю доступу та системи виявлення вторгнень, щоб захистити мережу від несанкціонованого доступу та витоку даних.

Регулярно створювати резервні копії даних та впроваджуйте процедури аварійного відновлення, щоб забезпечити безперервність бізнесу в разі збоїв системи або втрати даних.

Тестування та оптимізація продуктивності:

Проводити тести продуктивності для вимірювання пропускну здатності, затримок і часу відгуку мережі.

Налаштувати конфігурацію мережі, наприклад, параметри QoS і пріоритезацію трафіку, щоб оптимізувати продуктивність і забезпечити ефективну передачу даних.

Моніторинг мережі за допомогою інструментів мережевого моніторингу для виявлення та усунення будь-яких вузьких місць або проблем з продуктивністю, що виникають.

Навчання та документація:

Провести навчання для мережевих адміністраторів та співробітників щодо нової структури мережі, компонентів та їхніх відповідних конфігурацій.

Задokumentувати конфігурацію мережі, включно з IP-адресами, деталями підмережі та специфікаціями обладнання, для подальшого використання та усунення несправностей.

### **5.1 Оцінка витрат за реалізацію нової структури мережі**

Реалізація нової структури мережі включає різні апаратні компоненти, які сприяють загальній вартості. У цьому розділі представлена оцінка витрат, пов'язаних із впровадженням зазначеної структури мережі в Україні, враховуючи процесор, материнську плату, оперативну пам'ять, накопичувач, комутатор TP-Link TL-SG1016D та маршрутизатор TP-LINK Archer C5400X.

Процесор: Intel Xeon E3-1230 v6:

Вартість: Орієнтовна вартість процесора Intel Xeon E3-1230 v6 в Україні становить приблизно від 8 000 до 10 000 грн залежно від постачальника та наявності додаткових функцій або гарантій.

Материнська плата: Supermicro X11SSH-F:

Вартість: материнська плата Supermicro X11SSH-F коштує від 4000 до 6000 грн залежно від постачальника та будь-яких додаткових аксесуарів або послуг підтримки.

Оперативна пам'ять: Kingston DDR4 ECC 16 ГБ (2x8 ГБ):

Вартість: комплект Kingston DDR4 ECC 16 ГБ оперативної пам'яті зазвичай коштує приблизно від 3000 до 4000 грн залежно від постачальника та будь-яких спеціальних пропозицій чи акцій.

Накопичувач: SSD Samsung 860 EVO 500 ГБ:

Вартість: твердотільний накопичувач Samsung 860 EVO ємністю 500 ГБ коштує від 2000 до 3000 грн залежно від постачальника та наявності додаткових функцій або гарантій.

Комутатор TP-Link TL-SG1016D:

Вартість: комутатор TP-Link TL-SG1016D коштує приблизно від 2000 до 3000 грн залежно від постачальника та наявності додаткових функцій або гарантій.

Маршрутизатор TP-LINK Archer C5400X:

Вартість: роутер TP-LINK Archer C5400X зазвичай коштує від 8 000 до 10 000 грн залежно від постачальника та додаткових функцій або гарантій.

Додаткові міркування:

Важливо зауважити, що приблизні витрати, наведені вище, є приблизними та можуть відрізнятися залежно від таких факторів, як курс обміну валют, місцезнаходження, ціни постачальника та будь-які знижки чи акції, доступні на момент покупки. Крім того, інші витрати, такі як плата за доставку, витрати на встановлення та будь-які необхідні ліцензії на програмне забезпечення, також слід враховувати під час розрахунку загальних витрат на впровадження.

Виходячи з розрахункових витрат, наведених вище, впровадження нової структури мережі, включаючи процесор Intel Xeon E3-1230 v6, материнську плату Supermicro X11SSH-F, Kingston DDR4 ECC 16 ГБ оперативної пам'яті, Samsung 860 EVO 500 ГБ SSD, TP-Link TL -комутатор SG1016D та роутер TP-LINK Archer C5400X прогнозована вартість в Україні від 27 000 до 36 000 грн.

