

Хмельницький національний університет
Факультет програмування
та комп'ютерних і телекомунікаційних систем
Кафедра комп'ютерної інженерії та системного програмування

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

Освітній рівень

Локальна комп'ютерна мережа для підприємства
«Продуктовий супермаркет»

Назва теми

КвРКІ. 190180.07.07.22 ПЗ

Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Шифр, назва

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Шифр, назва

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

Назва

Виконав: студент III курсу, група КІ2с-19-1


Підпис

Б.В. Глімбовський

Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

О.В. Боровик

Ініціали, прізвище

Нормоконтролер


Підпис, дата

С.М. Лисенко

Ініціали, прізвище

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


Підпис

Т.О. Говорущенко

Ініціали, прізвище

« 1 » червня 2022 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ПРОГРАМУВАННЯ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ І ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Кафедра КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Т.О.Говорущенко



“ 11 ” 01 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Глімовському Богдану Валентиновичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Локальна комп'ютерна мережа для підприємства «Продуктовий супермаркет»

Керівник проекту (роботи) Боровик О.В., д.т.н., професор

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

Затверджена наказом ректора університету від 05.02.2022 р. № 11

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 07.06.2022 р.

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

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

Дослідження предметної області та постановка задачі

Вибір, аналіз, розрахунок характеристик та функціонування компонентів мережі



Програмно-апаратна реалізація мережі

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

Карта локальної мережі супермаркету

Проект приміщення з прокладеною локальною мережею

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання « 11 » 01 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН


№з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вибір напряму дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи з керівником	11.01.2022	виконано
2	Ознайомлення з предметною областю; формулювання мети та задач дослідження; визначення об'єкта та предмета дослідження	01.02.2022	виконано
3	Робота над розділом 1 – дослідження предметної області та постановка задачі	01.03.2022	виконано
4	Робота над розділом 2 – вибір, аналіз, розрахунок характеристик та функціонування компонентів мережі	01.04.2022	виконано
5	Робота над розділом 3 – програмно-апаратна реалізація мережі	30.04.2022	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	31.05.2022	виконано
7	Попередній захист ВКР	02.06.2022	виконано
8	Захист ВКР на засіданні ЕК	Червень 2022 року	

Студент


Підпис

Б. В. Глімбовський
Ініціали, прізвище

Керівник проекту (роботи)


Підпис

О.В. Боровик
Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Локальна комп'ютерна мережа для підприємства «Продуктовий супермаркет»

Автор роботи: Глімбовський Богдан Валентинович.

Керівник роботи: Боровик Олег Васильович.

Пояснювальна записка: 60 с., 12 рис., 5 табл., 4 дод., 15 джерел.

Графічна частина: 15 презентаційних слайдів.

ПРОТОКОЛ IP, ЛОКАЛЬНА МЕРЕЖА, МЕРЕЖА IPV4, МЕРЕЖА СУПЕРМАРКЕТУ

Мета дипломної роботи – розробити локальну комп'ютерну мережу для підприємства «Продуктовий супермаркет».

Об'єкт дослідження – комп'ютерні мережі

Розробка проекту комп'ютерної мережі, було виконання її моделювання, розрахунок та побудова логічної структури, вибір і обґрунтування варіанту топології комп'ютерної мережі, проектування та розрахунок кабельної системи, підбір відповідного обладнання для керування мережею та її обслуговування, яке забезпечуватиме її максимальну продуктивність. В роботі описати всі складові мережі і провести вартісну оцінку мережі. Виконати вибір програмного забезпечення для роботи в офісних програмах, для ведення оперативного та бухгалтерського обліку, а також антивірусного програмного забезпечення що надасть хороший захист мережі та зможе вберегти від DoS-атака.



Підпис студента

__01.06.2022__

Дата

ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ	4
ВСТУП.....	5
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	7
1.1 Аналіз предметної області її структурних та функціональних особливостей.....	7
1.2 Обґрунтування вибору мережевих технологій	12
1.3 Визначення вимог до розробки мережі та розробка технічного завдання	16
1.4 Висновок	17
2 ВИБІР, АНАЛІЗ, РОЗРАХУНОК ХАРАКТЕРИСТИК ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ МЕРЕЖІ.....	18
2.1 Функціональні вимоги локальної мережі	18
2.2 Проектування схем кабельних систем корпоративної КМ.....	19
2.3 Архітектура мережі в будівлі.....	20
2.4 Вибір компонентів мережі	21
2.5 Розрахунок розташування компонентів мережі	26
2.5.1 Розрахункова частина проекту	28
2.5.2 Розрахунок PDV	29
2.5.3 Максимальна продуктивність мережі.....	31
2.5.4 Розрахунок PVV	34
2.5.5 Розрахунок електричних характеристик для розроблюваної мережі.....	35
2.6 Схема логічної та фізичної адресації в мережі	37
2.7 Висновок	39
3 ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕРЕЖІ.....	40
3.1 Моделювання мережі.....	40
3.2 Вибір системного програмного забезпечення.....	45
3.3 Вибір прикладного програмного забезпечення	50

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ			
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	Локальна комп'ютерна мережа для підприємства «Продуктовий супермаркет» Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Виконав	Глімбовський Б.В.					у	2	60
Перевір.	Боровик О.В							
Н.контр.	Лисенко С.М.					ХНУ, КІ2с-19-1		
Затвер.	Говорущенко Т.О.							

3.4 Розрахунок вартості мережних апаратних та програмних засобів.....	53
3.5 Висновок	54
ВИСНОВКИ.....	55
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	56
Додаток А Копія креслення «Структурна схема мережі».....	58
Додаток Б Копія креслення «Проект приміщення з прокладеною локальною мережею».....	59
Додаток В Копія креслення «Карта локальної мережі».....	60

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

CAN – карта мережевого інтерфейсу
DNS – система доменних імен
DoS – відмова в обслуговуванні
GUI – графічний інтерфейс користувача
HTTPS – протокол шифрування в цілях підвищення безпеки
IPv4 – інтернет протокол 4-ї версії
IP – інтернет протокол RIP інформаційний протокол маршрутизації
ILDE – Міжпакетний розрив
LAN – локальна мережа
MAC – контроль доступу до носія
NIC – мережа корпусу
OSI – взаємозв'язок відкритої системи
PAN – персональна мережа
PVC – полівінілхлорид
SO – міжнародна організація стандартизації
TCP – протокол управління передачею
TLS – захист транспортного рівня
TTL – час життя пакету в локальній мережі
UDP – протокол дата-грам користувачів
URL – посилання
WAN – широкопasmутова мережа
АПЗ – антивірусне програмне забезпечення
ЛОМ – локальних обчислювальних мереж
КСЕФ – контрольна стрічка в електронній формі
ОС – операційна система
UPS – Пристрій безперебійного живлення
ПЗ – програмне забезпечення
СУБД – Система управління базами даних

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		4

ВСТУП

Сучасній людині важко уявити собі життя без різних способів зв'язку. Пошта, телефон, радіо та інші комунікації змінили людство в єдиний "живий" організм, змусивши його опрацьовувати величезні об'єми інформації. Підручним засобом для опрацьовування інформації є комп'ютер.

