

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень


Комп'ютерна мережа для офісних приміщень
Назва теми

КВРКІ. 2001135.20.01.17 ПЗ
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Шифр, назва

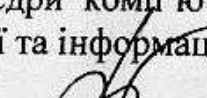
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Шифр, назва

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія та програмування»
Назва

Виконав: студент IV курсу, група KI2c-20-1  Б. С. Кривіцький
Підпис Ініціали, прізвище

Керівник  П. Г. Регіда
Підпис, дата Ініціали, прізвище

Нормоконтролер  С.М. Лисенко
Підпис, дата Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри комп'ютерної
інженерії та інформаційних
систем 

Т.О. Говорущенко
Підпис

Ініціали, прізвище

«16» червня 2023 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Т.О.Говорушенко

“ 11 ” 01 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Кривіцькому Богдану Сергійовичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Комп'ютерна мережа для офісних приміщень

Керівник проекту (роботи) ст. викладач Регіла П.Г.

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджена наказом ректора університету від 01.03.2023 р. № 11

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 26.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Завдання на дипломне проектування

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

Аналіз предметної області та виявлення наявних проблем та завдань

Вимоги до комп'ютерної мережі офісного приміщення

Реалізація локальної мережі в віртуальному середовищі Cisco packet tracer





5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень) _____

UML діаграми мережі

Зображення побудованої мережі

Схема електрична функціональна операційного автомату

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Лисенко С.М., професор кафедри КІС		
Антиплагіат	Нічепорук А.О., доцент кафедри КІС		

7. Дата видачі завдання « 11 » 01 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН


№з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вибір напрямку дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи з керівником	20.02.2023	виконано
2	Ознайомлення з предметною областю; формулювання мети та задач дослідження; визначення об'єкта та предмета дослідження	03.03.2023	виконано
3	Робота над розділом 1 – аналіз предметної області та виявлення наявних проблем та завдань	12.03.2023	виконано
4	Робота над розділом 2 – вимоги до комп'ютерної мережі офісного приміщення	25.04.2023	виконано
5	Робота над розділом 3 – реалізація локальної комп'ютерної мережі віртуальному середовищі cisco packet tracer	23.05.2023	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	25.05.2023	виконано
7	Попередній захист ВКР	26.05.2023	виконано
8	Захист ВКР на засіданні ЕК	Червень 2023 року	

Студент


Підпис

Б. С. Кривіцький
Ініціали, прізвище




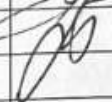
Керівник проекту (роботи)


Підпис

П. Г. Регіда
Ініціали, прізвище

№ р я д к а	ф о р м а т	Позначення	Найменування	К і л · л и с т і в	№ ек з	П р и м і т к а
			<u>Текстові документи</u>			
1		КвРКІ. 2001135.20.01.17	Пояснювальна записка	60		
		ПЗ				
			<u>Графічні матеріали</u>			
2		КвРКІ 2001135.20.01.17 E8	UML діаграми мережі	1		
		КвРКІ 2001135.20.01.17 E8	Зображення побудованої мережі	1		
		КвРКІ 2001135.20.01.17 E8	Налаштування приладів мережі	1		

КвРКІ. 2001135.20.01.17 ПЗ

Зм	Арж	№ докум	Підпис	Дата				
Розробив		Кривіцький			Відомість проекту	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Регіда				У	1	1
Н. контр.		Лисенко				ХНУ, КІ2с-20-1		
Затв.		Говорущенко		26.06				

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Комп'ютерна мережа для офісних приміщень».

Автор роботи: Кривіцький Богдан Сергійович.

Керівник роботи: Регіда Павло Геннадійович.

Пояснювальна записка: 60 с., 23 рис., 3 табл., 3 дод., 61 джерела.

Графічна частина: 3 креслення.

КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА ДЛЯ ОФІСНИХ ПРИМІЩЕНЬ.

Метою роботи є комп'ютерна мережа для офісного приміщення.

Об'єктом дослідження є комп'ютерна мережа.

Предметом дослідження є формалізований опис та схеми побудови комп'ютерної мережі.

Практичне значення має змодельована, спроектована та реалізована у Cisco packet tracer комп'ютерна мережа



Підпис студента

26.06
Дата

ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ.....	3
ВСТУП.....	4
1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ВИЯВЛЕННЯ НАЯВНИХ ПРОБЛЕМ ТА ЗАВДАНЬ.....	6
1.1. Що таке комп'ютерні мережі, які є різновиди, призначення.....	6
1.2 Пристрої які використовуються для побудови комп'ютерних мереж...	14
1.3 Що таке емулятори комп'ютерних мереж.....	17
Висновки.....	20
2 ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ОФІСНОГО ПРИМІЩЕННЯ..	22
2.1 Завдання та проблеми локальних комп'ютерних мереж у офісах.....	22
Організаційні вимоги до комп'ютерної мережі для офісних приміщень. ...	26
2.2 Компоненти мережі в cisco packet tracer.....	28
2.3 Вибір апаратних засобів для комп'ютерної мережі.....	36
Висновки.....	42
3 РЕАЛІЗАЦІЯ ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ CISCO PACKET TRACER.....	43
3.1 Проектування архітектури комп'ютерної мережі.....	43
3.2 Програмне середовище розробки комп'ютерної мережі.....	48
3.2 Налаштовування мережі.....	49
3.2.1 Налаштування комутатора та сегментів мережі.....	50
3.2.2 Налаштування DHCP.....	56
3.3 Тестування мережі.....	60
Висновки.....	61
ВИСНОВКИ.....	63
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	65
Додаток А Копія креслення «UML діаграми мережі».....	71
Додаток Б Копія креслення «Зображення побудованої мережі».....	72
Додаток В Копія креслення «Налаштування приладів мережі».....	73

КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ

Зм.	Арк.	Недокум.	Підпис	Дата				
Виконав		Кривіцький Б. С.			Комп'ютерна мережа для офісних приміщень пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Регіда П. Г.				у		60
Н.контр.		Лисенко С.М.			ХНУ КІ2с-20-1			
Затвер.		Говорушенко Т.О.		26-07				

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

TCP - Transmission Control Protocol

IP – Internet Protokol

HTTP – HyperText Transfer Protocol

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

DNS – Domain Name System

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Комп'ютерні мережі розвиваються, приблизно, від того часу як з'явилися самі комп'ютери. Вони допомагають людям швидко обмінюватись даними, як і по всьому світу, так і в межах будівлі. Розвиток людства стрімко прискорився внаслідок різкого зростання швидкості передачі інформації, яка досягла рівня «швидкості світла». Не потрібно завантажувати файли на флешку і бігати із кабінету в кабінет, можна просто налаштувати локальну мережу.

Комп'ютерні мережі з'явилися в наслідок розвитку технологій обробки даних та передачі інформації. Перші комп'ютерні мережі були створені в 1960-х роках для обміну даними між комп'ютерами, які були розташовані на великих відстанях один від одного.

Перші комп'ютерні мережі були досить простими і використовували мідні кабелі для передачі даних. Поступово, з'явилися нові технології, такі як оптичні кабелі та бездротові зв'язки, які дозволили розширити межі мережі і зробити передачу даних швидшою та ефективнішою.

У 1980-х роках комп'ютерні мережі стали більш доступними і широко використовуються в бізнесі та наукових дослідженнях. Це стало можливим завдяки зниженню вартості обладнання та розвитку стандартів мережі, таких як Ethernet.

У 1990-х роках з'явилися Інтернет та бездротові технології, такі як Wi-Fi, що революціонізували спосіб, яким люди спілкуються та обмінюються інформацією. Сьогодні, комп'ютерні мережі використовуються практично в усіх сферах діяльності, від фінансових послуг до транспорту та медицини, і стали необхідною складовою сучасного життя.

Комп'ютерні мережі грають важливу роль у сучасному світі, забезпечуючи зв'язок між людьми, організаціями та комп'ютерами. Вони є невід'ємною частиною сучасних бізнесів та офісних середовищ. Вони дозволяють спілкуватися, обмінюватись даними та ресурсами між різними відділеннями, підрозділами та працівниками. Комп'ютерні мережі впроваджуються для спільного використання файлів, принтерів, електронної пошти, програмного забезпечення та інших

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ресурсів, що сприяє покращенню продуктивності та ефективності роботи. Також комп'ютерні мережі є основою для телекомунікаційних систем. Вони дозволяють передавати голосову та відеоінформацію за допомогою інтернет-протоколів (VoIP), дозволяють відеоконференції та інші способи дистанційного зв'язку. Комп'ютерні мережі використовуються у наукових лабораторіях, університетах та інших освітніх установах для обміну даними, співпраці між вченими та студентами, доступу до наукових ресурсів та електронних бібліотек. Використовуються в медичних закладах для обміну медичної інформації, управління медичними пристроями, телемедицини, електронної медичної документації та системи електронного здоров'я. У промисловості мережі використовуються для забезпечення зв'язку та контролю великих машинних комплексів, автоматизації виробничих процесів, збору та аналізу даних, системи "розумних" будівель та інших задач. Застосовуються в домашніх умовах, забезпечуючи підключення до Інтернету, спільне використання файлів, друк на віддалених принтерах, стрімінг мультимедіа та взаємодію з розумними пристроями в рамках "Інтернет речей".

Однак, потрібно знати як створюються подібні мережі. І в цьому нам допоможуть емулятори комп'ютерних мереж. В цілому, емулятор комп'ютерної мережі – програма яка допомагає проектувати мережу та тестувати її у віртуальному середовищі. Таким чином, це може виявитись цінним для компаній, які мають потребу у власній внутрішній мережі.

Існує багато емуляторів комп'ютерних мереж, які дозволяють створювати віртуальні мережі на комп'ютері. У цій роботі ми будемо використовувати програму Cisco Packet Tracer, так як обладнання компанії Cisco дуже поширене в використанні, а в цій програмі, якраз, використовується саме воно.

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ВИЯВЛЕННЯ НАЯВНИХ ПРОБЛЕМ ТА ЗАВДАНЬ

1.1 Що таке комп'ютерні мережі, які є різновиди, призначення

Комп'ютерні мережі - це системи, що об'єднують різні комп'ютери та інші пристрої з метою обміну даними і ресурсами. Вони надають засоби для зв'язку та спільного використання інформації між мережевими пристроями, що знаходяться на різних фізичних місцях. Мережевими пристроями можуть бути самі комп'ютери, сервери, камери та інші прилади які можуть бути під'єднанні до мережі [1-5].

Мережеве середовище - це інфраструктура, яка забезпечує комунікацію та обмін даними між комп'ютерами, пристроями та системами, які утворюють комп'ютерну мережу. Воно включає в себе різноманітні складові, такі як апаратне обладнання, програмне забезпечення, протоколи та інші ресурси, які дозволяють мережі працювати ефективно та надійно [6-12].

Фізичні пристрої, такі як комп'ютери, сервери, маршрутизатори, комутатори, мережеві кабелі, модеми та інші пристрої, які використовуються для передачі даних по мережі. Вони забезпечують фізичне підключення та обробку сигналів в мережі. Є певний набір програм який включає операційні системи комп'ютерів, серверів, маршрутизаторів, комутаторів та інших пристроїв. Також вони можуть включати програми для мережевого керування, безпеки, моніторингу та аналізу. Протоколи визначають правила та формати, які використовуються для передачі даних в мережі. Вони забезпечують надійну та ефективну комунікацію між пристроями. Деякі приклади протоколів включають TCP/IP, Ethernet, Wi-Fi, HTTP, DNS, SNMP та багато інших. Кожен протокол виконує певні функції, такі як розподіл адрес, маршрутизація, керування витратами, безпека тощо. Мережеві сервіси надають різноманітні функції та можливості, доступні користувачам у мережі. Наприклад, це можуть бути сервіси доступу до Інтернету, електронної пошти, файлового обміну, спільного доступу до принтера, зберігання даних у хмарі

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та багато інших. Мережеве середовище також включає механізми та протоколи для забезпечення безпеки мережі. Це можуть бути мережеві файрволи, віртуальні приватні мережі (VPN), шифрування даних, аутентифікація та авторизація користувачів, аудит безпеки та інші заходи для захисту мережі від несанкціонованого доступу та зловмисних дій. Мережеве середовище розробляється та налаштовується залежно від конкретних потреб та вимог організації або користувача. Воно може бути локальним (LAN), розподіленим (WAN), бездротовим, хмарним або гібридним. Користувачі можуть створювати та керувати своїми мережевими середовищами, враховуючи розмір, масштаб, пропускну здатність, безпеку та інші параметри. В загальному розумінні, мережеве середовище - це екосистема, яка забезпечує комунікацію та співпрацю між комп'ютерами та пристроями у мережі, роблячи можливим обмін даними, ресурсами та послугами [13-17].

Існує декілька класифікацій мережі. За областю дії, за топологією, за використаними протоколами.

Класифікація за областю дії опирається на масштабність використання та покриття території.

Локальна мережа охоплює невелику область. Вона працює в масштабі будинку, можливо декількох будинків. Кількість пристроїв підключених до такої мережі може сягати декількох тисяч, або, якщо розглядати на територіальному рівні, то може бути покрита територія до 1км². Зазвичай при такій мережі використовується кабельне або бездротове середовище.

Міська мережа може складатися з декількох локальних мереж, або ж з, просто, великої кількості приладів. Тут кількість мережевих пристроїв може сягати десятків тисяч, та може покривати до 10км² території. В цілому, середовище використовується кабельне, так як бездротовим вкрай важко покрити таку область. Однак, бездротове середовище може використовуватись в локальних мережах які є в міській [18-22].

Глобальна мережа – така мережа яка може охопити і усю планету. Найвідомішим прикладом глобальної мережі є Інтернет який з'єднує усі

					КВРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комп'ютери світу. Глобальна мережа може мати багато середовищ і навіть, на відмінну від міської, глобальна мережа може мати бездротове середовище, однак, це не звичний з локальної мережі Wi-Fi, тут вже використовуються супутники.

Також мережі можуть класифікуватись за топологією.

1. В зірковій топології всі пристрої підключені безпосередньо до центрального комутатора. Центральний вузол служить точкою збору і розподілу даних в мережі. Кожен пристрій має окремий канал зв'язку з центральним вузлом. Якщо один пристрій відмовляє, це не впливає на решту мережі, оскільки вони залишаються підключеними до центрального вузла. Зіркова топологія забезпечує легке виявлення та усунення несправностей, а також високу швидкість передачі даних. (рисунок 1.1.а).

2. Шинна топологія являє собою пристрої які підключені до однієї послідовної шини або кабелю. Кожен пристрій підключений до цього кабелю через роз'єми або. Дані передаються вздовж кабелю в обидва напрямки. Однак, якщо кабель або один з пристроїв вийде з ладу, це може спричинити збої в роботі мережі. Тому шинна топологія не є дуже надійною, особливо для великих мереж. (рисунок 1.1.б).

3. У кільцевій топології пристрої підключені у формі кільця, де кінець кожного пристрою підключений до початку наступного пристрою. Дані передаються вздовж кільця у одному напрямку. Кільцева топологія дозволяє рівномірно розподілити навантаження на мережу та запобігти колізіям. Однак, в разі відмови або розриву кабелю, вся мережа може перестати працювати. (рисунок 1.1.в).

4. Деревоподібна топологія є комбінацією зіркової та шинної топологій. Вона має ієрархічну структуру, де групи пристроїв підключені до центральних комутаторів, а потім ці комутатори з'єднані між собою. Це дозволяє створити великі мережі з багатьма підключеними пристроями. Деревоподібна топологія дозволяє ефективно управляти та масштабувати мережу. (рисунок 1.1.г).

5. У сітчастій топології кожен пристрій підключений до кожного іншого пристрою в мережі. Це забезпечує найвищу надійність та доступність, оскільки, як

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

правило, є альтернативні шляхи передачі даних у разі відмови або пошкодження з'єднання. Проте сітчаста топологія вимагає багато кабелів та складну конфігурацію, тому вона застосовується головним чином у великих мережах або в ситуаціях, коли висока надійність є критично важливою. (рисунок 1.1.д).

6. Також є комбінована топологія. Ця топологія може містити в собі декілька або навіть усі топології, якщо цього буде потребувати система. (рисунок 1.1.е).