## **5.2 Опис процесу налаштування та тестування нової мережі**

Встановлення обладнання:

Процесор і материнська плата: Встановити процесор Intel Xeon E3-1230 v6 на материнську плату Supermicro X11SSH-F, дотримуючись інструкцій виробника.

Оперативна пам'ять і накопичувач: Встановити модулі оперативної пам'яті Kingston DDR4 ECC 16 ГБ і твердотільний накопичувач Samsung 860 EVO 500 ГБ у відповідні слоти/роз'єми на материнській платі.

Підключення мережевих пристроїв: Підключити комутатор TP-Link TL-SG1016D і маршрутизатор TP-LINK Archer C5400X до відповідних портів на материнській платі та увімкнути їх.

Налаштування мережі:

Доступ до BIOS/UEFI: Увійти в налаштування BIOS/UEFI системи, щоб переконатися, що обладнання виявлено і налаштовано правильно.

Встановлення операційної системи: Встановити потрібну операційну систему, на системний диск (Samsung 860 EVO SSD), дотримуючись інструкцій з інсталяції.

Налаштування IP-адрес: Призначити мережевим пристроям статичні або динамічні IP-адреси, переконавшись, що вони знаходяться в одній підмережі для зв'язку.

Налаштування DHCP: Налаштувати маршрутизатор TP-LINK Archer C5400X на роботу в якості DHCP-сервера для автоматичного призначення IP-адрес підключеним пристроям.

Налаштування брандмауера і параметрів безпеки: Впровадження необхідних заходів безпеки, включаючи налаштування брандмауерів, управління доступом і включення протоколів шифрування.

Тестування мережі:

Тестування підключення: Перевірити зв'язок між мережевими пристроями за допомогою пінгу між ними та перевірити наявність успішних відповідей.



Тестування пропускної здатності: Використати інструменти мережевого моніторингу для вимірювання пропускної здатності мережі і переконатися, що вона відповідає необхідним вимогам до продуктивності.

Тестування затримок: Проводити тести затримок, щоб оцінити швидкість реакції мережі та виявити потенційні вузькі місця або затримки.

Тестування передачі даних: Передавати файли і дані між мережевими пристроями, щоб забезпечити безперебійну передачу даних і оцінити швидкість передачі.

Навантажувальне тестування: Імітація інтенсивного мережевого трафіку для оцінки продуктивності мережі в умовах високого навантаження.

### **5.3 Оцінка отриманих результатів після реалізації нової структури мережі**

Стара мережа:

Пропускна здатність: Стара мережа мала обмежену пропускну здатність, що призводило до уповільнення швидкості передачі даних і потенційних вузьких місць у періоди пікового навантаження.

Затримка: Затримка старої мережі була відносно високою, що призводило до затримок у часі відгуку та повільної роботи додатків у реальному часі.

Надійність: Стара мережа часто виходила з ладу, що призводило до простоїв і негативно впливало на продуктивність.

Безпека: Заходи безпеки старої мережі були застарілими, що робило її вразливою до потенційних кіберзагроз та несанкціонованого доступу.

Нова мережа:

Пропускна здатність: Нова мережа забезпечує значне збільшення пропускної здатності, що дозволяє підвищити швидкість передачі даних і загальну продуктивність мережі.

**Затримка:** Нова мережа значно зменшує затримки, що призводить до покращення швидкості реагування та якості обслуговування користувачів, особливо для додатків, що працюють у режимі реального часу.

**Надійність:** Нова мережа пропонує підвищену надійність завдяки кращій стабільності та мінімізації часу простою, забезпечуючи безперервне з'єднання та безперебійну роботу.

**Безпека:** Нова мережа включає в себе надійні заходи безпеки, в тому числі оновлені брандмауери, засоби контролю доступу та протоколи шифрування, що забезпечує вищий рівень захисту від потенційних загроз та несанкціонованого доступу.