Однак масове застосування окремих, не взаємозв'язаних комп'ютерів породжує ряд значних певних турбот: як зберігати певні інформаційні файли та як зробити їх щоб вони стали загально доступні і мати змогу ділитися цією інформацією з іншими користувачами, як спільно користуватися дорогими портативними (принтери, сканери, модеми, накопичувачі) кільком користувачам. Вирішити цю проблему можна об'єднанням комп'ютерів у одну комунікаційну систему - локальну мережу.

Комп'ютерні мережі створюють з метою організації обміну інформацією між ПК, що входять до цілої системи. Сучасні комп'ютерні мережі, основною з яких є Інтернет мережа, що дозволяє нам, не залишаючи власного дому або робочого місця, отримувати потрібну інформацію майже у будь-якому місці земної кулі: із сусіднього будинку, з урядових організацій, із організацій та бібліотек та усього світу тощо.

Навіщо об'єднувати комп'ютери в мережу? Для цього можна привести три аргументи.

По-перше, для користувачів разом знадобиться дискового простору менше ніж кожному окремо, тому що вони можуть користуватись одними копіями файлів даних і програмним забезпеченням. Це дає економію в можливості купувати накопичувачі значно меншої ємкості, також придбати лише два принтери на групу користувачів, а не для кожного окремо.

По-друге, зменшується вартість обслуговування самих ПК, у такому випадку можна застосувати тонкі клієнти. Якщо Ви використовуєте локальну мережу для сумісного використання декількома користувачами, то Ви легко централізуєте адміністрування інформації на диску. При відсутності комп'ютерна мережа співробітникам потрібно було б використовувати портативні дискові USB

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		5

накопичувачі для обміну файлів.

Третій аргумент пов'язаний з програмним забезпеченням, і він є дуже вагомим на користь мережі. Велика кількість програмних продуктів для ПК розпізнає комп'ютерну мережу і призначена для використання багатьма користувачами. Такі програмні продукти є мережевими, вони узгоджують всі звернення до центрального файлу і дає змогу багатьом користувачам отримувати одночасний доступ до певної інформації.

Таким чином, комп'ютери що об'єднані у мережу дозволяють економити кошти. Причому економія на апаратних засобах складає лише деяку частину, а основна економією є зменшення непродуктивних витрат робочого часу співробітниками.

В даний час в діяльності майже для кожного підприємства дуже важливу роль відіграє створення комп'ютерної мережі, тому з її допомогою відбувається зв'язок як між працівниками всередині офісу (організації, будівлі), так і в рамках міжрайонного або навіть міжнародного сполучення. Ефективне управління організацією неможливе без безперервного відслідковування інформаційних потоків та без оперативної координації роботи всіх співробітників.

За допомогою установки серверу в мережі з'являється можливість зберігати інформацію у одному місці зі створенням копії та її передавати по мережі. Дана робота є дуже актуальною, тому розроблена в ній локальна мережа може бути реалізована фізично і використовуватися в роботі певного торгового підприємства.

Метою дипломного проектування є розробка проекту комп'ютерної мережі для підприємства. У процесі виконання роботи потрібно зробити проект мережі, описати всі апаратні складові мережі і провести вартісну оцінку мережі.

У результаті зробленого дипломного проекту потрібно отримати мережу для підприємства, що має профіль діяльності – купівля-продаж товарів. Також необхідно використати сервіс для роботи ВАС: Бухгалтерія який використовується при веденні оперативного та бухгалтерського обліку.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		6

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Аналіз предметної області її структурних та функціональних особливостей

Згідно із завдання мережа, що проектується, повинна базуватися на наступних мережевих технологіях:

- 1) IEEE 802.3 100 Base-T;
- 2) IEEE 802.3 1000 Base-T.

Технологія 100Base-T. Робота 100BaseT схожа у роботі з 10BaseT. Топологія мережі зіркою є цілком сумісною із стандартним методом прокладання комерційних телефонних ліній. І хоча спочатку завданням Ethernet на основі витой пари було використання телефонного кабелю, сьогодні стандарти рекомендують, щоб для з'єднань у локальній мережі використовувати спеціальний для цього призначений кабель.

Після перетворення 4-бітових порцій кодів MAC в 5-бітові порції фізичного рівня їх необхідно представити у вигляді оптичних чи електричних сигналів у кабелі, що сполучає вузли мережі. В специфікації 100Base-F та 100Base-TX для цього використовують різноманітні методи фізичного кодування – NRZI та MLT-3 відповідно.

Існування певних не дозволених комбінацій символів дозволяє відбирати помилкові символи, що підвищує стійкість роботи мереж з 100Base-T. Так, у FastEthernet позначкою того, що середовище передачі даних є вільним, стала повторювана передача одного з заборонених для кодування користувачьких даних, а саме певного символу простою джерела Idle(11111). Такий спосіб дозволяє приймачу завжди знаходитися в синхронізації з передавачем (рис. 1.1).