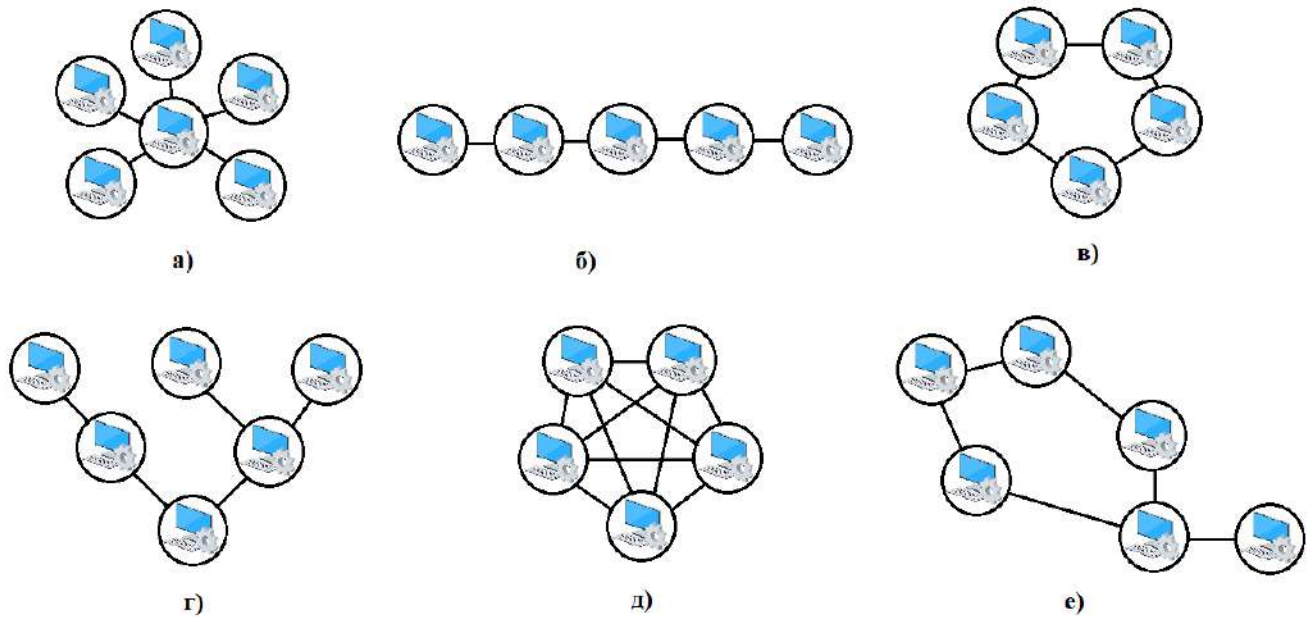


Рисунок 1.1. - Топології комп'ютерних мереж [23]

Кожна топологія має свої переваги та обмеження, і вибір топології залежить від потреб конкретної мережі, її розміру, структури та вимог до надійності та продуктивності.

Комп'ютерні мережі використовують різні протоколи для забезпечення комунікації та передачі даних між пристроями.

Модель OSI (Open Systems Interconnection): Модель OSI є однією з найбільш відомих та використовуваних мережевих моделей. Вона була розроблена Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) з метою створення стандарту для міжсистемного зв'язку. Модель OSI складається з семи рівнів: фізичний,

каналний, мережевий, транспортний, сеансовий, представлення та програмний. Кожен рівень відповідає певним функціям та забезпечує виконання конкретних завдань (рисунок 1.2) [24-29]:

1. Прикладний рівень в моделі OSI є найвищим рівнем цієї моделі і відповідає за взаємодію між програмами та користувачами. Він забезпечує послуги, що безпосередньо використовуються користувачами, і дозволяє їм отримувати доступ до мережевих ресурсів. Прикладний рівень включає в себе різні протоколи та послуги, які забезпечують взаємодію між додатками та передачу даних на вищому рівні. Деякі з найбільш відомих протоколів прикладного рівня включають HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP та інші.

2. Рівень представлення в моделі OSI відповідає за перетворення та форматування даних таким чином, щоб їх можна було передавати через мережу. Рівень представлення забезпечує стандартизований спосіб представлення даних для взаємодії між різними системами. Він відповідає за кодування, стиснення, шифрування та декодування даних перед їх передачею. Це дозволяє системам з різними форматами даних взаємодіяти між собою [30-35].

3. Сеансовий рівень в моделі OSI відповідає за керування сеансами з'єднання між двома взаємодіючими системами. Його основна функція полягає в установленні, керуванні та завершенні комунікаційних сеансів між додатками на різних вузлах мережі. Сеансовий рівень забезпечує механізми для синхронізації та керування обміном даними між системами. Він дозволяє створювати, підтримувати та завершувати сеанси з'єднання між додатками. Це може включати контроль цілісності даних, відновлення сеансу після відмови системи, керування правами доступу та інші функції [36-40].

4. Транспортний рівень в моделі OSI відповідає за передачу даних між вузлами мережі. Він забезпечує надійну та ефективну передачу даних, використовуючи послуги, такі як сегментація, керування потоком та контроль надійності. Транспортний рівень працює з потоками даних, які називаються сегментами або повідомленнями, та використовує порти для ідентифікації різних додатків або служб. Він включає протоколи, такі як TCP і UDP.

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Мережевий рівень в моделі OSI відповідає за передачу даних через мережу з одного вузла до іншого. Він визначає, як адресувати, маршрутизувати та керувати потоком даних у мережі. Мережевий рівень працює з пакетами даних, які називаються мережевими пакетами або датаграмами. Він відповідає за встановлення логічного зв'язку між вузлами мережі та забезпеченням доставки пакетів від відправника до призначення. Цей рівень включає протоколи, такі як IP, ICMP та деякі інші [41-45].

6. Канальний рівень в моделі OSI відповідає за передачу даних між двома безпосередньо підключеними вузлами в межах локальної мережі (LAN). Канальний рівень працює з фреймами даних, які називаються кадрами. Він включає методи доступу до мережі, виявлення та виправлення помилок передачі, керування потоком та адресацію. До протоколів канального рівня належать Ethernet, Wi-Fi, Token Ring та інші.

7. Фізичний рівень в моделі OSI є найнижчим рівнем цієї моделі і відповідає за передачу бітів даних через фізичне середовище зв'язку. Він включає фізичні засоби передачі, такі як кабелі, бездротові канали, оптичні волокна, а також електричні та оптичні сигнали, які передаються по цих засобах. Фізичний рівень вирішує питання, пов'язані з електричними, механічними та процедурними аспектами передачі даних через фізичне середовище. Він встановлює специфікації для кабельних стандартів, роз'ємів, сигналів та протоколів передачі, що використовуються для з'єднання пристроїв.

TCP/IP є найважливішим протоколом для інтернету та багатьох комп'ютерних мереж. Він визначає стандарти для передачі даних через мережу, розбиваючи їх на пакети та керуючи маршрутизацією та доставкою цих пакетів. TCP/IP також включає протоколи, які використовуються для ідентифікації пристроїв у мережі, такі як IP-адреси [46-50].

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Модель OSI

Дані	7 прикладний application	Доступ до мережевих служб
	6 представлень presentation	Представлення і кодування даних
	5 сеансовий session	Управління сеансом зв'язку
Сегменти	4 транспортний transport	Прямий зв'язок між кінцевими пунктами і надійність
Пакети	3 мережевий network	Визначення маршруту і логічна адресація
Кадри	2 каналний data link	Фізична адресація
Біти	1 фізичний physical	Робота з середовищем передачі, сигналами і двійковими даними

Рисунок 1.2 – Модель OSI [45]

Ethernet є одним з найпоширеніших протоколів для передачі даних у локальних мережах (LAN). Він визначає стандарти фізичного з'єднання та передачі даних через кабельні середовища, такі як вита пара або коаксіальний кабель. Ethernet також включає протоколи керування доступом до мережі, такі як CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection), які дозволяють кільком пристроям спільно використовувати мережеве з'єднання [51-55].

Wi-Fi є протоколом бездротового з'єднання, який використовується для побудови бездротових локальних мереж (WLAN). Він базується на стандартах IEEE 802.11, які визначають методи модуляції, шифрування та керування доступом до мережі у бездротових середовищах. Wi-Fi дозволяє пристроям підключатися до мережі без потреби у фізичних з'єднаннях.

HTTP є протоколом передачі гіпертекстових документів, використовуваних у веб-серверах та браузерах. Він визначає правила та формати для взаємодії між клієнтськими пристроями та веб-серверами, зокрема для запиту та передачі веб-сторінок, зображень та інших ресурсів.

DNS є протоколом, використовуваним для перетворення доменних імен (наприклад, example.com) на відповідні IP-адреси. Він дозволяє клієнтським пристроям знаходити та комунікувати з веб-серверами за допомогою зрозумілих доменних імен, замість запам'ятовування числових IP-адрес [56-60].

Це лише кілька основних протоколів, що використовуються у комп'ютерних мережах. Існує багато інших протоколів, таких як FTP, SMTP, POP, SNMP та інші, які забезпечують різноманітні функції та послуги у мережах.

Комп'ютерні мережі дозволяють багатьом користувачам одночасно отримувати доступ до спільних ресурсів, таких як принтери, файлові сервери, бази даних тощо. Це спрощує спільну роботу та спільне використання інформації, що зберігається на цих ресурсах. Дозволяють передавати дані між різними комп'ютерами та пристроями, незалежно від їх фізичного розташування. Це забезпечує швидкий та ефективний обмін інформацією, що дозволяє спільно працювати, обмінюватися даними та спілкуватися між користувачами. Комп'ютерні мережі забезпечують можливість комунікації між користувачами, незалежно від їх фізичного розташування. Це може бути здійснено через електронну пошту, миттєві повідомлення, відеоконференції та інші комунікаційні засоби, що спрощують спілкування та співпрацю. Мережі можуть бути використані для централізованого збереження даних на серверах та резервного копіювання інформації. Це забезпечує безпеку даних та можливість відновлення інформації у випадку втрати або пошкодження даних.

1.2 Пристрої які використовуються для побудови комп'ютерних мереж

Для побудови комп'ютерної мережі використовуються різноманітні пристрої, які забезпечують з'єднання, комутацію та обмін даними між пристроями в мережі.

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ось деякі з найпоширеніших пристроїв, що використовуються для побудови комп'ютерних мереж:

1. Маршрутизатори (Routers): маршрутизатори є ключовими пристроями в комп'ютерних мережах. Вони відповідають за передачу даних між різними мережевими сегментами. Маршрутизатори приймають пакети даних з одного інтерфейсу та маршрутизують їх до відповідного місця призначення, використовуючи найкоротший шлях. Вони також можуть виконувати функції мережевої безпеки, такі як брандмауери (firewalls) для фільтрації трафіку.

2. Комутатори (Switches): комутатори є пристроями, які забезпечують з'єднання пристроїв в мережі. Вони дозволяють пересилати дані відправника до призначення, спрямовуючи їх лише до відповідного порту, забезпечуючи ефективну комутацію трафіку. Комутаторів може бути кілька типів, таких як мережеві комутатори (Ethernet switches), бездротові точки доступу (Wireless Access Points), а також управляються та невпорядковані комутатори.

3. Модеми (Modems): модеми використовуються для забезпечення зв'язку між комп'ютерною мережею та провідними або бездротовими телекомунікаційними лініями. Вони перетворюють сигнали даних з цифрового формату, що використовується комп'ютерами, в аналоговий формат, який передається по телефонним лініям або кабелям. Це дозволяє підключати комп'ютери до Інтернету або до інших мережевих ресурсів.

4. Мережеві карти (Network Interface Cards - NICs): мережеві карти є пристроями, що встановлюються у комп'ютери та ноутбуки і дозволяють їм підключатися до комп'ютерної мережі. Вони забезпечують фізичне підключення комп'ютера до мережевого комутатора або маршрутизатора за допомогою електричних або оптичних кабелів. Мережеві карти можуть бути провідними (Ethernet) або бездротовими (Wi-Fi), залежно від типу підключення.

5. Сервери (Servers): сервери є потужними комп'ютерами або пристроями, які надають різноманітні сервіси та ресурси іншим пристроям в мережі. Наприклад, файлові сервери забезпечують спільний доступ до файлів і документів, веб-сервери надають веб-сторінки та додаткові послуги, поштові сервери відповідають за обмін

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

електронною поштою. Сервери можуть бути фізичними пристроями або віртуальними машинами, що працюють на фізичних серверах.

6. Файерволи (Firewalls): файерволи використовуються для забезпечення мережевої безпеки. Вони контролюють трафік, який проходить через мережу, фільтрують і блокують небажаний чи шкідливий трафік, запобігаючи несанкціонованому доступу до мережевих ресурсів та зберіганню даних.

7. Репітери (Repeaters): репітери використовуються для посилення сигналу мережі. Вони приймають слабкий сигнал і повторюють його, щоб забезпечити більший охоплення мережі або збільшити дальність передачі даних.

8. Медіаконвертери (Media Converters): медіаконвертери використовуються для зміни типу мережевого з'єднання. Вони дозволяють підключати пристрої з різними типами фізичних з'єднань, наприклад, перетворюють сигнал з волоконно-оптичного кабелю на Ethernet або навпаки.

9. Бездротові маршрутизатори (Wireless Routers): бездротові маршрутизатори використовуються для створення бездротової мережі, що дозволяє пристроям підключатися до мережі без необхідності проводів. Вони передають дані через радіосигнали і підтримують стандарти бездротового зв'язку, такі як Wi-Fi.

Домовленість комутації (Aggregation Switches): домовленість комутації (також відома як комутатор рівня агрегації або комутатор управління) використовується для об'єднання і керування трафіком між мережевими комутаторами. Вони забезпечують швидку комутацію трафіку і підтримують великі обсяги даних.

Віртуальні приватні мережі (Virtual Private Network - VPN) концентратори: VPN-концентратори використовуються для створення захищених тунелів для передачі даних між віддаленими мережами або віддаленими користувачами. Вони забезпечують шифрування та аутентифікацію даних, що передаються через Інтернет.

Принтери та мережеві сховища (Network Attached Storage - NAS): принтери і мережеві сховища використовуються для спільного доступу до принтерів та

						КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

зберігання файлів і даних в мережі. Вони підключаються безпосередньо до мережі і надають доступ до своїх ресурсів іншим пристроям у мережі.

WAP (Wireless Access Point): бездротова точка доступу (WAP) використовується для створення бездротової мережі, яка дозволяє пристроям підключатися до мережі через Wi-Fi. WAP отримує сигнали бездротового зв'язку від пристроїв і передає їх до маршрутизатора або комутатора, щоб забезпечити їх підключення до мережі.

VPN-сервери (Virtual Private Network - VPN Servers): VPN-сервери використовуються для створення і керування віртуальними приватними мережами. Вони забезпечують шифрування трафіку та створюють захищені канали зв'язку між віддаленими пристроями і мережами.

Проксі-сервери (Proxy Servers): проксі-сервери використовуються для проміжної обробки трафіку між клієнтами і серверами. Вони можуть фільтрувати, кешувати і контролювати доступ до веб-ресурсів. Проксі-сервери також можуть підвищувати безпеку мережі, захищаючи її від зовнішніх загроз і атак.

IP-телефонія (VoIP) обладнання: IP-телефонія використовується для здійснення голосового зв'язку по мережі Інтернет. Вона використовує пристрої, такі як IP-телефони, ворота VoIP (VoIP Gateways) і IP-АТС (IP-PBX), щоб передавати голосовий трафік через мережу на основі протоколу IP.

Сервери доменних імен (Domain Name Servers - DNS Servers): сервери доменних імен використовуються для перетворення доменних імен в IP-адреси. Вони забезпечують розподілення та резолюцію доменних імен, що дозволяє пристроям знаходити та взаємодіяти з різними ресурсами в мережі.

Мультимедійні сервери (Media Servers): мультимедійні сервери використовуються для збереження, стрімінгу та розповсюдження медіа-контенту, такого як відео, аудіо або зображення, по мережі. Вони надають доступ до цих медіа-ресурсів різним пристроям у мережі.

Це лише кілька прикладів пристроїв, які використовуються для побудови комп'ютерних мереж. Залежно від розміру та потреб мережі, можуть використовуватися й інші пристрої, такі як принтери, мережеві сховища (NAS),

мережеві монітори та інші спеціалізовані пристрої. Важливо правильно підібрати та налаштувати пристрої, щоб забезпечити ефективну та безпечну роботу комп'ютерної мережі.

1.3 Що таке емулятори комп'ютерних мереж

Емулятори мереж - це програмні або апаратні засоби, які дозволяють створювати віртуальну модель або "емуляцію" реальних комп'ютерних мереж. Вони надають можливість імітувати роботу різних мережних компонентів та пристроїв, що дозволяє тестувати, налагоджувати та вирішувати проблеми, пов'язані з реальними мережами, без необхідності використовувати фізичні пристрої та ресурси.

Емулятори мереж дозволяють створювати комплексні віртуальні середовища, де можна моделювати різні аспекти мережевої інфраструктури, включаючи пристрої, топології, протоколи та поведінку мережі. Вони забезпечують можливість розгорнути та управляти віртуальними мережами для виконання різноманітних завдань, таких як тестування мережевих додатків, валідація мережевих конфігурацій, навчання мережевих технологій та розробка нових рішень.

Основні переваги використання емуляторів мереж включають:

1. Гнучкість: емулятори мереж дозволяють створювати та змінювати віртуальні мережі залежно від потреб користувача. Вони дозволяють експериментувати з різними конфігураціями мережі, топологіями та параметрами без необхідності фізичної реалізації.

2. Контроль: емулятори мереж надають повний контроль над створеною віртуальною мережею. Користувачі можуть налаштовувати параметри пристроїв, симулювати різні сценарії та перевіряти реакцію мережі на різні події.

3. Ефективність ресурсів: використання емуляторів мереж дозволяє економити фізичні ресурси, такі як обладнання та пропускна здатність мережі. Замість реальних пристроїв можна використовувати віртуальні аналоги, що

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дозволяє економити час, гроші та зусилля, пов'язані з налаштуванням та управлінням фізичними пристроями.

Існує кілька популярних емуляторів мереж, які використовуються для створення віртуальних моделей реальних комп'ютерних мереж. Ось кілька з них:

GNS3 (Graphical Network Simulator 3) є одним з найпопулярніших емуляторів мереж. Він дозволяє створювати віртуальні мережі, використовуючи образи оперативних систем мережних пристроїв, таких як маршрутизатори та комутатори. GNS3 надає можливість розгортання, налаштування та тестування складних мережевих сценаріїв, і підтримує інтеграцію з реальним обладнанням.

Cisco Packet Tracer є інструментом, розробленим Cisco Systems, спеціально для навчання та моделювання мережевих сценаріїв. Він дозволяє створювати віртуальні мережі, використовуючи пристрої Cisco, і надає засоби для налаштування та тестування мережевих конфігурацій. Packet Tracer також використовується для підготовки до сертифікаційних іспитів Cisco.