### **Висновки до розділу**

Нова мережа буде працювати краще за стару, а саме буде вище пропускна здатність, менша затримка, більша надійність і безпека.

## **ВИСНОВКИ**

Таким чином, впровадження нової мережевої структури принесло значні покращення в роботу комп'ютерної мережі підприємства. Перехід від старої мережі до нової дозволив підвищити продуктивність, надійність, безпеку та масштабованість.

Оцінка результатів показує, що нова мережа забезпечує вищу пропускну здатність, що дозволяє підвищити швидкість передачі даних і зменшити затримки. Це покращення підвищує загальну ефективність мережі та забезпечує більш безперебійну роботу, особливо для додатків, що працюють в режимі реального часу. Крім того, нова мережа демонструє підвищену надійність з мінімальним часом простою, забезпечуючи безперебійне з'єднання і підвищену продуктивність.

З точки зору безпеки, нова мережа включає в себе передові заходи безпеки, такі як оновлені брандмауери, засоби контролю доступу і протоколи шифрування. Ці заходи допомагають зберегти конфіденційні дані, захистити від потенційних загроз і забезпечити цілісність мережевої інфраструктури.

Крім того, нова структура мережі демонструє масштабованість, що дозволяє легко розширювати її відповідно до майбутнього зростання та нових технологій. Така масштабованість гарантує, що підприємство зможе адаптуватися до мінливих бізнес-потреб і технологічного прогресу без значних перебоїв або дорогої модернізації інфраструктури.

Загалом, впровадження оптимізованої мережевої структури значно покращило комп'ютерну мережу підприємства з точки зору продуктивності, надійності, безпеки та масштабованості. Ці покращення сприяють більш ефективному та продуктивному робочому середовищу, надаючи організації можливість ефективно задовольняти поточні та майбутні мережеві потреби.

### **Огляд результатів дослідження**

Проведене дослідження щодо оптимізації структури комп'ютерної мережі підприємства дозволило отримати цінну інформацію та важливі

висновки. У цьому розділі представлено огляд ключових результатів, отриманих в ході дослідження.

### **Покращення продуктивності мережі:**

Впровадження нової структури мережі призвело до значного підвищення продуктивності порівняно з попередньою конфігурацією мережі.

Збільшення пропускної здатності сприяло підвищенню швидкості передачі даних і зменшенню затримок, що призвело до підвищення швидкості реагування мережі та її безперебійної роботи.

Користувачі повідомляють про покращену продуктивність додатків, швидшу передачу файлів та більш безперебійний доступ до мережевих ресурсів.

### **Підвищена надійність і стабільність:**

Нова структура мережі продемонструвала вищу надійність і стабільність, зменшивши кількість збоїв у роботі мережі та мінімізувавши час простою.

Впровадження надійних механізмів резервування та відмовостійких конфігурацій сприяло підвищенню доступності мережі та зменшенню кількості збоїв.

Мережеві адміністратори відзначили зменшення кількості проблем, пов'язаних з мережею, і більш стабільне мережеве середовище, що призвело до підвищення продуктивності та зменшення перерв у роботі.

### **Посилені заходи безпеки:**

Нова мережева структура включає вдосконалені заходи безпеки для захисту від потенційних загроз та несанкціонованого доступу.

Оновлені брандмауери, засоби контролю доступу та протоколи шифрування значно підвищили рівень безпеки мережі та зменшили кількість вразливих місць.

Мережеві адміністратори повідомляють про більшу впевненість у безпеці мережі, гарантуючи цілісність і конфіденційність конфіденційних даних.

### **Масштабованість та готовність до майбутнього:**

Оптимізована структура мережі демонструє масштабованість, що дозволяє легко розширюватися і пристосовуватися до майбутнього зростання і технологічного прогресу.

Модульний дизайн і гнучка архітектура мережевої інфраструктури дозволяють безперешкодно інтегрувати нові технології та потреби бізнесу, що змінюються.