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		7

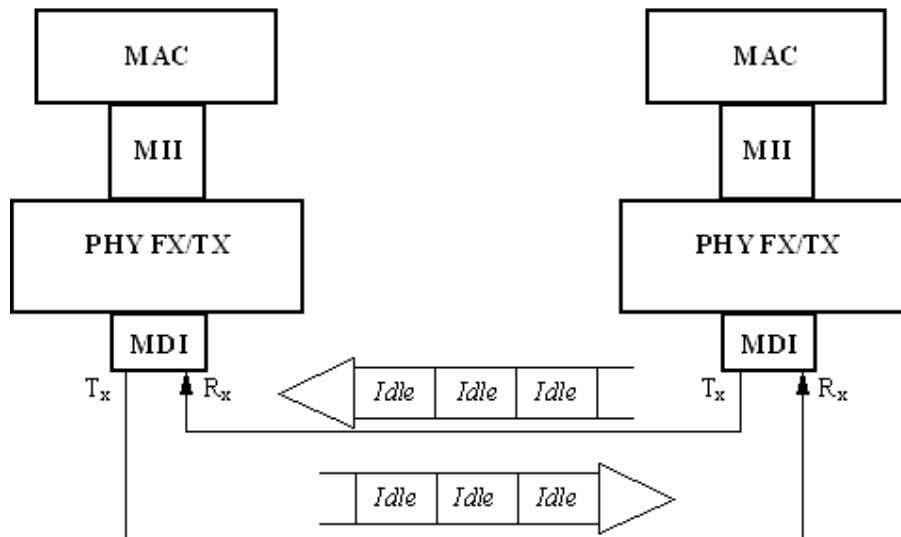


Рисунок 1.1 – Обмін символами Idle при незайнятій середовищі

Для відокремлення кадру Ethernet від символу, використовують комбінацію символу початкового обмеження кадру це є пара символів J(11000) та K(10001) коду 4В/5В, а після закінчення кадру перед першим символом простою вставляється символ Т (рис. 1.2).



SFD (*Start of Frame Delimiter*) – обмежувач початку кадру

JK – обмежувач початку потоку значущих символів

Рисунок 1.2 – Неперервний потік даних специфікації 100Base-T

Суттєвою відмінністю між 10/100Base-T та коаксіальними Ethernet топологіями полягає у додаванні активного концентратора. 10/100Base-T продовжує використовувати сигнальний метод доступу CSMA/CD. У разі коаксіальної Ethernet-топології будь-яка передача зі станцій пасивно проходить через коаксіальний кабель до всіх станцій що підключені. У випадку з 10/100Base-T передача робочої станції йде на концентратор, який повторює цей же сигнал до всіх підключених станцій, кожен порт у цій ситуації є приймачем. При загальному

концентраторі 10/100Base-T передача від станції йде концентратор, який потім повторює (передає) сигнал всім підключеним станціям (рис. 1.3).

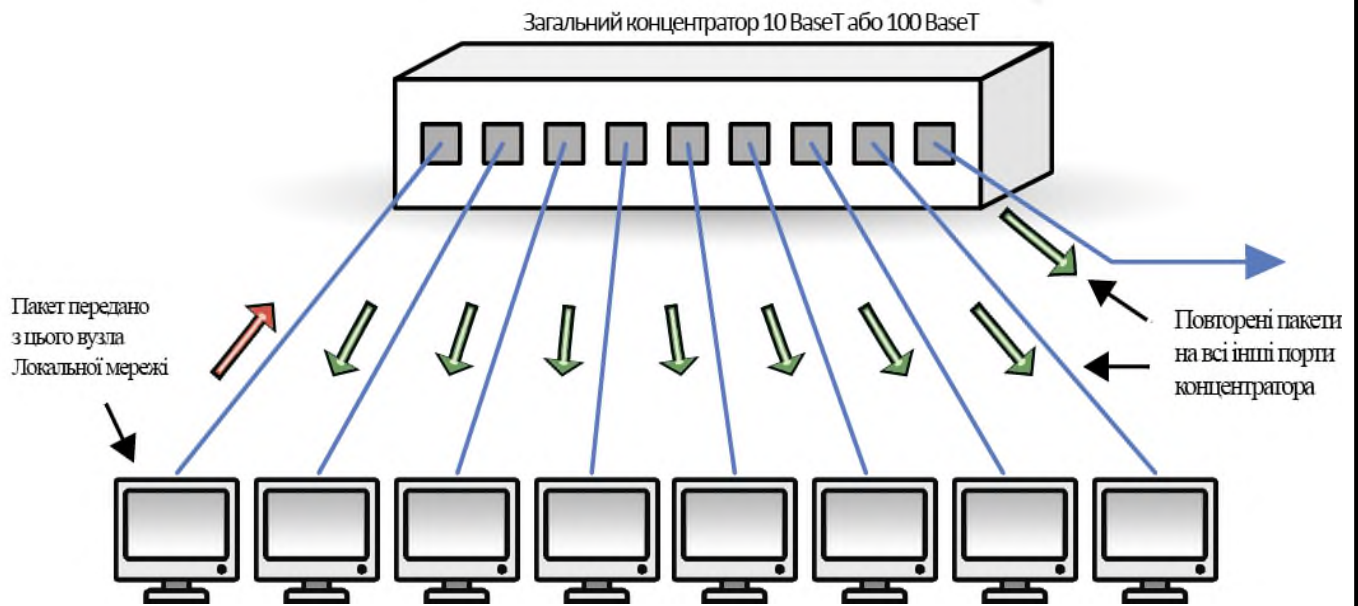


Рисунок 1.3 – Підключення до концентратора 100Base-T

Комутуючий концентратор є великим досягненням у мережевих технологіях. У певній частині ситуацій (крім передачі широкомовних та групових пакетів) мережа відправляє пакети даних для одного пристрою у мережі. Комутатор може визначити обидві станції (передаючу та приймаючу) через їх неповторну адресу 2-го рівня (MAC-адреса). Отже, комутатор дізнається MAC-адреси кожного підключеного пристрою і заносить відповідний номер порту в свою особливу таблицю. З цього часу комутатор вже знає, яким чином потрібно відправити пакети даних на конкретний порт комутатора, до якого підключено відповідний пристрій.

Основною перевагою мережі 100Base-T є те що ПК можуть бути підключені або відключені від концентратора (або комутатора) без порушень роботи всі інших пристроїв всередині мережі. Концентратори зазвичай мають певні індикатори, що відображають їх нормальне підключення до портів 10/100Base-T, а також колізії та інші збої. Стандартні концентратори 100Base-T виконують автоматичну ізоляцію портів за зміну напрямку кабелю, коротке замикання або відкрите з'єднання (в тому числі, коли пристрій не підключено). Більш сучасні

концентратори здатні знаходити ще серйозніші помилки і дозволяти автоматично або вручну ізолювати порти.

Стандарт в 100Base-T використовує лише дві виті пари, для підключення робочої станції бажано застосовувати 4-парний кабель. Деякі зі 100 мегабітні, мережеві схеми задіють усі чотири пари. Більше того, роз'єм, в якому присутні всі чотири пари, здатний підтримувати багато ще інших видів «сигнальних» та «цифрових» з'єднань, які можуть бути використані різними комбінаціями восьми контактів конектора RJ45.