EVE-NG (Emulated Virtual Environment - Next Generation) є відкритим емулятором мереж, який дозволяє створювати складні віртуальні мережі з різноманітними пристроями. Він надає підтримку для різних вендорів мережевого обладнання, таких як Cisco, Juniper, Arista, Fortinet та інші. EVE-NG також має потужні можливості для масштабування та розгортання віртуальних мереж.

VIRL є платформою, розробленою Cisco Systems, для моделювання та тестування розподілених мереж. Вона надає віртуальні образи мережних пристроїв Cisco та дозволяє створювати складні мережеві сценарії. VIRL також має підтримку розширень та інтеграцію з іншими інструментами тестування мереж.

Існують також інші інструменти, такі як Boson NetSim, Juniper vMX, Docker, Vagrant та інші, які також можуть використовуватись для емуляції та моделювання комп'ютерних мереж. Вибір емулятора залежить від конкретних потреб та вимог користувача.

Та детальніше ми зупинимось на емуляторі Cisco Packet Tracer. Cisco Packet Tracer є програмним засобом, розробленим компанією Cisco Systems, спеціально для навчання та моделювання мережевих сценаріїв. Він широко використовується

в освітніх закладах, як навчальний інструмент для студентів, що вивчають мережеві технології, а також для підготовки до сертифікаційних іспитів Cisco.

Packet Tracer надає графічне середовище, де користувачі можуть створювати віртуальні мережі, включаючи маршрутизатори, комутатори, кабелі та інші пристрої. Він дозволяє перетягувати та розміщувати пристрої на віртуальному робочому столі та з'єднувати їх за допомогою кабелів. Packet Tracer підтримує різні мережеві протоколи, такі як IP, TCP, UDP, OSPF, EIGRP та інші. Він дозволяє користувачам налаштовувати параметри протоколів та спостерігати за їх роботою відразу ж під час моделювання. Packet Tracer надає засоби для налаштування параметрів пристроїв та мережевих інтерфейсів. Користувачі можуть налаштовувати IP-адреси, маршрути, VLAN, безпеку та інші настройки пристроїв. Вони можуть перевіряти правильність конфігурації та переконуватися, що мережа працює належним чином. Packet Tracer надає засоби для аналізу мережі, включаючи можливість спостерігати за трафіком, використанням ресурсів, станом інтерфейсів та іншими метриками. Це дозволяє користувачам оцінити ефективність та проблеми мережі. Packet Tracer має бібліотеку пристроїв Cisco, яка охоплює різноманітні моделі маршрутизаторів, комутаторів, пристроїв безпеки та інших. Він також підтримує можливість інтеграції з реальним обладнанням Cisco, що дозволяє користувачам розробляти та тестувати конфігурації, які потім можуть бути впроваджені на реальних пристроях. Cisco Packet Tracer є потужним інструментом для вивчення, тестування та моделювання мережевих сценаріїв. Він допомагає студентам та мережевим фахівцям набути практичних навичок і розуміння роботи мережевих технологій. Також ця програма є безкоштовною, тож я саме через вище перелічене вибрав цю програму для реалізації дипломного проекту.

1.4 Висновки

Отже, у ході дослідження та розробки комп'ютерної мережі для офісного приміщення був проведений аналіз предметної області, що дозволило з'ясувати

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

визначення, призначення та основи, необхідні для успішної побудови мережі. Були розглянуті класифікації мереж, їхні топології та протоколи, що дозволило отримати повніше уявлення про різноманітні аспекти комп'ютерних мереж.

В ході дослідження також було проведено порівняльну характеристику різних програмних середовищ розробки мережі, зокрема зупинилися на програмі "Cisco Packet Tracer". Цей вибір зумовлений його розширеними можливостями, зручним інтерфейсом та сумісністю зі стандартами і протоколами комп'ютерних мереж. Використання "Cisco Packet Tracer" надає зручний і ефективний інструмент для побудови, моделювання та тестування комп'ютерних мереж.

Загалом, розробка комп'ютерної мережі для офісного приміщення базується на вивченні основ, класифікацій та характеристик мереж, а також на виборі відповідного програмного середовища.

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ОФІСНОГО ПРИМІЩЕННЯ

2.1 Завдання та проблеми локальних комп'ютерних мереж у офісах

Розробити проект комп'ютерної мережі для невеликого офісу з 13 комп'ютерів, 8 ноутбуків, 5 принтерів, та декількох мобільних пристроїв який повинен включати в себе наступні елементи:

1. Аналіз вимог користувачів та бізнес-процесів офісу для визначення потреб у мережі. На цьому етапі необхідно дослідити, які завдання повинні виконувати користувачі мережі, які додаткові сервіси та ресурси потрібні офісу, скільки пристроїв мережі повинні бути підключені до мережі. Також необхідно враховувати розміщення офісу, кількість поверхів, на яких він знаходиться, склад працівників офісу (чи вони працюють з однієї робочої станції, чи потребують доступу до спільних ресурсів).

2. Розробка топології мережі та вибір необхідних мережевих пристроїв. На цьому етапі необхідно обрати топологію мережі, тобто схему розташування пристроїв мережі та їх взаємозв'язок. Наприклад, можна використовувати зіркову топологію, де кожен пристрій підключений до центрального комутатора, або деревоподібну, де кілька груп пристроїв підключені до центрального комутатора, який з'єднується з іншими комутаторами. Наступний крок - обрати необхідні мережеві пристрої, такі як маршрутизатори, комутатори, модеми тощо, в залежності від вибраної топології.

3. Вибір типу мережевого підключення та налаштування мережевих протоколів. На цьому етапі необхідно вибрати тип мережевого підключення, наприклад, провідне (Ethernet) або бездротове (Wi-Fi), та налаштувати мережеві протоколи, які забезпечують безперебійну роботу мережі. До таких протоколів належать, наприклад, TCP/IP, DNS, DHCP, SNMP, FTP, HTTP.

4. Встановлення мережевого забезпечення та захисту мережі. На цьому етапі необхідно встановити мережеве забезпечення, таке як брандмауер, антивірусне

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інфраструктури. Розглянемо деталі цього підходу та його переваги. Перш за все, варто зазначити, що мережевий сегмент - це логічно або фізично відокремлений частину мережі, в якій групуються певні пристрої або ресурси на основі вимог щодо безпеки, доступу та функціональності. Відокремлення сегментів може бути досягнуто за допомогою різних методів, включаючи використання мережевих комутаторів, мережевих маршрутизаторів або віртуальних локальних мереж (VLAN). Однією з головних переваг відокремлення мережевих сегментів є поліпшення безпеки. За допомогою фізичного або логічного розділення мережі на сегменти, можна обмежити потенційний розповсюдження зловмисного програмного забезпечення, шкідливих атак або несанкціонованого доступу до конфіденційних даних. Крім того, відокремлення мережевих сегментів дозволяє розміщувати ресурси з різними рівнями конфіденційності на відповідних сегментах, забезпечуючи контроль доступу та захист важливої інформації. Крім безпеки, відокремлення мережевих сегментів також допомагає підвищити ефективність мережі. Шляхом групування пристроїв та ресурсів згідно з їх функціональними або відділовими потребами, можна забезпечити оптимальне використання мережевих ресурсів та підвищити продуктивність. Наприклад, мережеві пристрої, що належать до одного сегменту, можуть спілкуватися без зайвого навантаження на інші сегменти мережі.

Мобільна підтримка є невід'ємною складовою успішної мережевої інфраструктури в сучасному офісному середовищі. Забезпечення підключення та інтеграції мобільних пристроїв, таких як смартфони та планшети, в мережу дозволяє користувачам зручно та ефективно працювати з даними та ресурсами, незалежно від їхнього місцезнаходження. Однією з основних переваг мобільної підтримки є зручність та гнучкість, яку вона надає користувачам. Завдяки підключенню мобільних пристроїв до мережі, співробітники можуть мати постійний доступ до важливої інформації та ресурсів, незалежно від того, чи знаходяться вони в офісі, на зустрічі з клієнтом або працюють віддалено. Це дозволяє збільшити продуктивність та ефективність роботи, зменшити затримки та

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

покращити комунікацію в офісному середовищі. Для забезпечення мобільної підтримки, мережа повинна мати належну інфраструктуру та технологічні засоби.

Інтеграція з іншими системами є важливою функціональністю, яку може надати мережа в офісному середовищі. Це означає, що мережа може співпрацювати та взаємодіяти з іншими системами, що використовуються в офісі з метою поліпшення ефективності та безпеки робочого простору. Однією з можливостей інтеграції є сполучення мережі з системами управління відеоспостереженням. Це означає, що мережа може бути підключена до камер спостереження та інших пристроїв, що забезпечують контроль та моніторинг за безпекою в офісному приміщенні. Завдяки інтеграції мережі з системою відеоспостереження, користувачі можуть відстежувати події, здійснювати записи та контролювати доступ до важливих зон. Крім того, інтеграція мережі з системами контролю доступу дозволяє керувати та моніторити доступ до різних приміщень і ресурсів в офісі. Завдяки цій інтеграції, можна встановити правила та обмеження для доступу до певних зон або приміщень в офісі. Наприклад, за допомогою мережі можна контролювати доступ до серверних кімнат або обмежити фізичний доступ до конфіденційних даних. Крім систем управління відеоспостереженням та контролю доступу, мережа також може бути інтегрована з системами безпеки, такими як системи пожежної безпеки або системи виявлення вторгнень. Це дозволяє забезпечити цілісну безпеку офісного простору та оперативно реагувати на будь-які потенційні загрози або випадки невідповідності. Інтеграція з іншими системами дозволяє покращити координацію та управління різними аспектами роботи в офісному середовищі. Вона забезпечує більшу ефективність, зручність та безпеку для користувачів. Взаємодія мережі з іншими системами створює єдине інформаційне середовище, де дані можуть бути обмінювані та аналізовані для прийняття обґрунтованих рішень та вдосконалення бізнес-процесів.

Ці додаткові конкретизовані функційні вимоги допоможуть створити комп'ютерну мережу для офісних приміщень.

Організаційні вимоги до комп'ютерної мережі для офісних приміщень.

1. Зовнішній доступ:

					КВРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

a) налаштування мережевих пристроїв для підключення до Інтернету та забезпечення стабільного зовнішнього доступу: Це включає налаштування маршрутизаторів, комутаторів та інших мережевих пристроїв для забезпечення доступу до Інтернету з офісної мережі. Правильна конфігурація дозволяє користувачам підключатися до мережі зовнішніми засобами зв'язку, такими як модем або провайдер бездротового зв'язку.

b) розробка і налаштування віртуальних приватних мереж (VPN) для безпечного доступу до внутрішніх ресурсів офісу з-за меж офісної мережі: VPN створює зашифроване з'єднання між зовнішнім користувачем та внутрішньою мережею, що дозволяє безпечний доступ до внутрішніх ресурсів офісу, таких як файли, принтери або додатки.

c) застосування механізмів автентифікації та авторизації для контролю доступу зовнішніх користувачів до ресурсів офісу: Це включає використання паролів, двофакторної автентифікації або інших методів для перевірки ідентичності користувачів та надання їм відповідних дозволів для доступу до ресурсів офісу.

2. Мобільність:

a) налаштування точок доступу Wi-Fi з механізмами автентифікації та авторизації для забезпечення безпечного підключення мобільних пристроїв: Точки доступу Wi-Fi налаштовуються таким чином, щоб забезпечити безпечне підключення мобільних пристроїв до мережі, наприклад, за допомогою зашифрованих з'єднань і використанням паролів.

b) використання віртуальних приватних мереж (VPN) для захищеного зовнішнього доступу співробітників до офісних ресурсів з будь-якого місця: VPN дозволяє співробітникам безпечно підключатися до офісної мережі з будь-якого місця, використовуючи шифроване з'єднання через Інтернет.

c) розробка мобільних додатків або оптимізація існуючих додатків для зручного доступу з мобільних пристроїв: Розробка мобільних додатків або оптимізація існуючих додатків дозволяє співробітникам зручно отримувати доступ до офісних ресурсів та функцій зі своїх мобільних пристроїв.

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Швидкість та продуктивність:

a) використання швидкісного мережевого обладнання, такого як комутатори та маршрутизатори, для забезпечення достатньої пропускну здатності: Використання швидкісного обладнання дозволяє забезпечити достатню пропускну здатність для передачі даних в мережі без затримок.

b) оптимізація мережевих протоколів та налаштування QoS (Quality of Service) для пріоритезації важливих даних та забезпечення низької затримки: Оптимізація мережевих протоколів та використання QoS допомагає пріоритезувати важливі дані та забезпечити їх швидку передачу без перебоїв.

c) встановлення системи мережевого моніторингу для пошуку та усунення проблем з пропускну здатністю та продуктивністю мережі: Система мережевого моніторингу допомагає виявляти проблеми з пропускну здатністю та продуктивністю мережі, що дозволяє швидко їх усувати та забезпечувати оптимальну продуктивність.

4. Інтеграція з системами управління офісом:

a) розробка і налаштування інтеграційних інтерфейсів для забезпечення зв'язку між мережею та системами управління офісом: Це включає розробку спеціальних інтерфейсів або використання стандартних протоколів для взаємодії між мережею та системами управління офісом, такими як системи контролю доступу, системи безпеки або системи управління освітленням.

b) налаштування мережевих пристроїв для передачі даних та інформації між системами управління офісом та іншими ресурсами мережі: Це включає налаштування комутаторів, маршрутизаторів або інших пристроїв для передачі даних та інформації між системами управління офісом та іншими пристроями або серверами в мережі офісу.

Враховуючи вище сказане було замальовано схематичне зображення майбутнього офісу журналістики. В якому є 6 приміщень з своїми кінцевими пристроями, та кожне приміщення буде мати свою локальну мережу. (рисунок 2.4.1)

У коридорі буде знаходитись комутатор який буде створювати та керувати локальні мережі приміщення та до якого будуть під'єднанні концентратори усіх приміщень.

У кабінеті системних адміністраторів буде 4 комп'ютера з одним Wi-Fi маршрутизатором які будуть під'єднанні до свого концентратору.

Кабінет журналістики буде мати 3 комп'ютери які по дротовому з'єднанню будуть підключатись до комутатора, та один принтер який теж буде підключений до комутатора по кабелю.

Кабінет редакторів буде таким самим як і кабінет журналістів. Кабінети журналістів та редакторів матимуть одну локальну мережу.

Бухгалтерія буде мати 4 комп'ютера та 1 принтер підключених до свого концентратора та матимуть власну локальну мережу.

Канцелярія матиме такі ж самі пристрої та власну локальну мережу.

Кабінет директора матиме 1 комп'ютер та принтер які будуть підключені до свого концентратора.

2.2 Компоненти мережі в cisco packet tracer

PC-PT (рисунок 2.2) є віртуальним комп'ютером, який може бути використаний для створення та налаштування віртуальних мережевих пристроїв. Він надає можливість моделювати функціональність реального комп'ютера та взаємодії з іншими пристроями в мережі.

					КВРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

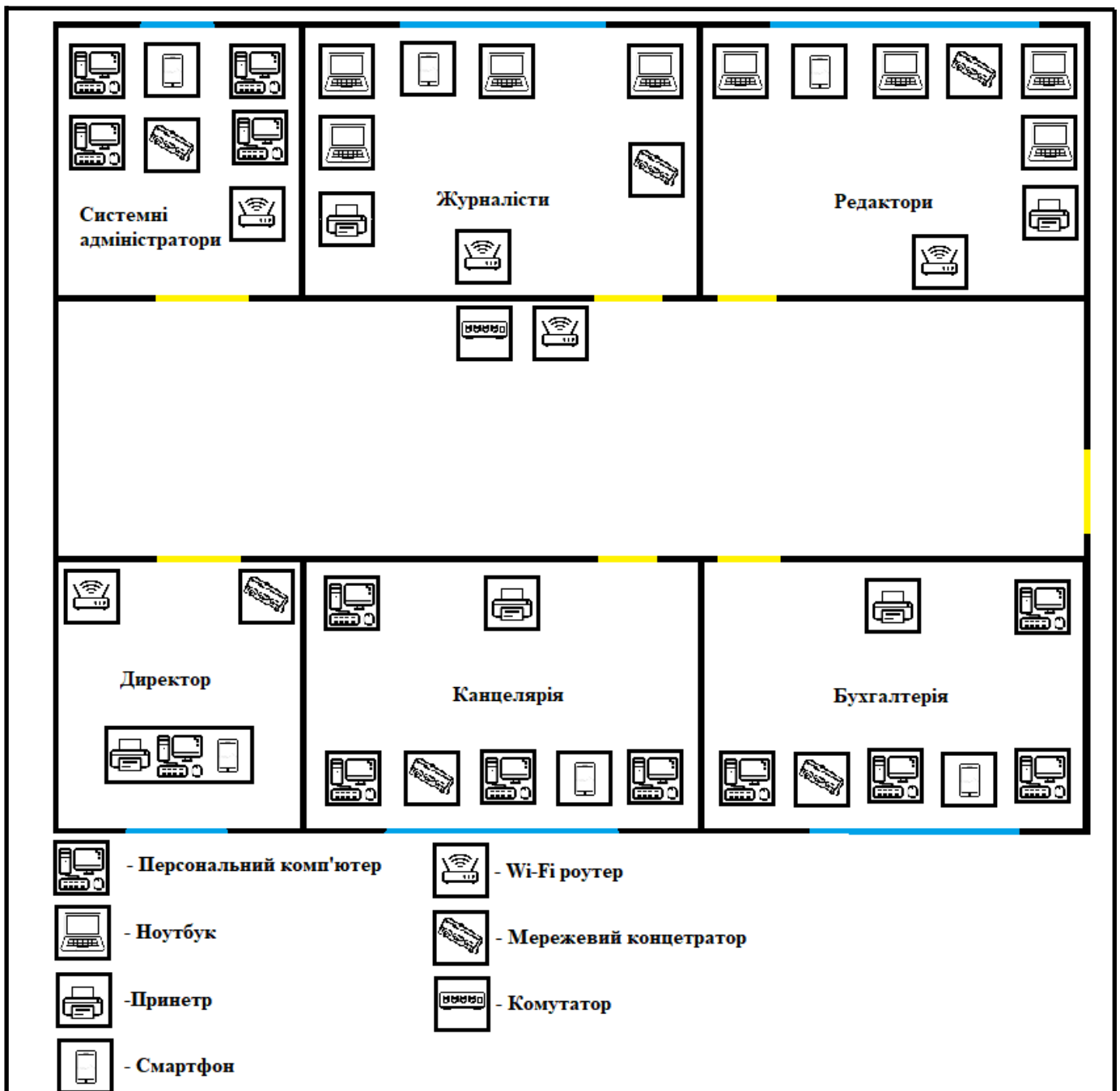


Рисунок 2.1 Схематичне зображення офісного приміщення

Основні характеристики та функціональні властивості РС-РТ включають:

1. Операційна система: РС-РТ може мати різні операційні системи, такі як Windows, Linux або MacOS. Вибір операційної системи залежить від потреб та вимог проекту.