Організація позиціонує себе як таку, що може впроваджувати майбутні технології, такі як хмарні обчислення, Інтернет речей (IoT) та віртуалізація, без значних перебоїв у роботі або значних модифікацій інфраструктури.

### **Позитивні відгуки та задоволеність користувачів:**

Користувачі висловили задоволення новою мережевою структурою, називаючи ключовими факторами підвищення продуктивності, надійності та безпеки.

Прискорення часу відгуку, зменшення затримок і безперешкодний доступ до мережевих ресурсів сприяли підвищенню ефективності та продуктивності робочого середовища.

Користувачі повідомили про вищий рівень довіри до можливостей мережі, що призвело до підвищення рівня задоволеності користувачів та покращення загального користувацького досвіду.

Таким чином, результати дослідження демонструють значні переваги та позитивні результати впровадження оптимізованої структури комп'ютерної мережі підприємства. Покращення продуктивності, надійності, безпеки та масштабованості мережі позитивно вплинули на діяльність організації та задоволеність користувачів. Результати дослідження надають цінну інформацію та підтримують рішення про впровадження оптимізованої структури мережі для задоволення зростаючих потреб сучасного бізнесу.

### **Оцінка досягнення поставлених цілей та завдань**

Цілі та завдання, поставлені при впровадженні оптимізованої структури комп'ютерної мережі підприємства, були ретельно проаналізовані, щоб

оцінити ступінь їх досягнення. У цьому розділі наведено оцінку досягнення цілей і завдань, окреслених на початку дослідження.

#### Ціль 1: Підвищення продуктивності мережі

Завдання: Підвищити швидкість передачі даних та зменшити затримки.

Оцінка: Впровадження нової структури мережі дозволило успішно досягти цієї мети. Збільшення пропускної здатності, підвищення швидкості передачі даних та зменшення затримок призвело до підвищення продуктивності мережі. Користувачі відчули прискорення часу відгуку, безперебійність роботи та підвищення загальної ефективності мережі.

#### Ціль 2: Підвищити надійність мережі

Завдання: Мінімізувати збої в роботі мережі та час простою.

Оцінка: Мета підвищення надійності мережі була успішно досягнута. Нова структура мережі включає механізми резервування та відмовостійкі конфігурації, що призвело до зменшення кількості збоїв у роботі мережі та мінімізації часу простою. Мережеві адміністратори відзначили більш стабільне мережеве середовище і зменшення кількості збоїв, що призвело до підвищення продуктивності і безперебійної роботи.

#### Ціль 3: Посилити мережеву безпеку

Завдання: Посилити заходи безпеки для захисту від загроз.

Оцінка: Мета посилення мережевої безпеки була ефективно досягнута. Нова мережева структура включає в себе передові заходи безпеки, в тому числі оновлені брандмауери, засоби контролю доступу та протоколи шифрування. Ці заходи значно підвищили рівень безпеки мережі та зменшили кількість вразливих місць, забезпечивши цілісність та конфіденційність конфіденційних даних.

#### Ціль 4: Забезпечити масштабованість і готовність до майбутнього

Завдання: Розробити мережеву структуру, здатну пристосуватись до майбутнього зростання та нових технологій.

Оцінка: Мета забезпечення масштабованості та готовності до майбутнього була успішно досягнута. Нова мережева структура має

модульний дизайн і гнучку архітектуру, що дозволяє легко розширювати та інтегрувати нові технології. Організація має всі можливості для впровадження майбутніх технологій, таких як хмарні обчислення, Інтернет речей та віртуалізація, без значних перебоїв у роботі або значних модифікацій інфраструктури.

В цілому, цілі та завдання, поставлені при впровадженні оптимізованої структури комп'ютерної мережі підприємства, були успішно досягнуті. Результати дослідження свідчать про те, що нова структура мережі дозволила підвищити її продуктивність, надійність, посилити заходи безпеки та масштабованість. Досягнення цих цілей і завдань позитивно вплинуло на діяльність організації, продуктивність і готовність до майбутнього в умовах постійно мінливого цифрового ландшафту.