Технологія 1000Base-T. У минулому кабель Ethernet мав репутацію повільнішого за волоконно-оптичний кабель, але це почало змінюватися. Швидкість Ethernet на основі міді колись була обмежена 10 Мбіт/с. Однак «FastEthernet» пропонує швидкість до 100 Мбіт/с, а «GigabitEthernet» може забезпечити швидкість до 1000 Мбіт/с через виту пару[2]. Таким чином, IEEE 802.3ab, який визначає широко використовуваний тип інтерфейсу 1000BASE-T, використовує іншу схему кодування, щоб зберегти швидкість символів якомога нижчою, дозволяючи передавати по витій парі. 1000BASE відноситься до підключення GigabitEthernet, яке використовує для передачі нефільтрований кабель. «Т» означає кабель виті пари (рис. 1.4)

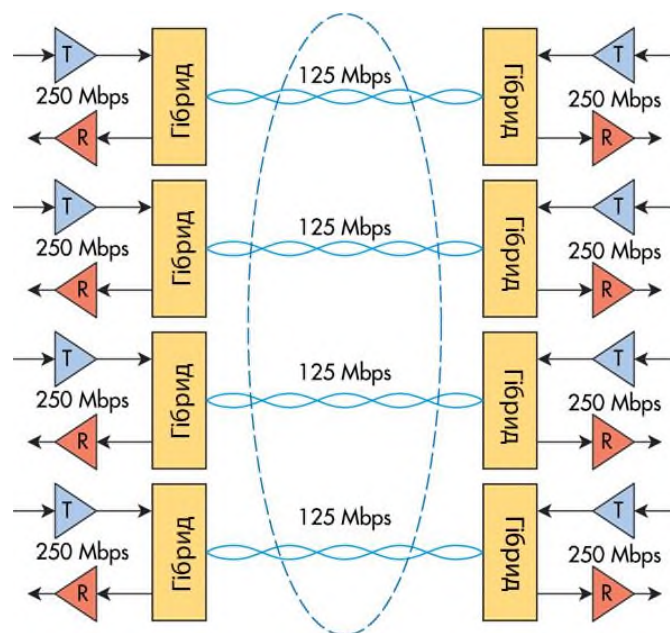


Рисунок 1.4 – Топологія 1000 Base-T через виту пару

1000BASE-T (також відомий як IEEE 802.3ab) є стандартом для GigabitEthernet через мідний дріт. Кожен сегмент мережі 1000BASE-T може мати максимальну довжину 100 метрів і повинен використовувати кабель категорії 5 або краще (Cat 5e і Cat 6). 1000BASE-T можна використовувати в центрах обробки даних для перемикання серверів, для зв'язків від комутаторів настільних комп'ютерів або безпосередньо до робочого столу для широкосмугових додатків. 1000BASE-T дозволяє автоузгодження між 100 Мбіт/с і 1000 Мбіт/с. Велика перевага 1000BASE-T полягає в тому, що можна використовувати існуючі мідні кабелі замість того, щоб повторно підключати оптичне волокно.

1000BASE-T призначений для роботи по 4-парному кабелю UTP і підтримує повно дуплексну передачу даних зі швидкістю 1000 Мбіт/с. Але 1000BASE-TX працював лише з двома з чотирьох пар у кабелі. 1000Base-TX передає дані зі швидкістю 500 Мбіт/с на двох парах і приймає дані на решті двох пар з такою ж швидкістю. Крім того, перекіс затримки, який є різницею між найповільнішою та найшвидшою парами в кабелі, стає все більш важливим із збільшенням швидкості передачі даних. Це залежить від того, що кабель Cat 5 можна використовувати зі стандартом 1000BASE-T. Але для 1000BASE-TX потрібен кабель Cat 6. Крім того, стандарт 1000BASE-TX також може бути реалізований за допомогою більш простої електроніки.

При розробці мережі вона буде побудована з використанням топології “зірка”, так як фізична топологія технології 100Base-T – зірка. При побудові мережі на основі стандартів 100Base-T та 1000Base-T використаємо саму топологію “зірка”.

Якщо використовувати топологію зіркою більш привабливе з огляду на позитивні та негативні сторін описаних вище технологій, та якщо при цьому використати комутатори, то продуктивність всієї мережі значно зросте.

Переваги мережі з зіркоподібною топологією[3]:

- відмова у працездатності одного комп'ютера не приведе до повної зупинки всієї локальної мережі. Комутатор може знаходити відмови та виконувати їх ізолювання такого ПК або мережевого кабелям, що дозволяє решті комп'ютерам що підключені до мережі продовжувати роботу;

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		11

- така мережа дозволяє просту видозміну та змогу додавати ПК, не порушуючи решту та інші її частини. Достатньо встановити новий кабель від ПК до основного вузла. Якщо можливості центрального комутатора закінчується, тоді слід замінити його пристроєм з великим числом портів;

- немає збоїв у роботі мережі при підключенні або вилученні пристроїв;

- кожному пристрою потрібен лише один порт, тобто для підключення до концентратора;

- якщо N пристроїв під'єднано один до одного зірочкою, то кількість кабелів, необхідних для їх підключення, дорівнює N.

Недоліки мережі з зіркоподібною топологією:

- відмова основного комутатора призведе до зупинки роботи всієї мережі;

- потрібно більше кабелю, ніж лінійна шина;

- якщо підключається мережевий пристрій (мережевий комутатор) виходить з ладу, підключені вузли вимкнені і не можуть брати участь у мережевому зв'язку;

- дорожче, ніж топологія лінійної шини через цінність з'єднувальних пристроїв (мережевих комутаторів).

При реальній роботі мережі та програм клієнт-сервер продуктивність системи в першу чергу залежить від потужності центрального файлового серверу та пропускної здатності шляху взаємодії клієнта та сервера. Необхідно враховувати імовірнісну частоту запитів до різних частин мережі та до окремих комп'ютерів. Все це може бути ключовим моментом в реалізації всієї мережі.