2. Мережеві інтерфейси: РС-РТ має можливість підключатися до мережі через фізичний або віртуальний мережевий інтерфейс. Це дозволяє забезпечити

взаємодію з іншими пристроями, такими як маршрутизатори, комутатори або сервери.

3. Конфігурація IP-адреси: PC-PT може бути налаштований з відповідною IP-адресою, маскою підмережі, шлюзом за замовчуванням та DNS-серверами. Це дозволяє взаємодіяти з іншими пристроями в мережі за допомогою IP-протоколів.

4. Додаткові програми та сервіси: PC-PT може включати різноманітні додаткові програми та сервіси, які забезпечують різні функціональні можливості. Наприклад, це можуть бути веб-браузери, поштові клієнти, FTP-клієнти тощо. Це дозволяє виконувати різні завдання на віртуальному комп'ютері.

5. Взаємодія з мережевими пристроями: PC-PT може взаємодіяти з іншими пристроями, такими як маршрутизатори, комутатори або сервери, через мережеві протоколи, такі як TCP/IP, HTTP, FTP і т.д. Це дозволяє передавати дані та отримувати відповіді від інших пристроїв в мережі.

PC-PT в Cisco Packet Tracer є потужним інструментом для моделювання та налаштування комп'ютерних мереж. Він надає можливість створювати та тестувати різні сценарії взаємодії мережевих компонентів і виконувати налаштування віртуальних комп'ютерів у зручному віртуальному середовищі.

Компонент "Laptop-PT" (рисунок 2.3) в Cisco Packet Tracer є моделлю ноутбука, який можна використовувати для створення та симуляції комп'ютерних мереж. Цей компонент репрезентує переносний комп'ютер, який є розповсюдженим пристроєм у багатьох офісних та домашніх середовищах.



Рисунок 2.2 – Іконка персонального комп'ютера в СРТ

Особливості та функціональні можливості компонента "Laptop-PT" включають:

					КВРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Порти: ноутбук має вбудовані порти, такі як Ethernet-порт для підключення до мережі за допомогою кабелю Ethernet, та бездротовий модуль Wi-Fi для підключення до бездротових мереж.

Операційна система: ноутбук працює під управлінням операційної системи, яка може бути моделювана в середовищі Cisco Packet Tracer, наприклад, Windows або Linux. Це дозволяє симулювати різні операційні системи та їх функціональні можливості.

Взаємодія з мережею: ноутбук може взаємодіяти з іншими пристроями у мережі, включаючи підключення до маршрутизаторів, комутаторів, серверів та інших комп'ютерів. Він може виконувати різні мережеві операції, такі як передача даних, отримання веб-сторінок, відправка та отримання електронних листів тощо.

Клієнтські додатки: на ноутбуці можуть бути встановлені різні клієнтські додатки, такі як браузер, електронна пошта, месенджери, офісні програми тощо. Ці додатки дозволяють користувачу взаємодіяти з різними сервісами та ресурсами у мережі.

Безпека: ноутбук може бути налаштований для забезпечення безпеки, включаючи використання паролів, шифрування даних, фаєрволу та інших механізмів захисту. Це дозволяє забезпечити конфіденційність та цілісність даних під час їх передачі та обробки.

Компонент "Laptop-PT" дозволяє створювати та тестувати сценарії взаємодії ноутбуків з іншими пристроями у мережі, виконувати налаштування мережевих параметрів та досліджувати різні аспекти роботи комп'ютерних мереж. Він є важливим компонентом для моделювання та розробки мережевих інфраструктур у середовищі Cisco Packet Tracer.



Рисунок 2.3 – Іконка ноутбука в СРТ

					КВРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Компонент "HomeRouter PT-AC" (рисунок 2.4) в Cisco Packet Tracer є моделлю домашнього маршрутизатора, який може використовуватись для створення та симуляції комп'ютерних мереж у домашньому середовищі.

Особливості та функціональні можливості компонента "HomeRouter PT-AC" включають:

Маршрутизація: домашній маршрутизатор виконує функцію маршрутизації, що дозволяє передавати пакети даних між різними мережами. Він вирішує, які шляхи треба використовувати для доставки пакетів до їх призначення.

DHCP: маршрутизатор може служити як DHCP-сервер, що автоматично надає IP-адреси та інші налаштування мережі пристроям, що підключаються до нього. Це дозволяє просту автоматичну настройку мережевих пристроїв у домашній мережі.

Брандмауер: домашній маршрутизатор може мати вбудований брандмауер, що забезпечує захист мережі шляхом контролю трафіку та блокування небезпечних підключень. Він може фільтрувати пакети даних на основі правил, що дозволяє захистити домашню мережу від потенційних загроз.

Безпроводовий доступ: домашній маршрутизатор може підтримувати бездротовий доступ до мережі за допомогою стандарту Wi-Fi. Це дозволяє підключати бездротові пристрої, такі як ноутбуки, смартфони та планшети, до домашньої мережі без необхідності проводового підключення.

Управління мережею: компонент "HomeRouter PT-AC" надає можливість налаштування параметрів мережі, таких як IP-адреси, підмережі, DHCP-сервер, безпека та інші налаштування.

Це дозволяє користувачам керувати та налаштовувати свою домашню мережу залежно від їх потреб.

Компонент "Switch 2960-24TT" (рисунок 2.5) в Cisco Packet Tracer представляє собою комутатор (switch) з моделлю 2960-24TT. Давайте розпишемо його характеристики та функції:

Кількість портів: Switch 2960-24TT має 24 порти Ethernet, що дозволяє підключати до нього до 24 мережевих пристроїв, таких як комп'ютери, сервери або інші комутатори.

Швидкість передачі даних: Кожен порт на Switch 2960-24TT підтримує швидкість передачі даних 10/100 Мбіт/с, що дозволяє ефективно обмінюватися даними між підключеними пристроями.



HomeRouter-PT-AC
Wireless Router0

Рисунок 2.4 – Іконка Wi-Fi маршрутизатора в СРТ

Мережеві протоколи: Switch 2960-24TT підтримує різні мережеві протоколи, включаючи Ethernet, VLAN, Spanning Tree Protocol (STP), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP), Internet Protocol (IP), Address Resolution Protocol (ARP) та інші. Це забезпечує ефективне функціонування мережі та обробку мережевого трафіку.

Управління комутатором: Switch 2960-24TT підтримує різні методи управління, включаючи консольний доступ, Telnet, SSH, SNMP (Simple Network Management Protocol) та інші. Це дозволяє адміністраторам налаштовувати та керувати комутатором з використанням відповідних інтерфейсів та протоколів.

Функції безпеки: Switch 2960-24TT має ряд функцій безпеки, таких як списки керування доступом (ACL), фільтрація трафіку, Secure Shell (SSH) для захищеного з'єднання, DHCP Snooping для захисту від несанкціонованого DHCP-сервера та інші. Ці функції допомагають забезпечити безпеку мережі та захистити її від несанкціонованого доступу.

Мережевий розподілення: Switch 2960-24TT підтримує можливість розподілення мережі на віртуальні локальні мережі (VLAN). Це дозволяє логічно

відокремити мережеві пристрої на різних портах комутатора і контролювати комунікацію між ними.

Керування пропускною здатністю: Switch 2960-24TT має можливість керувати пропускною здатністю на рівні портів, що дозволяє контролювати швидкість передачі даних для окремих пристроїв або груп пристроїв.



Рисунок 2.5 – Іконка комутатора в CPT

У Cisco Packet Tracer компонент "hub-PT" (рисунок 2.6) представляє простий головний концентратор (hub) в мережі. Хаб є примітивним пристроєм, який використовується для об'єднання кількох пристроїв в одну локальну мережу.

Основним функціоналом hub-PT є поширення (розповсюдження) даних, які надходять на один порт, до всіх інших портів, які знаходяться в мережі. Це означає, що будь-які дані, які надходять на один порт hub-PT, будуть автоматично передаватися до всіх інших портів. Така розповсюджена природа даних утворює лінію зв'язку "зірка", де всі пристрої підключаються до центрального хаба.

Однак, важливо зазначити, що хаб-PT працює на фізичному рівні мережі і не розрізняє окремі пристрої чи адреси MAC. Всі дані, які надходять на хаб, повторюються на всі порти, незалежно від адресування або призначення пристроїв. Це може призводити до проблем з колізіями даних та зайнятістю каналу, оскільки всі дані будуть передаватися до всіх пристроїв, навіть якщо вони не є призначеними отримувачами.

У зв'язку з розвитком технологій мереж, хаби уступили місце більш розумним комутаторам, які мають можливість аналізувати адреси MAC та відправляти дані лише до необхідних портів. Тому використання хабів у сучасних мережах не є рекомендованим.



Hub-PT
Hub0

Рисунок 2.6 – Іконка концентратора в СРТ

Принтер (рисунок 2.6) є периферійним пристроєм, призначеним для друку документів. У Cisco Packet Tracer можна вибрати різні моделі принтерів для додавання до мережевої топології. Компонент "Printer" дозволяє налаштувати параметри принтера, такі як IP-адреса, тип підключення (Ethernet або бездротове з'єднання) та інші налаштування протоколів друку.



Printer-PT
Printer0

Рисунок 2.6 – Іконка принтера в СРТ

Компонент "SMARTPHONE PT" в Cisco Packet Tracer є моделлю смартфона, який може бути використаний для моделювання мобільних пристроїв у мережевому середовищі.

Смартфон: смартфон є портативним пристроєм з функціями телефону, інтернету, електронної пошти, навігації та інших додаткових можливостей. У Cisco Packet Tracer можна вибрати різні моделі смартфонів, які можуть бути додані до мережевої топології. Компонент "SMARTPHONE PT" дозволяє налаштувати параметри смартфона, такі як IP-адреса, бездротове підключення, операційна система та інші налаштування мережі.

Бездротовий доступ: смартфони зазвичай підключаються до мережі за допомогою бездротового з'єднання, такого як Wi-Fi або Bluetooth. У Cisco Packet

Tracer доступні компоненти для бездротових мереж, які можуть бути використані для підключення смартфона до бездротової мережі.

Програми та сервіси: смартфони підтримують встановлення різних програм та сервісів, таких як соціальні мережі, електронна пошта, месенджери, браузері та інші додатки. В Cisco Packet Tracer можна симулювати роботу цих програм та сервісів на смартфоні, щоб продемонструвати взаємодію з іншими пристроями у мережі.

Мобільний доступ до ресурсів: смартфони дозволяють користувачам отримувати доступ до різних ресурсів у мережі, таких як веб-сторінки, електронна пошта, файли та інші дані. У Cisco Packet Tracer можна налаштовувати доступ до цих ресурсів через бездротову мережу, щоб показати взаємодію між смартфоном та іншими пристроями.



Рисунок 2.6 – Іконка смартфона в СРТ

2.3 Вибір апаратних засобів для комп'ютерної мережі

Для побудови комп'ютерної мережі з використанням 12 комп'ютерів можна використовувати модель HP ProDesk 400 G6 (рисунок 2.7). Цей комп'ютер має наступні характеристики:

1. Процесор: Intel Core i5. Це середнього рівня процесор з достатньою продуктивністю для офісних завдань і роботи з мережевими додатками.
2. Оперативна пам'ять: 8 ГБ. Це дозволяє виконувати багатозадачні завдання і запускати різні програми без перебоїв у роботі.

3. Жорсткий диск: 256 ГБ SSD. Використання твердотілого накопичувача (SSD) забезпечує швидкий доступ до даних та покращує загальну продуктивність комп'ютера.

4. Підключення до мережі: комп'ютер має Ethernet порт, що дозволяє підключатися до комутатора по кабелю, забезпечуючи надійний та стабільний зв'язок з мережею.

5. Цей комп'ютер є надійним рішенням для офісного середовища, де вимагається ефективна робота з мережевими додатками та програмами. Він забезпечує достатню продуктивність для повсякденних завдань і забезпечує зручну роботу з комп'ютерною мережею офісного приміщення.



Рисунок 2.7 – Комп'ютер моделі HP ProDesk 400 G6

Для комп'ютерної мережі включаючи 8 ноутбуків можна використовувати модель Dell Latitude 5510 (рисунок 2.8). Цей ноутбук має наступні характеристики:

1. Процесор: Intel Core i7. Це потужний процесор, який забезпечує високу продуктивність та швидкодію обробки даних. Він підходить для виконання складних завдань та вимогливих програм.

2. Оперативна пам'ять: 16 ГБ. Великий обсяг оперативної пам'яті дозволяє виконувати багатозадачні завдання, запускати велику кількість програм одночасно та забезпечує швидкодію роботи ноутбука.

3. Жорсткий диск: 512 ГБ SSD. використання твердотілого накопичувача (SSD) забезпечує швидкий доступ до даних, покращує швидкодію завантаження

операційної системи та програм, а також забезпечує надійне зберігання і передачу даних.

Підключення до мережі: ноутбук має Wi-Fi та Ethernet порти. Wi-Fi дозволяє підключатися до бездротової мережі, що дозволяє ноутбукам працювати в режимі мобільності та безпроводового доступу до мережі. Ethernet порт забезпечує підключення до мережі через кабель, що забезпечує стабільний та надійний зв'язок.

Dell Latitude 5510 є надійним та потужним ноутбуком, що підходить для офісного середовища. Він забезпечує високу продуктивність та мобільність, дозволяючи користувачам працювати з різними програмами, отримувати доступ до мережі та спілкуватися в режимі реального часу. Ці характеристики дозволять працювати з ноутбуками ефективно та зручно в межах комп'ютерної мережі офісного приміщення.

Для побудови комп'ютерної мережі в офісному приміщенні можна використовувати Wi-Fi маршрутизатор TP-Link Archer C7 (рисунок 2.9). Цей маршрутизатор має наступні характеристики:

Підтримка стандарту Wi-Fi 802.11ac: маршрутизатор підтримує останній стандарт бездротового зв'язку Wi-Fi, що забезпечує високу швидкість передачі даних і надійне з'єднання з бездротовими пристроями. Це дозволяє отримувати швидкий та стабільний доступ до мережі для підключених пристроїв.

4 порти Ethernet: маршрутизатор має 4 Ethernet порти, які дозволяють підключати комп'ютери та ноутбуки до мережі за допомогою кабелю. Це забезпечує стабільний та швидкий зв'язок між пристроями та маршрутизатором.

Вбудований DHCP сервер: маршрутизатор має вбудований DHCP сервер, що дозволяє автоматично розподіляти IP адреси пристроям у мережі. Це спрощує процес налаштування мережі і дозволяє пристроям автоматично отримувати необхідні мережеві налаштування.