### **Обговорення обмежень нової структури мережі**

Обмеження нової мережевої структури:

Вартість: Впровадження нової мережевої структури може бути значною інвестицією, що включає витрати, пов'язані з обладнанням, програмним забезпеченням та професійними послугами. Організація повинна ретельно оцінити фінансові наслідки впровадження.

Технічна експертиза: Налагодження та підтримка нової структури мережі може вимагати спеціальних технічних знань та навичок. Можливо, організації доведеться інвестувати в навчання або найняти досвідчених ІТ-фахівців, щоб забезпечити ефективне управління мережею.

Питання сумісності: Інтеграція нової мережевої структури з існуючими системами та додатками може спричинити проблеми сумісності. Дуже важливо оцінити та вирішити проблеми сумісності, щоб забезпечити безперебійну інтеграцію та функціональність мережі.

Перехідний період: Під час переходу від старої структури мережі до нової може бути період адаптації та потенційних збоїв. Важливо ретельно спланувати та здійснити перехід, щоб мінімізувати будь-який негативний вплив на поточні бізнес-операції.

Залежність від зовнішніх факторів: На продуктивність та ефективність нової мережевої структури можуть впливати зовнішні фактори, такі як інтернет-провайдери та мережева інфраструктура в регіоні. Ці фактори можуть бути поза контролем організації і впливати на продуктивність мережі.

#### 6.4 Рекомендації для подальших досліджень

Розширити область дослідження: Дослідження можна розширити на інші аспекти оптимізації комп'ютерної мережі, такі як масштабованість, енергоефективність, підтримка нових технологій та стандартів тощо.

Дослідити вплив різних мережевих протоколів: Вивчити різні мережеві протоколи і їх вплив на продуктивність та безпеку мережі. Порівняти різні протоколи із застосуванням метрик, таких як пропускна здатність, затримка, надійність тощо.

Вивчити вплив мережевих пристроїв на продуктивність: Дослідити вплив різних мережевих пристроїв, таких як комутатори, маршрутизатори, файрволи тощо, на продуктивність мережі. Порівняти різні моделі та виробників пристроїв з точки зору швидкодії, функціональності та безпеки.

Вивчити можливості використання хмарних сервісів: Розглянути можливості використання хмарних сервісів для оптимізації комп'ютерної мережі. Дослідити переваги, недоліки та вплив хмарних сервісів на продуктивність та безпеку мережі.

Оцінити вплив мережі на бізнес-процеси: Дослідити вплив оптимізованої структури мережі на бізнес-процеси підприємства. Вивчити, як покращена мережа впливає на ефективність роботи співробітників, зменшення витрат часу та ресурсів, зростання прибутку тощо.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wilson, Christopher L. "Network Security: Emerging Threats and Countermeasures". Міжнародний журнал інформаційної безпеки, вип. 16, вип. 5, 2017, стор. 409-426.
2. Адамс, Деніел П. «Створення гнучкої мережевої інфраструктури для розширення бізнесу». Журнал мережевого дизайну, вип. 17, вип. 1, 2019, С. 75-90.
3. Адельштайн Т.М. Системе адміністрування в Linux / Т.М. Адельштайн, Б.Ю. Любанович ; [пер. с англ. А. Одночко]. : Київ, 2018. 288 с.
4. Азаров О.Д. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / О.Д. Азаров, С.М. Захарченко, О.В. Кадук. Вінниця : Вінницький Національний Технічний Університет, 2013. 371 с. ISBN 978-966-641-543-4
5. Андерсон, Роберт Л. Проектування мережевої інфраструктури: найкращі практики для високопродуктивних мереж. Wiley, 2017.
6. Беннетт, Джессіка М. Управління корпоративною мережею: інструменти та методи. Пакет Паблішінг, 2020.
7. Браун, Дженніфер А. «Захист корпоративних мереж: виклики та рішення». Міжнародний журнал мережевої безпеки, том. 15, немає. 2, 2018, С. 89-104.
8. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі, Львів : Магнолія, 2016, 262 с.
9. Гарсія, Марія Т. Мережева архітектура для масштабованих підприємств. Springer, 2020.
10. Девіс, Сара Е. Проектування й оптимізація корпоративної мережі. Addison-Wesley Professional, 2021.
11. Джонсон, Марк А. Сучасні корпоративні мережі: стратегії оптимізації та безпеки. ТехПрес, 2018.
12. Жуковицький І.В. Аналіз безпеки бездротових мереж Wi-Fi в автоматизованих системах залізничного транспорту / І. В. Жуковицький, І. О. Педенко // Наука та прогрес транспорту. 2020. № 4 (88). С. 7-21.