1.2 Обґрунтування вибору мережевих технологій

Еталонна модель OSI його структура показана на рисунку 1.5. Ця модель є заснованою на розробці Міжнародної організації із стандартизації. Іноді її ще називають стеком OSI є 7-рівневою мережевою ієрархією.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		12

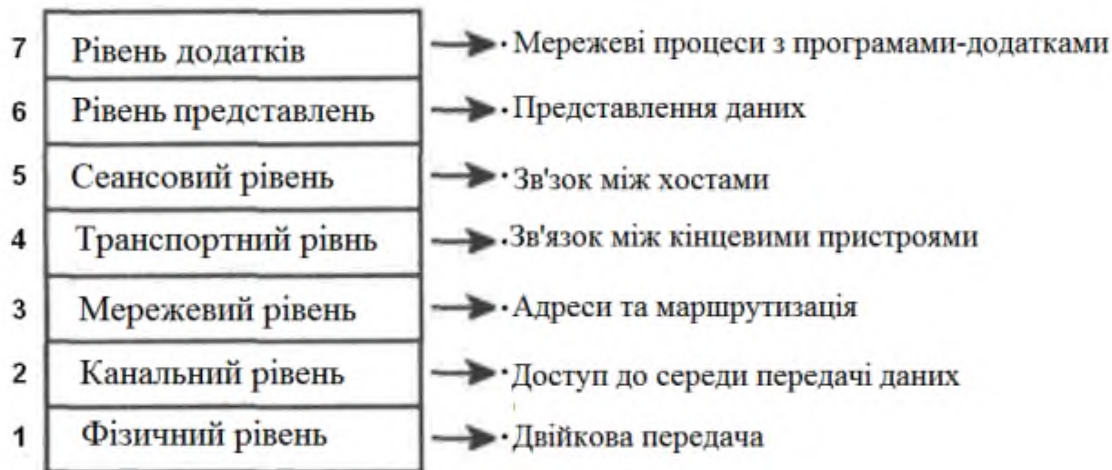


Рисунок 1.2 – Еталонна модель OSI Модель OSI має сім рівнів

Вона містить у собі по 2 різні моделі:

- 1) горизонтальну модель на базі протоколів, що забезпечує механізм взаємодії програм та процесів на різних машинах;
- 2) вертикальну модель на основі послуг, що забезпечуються сусідніми рівнями один одному на одній машині;

У горизонтальній моделі двом програмам потрібен загальний протокол обміну даними. У вертикальній – сусідні рівні обмінюються даними з використанням інтерфейсів API.

Рівень 1, фізичний. Фізичний рівень отримує пакети з даними від вищого канального рівня і виконує їх перетворення на оптичні або електричні сигнали, відповідні 0 і 1 бінарного потоку. Ці сигнали відправляються через середовище передачі на приймальний вузол. Механічні та електричні/оптичні властивості середовища передачі визначаються фізично та включають:

- тип кабелів та роз'ємів;
- розведення контактів у роз'ємах;
- схему кодування сигналів для значень 0 та 1.

До найбільш поширених специфікацій фізичного рівня відносяться:

- EIA-RS-232-C, ССІТТ V.24/V.28 – механічні/електричні характеристики незбалансованого послідовного інтерфейсу;

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

- EIA-RS-422/449, CCITT V.10 - механічні, електричні та оптичні характеристики збалансованого послідовного інтерфейсу;
- IEEE 802.3 - Ethernet;
- IEEE 802.5 - Tokenring.

Рівень 2, каналний. Канальний рівень створює, передачу і прийом кадрів з даними. Цей рівень виконує обслуговування запитів мережевого рівня та використовує сервіс додатково фізичний рівень для приймання та передачі пакетів. Специфікації IEEE 802.x поділяють каналний рівень на два рівні: управління логічним каналом (LLC) і управління доступом до середовища (MAC). LLC забезпечує обслуговування мережевого рівня, а підрівень MAC регулює доступ до фізичного середовища.

Найбільш часто використовувані на рівні 2 протоколи включають:

- HDLC для послідовних з'єднань;
- IEEE 802.2 LLC забезпечують MAC для середовищ 802.x%;
- Ethernet;
- Tokenring;
- FDDI;
- X.25.

Рівень 3, мережевий. Мережевий рівень відповідає за розподіл користувачів на групи. На цьому рівні відбувається маршрутизація пакетів на основі перетворення MAC-адрес у мережеві адреси. Мережевий рівень забезпечує прозору передачу пакетів на транспортний рівень.

Найчастіше на мережевому рівні використовуються протоколи:

- IP-протокол Internet;
- IPX - протокол між мережевого обміну;
- X.25 (частково цей протокол реалізовано лише на рівні 2);
- CLNP – мережевий протокол без організації з'єднань.

Рівень 4, транспортний. Транспортний рівень ділить потоки інформації на досить малі фрагменти (пакети) передачі їх у мережевий рівень.

Найбільш поширені протоколи транспортного рівня включають:

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
						14
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

- TCP - протокол керування передачею;
- NCP – Netware Core Protocol;
- SPX – впорядкований обмін пакетами;
- TP4 - протокол передачі класу 4;

Рівень 5, сеансів. Сеансовий рівень відповідає за організацію сеансів обміну даними між кінцевими машинами. Протоколи сеансового рівня зазвичай є складовою частиною функцій трьох верхніх рівнів моделі. При цьому є різні типи сервісів, серед яких управління діалогом, управління маркерами і синхронізація (Протокол визначення установка службових міток всередині довгих повідомлень, що дозволяють продовжити передачу з того місця, на якому вона обірвалася, навіть після збою і відновлення)

Рівень 6, представлення. Рівень представлення відповідає за можливість діалогу між програмами на різних машинах. Цей рівень виконує перетворення даних (кодування, компресія тощо) прикладного рівня потоку інформації для транспортного рівня. Протоколи рівня подання зазвичай є складовою частиною функцій трьох верхніх рівнів моделі.

Рівень 7, прикладний. Прикладний рівень відповідає за доступ програм до мережі. Завданнями цього рівня є перенесення файлів, обмін поштовими повідомленнями та керування мережею.

До найбільш поширених протоколів верхніх рівнів відносяться:

- FTP - протокол перенесення файлів;
- TFTP - спрощений протокол перенесення файлів;
- X.400 - електронна пошта;
- Telnet;
- SMTP – простий протокол поштового обміну;
- CMIP – загальний протокол управління інформацією;
- SNMP – простий протокол управління мережею;
- NFS – мережна файлова система;
- FTAM – метод доступу для перенесення файлів.