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

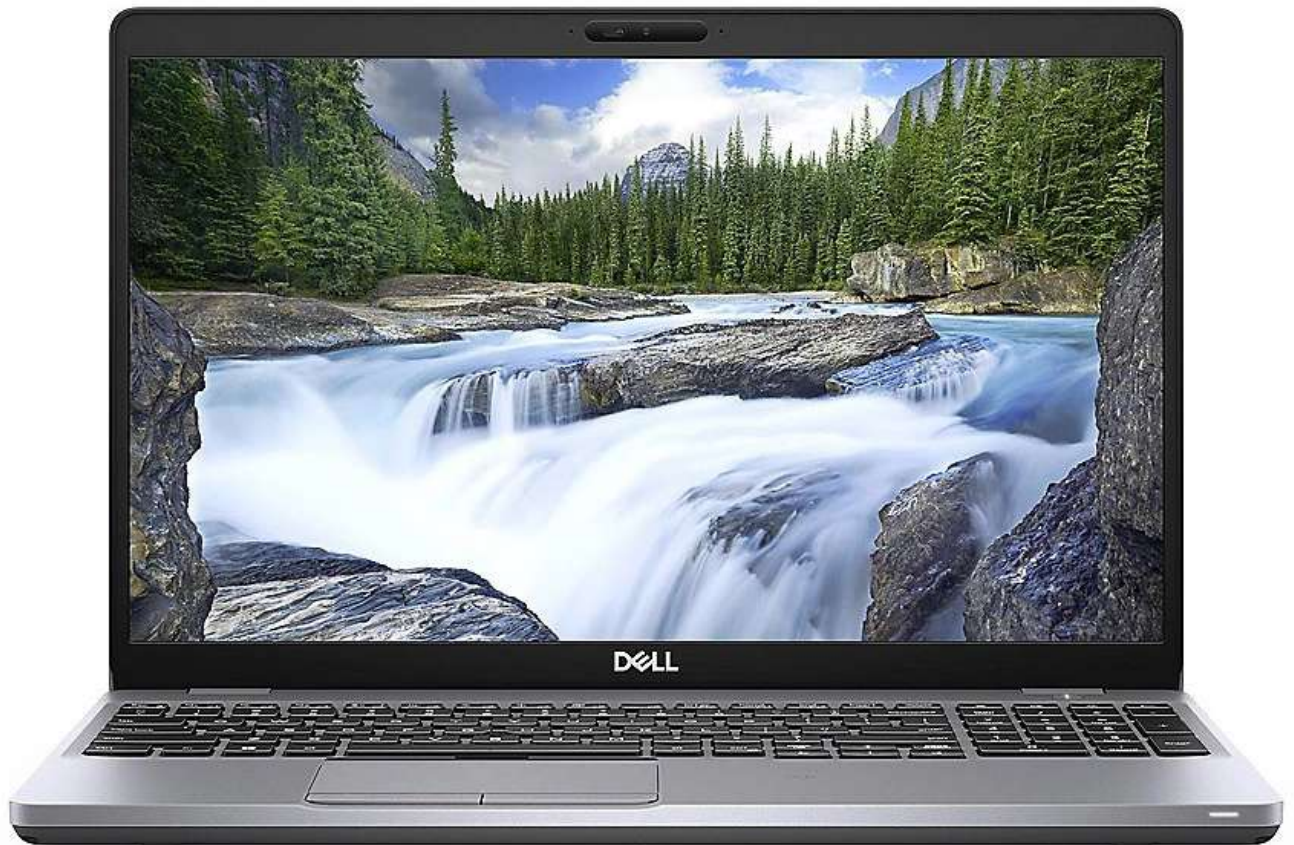


Рисунок 2.8 – Ноутбук моделі Dell Latitude 5510

TP-Link Archer C7 є надійним та потужним Wi-Fi маршрутизатором, який дозволяє підключати комп'ютери та ноутбуки до мережі як за допомогою кабелю, так і бездротовим з'єднанням. Він підтримує швидкість передачі даних та забезпечує стабільну роботу мережі.

З використанням цього маршрутизатора можна забезпечити безперебійний та швидкий доступ до Інтернету для всіх підключених пристроїв у комп'ютерній мережі офісного приміщення.



Рисунок 2.9 – Маршрутизатор моделі TP-Link Archer C7

Для побудови комп'ютерної мережі в офісному приміщенні можна використовувати комутатор Cisco Catalyst 2960-24TT (рисунок 2.10). Цей комутатор має наступні характеристики:

24 Ethernet порти: комутатор має 24 порти Ethernet, що дозволяють підключати комп'ютери, ноутбуки та інші мережеві пристрої до мережі за допомогою кабелю. Кожен порт забезпечує стабільне та швидке з'єднання з підключеними пристроями.

Підтримка VLAN: комутатор підтримує технологію Virtual Local Area Network (VLAN), що дозволяє розділяти мережу на логічні сегменти. Це дозволяє створювати окремі групи пристроїв, які можуть спілкуватися між собою, але не мають прямого зв'язку з іншими групами.

Використання VLAN дозволяє забезпечити безпеку, ефективність та керованість мережі.



Рисунок 2.10 – Комутатор моделі Cisco Catalyst 2960-24ТТ

Cisco Catalyst 2960-24ТТ є потужним та надійним комутатором, який забезпечує швидку передачу даних між пристроями в комп'ютерній мережі. Завдяки багатьом Ethernet портам, він дозволяє підключати значну кількість комп'ютерів, ноутбуків та інших мережевих пристроїв. Підтримка VLAN дозволяє розділити мережу на окремі сегменти для забезпечення безпеки та ефективності. З використанням цього комутатора можна створити стійку та масштабовану мережеву інфраструктуру для офісного приміщення.

За допомогою описаного списку обладнання, що включає комп'ютери моделі HP ProDesk 400 G6, ноутбуки моделі Dell Latitude 5510, Wi-Fi роутер моделі TP-Link Archer C7 та комутатор моделі Cisco Catalyst 2960-24ТТ, ми зможемо ефективно реалізувати поставлену задачу побудови комп'ютерної мережі для офісного приміщення.

Комп'ютери HP ProDesk 400 G6 з їхніми потужними процесорами, достатньою оперативною пам'яттю та швидкими дисками забезпечать високу продуктивність роботи співробітників офісу. Ноутбуки Dell Latitude 5510 з мобільними можливостями та потужними характеристиками стануть надійними робочими інструментами для співробітників, які потребують гнучкості та мобільності.

Wi-Fi роутер TP-Link Archer C7 з підтримкою стандарту 802.11ac забезпечить швидке та стабільне бездротове з'єднання для ноутбуків та інших мобільних пристроїв, що дасть змогу працювати в будь-якій точці офісу без необхідності підключення до провідної мережі.

Комутатор Cisco Catalyst 2960-24ТТ зі своїми 24 Ethernet портами забезпечить надійне підключення комп'ютерів, ноутбуків та інших мережевих

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пристроїв до локальної мережі. Підтримка VLAN дозволить відокремити мережеві сегменти, що забезпечить безпеку та керованість мережевого трафіку.

2.4 Висновки

Отже, в даному розділі були розглянуті завдання та проблеми, які вирішує комп'ютерна мережа для офісного приміщення. Було визначено функційні вимоги, які включають підключення до Інтернету, відокремлення мережевих сегментів, мобільну підтримку та інтеграцію з іншими системами. Також були враховані організаційні вимоги, такі як зовнішній доступ, мобільність, швидкість продуктивності та інтеграція з системами управління офісом.

Для моделювання мережі було створено схематичне зображення офісу, елементів мережі та каналів зв'язку між ними. Це дозволило наглядно представити структуру мережі та взаємозв'язки між її компонентами.

Важливим кроком було вибір апаратних засобів для комп'ютерної мережі. Згідно з поставленими вимогами, були обрані такі пристрої: комп'ютер моделі HP ProDesk 400 G6, ноутбук моделі Dell Latitude 5510, маршрутизатор моделі TP-Link Archer C7 та комутатор моделі Cisco Catalyst 2960-24TT. Кожен з цих пристроїв має певні характеристики, що відповідають потребам мережі та вимогам її користувачів.

Завдяки проведеним дослідженням та вибору оптимальних апаратних засобів, ми забезпечили підтримку необхідних функцій та вимог комп'ютерної мережі для офісного приміщення. Це стане основою для подальшої реалізації та розгортання мережевої інфраструктури, що відповідає потребам офісного середовища.

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 РЕАЛІЗАЦІЯ ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ CISCO PACKET TRACER.

3.1 Проектування архітектури комп'ютерної мережі

UML (Unified Modeling Language) діаграма - це графічний засіб моделювання, що використовується для візуалізації, специфікації, побудови та документування структури та поведінки системи або програмного продукту. UML є стандартом, який визначає набір графічних символів та правил для побудови цих діаграм.

UML діаграми дозволяють комунікувати та передавати інформацію про систему між розробниками, аналітиками, архітекторами та іншими зацікавленими сторонами. Вони надають зручні засоби для моделювання різних аспектів системи, включаючи її структуру, поведінку, взаємодію, процеси та інші аспекти.

Для комп'ютерної мережі можуть бути застосовані різні діаграми UML (Unified Modeling Language) для моделювання різних аспектів мережі. Ось декілька типів UML діаграм, які можуть бути використані для комп'ютерної мережі:

Діаграма варіантів використання (Use Case Diagram): Використовується для визначення функціональних вимог до мережі та ідентифікації основних користувачів, які взаємодіють з мережею. (рисунок 3.1)

На діаграмі показані варіанти використання нашої локальної мережі. Якщо використовувати ноутбук чи комп'ютер у якомусь із кабінетів, то ми можемо ділитись інформацією з іншими користувачами даної локальної мережі, користуватись принтером який є в даній локальній мережі та виходити у Інтернет.

Якщо користуватись власним смартфоном, то ми зможемо виходити виключно у Інтернет.

UML може використовуватись для моделювання структури компонентів мережі, таких як комп'ютери, сервери, маршрутизатори, пристрої безпеки тощо, і відношень між ними. (рисунок 3.2).

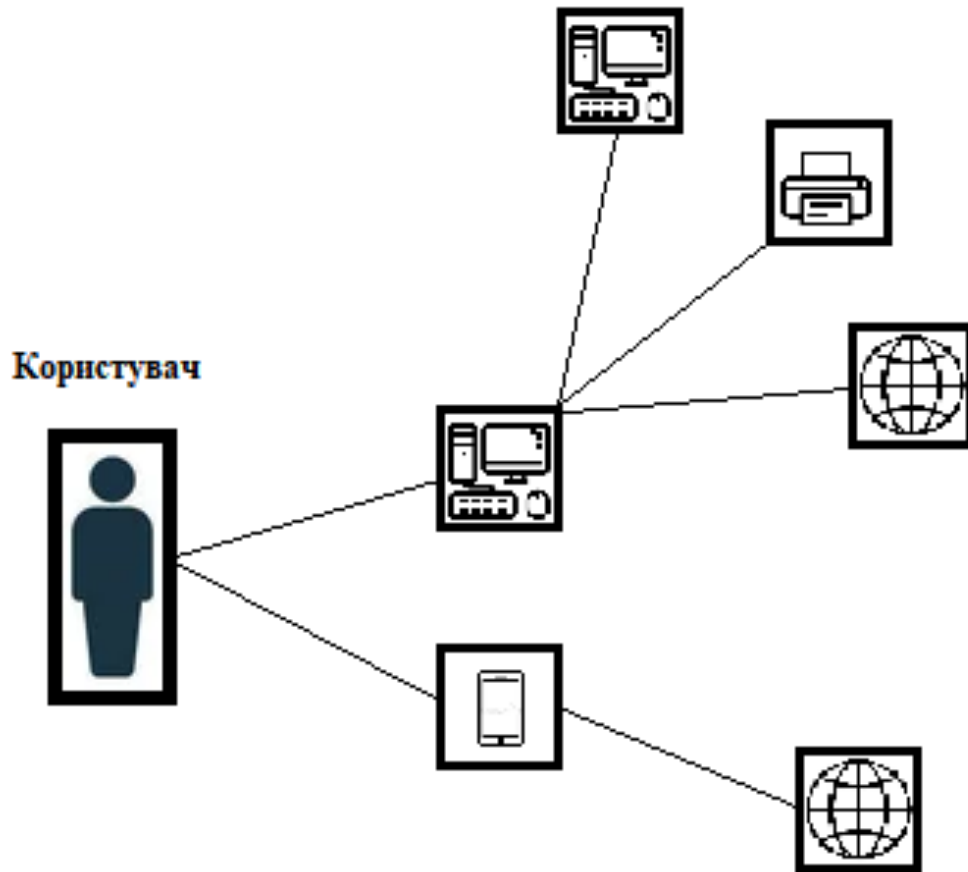


Рисунок 3.1 – Діаграма варіантів використання мережі

На діаграмі показані пристрої мережі які будуть в ній використовуватись та зв'язки між ними.

Усі пристрої які є у кабінетах підключаються до мережевого концентратора або Wi-Fi маршрутизатора які є в їхніх кімнатах, які в свою чергу підключаються до комутатора який розташований у коридорі.

Смартфони робітників підключаються виключно до Wi-Fi маршрутизатора який дає змогу вийти у мережу Інтернет.

Діаграма послідовності (Sequence Diagram): Використовується для моделювання взаємодії між різними компонентами мережі та послідовності передачі повідомлень або запитів між ними. (рисунок 3.3).

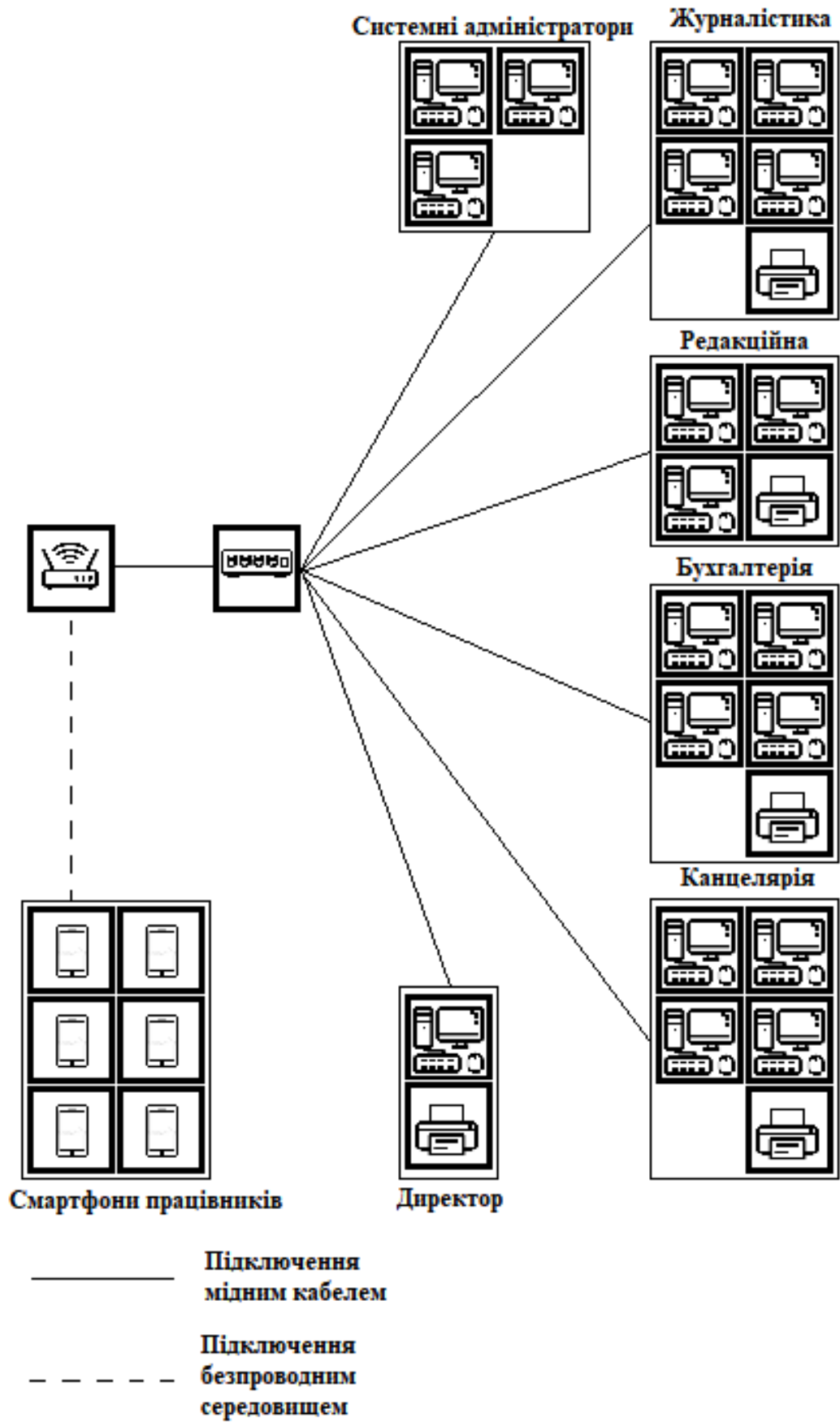


Рисунок 3.2 – Схема підключення мережі

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

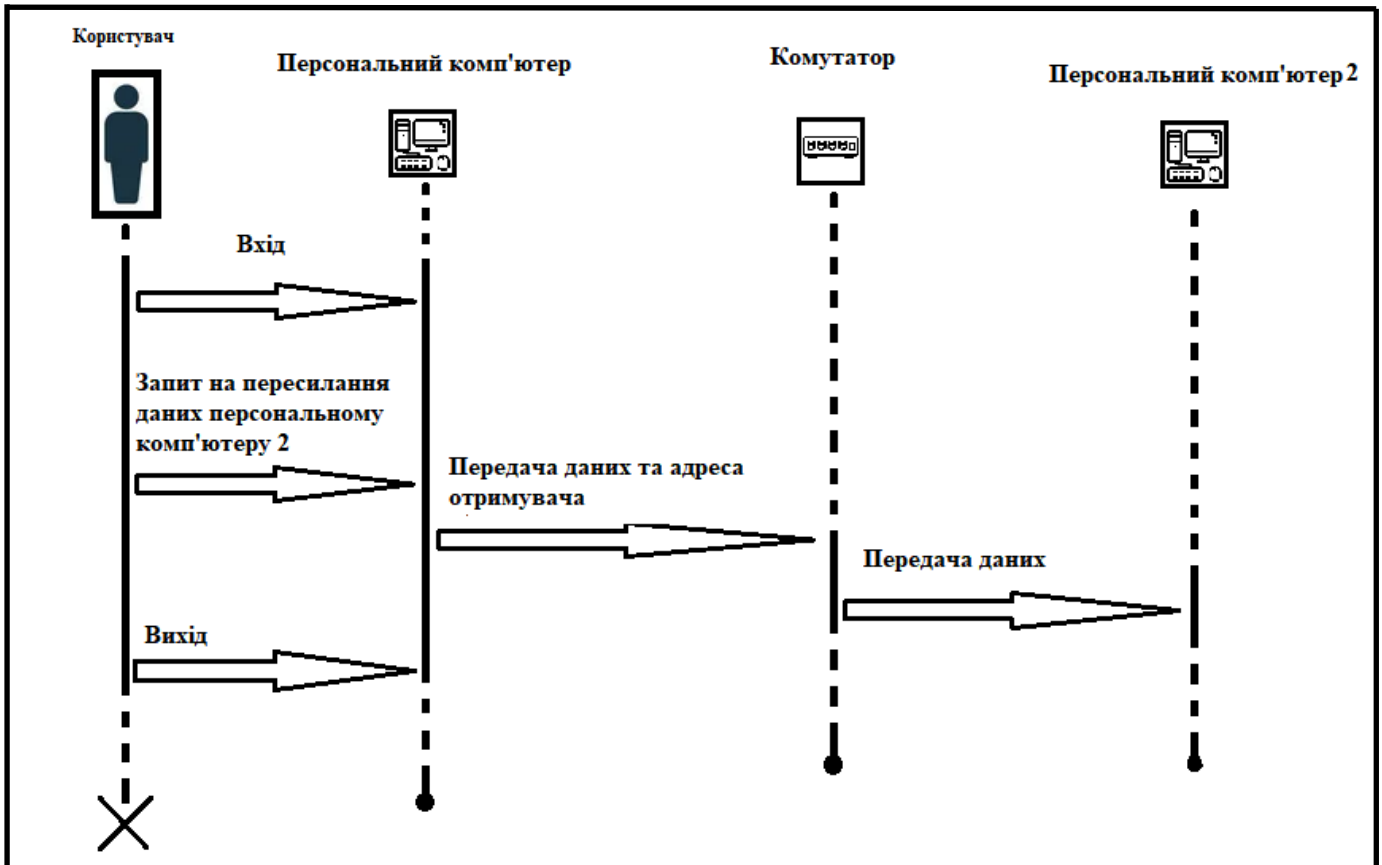


Рисунок 3.3 – Діаграма послідовності комп'ютерної мережі

Діаграма послідовності показує який шлях при передачі долає інформація у мережі. Коли від користувача надходить запит про передачу інформації та адреса отримувача персональний комп'ютер передає цю інформацію мережевому концентратору, який у свою чергу передає її комутатору, а комутатор за адресою передає інформацію отримувачу.