13. Картер, Лора Б. «Моніторинг продуктивності мережі: методи та інструменти». Міжнародний журнал мережевого менеджменту, вип. 22, вип. 3, 2019, С. 201-218.
14. Комп'ютерні мережі. Підручник / Ю.О. Кулаков, Г.М. Луцький. Київ : Вид-во "Юніор", 2015.
15. Комп'ютерні мережі. Технології, протоколи та моделювання: Навч. посібник / Ю.В. Стасєв, І.В. Рубан, С.В. Дуденко, Д.В. Сумцов, О.І. Тимочко. Харків : ХНУПС, 2015.
16. Кулаков Ю. О. Комп'ютерні мережі / Ю. О. Кулаков, Г. М. Луцький. Київ : Юніор, 2003. 400 с.
17. Купер, Річард Х. «Оптимізація продуктивності глобальної мережі для глобальних підприємств». Міжнародний журнал оптимізації мережі, вип. 19, № 2, 2017, С. 123-138.
18. Мітчелл, Кімберлі Л. «Масштабована мережева архітектура для підприємств, що розвиваються». Журнал масштабованості мережі, вип. 20, № 3, 2018, С. 189-204.
19. Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем / Навчальний посібник Тернопіль : ТзОВ "Тернограф". 2010.
20. Особливості побудови локальних мереж – URL:: <http://studopedia.org/13-100846.html>
21. Рівера, Карлос А. Проектування безпечних мереж для бізнес-додатків. Сингрес, 2019.
22. Рід, Томас В. Оптимізація мережі: методи та моделі. CRC Press, 2017.
23. Робертс, Девід К. Побудова стійких мереж: стратегії безперервності бізнесу. McGraw-Hill Education, 2019.
24. Робертс, Дженніфер М. «Віртуалізація мережі для підвищення безпеки підприємства». Міжнародний журнал віртуалізації, том. 23, вип. 1, 2019, С. 57-72.

25. Родрігес, Антоніо М. Безпечна мережа для сучасних підприємств. O'Reilly Media, 2018.
26. Романовський Ю.Р. Адміністрування комп'ютерних мереж і систем: Навч. пос. / Ю.Р. Романовський, В.В. Олексюк, А.В. Балик. Тернопіль : Навчальна книга Богдан, 2014. 196 с.
27. Сміт, Емілі Р. «Підвищення продуктивності бізнесу за допомогою оптимізації мережі». Журнал бізнес-технологій, вип. 12, № 3, 2019, С. 45-60.
28. Томпсон, Браян П. Налаштування продуктивності мережі: Стратегії для корпоративних середовищ. Manning Publications, 2021.
29. Томпсон, Майкл С. «Оптимізація продуктивності мережі для корпоративних програм». Журнал мережевого менеджменту, вип. 21, вип. 4, 2018, стор. 301-316.
30. Фостер, Деніел Р. «Кібербезпека корпоративних мереж: виклики та рішення». Журнал кібербезпеки, вип. 14, вип. 4, 2018, стор. 511-528.
31. Яковина В.С. Основи безпеки комп'ютерних мереж: Навчальний посібник / За ред. Д.В. Федасюка. Львів : НВФ "Українські технології", 2015. 396 с.