Поява саме такої структури було обумовлено наступними міркуваннями [6]:

- 1) рівень має створюватися лише в певну міру необхідності одного рівня

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
						15
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

абстракції;

- 2) кожен рівень моделі мережі виконує строго певну функцію;
- 3) вибір функцій для кожного рівня моделі мережі має виконуватися з урахуванням та створення стандартних міжнародних протоколів побудови мереж;
- 4) межі між рівнями мають обиратися так, щоб потоки даних між інтерфейсами були мінімальні;
- 5) кількість рівнів моделі мережі має бути достатньо великою, щоб різні функції не об'єдналися в одному рівні без якоїсь необхідності, а не занадто високим, щоб архітектура не була громіздкою.

1.3 Визначення вимог до розробки мережі та розробка технічного завдання

Розробити проект комп'ютерної мережі для забезпечення підприємства «Продуктовий супермаркет» діяльності підприємства на основі технології тонкого клієнту. Кількість робочих місць становить 8 одиниць. Додатково кількість кас становить 10 одиниць. Також потрібно забезпечити пристроями безпроводного зв'язку WiFi, як самих співробітників підприємства так і покупців під час відвідування. Необхідним є пара принтерів для друку документів та цінників.

Базові вимоги:

- мережева технологія у відповідності зі стандартом ISO/EC 11801;
- топологія "зірка", що допускає додаткові з'єднання розподільних пунктів
- одного рівня;
- швидкість передачі інформації не менше 100 Мбіт/с;
- автономна робота у разі відсутності мережі 220В протягом 30 хвилин.

Підтримка фізичних носіїв інформації наступних типів:

- збалансований кабель типу "звита пара" категорії 5е для побудови структурованих кабельних систем;
- централізоване керування активним мережевим обладнанням;
- можливість подальшого нарощення ЛОМ та її підключення до відомчої (корпоративної) мережі обміну інформації з мінімальними додатковими.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		16

1.4 Висновок

В ході виконання цього розділу було вибрано і обґрунтовано варіант топології комп'ютерної мережі та показано технології які будуть використовуватися при розробці локальної мережі, описано їх переваги та недоліки. Визначено чіткі вимоги до розробки мережі яка буде описана в дипломному проекті та створено технічного завдання.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		17

2 ВИБІР, АНАЛІЗ, РОЗРАХУНОК ХАРАКТЕРИСТИК ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ МЕРЕЖІ

2.1 Функціональні вимоги локальної мережі

Під час розробки локальної мережі необхідно врахувати такі параметри:

Час реакції визначається як інтервал часу між початком виникненням запиту користувача до певної мережної служби й одержанням відповіді на цей запит. Орієнтовно він має складати від 5мс до 50мс, від значення саме цього показника залежить і тип служби, до якої звертаються користувачі, та від того, який саме користувач та до якого сервера він виконує запит, а також від стану самих елементів мережі в якому вони зараз знаходяться – завантаженості сегментів мережі, комутаторів та маршрутизаторів, через які йде запит та завантаженості сервера й т.п.

Пропускна здатність показує який обсяг даних, що переданих мережею або її частиною в одиницю часу. Для нашої мережі цей показник становитиме 8Гб/с

Середня пропускна можливість виконувати обчислювання шляхом розподілу усього обсягу переданої інформації на час їх передачі, причому виконується вибір за досить тривалий проміжок часу – декілька день чи тиждень. Для нашої мережі цей показник становитиме 80Мб/с

Миттєва пропускна здатність різниться від середньої у тому, що для усереднення потрібно відібрати дуже маленький період часу. Він складатиме 100Мб за 100 мс .

Максимальна пропускна здатність – це найбільша миттєва пропускна можливість, яку зафіксовано за якийсь період спостереження. Показник складатиме 1000Мб/с.

Система має бути відмовостійкою це її здатність сховати від користувачів відмову певних її елементів. В відмовостійкій системі відмова одного елементу приведе лише до деякого зниження якості її роботи, а не до повної зупинки всієї системи. Це буде забезпечено використанням замінимих мережевих модулів на комутаторі та використанням ПБЖ.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		18

Побудована мережа з легкістю може бути розширена це означає її можливість порівняно легкого додавати окремі елементи мережі (нових користувачів, ПК, та інші пристрої), нарощувати довжину всіх сегментів у мережі й замінювати існуюче обладнання на більш потужніше.

Відстань. LAN (включаючи локальні мережі IVD) повинні підтримувати сегменти довжиною щонайменше 100 метрів. Локальні мережі (включаючи локальні мережі IVD), що складаються з сегментів, з'єднаних пристроями взаємодії фізичного рівня, повинні мати можливість працювати на фізичному середовищі довжиною щонайменше 2 км.

MAN повинні бути здатні працювати на території діаметром до 50 км. Спільний доступ до мережевих ресурсів. Коли різні вузли локальної мережі (включаючи IVD LAN) або MAN мають потребу в спільному використанні ресурсів, таких як пропускна здатність медіа, доступ до медіа та мультиплексовані користувацькі порти, мережа повинна забезпечити механізм для арбітражу та керування використанням цих спільних мережевих ресурсів. у спосіб, який тлумачиться як «чесний» для всіх вузлів мережі. Справедливо буде якщо всі пристрої з повідомленнями однакового пріоритету мають однакову ймовірність доступу до мережі.

2.2 Проектування схем кабельних систем корпоративної КМ

Прокладення кабелю буде здійснюватися вздовж стін відділу від кожного комп'ютера до свіча. Оскільки на даному підприємстві невелика кількість робочих станцій, тому буде використано один 24 портовий свіч. При прокладенні кабелю буде вибиратись мінімальний маршрут до робочої станції(див. додаток А).

Підрахунок протяжності кожного сегмента в мережі здійснювався за допомогою програми Компас 3D оскільки в ній зручно це робити з реальними розмірами приміщення тому це гарантує високу точність та відповідність усієї протяжності мережі (див. додаток В).

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		19

Отже, загальна протяжність кабелю становить 400 м., однак варто врахувати запас кабелю (близько 25% від загальної довжини). Загалом для прокладання мережі на підприємстві потрібно близько 500 м. кабелю UTP 5-ї категорії.

2.3 Архітектура мережі в будівлі

Згідно технічного завдання потрібно спроектувати локальну комп'ютерну мережу для 18 комп'ютерів.

Буде розміщено один комутатор до якого будуть під'єднані комп'ютери даного поверху за допомогою технології FastEthernet 1000Base-T, комутатор і маршрутизатор на поверсі будуть з'єднані за допомогою технології GigabitEthernet 1000 Base-T, за цією ж технологією будуть з'єднані між собою і маршрутизатори.