Діаграма компонентів (Component Diagram): Використовується для моделювання фізичної архітектури мережі та компонентів, що використовуються, включаючи обладнання, програмне забезпечення, протоколи тощо. (рисунок 3.5).

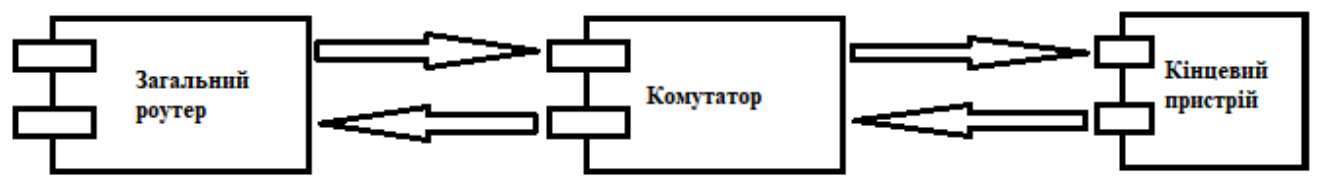


Рисунок 3.5 – Діаграма компонентів

Діаграма розгортання (Deployment Diagram): Використовується для моделювання фізичного розташування компонентів мережі, таких як сервери, маршрутизатори, комутатори та з'єднання між ними.

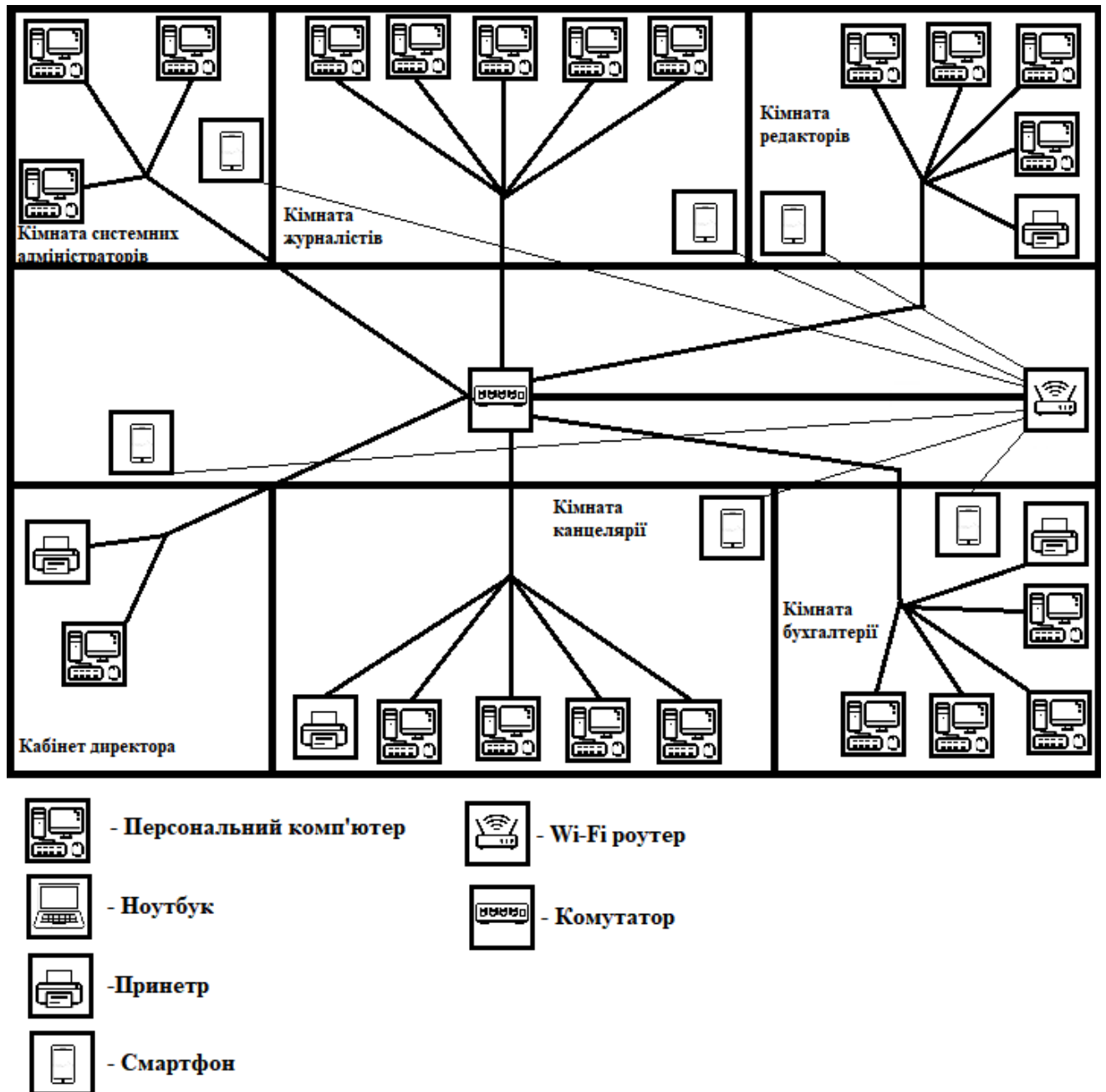


Рисунок 3.6 – Діаграма розгортання

3.2 Програмне середовище розробки комп'ютерної мережі

Побудова мережі для Cisco Packet Tracer - це процес створення та конфігурування мережевої інфраструктури з використанням програмного забезпечення Cisco Packet Tracer. Cisco Packet Tracer - це інструмент для симуляції мережевих середовищ, який дозволяє вам створювати, тестувати та налаштовувати мережі без потреби фізичного обладнання.

Основні кроки побудови мережі для Cisco Packet Tracer включають наступне:

1. Створення топології: Спочатку потрібно визначити топологію мережі, тобто фізичну або логічну структуру мережі. Можна використовувати різні типи пристроїв, такі як маршрутизатори, комутатори, сервери, комп'ютери та інші, і розміщувати їх у відповідній конфігурації.

2. Підключення пристроїв: Після створення топології потрібно підключити пристрої до відповідних портів. Наприклад, можна підключити комп'ютери до комутаторів, комутатори до маршрутизаторів та ін.

3. Налаштування пристроїв: Після підключення пристроїв потрібно налаштувати їх параметри. Це включає встановлення IP-адрес, налаштування маршрутизації, налаштування безпеки, налаштування VLAN і т. д. Cisco Packet Tracer надає інтерфейс для налаштування параметрів кожного пристрою.

4. Тестування та валідація: Після налаштування пристроїв потрібно провести тестування мережі для перевірки його працездатності. Потрібно виконати пінг, тестування з'єднання, перевірку пропускну здатності та інші перевірки, щоб переконатися, що мережа працює належним чином.

5. Документування: Важливим кроком побудови мережі є документування всіх налаштувань та конфігурацій. Потрібно створити схеми мережі, зазначити налаштування пристроїв, IP-адреси, VLAN і іншу інформацію, що допоможе вам підтримувати та адмініструвати мережу в майбутньому.

6. Використання реальних пристроїв: Cisco Packet Tracer надає можливість використовувати реальні моделі мережевих пристроїв, таких як маршрутизатори,

комутатори, мікрокомп'ютери тощо. Потрібно вибрати конкретні моделі пристроїв, щоб створити більш реалістичну мережеву інфраструктуру.

7. Налаштування додаткових таблиць функцій: Cisco Packet Tracer дозволяє налаштовувати різноманітні продвинуті функції мережевих пристроїв, такі як віртуальні приватні мережі (VPN), керування пропускнуою здатністю (QoS), брандмауери, бездротові мережі тощо. Це дозволяє вивчати і тестувати різні аспекти мережевої інфраструктури та їх вплив на продуктивність і безпеку.

8. Взаємодія зі сценаріями: Cisco Packet Tracer дозволяє створювати сценарії та виконувати автоматизовані дії в мережі. Потрібно налаштувати автоматичне налагодження, маршрутизацію, динамічне присвоєння IP-адрес та інші функції, щоб перевірити реакцію мережі на різні події.

9. Ресурси навчання: Cisco Packet Tracer має багато ресурсів навчання, таких як документація, посібники, демонстраційні відео та практичні завдання. Можна використовувати ці ресурси для отримання додаткової інформації про мережеві технології, а також для поглибленого вивчення можливостей Cisco Packet Tracer.

Cisco Packet Tracer надає зручне середовище для побудови, налаштування та тестування мережі, дозволяючи вивчати і практикувати мережеві технології без фізичного обладнання. Він є корисним інструментом для студентів, мережевих адміністраторів та будь-яких осіб, які бажають отримати практичні навички в галузі мережевої інфраструктури.

3.3 Налаштування мережі

У програмному середовищі Cisco Packet Tracer, використовуючи його потужні можливості для моделювання, була успішно побудована комп'ютерна мережа для офісного приміщення з використанням UML діаграм. UML (Unified Modeling Language) дозволив нам візуалізувати та специфікувати структуру та поведінку мережі, створивши графічні моделі, що чітко відображають взаємодію між різними компонентами.

Завдяки UML діаграмам, ми змогли чітко визначити ролі та функції різних пристроїв у мережі, встановити зв'язки та взаємозв'язки між ними, а також проаналізувати їх взаємодію та вплив на загальну працездатність мережі. Побудовані UML діаграми надали нам цінні відомості та можливість ефективно спланувати розміщення пристроїв, вибрати оптимальні маршрути підключення та встановити необхідні налаштування для забезпечення стабільної та безперебійної роботи мережі.

Цей процес моделювання з використанням UML діаграм у програмному середовищі Cisco Packet Tracer дозволив нам виявити потенційні проблеми та конфлікти, які можуть виникнути у мережі, що покращило надійність та ефективність її функціонування. Такий підхід дав нам можливість заранні виявити та усунути проблеми, що можуть виникнути в процесі фізичної реалізації мережі, що зекономило час та ресурси. У підсумку, використання UML діаграм у Cisco Packet Tracer покращило якість та ефективність проектування комп'ютерної мережі, забезпечило більш точне моделювання її функцій та допомогло зменшити ризики виникнення проблем у реальному середовищі. (рисунк 3.7).

3.3.1 Налаштування комутатора та сегментів мережі

Для ефективної роботи комп'ютерної мережі, необхідно налаштувати комутатор таким чином, щоб він розподіляв усім сегментам мережі свої VLAN (віртуальні локальні мережі). У даному випадку, в мережі присутні різні кабінети, кожен з яких має свій власний сегмент (таблиця 3.1, рис. 3.8):

1. Створення VLAN:

- a. Створюється VLAN з номером 20 та з назвою "Administrators" для кабінету системних адміністраторів, який містить 3 комп'ютери.
- b. Створюється VLAN з номером 30 та з назвою "Journalists" для кабінету журналістів, який містить 4 комп'ютери та принтер.
- c. Створюється VLAN з номером 40 та з назвою "Redactors" для кабінету редакторів, який містить 3 комп'ютери та принтер.

d. Створюється VLAN з номером 50 та з назвою "Accounting" для кабінету бухгалтерії, який містить 4 комп'ютери та принтер.

e. Створюється VLAN з номером 60 та з назвою "Office" для кабінету канцелярії, який містить 4 комп'ютери та принтер.

f. Створюється VLAN з номером 70 та з назвою "Director" для кабінету директора, який містить 1 комп'ютер та принтер.