Згідно завдання потрібно забезпечити підприємство пристроями безпроводного зв'язку Wi-Fi, який дозволяє розгорнути мережу без прокладання кабелю, як самих співробітників підприємства так і покупців під час відвідування. Розмістити його потрібно по середині супермаркету. Він має підтримувати різні стандарти та можливість створювати декілька точок доступу. Потужність радіо модуля має складати 20 дБм він прокриє все приміщення.

Принтери обов'язково мають бути мережеві для цього не потрібно виділяти окрему робочу станцію (комп'ютер) для управління принтером і він може розташовуватися в будь-якому зручному місці для друку документів та цінників співробітниками супермаркету

Здійснивши аналіз вихідних даних до проекту я розподілив комп'ютери між поверхами та відділами підприємства.

Габаритні розміри підприємства становлять 63×37 м. Висота стелі становить 3 м. Загальна товщина перекриття між стінами становить 0.3 м.

В якості кабелю для з'єднання буде використаний кабель неекранована вита пара 5-ї категорії.

Кабель витої пари складається з чотирьох пар. Дроти в парах зроблені з монолітного мідного дроту завтовшки 0,4 – 0,65 мм. Товщина самої ізоляції –

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		20

складає десь 0,2 мм матеріал який зазвичай використовують полівінілхлорид (, для якісніших зразків 5 категорій – поліпропілен (PP), поліетилен (PE).

Кабель Cat 5e також відомий як кабель категорії 5e або Category 5 Enhanced - це стандарт мережевого кабелю, ратифікований в 1999 році. Cat 5e пропонує значно кращу продуктивність у порівнянні зі старим стандартом Cat 5e, включаючи збільшення швидкодії до 10 разів і значно більшу здатність долати відстані, не піддаючись на впливи від перехресних перешкод. мережі на відстані між сегментами до 100 метрів. Кабелі Cat 5e розгорнуті у багатьох місцях. Наприклад, він може використовуватися в домашньому мережному середовищі з різними довжинами. Іншим звичайним використанням кабелю Cat 5e є кабельне проведення всередині приміщення. Якихось додаткових каналів в підлозі, які могли б бути використані для прокладення кабелю, схемою будівництва не передбачено.

2.4 Вибір компонентів мережі

Апаратне забезпечення мережі вибирається у відповідності до вимог, які ставляться перед роботою даної мережі. Для касирів було обрано тонкий клієнт, він дозволяє працювати у мережах клієнт-серверної або термінальної архітектури, що не має власних обчислювальних потужностей, який підключений до спільного для всіх користувачів термінального сервера і використовується для відображення інформації. Зовнішній вигляд тонкого клієнта зображено на рисунку 2.1. А його характеристики представлені у таблиці 2.1. Технологія «тонкий клієнт» базується на трьох основних складових:

- 1) повне виконання прикладних завдань на термінальному сервері;
- 2) розрахована на багато користувачів операційна система;
- 3) розподілене відображення інтерфейсу користувача.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		21



Рисунок 2.1 – Тонкий клієнт DellWyse 7010

Таблиця 2.1– Характеристики тонкого клієнта DellWyse 7010

Тип процесора	Двоядерний AMD G-T56N 1,65 ГГц
Оперативна пам'ять	4GB DDR3 1333MHz
Відеоадаптер	AMD Radeon HD 6320
HDD	32Gb SSD
Корпус	Вага: 1,1 кг Енергоспоживання 9 Вт Розміри: 200 x 47 x 225 мм
Роз'єми	1 DVI-I, 1 DisplayPort, 4 USB 2.0, 2 USB 3.0, 1 RJ45. 1 Microphone, 1 AUX, CAN

Для відображення інформації необхідний хороший монітор оскільки касирам доведеться довго за ними працювати та зручна POS клавіатура вони зображені на рисунку 2.2.

При використанні тонких клієнтів розподіл навантаження повністю лягає на термінальний сервер, тому він має бути доволі таки потужним щоб забезпечувати роботу усіх клієнтів. Його зовнішній вигляд зображено на рисунку 2.3. А його характеристики приведені у таблиці 2.2.



Рисунок 2.2 – Монітор Philips 221V8 та POS клавіатура



Рисунок 2.3 – Сервер HP ProLiant DL380

Таблиця 2.2 – Характеристики Сервера HP ProLiant DL380

Тип процесора	2 * IntelXeon E5-2643 3.30-3.50 GHz, QuadCore, 10MB, 130W, 1600
Оперативна пам'ять	32 GB (4 X 8 GB) DDR4
Відеоадаптер	IntelGraphics
HDD	4*4TB +2*512 GBSSD
Корпус	Вага:7,6 кг Енергоспоживання: 200-900Вт Розміри: 446 (483) x 730 (760) x 88мм
Роз'єми	1 DVI-I 2 USB 2.0, 4 RJ45

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
------	------	---------	--------	------

КВРКІ.190180.07.07.22 ПЗ

Арк.

23

Також потрібен касовий апарат для спрощення розрахункових операцій, фіксації фінансових потоків, видачі чеків. Видача чеків - одна з найважливіших функцій каси, адже на цьому невеликому папірці фіксується факт операції купівлі-продажу. Його зовнішній вигляд зображено на рисунку 2.4.



Рисунок 2.4 – Касовий апарат, фіскальний реєстратор MG-N707TS із КСЕФ

Для функціонування супермаркету необхідні два принтери, для друку документів та цінників. Його зовнішній вигляд зображено на рисунку 2.5.



Рисунок 2.5 – Принтер HP NEVERSTOP LASER 1000W

Щоб мережа стабільно працювала знадобиться хороший комутатор на 24 активних порта, цього запасу має вистачити навіть у випадку розширення супермаркету. Його зовнішній вигляд зображено на рисунку 2.6.



Рисунок 2.6 – Комутатор Brocade 300 FC

Співробітникам та клієнтам також потрібно мати доступ до безпроводного зв'язку WiFi. Дана модель може надати доступ до інтернету 128 клієнтам. Він зображений на рисунку 2.7.



Рисунок 2.7 – Роутер Wi-Fi Redmi AC2100

Блоки безперебійного живлення типу офлайн, часто використовуються для оргтехніки на офісі чи персональних комп'ютерів. Вони виконують корекцію вихідної напруги в цих пристроях. Вмикання живлення від акумулятора відбувається лише, тоді коли напруга буде падати нижче допустимого порогу, або вже при повній її відсутності у мережі 220В. Для кожного розробника цей пристрій є дуже важливий, оскільки дозволить завершити роботу до кінця та внесенні зміни не пропадуть. Його зовнішній вигляд подано на рисунку 2.8.