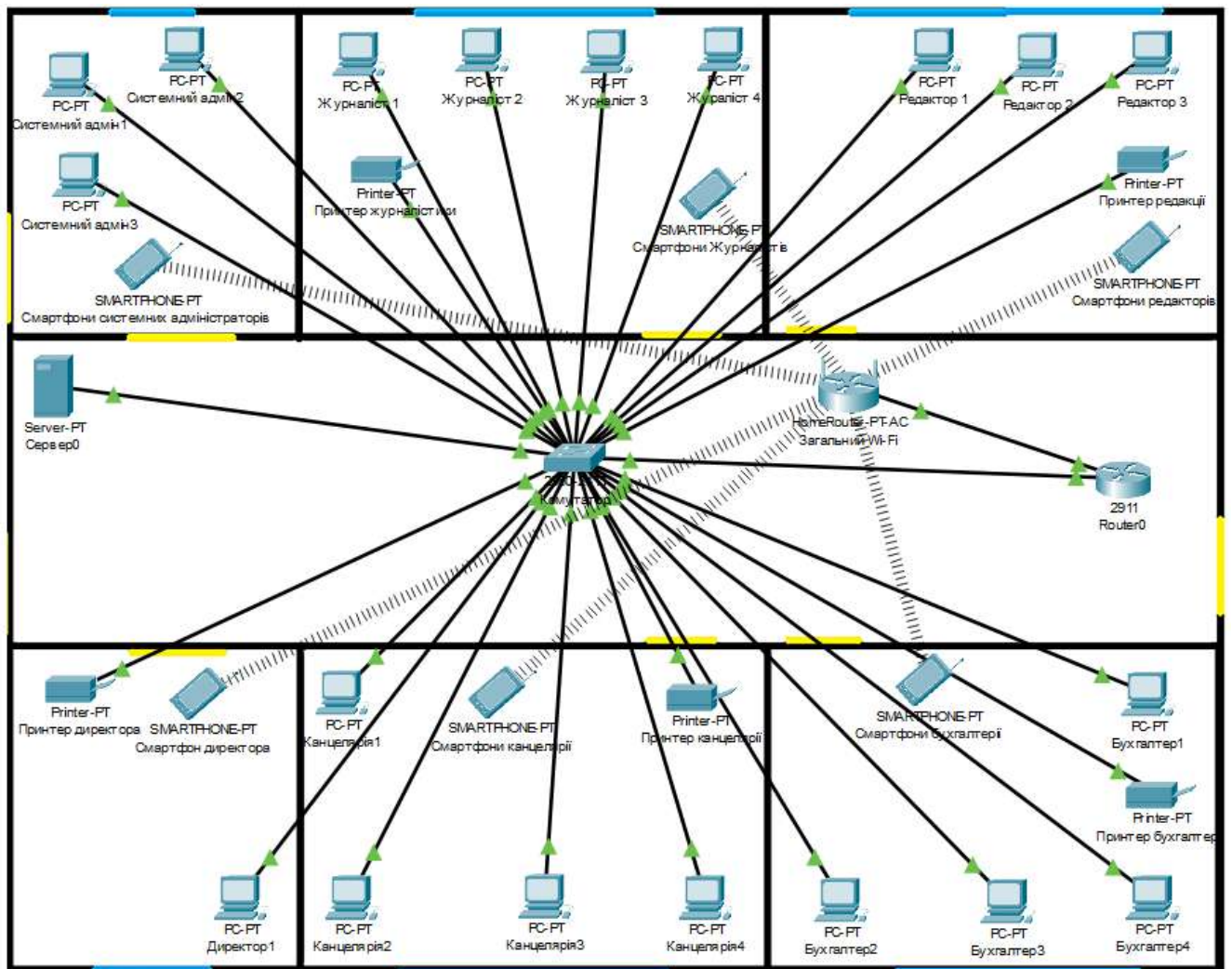


Рисунок 3.7 – Побудована мережа в cisco packet tracer

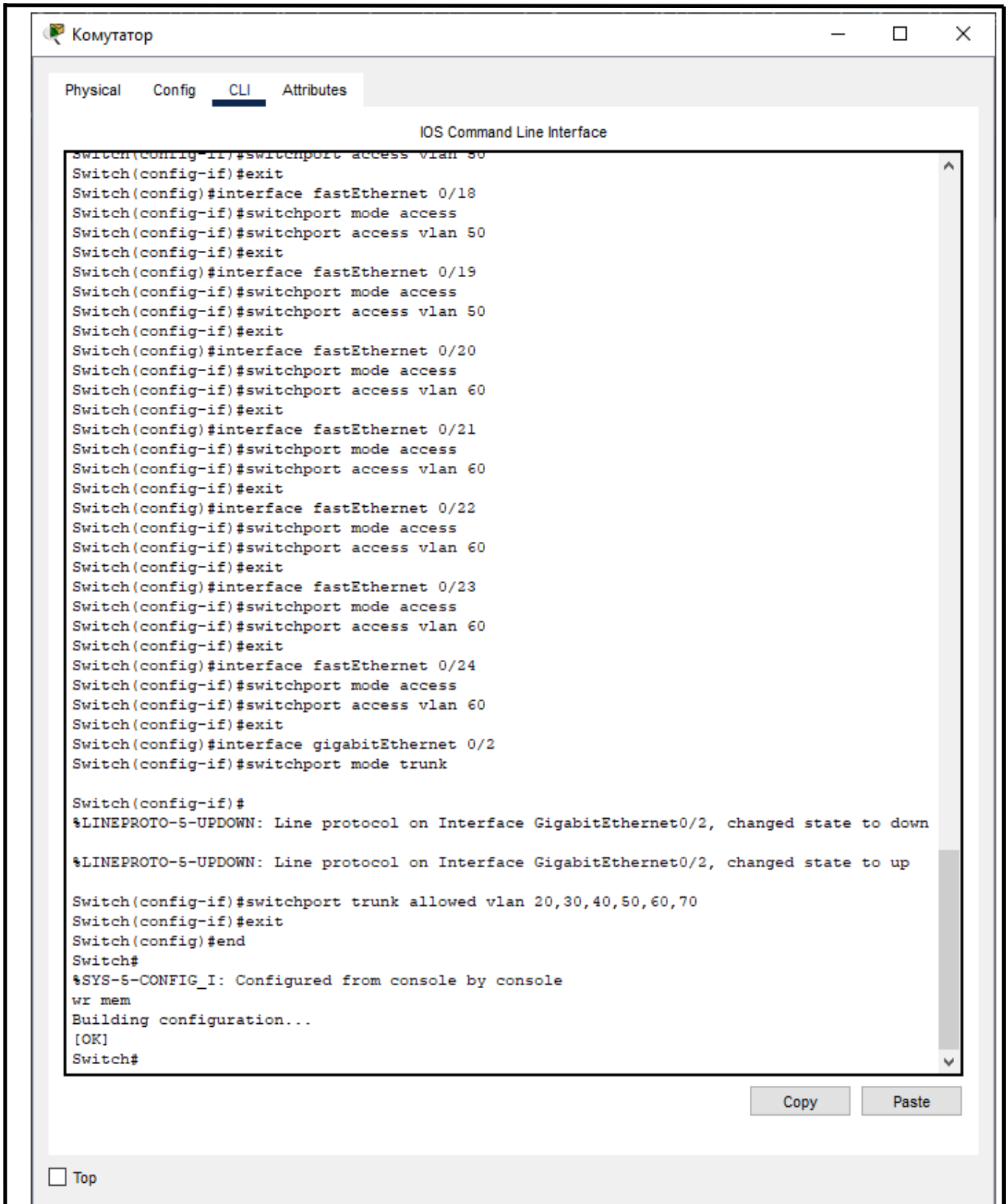


Рисунок 3.8 – Налаштування сегментів мережі

Таблиця 3.1 – Перелік сегментів мережі

Ім'я пристрою	Номер VLAN	Ім'я VLAN
Server-PT Сервер0	10	Server
PC-PT системний адмін 1	20	Administrators
PC-PT системний адмін 2	20	Administrators
PC-PT системний адмін 3	20	Administrators
PC-PT Журналіст 1	30	Journalists
PC-PT Журналіст 2	30	Journalists
PC-PT Журналіст 3	30	Journalists
PC-PT Журналіст 4	30	Journalists
Printer-PT Принтер журналістики	30	Journalists
PC-PT Редактор 1	40	Redactors
PC-PT Редактор 2	40	Redactors
PC-PT Редактор 3	40	Redactors
Printer-PT Принтер редакторів	40	Redactors
PC-PT Бухгалтер 1	50	Accounting
PC-PT Бухгалтер 2	50	Accounting
PC-PT Бухгалтер 3	50	Accounting
PC-PT Бухгалтер 4	50	Accounting
Printer-PT Принтер бухгалтерії	50	Accounting
PC-PT Канцелярія 1	60	Office
PC-PT Канцелярія 2	60	Office
PC-PT Канцелярія 3	60	Office
PC-PT Канцелярія 4	60	Office
Printer-PT Принтер канцелярії	60	Office
PC-PT Директор 1	70	Director
Printer-PT Принтер директора	70	Director

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Налаштування портів комутатора. Комп'ютери та принтери кожного сегменту мережі підключаються до відповідних портів комутатора, призначених для відповідних VLAN. Наприклад, порти, до яких підключені комп'ютери та принтери сегменту "Administrators", призначаються для VLAN " 20. Аналогічно, порти для кожного іншого сегменту мережі призначаються відповідним VLAN. (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 – Список підключень компонентів

Пристрій - Пристрій	Інтерфейс - Інтерфейс
PC-PT системний адмін 1 – 2960-24TT Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/2
PC-PT системний адмін 2 – 2960-24TT Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/3
PC-PT системний адмін 3 – 2960-24TT Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/1
SMARTPHONE–PT Смартфони системних адміністраторів – HomeRouter-PT-AC загальний Wi-Fi	Wi-Fi - Wi-Fi
PC-PT Журналіст 1 – 2960-24TT Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/6
PC-PT Журналіст 2 – 2960-24TT Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/7
PC-PT Журналіст 3 – 2960-24TT Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/8
PC-PT Журналіст 4 – 2960-24TT Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/9
Printer-PT Принтер журналістики - 2960-24TT Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/5
SMARTPHONE–PT Смартфони Журналістів – HomeRouter-PT-AC загальний Wi-Fi	Wi-Fi - Wi-Fi
PC-PT Редактор 1 – 2960-24TT Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/11

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.2 - Список підключень компонентів

Пристрій - Пристрій	Інтерфейс - Інтерфейс
PC-PT Редактор 2 – 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/12
PC-PT Редактор 3 – 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/13
Printer-PT Принтер редакторів - 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/14
SMARTPHONE–PT Смартфони редакторів – HomeRouter-PT-AC загальний Wi-Fi	Wi-Fi - Wi-Fi
PC-PT Бухгалтер 1 – 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/15
PC-PT Бухгалтер 2 – 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/19
PC-PT Бухгалтер 3 – 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/18
PC-PT Бухгалтер 4 – 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/17
Printer-PT Принтер бухгалтерів - 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/16
SMARTPHONE–PT Смартфони бухгалтерів – HomeRouter-PT-AC загальний Wi-Fi	Wi-Fi - Wi-Fi
PC-PT Канцелярія 1 – 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/23
PC-PT Канцелярія 2 – 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/24
PC-PT Канцелярія 3 – 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/22

Кінець таблиці 3.2 - Список підключень компонентів

Пристрій - Пристрій	Інтерфейс - Інтерфейс
PC-PT Канцелярія 4 – 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/21
Printer-PT Принтер бухгалтерів - 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/20
Пристрій - Пристрій	Інтерфейс - Інтерфейс
SMARTPHONE-PT Смартфони бухгалтерів – HomeRouter-PT-AC загальний Wi-Fi	Wi-Fi - Wi-Fi
PC-PT Директор 1 – 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – GigabitEthernet0/2
Printer-PT Принтер директора - 2960-24ТТ Комутатор	FastEthernet0 – FastEthernet0/10
SMARTPHONE-PT Смартфон директора – HomeRouter-PT-AC загальний Wi-Fi	Wi-Fi - Wi-Fi
Server-PT Сервер0 - 2960-24ТТ Комутатор	GigabitEthernet1 - GigabitEthernet0/1
2960-24ТТ Комутатор - HomeRouter-PT-AC загальний Wi-Fi	GigabitEthernet0/2 – GigabitEthernet0/1

В результаті налаштування комутатора та сегментів мережі, була створена ефективна та безпечна комп'ютерна мережа для офісного приміщення. Кожен кабінет матиме свій власний сегмент мережі, що дозволить керувати доступом до ресурсів та забезпечити безпеку даних.

3.3.2 Налаштування DHCP

Сервер0 - це сервер DHCP, який виконує функцію розподілу IP-адрес усім пристроям та сегментам мережі. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) є протоколом мережевого рівня, який дозволяє автоматично призначати IP-адреси,

Назва сегменту мережі	Діапазон IP адрес мережі
Office	198.162.5.1 - 198.162.5.5
Director	198.162.6.1 - 198.162.6.2

The screenshot shows the configuration page for the DHCP service on a server named 'Сервер0'. The 'Services' tab is active, and the 'DHCP' service is selected. The configuration is for the 'GigabitEthernet1' interface, which is currently turned 'On'. The 'Administrator' pool is configured with a default gateway of 198.162.1.1, DNS server 8.8.8.8, and a start IP address of 198.162.1.1 with a subnet mask of 255.255.0.0. The maximum number of users is set to 3. Below the configuration fields is a table of existing DHCP pools.

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
Director	198.162.6.1	8.8.8.8	198.162.6.1	255.255.0.0	2	0.0.0.0	0.0.0.0
Office	198.162.5...	8.8.8.8	198.162.5.1	255.255.0.0	5	0.0.0.0	0.0.0.0
Accounting	198.162.4.1	8.8.8.8	198.162.4.1	255.255.0.0	5	0.0.0.0	0.0.0.0
Redactors	198.162.3.1	8.8.8.8	198.162.3.1	255.255.0.0	4	0.0.0.0	0.0.0.0
Journalists	198.162.2.1	8.8.8.8	198.162.2.1	255.255.0.0	5	0.0.0.0	0.0.0.0
Administrator	198.162.1.1	8.8.8.8	198.162.1.1	255.255.0.0	3	0.0.0.0	0.0.0.0

Рисунок 3.9 – Налаштування сервера

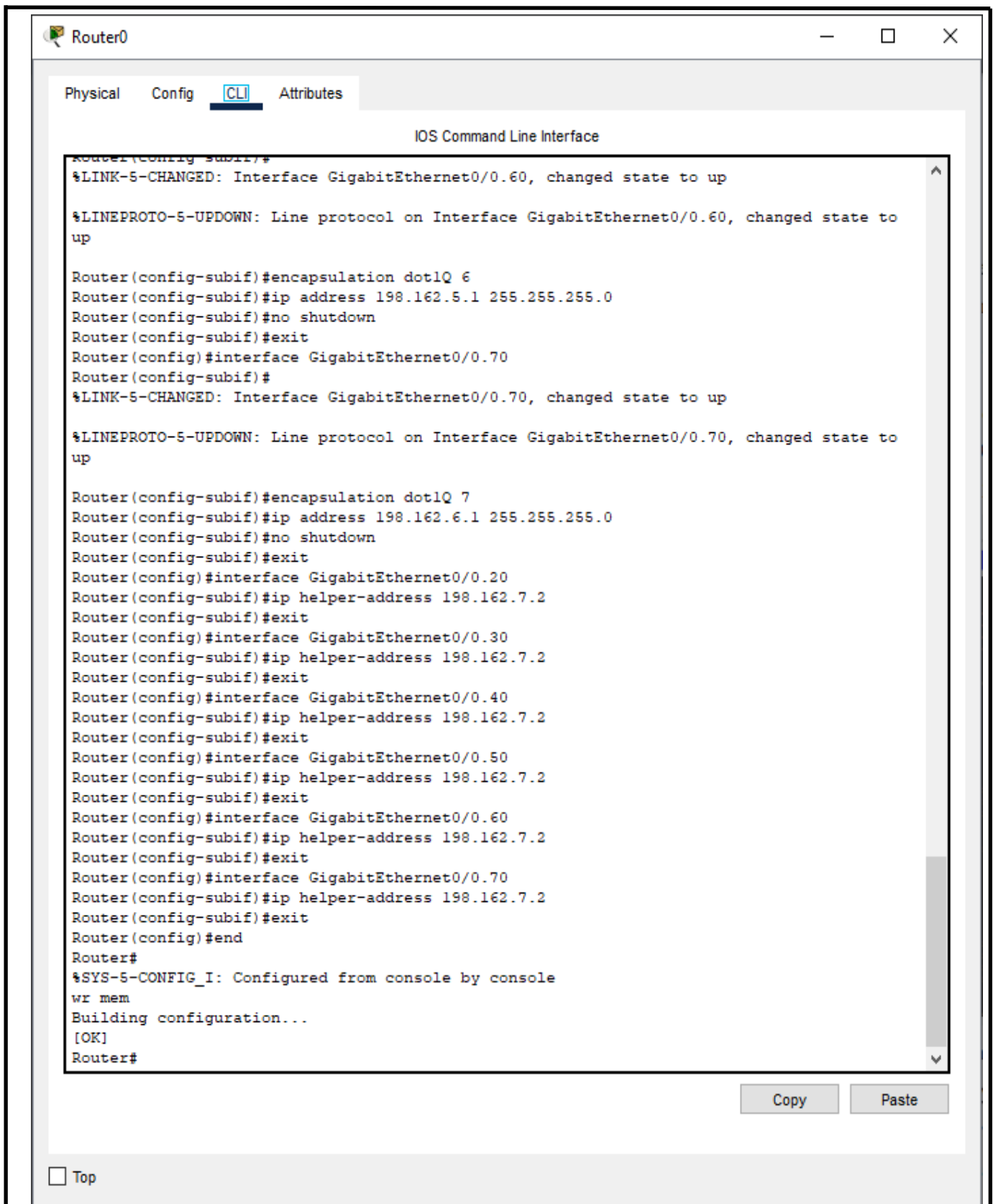


Рисунок 3.10 – Налаштування маршрутизатора

3.4 Тестування мережі

Проведемо тестування мережі шляхом виконання процедури пінгування. Перевіримо чи правильно підключені пристрої в мережі.

```
Pinging 198.162.3.1 with 32 bytes of data:

Reply from 198.162.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 198.162.3.1: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 198.162.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 198.162.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 198.162.3.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms

C:\>ping 198.162.4.3

Pinging 198.162.4.3 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 198.162.4.3: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 198.162.4.3: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 198.162.4.3: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 198.162.4.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 198.162.2.2

Pinging 198.162.2.2 with 32 bytes of data:

Reply from 198.162.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 198.162.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 198.162.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 198.162.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
```

Рисунок 3.11 – Тестування мережі

3.5 Висновки

У даному розділі було проведено моделювання та налаштування комп'ютерної мережі за допомогою UML діаграм та програмного середовища Cisco Packet Tracer. Метою розділу було розроблення оптимальної інфраструктури мережі для офісного середовища, забезпечення ефективного функціонування та надійного зв'язку між пристроями.

У рамках дослідження було визначено, що належне проектування та налаштування комп'ютерних мереж є важливим аспектом для забезпечення ефективної роботи офісного приміщення. Було розроблено модель мережі, включаючи сервер, комутатор, маршрутизатор, комп'ютери та інші пристрої, і були встановлені зв'язки між ними згідно вимог та функціональності офісу.

Одним з ключових аспектів було налаштування сервера DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), який відповідає за розподіл IP-адрес усім пристроям та сегментам мережі. Це дозволяє автоматично налаштовувати мережеві параметри для кожного підключеного пристрою і спрощує процес управління мережею.

Також було виконано розподіл пристроїв за сегментами мережі, що дозволяє забезпечити безпеку, масштабованість та ефективне керування мережевим трафіком. Кожен сегмент, такий як "Administrators", "Journalists", "Redactors", "Accounting", "Office" та "Director", був призначений для конкретного відділу або групи пристроїв, забезпечуючи їм окрему мережеву ізоляцію та відповідність їх функціональним потребам.

Діапазони IP-адрес були визначені для кожного сегменту мережі з урахуванням кількості підключених пристроїв. Це дозволяє забезпечити унікальну адресацію для кожного пристрою та зручне управління IP-пулами.

У результаті проведеного дослідження було продемонстровано важливість належного проектування та налаштування комп'ютерних мереж для офісних приміщень. Оптимально налаштована мережа забезпечує надійний зв'язок між пристроями, ефективне використання ресурсів та забезпечує безпеку та захист інформації.

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Усі налаштування та параметри мережі були виконані з використанням програмного середовища Cisco Packet Tracer, що дозволило реалізувати модель мережі та перевірити її працездатність та ефективність. Це середовище надає можливість віртуально створювати, налаштовувати та тестувати різні компоненти мережі, що допомагає в розробці та впровадженні комп'ютерних мереж.

Отже, результати проведеного дослідження підтверджують важливість належного проектування та налаштування комп'ютерних мереж для офісних приміщень. Використання правильних пристроїв, розподіл IP-адрес та належна настройка сервера DHCP дозволяють створити ефективну та надійну мережеву інфраструктуру, що задовольняє потреби офісного середовища.

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі була розроблена та реалізована комп'ютерна мережа для офісного приміщення. Мережа складається з головного маршрутизатора, який забезпечує підключення до Інтернету через провайдера. Головний маршрутизатор виконує функцію центральної точки доступу і розподіляє інтернет-підключення між іншими компонентами мережі.

З метою ефективного управління та забезпечення масштабованості мережі, було розібрано мережу на 6 підмереж. Центрами підмереж виступають 2 HomeRouter та 4 Hub. HomeRouter виконують функцію розподілу трафіку та керування бездротовим з'єднанням у відповідних підмережах. Hub використовуються для підключення компонентів мережі до комутатора.

Головний маршрутизатор та підключені до нього HomeRouter та Hub забезпечують стабільне та безперебійне підключення всіх пристроїв до мережі. Комутатор виступає в ролі мережевого шлюзу та забезпечує комунікацію між всіма компонентами мережі.

Окрім того, створена комп'ютерна мережа для офісного приміщення базується на принципах масштабованості і гнучкості. Завдяки розділенню мережі на підмережі та використанню HomeRouter та Hub як центрів підмереж, мережа може бути легко розширена або змінена у випадку збільшення розміру офісу або зміни вимог до мережі.

Компоненти мережі, такі як маршрутизатори, комутатори та підключені до них пристрої, використовують стандартні протоколи, такі як DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), для автоматичного налаштування мережних параметрів. Це спрощує процес налаштування та управління мережею, дозволяючи автоматично призначати IP-адреси та інші необхідні налаштування пристроїв.

Усі компоненти мережі взаємодіють між собою, створюючи єдину систему з обмеженим доступом для забезпечення безпеки даних та конфіденційності. Використання головного маршрутизатора як центральної точки доступу до

					КВРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інтернету дозволяє контролювати трафік, застосовувати механізми фільтрації та моніторингу для забезпечення безпеки мережі.

Отже, розроблена комп'ютерна мережа демонструє працездатність та швидкодію, що важливо для ефективної роботи офісного приміщення. Підтримка бездротового з'єднання, розподіл трафіку та централізоване управління забезпечують зручність та продуктивність роботи користувачів в мережі.

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк.
						63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Al-Shaer E., Elbadawi K., Badawy A. *Security and privacy in communication networks*: 14th International Conference, SecureComm, Singapore, August 8–10., Proceedings. Springer. 2018.
2. Nadeem M., Howlader O., Derhab A., Raza B. *Security in Computing and Communications*: 6th International Symposium, SSCC 2018, Bangalore, India, September 19–22, 2018, Proceedings. Springer. 2018
3. Lammler T. *CCNA Routing and Switching Complete Study Guide (2nd Edition)*. Sybex. 2019.
4. Lewis M.A. *Network Defense and Countermeasures: Principles and Practices (3rd Edition)*. Pearson. 2018.
5. Tanenbaum A. S., Wetherall D. J. *Computer Networks (6th Edition)*. Pearson. 2018.
6. Comer D. E. *Computer Networks and Internets (6th Edition)*. Pearson. 2019.
7. Al-Shaer E., Arabi S. *Network Security: Algorithms, Protocols, and Tools*. Springer. 2018.
8. Beasley J. D., Miller P. D. *Modern Network Security: Threats and Countermeasures*. Pearson. 2018.
9. Davis D., Tittel E., Chapple M. *CompTIA Security+ SY0-501 Cert Guide (4th Edition)*. Pearson. 2019.
10. Jain A., Kumar R., Raza K., Gulati M. *Network security and cryptography*. In *Advances in Networking and Communications*. Springer. 2018.
11. Loshin P. *TCP/IP Clearly Explained (5th Edition)*. Morgan Kaufmann. 2018.
12. Panko R. R., Panko J. L. *Business Data Networks and Security (11th Edition)*. Pearson. 2018.
13. Kizza J. M. *Guide to Computer Network Security (4th Edition)*. Springer. 2019.
14. Forouzan B. A., Fegan S. C. *Data Communications and Networking (6th Edition)*. McGraw-Hill. 2018.

					КВРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. Zacker C. CompTIA Network+ All-In-One Exam Guide (7th Edition). McGraw-Hill Education. 2018.
16. Mitchell A. Network Security, Firewalls, and VPNs. Jones & Bartlett Learning. 2018.
17. Zheng Q. Network Routing: Algorithms, Protocols, and Architectures. Elsevier. 2018.
18. Basu B., Kar A., Chakraborty S. Networking Fundamentals: Wide, Local and Personal Area Communications. CRC Press. 2018.
19. Olifer N., Olifer V. Computer Networks: Principles, Technologies, and Protocols for Network Design. Wiley. 2018.
20. Tanenbaum A. S., Wetherall D. J. Computer Networks (5th Edition). Pearson. 2018.
21. Stallings W. Data and Computer Communications (10th Edition). Pearson. 2019.
22. Peterson L. L., Davie B. S. Computer Networks: A Systems Approach (6th Edition). Morgan Kaufmann. 2017.
23. Al-Shaer E., Hamed H. H., Li S. Network Security: Current Status and Future Directions. Wiley. 2018.
24. Lammle T. CCNA Routing and Switching Complete Study Guide. Sybex. 2018.
25. Nadeau T., Doyle J. OSPF: Anatomy of an Internet Routing Protocol. O'Reilly Media. 2018.
26. Gallager R. G., Bertsekas D. P. Data Networks (2nd Edition). Prentice Hall. 2018.
27. Fitzgerald J., Dennis A., Durcikova A., Nickerson R. C. Business Data Communications and Networking (13th Edition). Wiley. 2019.
28. Maiwald E. Network Security: A Beginner's Guide (3rd Edition). McGraw-Hill Education. 2018.
29. Tanenbaum A., Wetherall D. Computer Networks, Global Edition 6th Edition, Pearson. 2021.

					КВРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

30. Lammle T. CCNA Routing and Switching Complete Study Guide. Sybex. 2017.
31. Gary A. Donahue, Network Warrior, O'Reilly Media. 2017.
32. Scott R. Networking for Beginners: An Easy Guide to Learning Computer Network Basics. Take Your First Step, Master Wireless Technology, the OSI Model, IP Subnetting, Routing Protocols and Internet Essentials. Independently published. 2019.
33. Nastase R. Computer Networking: The Beginner's guide for Mastering Computer Networking, the Internet and the OSI Model (Computer Networking Series Book 1), *Blurb*. 2017.
34. Gaber H. Understanding Computer Networks 2020, *Independently Published*. 2020.
35. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach, *Pearson*. 2017. 889.
36. Stevens R. TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols, *Addison-Wesley Professional*. 2017.
37. Коробейнікова Т. І., Захарченко С. М. Комп'ютерні мережі, Львівська політехніка. 2022.
38. Comer D. E. Computer Networks and Internets, *Pearson*. 2019.
39. Bonaventure O. Computer Networking: Principles, Protocols and Practice, CreateSpace Independent Publishing Platform. 2017.
40. Edelman J., Lowe S. S., Oswalt M., Network Programmability and Automation: Skills for the Next-Generation Network Engineer, O'Reilly Media. 2018.
41. Sanders C. Practical Packet Analysis: Using Wireshark to Solve Real-World Network Problems, *No Starch Press*. 2017.
42. Lam, H., Jiang R. Design and implementation of a reliable computer network for office spaces. *International Journal of Computer Networks and Communications Security*. 2018.
43. Smith A. Secure network architecture for office environments: A practical guide. *Journal of Network and Computer Applications*. 2018.

					КВРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк. 66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

44. Wang C., Chen J. Scalable network infrastructure for modern office spaces. *Journal of Computer Science and Technology*. 2019.
45. Liu Y., Zhang X. Wireless network design and optimization for office environments. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*. 2019.
46. Li W., Li C. Cloud-based network management for office computer networks. *Journal of Cloud Computing*. 2020.
47. Chen H., Wang L. Data security and privacy in office network environments. *Security and Communication Networks*. 2020.
48. Zhang Y., Xu Y. Efficient network traffic management for office environments. *Computers & Electrical Engineering*. 2021.
49. Yang J., Liu Z. Network virtualization techniques for office environments. *Journal of Parallel and Distributed Computing*. 2021.
50. Zheng S., Guo, S. Performance optimization of office computer networks using machine learning approaches. *Computer Networks*. 2022.
51. Huang Y., Wang S. Energy-efficient network design for office spaces. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*. 2022.
52. Zhang H., Li M., Liu Y. Quality of service management in office network environments. *Journal of Network and Computer Applications*. 2018.
53. Wang Q., Li X. Network reliability and fault tolerance in office environments. *Journal of Network and Systems Management*. 2019.
54. Liu C., Chen G. Software-defined networking for office network infrastructure. *IEEE Network*. 2019.
55. Li X., Zhang Y. Network security challenges and solutions in office environments. *Journal of Information Security and Applications*. 2020.
56. Wang Z., Li J. Performance evaluation and optimization of office computer networks. *Journal of Supercomputing*. 2020.
57. Chen S., Wang C. Network virtualization for office environments: Concepts, challenges, and applications. *Future Generation Computer Systems*. 2021.
58. Zhang Y., Wu S. Energy-efficient network protocols for office spaces. *Ad Hoc Networks*. 2021.

59. Liu H., Xu J. Cloud-based network monitoring and management for office environments. *Journal of Network and Computer Applications*. 2022.



60. Wu L., Chen Z. Security and privacy issues in office network communications. *Computers & Security*. 2022.

61. Zhou X., Li H. Design and implementation of a scalable network architecture for large office spaces. *Journal of Network and Systems Management*. 2022.

					КвРКІ 2001135.20.01.17 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Додаток В (обов'язковий)

Копія креслення «Налаштування приладів мережі»

<p>Кер-Кі. 200.1135.20.0.1.17</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;">  <h3 style="margin: 0;">2911 Router0(1)</h3> <pre style="font-family: monospace; font-size: 0.9em; margin: 0;"> interface gigabitEthernet 0/1.20 encapsulation dot1Q 2 ip address 198.162.1.1 255.255.255.0 no shutdown exit interface gigabitEthernet 0/1.30 encapsulation dot1Q 3 ip address 198.162.1.1 255.255.255.0 no shutdown exit interface gigabitEthernet 0/1.40 encapsulation dot1Q 4 ip address 198.162.1.1 255.255.255.0 no shutdown exit interface gigabitEthernet 0/1.50 encapsulation dot1Q 5 ip address 198.162.1.1 255.255.255.0 no shutdown exit interface gigabitEthernet 0/1.60 encapsulation dot1Q 6 ip address 198.162.1.1 255.255.255.0 no shutdown exit interface gigabitEthernet 0/1.70 encapsulation dot1Q 7 ip address 198.162.1.1 255.255.255.0 no shutdown exit end vr mem </pre> </div> <div style="width: 48%;">  <h3 style="margin: 0;">2960-24TT Switch1</h3> <pre style="font-family: monospace; font-size: 0.9em; margin: 0;"> enable configure terminal vlan 10 name Server exit vlan 20 name Administration exit vlan 30 name Journalist exit vlan 40 name Redactors exit vlan 50 name Accounting exit vlan 60 name Office exit vlan 70 name Director exit interface FastEthernet 0/1 switchport mode access switchport access vlan 20 exit interface FastEthernet 0/2 switchport mode access switchport access vlan 20 exit interface FastEthernet 0/3 switchport mode access switchport access vlan 20 exit interface FastEthernet 0/5 switchport mode access switchport access vlan 30 exit interface FastEthernet 0/6 switchport mode access switchport access vlan 30 exit . . . interface FastEthernet 0/22 switchport mode access switchport access vlan 60 exit interface FastEthernet 0/23 switchport mode access switchport access vlan 60 exit interface FastEthernet 0/24 switchport mode access switchport access vlan 60 exit end </pre> </div> </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 0.8em;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Кер-Кі. 200.1135.20.0.1.17 E8</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;">Дата:</td> <td style="width: 25%;">Місяць:</td> <td style="width: 25%;">Рік:</td> <td style="width: 25%;">Місцевість:</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Комп'ютерна мережа для офісних приміщень</td> </tr> <tr> <td>Ст. Акт.:</td> <td>№ докум.:</td> <td>Підпис:</td> <td>Дата:</td> </tr> <tr> <td>Розроб.</td> <td>Конструктор:</td> <td>Програ.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н. Короб.</td> <td>Л. Короб.</td> <td>Л. Короб.</td> <td>А. Короб.</td> </tr> <tr> <td>Т. Короб.</td> <td>Л. Короб.</td> <td>Л. Короб.</td> <td>А. Короб.</td> </tr> <tr> <td>Зав.к.</td> <td>Менеджер:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">ХНУ, ПР. КІ20-20-1</td> </tr> </table>	Кер-Кі. 200.1135.20.0.1.17 E8				Дата:	Місяць:	Рік:	Місцевість:	Комп'ютерна мережа для офісних приміщень				Ст. Акт.:	№ докум.:	Підпис:	Дата:	Розроб.	Конструктор:	Програ.		Н. Короб.	Л. Короб.	Л. Короб.	А. Короб.	Т. Короб.	Л. Короб.	Л. Короб.	А. Короб.	Зав.к.	Менеджер:			ХНУ, ПР. КІ20-20-1			
Кер-Кі. 200.1135.20.0.1.17 E8																																						
Дата:	Місяць:	Рік:	Місцевість:																																			
Комп'ютерна мережа для офісних приміщень																																						
Ст. Акт.:	№ докум.:	Підпис:	Дата:																																			
Розроб.	Конструктор:	Програ.																																				
Н. Короб.	Л. Короб.	Л. Короб.	А. Короб.																																			
Т. Короб.	Л. Короб.	Л. Короб.	А. Короб.																																			
Зав.к.	Менеджер:																																					
ХНУ, ПР. КІ20-20-1																																						

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 1.0%

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA. Помилки в документах: 13%

ID: 117955 Назва: БКР Комп'ютерна мережа для офісних приміщень Додано в БД: 2023-06-23 Автора: Б. С. Кривіцький Керівники: П. Г. Регіда Консультанти: Опоненти:	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	83572	679	1282 (2%)	16 (2%)

Джерело плагиату

ID	Опис	Наявність плагиату в документі	
		Символи	Лексеми

Ім'я користувача:
Кафедра КІ

ID перевірки:
1015684366

Дата перевірки:
23.06.2023 16:28:57 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
23.06.2023 16:29:58 EEST

ID користувача:
100005591

Назва документа: Кривіцький_Комп'ютерна мережа для офісних приміщень

Кількість сторінок: 68 Кількість слів: 11969 Кількість символів: 93483 Розмір файлу: 1.46 MB ID файлу: 1015328467

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

1.72%
Схожість

Найбільша схожість: 0.55% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1008396614)

1.45% Джерела з Інтернету

81

Сторінка 70

1.24% Джерела з Бібліотеки

160

Сторінка 71

0.1% Цитат

Цитати

3

Сторінка 72

Послання

1

Сторінка 72

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Підозріле форматування

11
сторінок

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник: Кривіцький Богдан Сергійович

Тема: Комп'ютерна мережа для офісних приміщень

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія та системне програмування»

Обсяг кваліфікаційної роботи:

Кількість листів креслень 3 Кількість сторінок записки 60

1. Короткий зміст роботи та прийнятих рішень: Метою кваліфікаційної роботи є розробка мережевої топології для офісного приміщення засобами Packet Tracer.
2. Висновок про відповідність роботи дипломному завданню: Дипломний проєкт відповідає поставленому завданню.
3. Характеристика виконання кожного розділу, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: В першому розділі роботи проведено розгляд технологій функціонування комп'ютерних мереж, представлено деякі відомі засоби емуляції їх функціонування. У другому розділі визначені вимоги для поставленого завдання та обрані апаратні засоби для її реалізації. Третій розділ присвячено розробці комп'ютерної мережі засобами Packet Tracer та її налаштуванню.
4. Позитивні сторони роботи: У роботі приділено увагу особливостям поставленої теми роботи, визначені вимоги її функціонування.
5. Негативні сторони роботи: недостатня увага приділена опису сегментів мережі, їх застосування та налаштування для поставленої задачі.
6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи: Пояснювальна записка та листи креслення оформлені коректно згідно діючих стандартів оформлення документації.

7. Відгук про роботу в цілому: В загальному робота виконана на задовільному рівні.

8. Інші зауваження: ---

9. Оцінка дипломної роботи: Розглянувши роботу в повному обсязі, та зваживши позитивні та негативні сторони, вважаю що робота заслуговує оцінки «задовільно» 3.00 (Е)

Рецензент (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) _____

Редько Микола Васильович, доцент кат. АМІТ

“___” _____ 2023 р.

Lu (підпис)

Завідувачу кафедри КНС
д-р.техн.наук, проф. Говорушенко Т. О.

Кривіцького Богдана Сергійовича
ПІБ здобувача вищої освіти

ФІТ, 3 курсу, групи К12с-20-1

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті» від 01.07.2022, згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений (а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат оповіщений(а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

23 червня 2023 року



РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Комп'ютерна мережа для офісних приміщень

Автор: Кривіцький Богдан Сергійович

Спеціальність: 123 – Комп'ютерна інженерія

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Регіда Павло Генадійович, ст. викладач

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розмішені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи.	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розмішені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

- 1) запозичення, використані в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, не стосуються безпосередньо авторського дослідження та результатів роботи;
- 2) усі використані запозичення є фрагментарними та мають належні посилання, що відповідає вимогам оформлення джерел;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, які не можуть бути віднесені до авторських прав;
- 4) в якості запозичень в окремих місцях системою зафіксовано послідовності команд, які є вхідними даними до великої кількості задач і не можуть розглядатися як об'єкт авторських прав і, відповідно, їх порушення;
- 5) всі зафіксовані системою ознаки модифікації тексту відносяться до комбінування латинських символів зі україномовними скороченнями індексів в формулах, що не є модифікацією тексту.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає 1,72% і адресується до 241 першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

Гарант ОП

Завідувач кафедри КІС



П. Ф. Регіда

С. М. Лисенко

Т. О. Говорушенко