До переваг резервних UPS віднесемо:

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		25

- просту будову;
- невисоку ціну;
- широкий вибір моделей;
- невеликі розміри та вагу.

Недоліками можна вважати:

- відсутність стабілізації живлення;
- перемикання на акумулятор при різких стрибках напруги;
- невеликий діапазон роботи з вхідною напругою;
- затримка перемикання на АКБ в 2-15 мілісекунд.



Рисунок 2.8 – ПБЖ ENERGENIE EG-UPS-033

2.5 Розрахунок розташування компонентів мережі

Виробниче приміщення (ВП) – замкнутий простір в спеціально призначених приміщеннях, в яких постійно або періодично здійснюється трудова діяльність людей. ВП для роботи з відео терминалами (ВДТ) або електронно-обчислювальними машинами (ЕОМ) повинні відповідати СніП 2.09-02-85 “Виробничі приміщення”, СніП 2.01-02-85 “Протипожежні норми” та низці інших документів.

Найбільш придатним є приміщення з одностороннім розташуванням вікон, при чому бажано, щоб площа заскління не перевищувала 25-50%. Найкраще

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		26

коли вікна зорієнтовані на північ або північний схід. Поверхні в приміщеннях повинні бути матовими.

Організація робочого місця повинна відповідати ДНАОП 0.00-1.31-99, що регламентує вимоги щодо організації робочого місця користувача ВДТ. Згідно ергономічних вимог ГОСТ 12.2.032-78 “Робоче місце під час виконання робіт сидячи. Загальні вимоги”.

- площа на один ВДТ (ЕОМ) повинна бути не менше 6 м², а об’єм – не менше 20 м³;
- робочі місця повинні розміщуватись на відстані не менше 1 м від стін зі світловими прорізами;
- відстань між бічними поверхнями ВДТ повинні бути не менше 1,2 м;
- відстань між тепловою частиною одного ВДТ та екраном іншого повинна бути не менша 2,5 м;
- прохід між рядами не менше 1 м.

Вимоги електробезпеки у приміщеннях, де встановленні ЕОМ, відображенні в ДНАОП 0.00-1.31-99. Лінія електромережі для живлення ЕОМ, периферійних пристроїв виконується, як окрема групова трипровідна мережа, шляхом прокладання фазового, нульового робочого та нульового захисного провідників. Нульовий захисний провідник прокладається від стійки групового розподільного щитка до розеток живлення і використовується для заземлення електроприймачів.

Електромережі штепсельних з’єднань та електророзеток для живлення ЕОМ та периферійних пристроїв слід виконувати за магістральною схемою по 3-6 з’єднань або розеток в одному колі.

Приміщення повинні бути обладнані системою автоматичної протипожежної сигналізації з димовим оповіщувачами та переносними вуглекислотними вогнегасниками в розрахунку 2 шт. на 20 м² площі приміщення.

Враховуючи все вищеназване робимо такі висновки:

- перше приміщення, в якому знаходяться 3 робочих станції, повинно мати площу не менше 24 м²;

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		27

- друге приміщення, в якому знаходяться 5 робочих станції повинно мати площу не менше 48 м².
- третє приміщення, в якому знаходяться 10 робочих станції, повинно мати площу не менше 96 м²;
- кабелі комп'ютерної мережі прокладаються в захисних коробах на стінах на відстані 1 м від підлоги, обладнуються роз'ємами для підключення EOM.
- кабелі електричної мережі виконуються за магістральною схемою з електророзетками біля кожного споживача;
- приміщення обладнується протипожежною сигналізацією та приточно-витяжною вентиляцією.

2.5.1 Розрахункова частина проекту

Для коректної роботи мережі Ethernet, що складається із сегментів різної фізичної природи, необхідно виконання трьох основних умов:

- 1) Кількість станцій в мережі не перевищує 1024 (з урахуванням обмежень для коаксіальних сегментів);
- 2) Подвоєна затримка поширення сигналу (PathDelayValue, PDV) між двома найвіддаленішими станціями мережі не перевищує 575 бітових інтервалів;
- 3) Скорочення між кадрової відстані (nterpacketGapShrinkage) при проходженні послідовності кадрів через усі повторювачі не більше ніж 49 бітових інтервали;

Дотримання цих вимог забезпечує коректність роботи мережі навіть у випадках, коли порушуються прості правила конфігурування, що визначають максимальну кількість повторювачів і максимальну довжину сегментів кожного типу.

Фізичний зміст обмеження затримки поширення сигналу по мережі вже пояснювався – дотримання цієї вимоги забезпечує своєчасне виявлення колізій.

Обмеження на мінімальну між кадрову відстань пов'язане з тим, що при проходженні кадру через повторювач ця відстань зменшується. Кожен пакет,

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		28

прийнятий повторювачем, синхронізується для виключення тремтіння сигналів, накопиченого при проходженні послідовності імпульсів по кабелю і через інтерфейсні схеми. Процес синхронізації звичайно збільшує довжину преамбули, що зменшує міжкадровий інтервал. При проходженні кадрів через кілька повторювачів міжкадровий інтервал може зменшитись настільки, що мережним адаптерам в останньому сегменті бракуватиме часу на обробку попереднього кадру, у результаті чого кадр буде просто загублений. Тому не допускається сумарне зменшення між кадрового інтервалу більше ніж на 49 бітових інтервали..

Величину зменшення між кадрової відстані при переході між сусідніми сегментами звичайно називають в англійській літературі Segment Variability Value, SVV, а сумарну величину зменшень між кадрового інтервалу при проходженні всіх повторювачів – Path Variability Value, PVV. Очевидно, що величина PVV дорівнює сумі SVV усіх сегментів, крім останнього.

2.5.2 Розрахунок PDV

PDV (Path Delay Value) – час подвійного обігу сигналу між найвіддаленішими вузлами в мережі. Він не повинен бути більшим, ніж 575 бітових інтервали.

Для розрахунку PDV для FastEthernet комітет IEEE 802.3 наводить дані про подвоєних затримках, внесених кабельними сегментами, мережевими адаптерами і повторювачами FastEthernet. А його затримки приведені у таблиці 2.3.

У порівнянні з аналогічними даними для Ethernet-мереж методика розрахунку дещо змінилася - сегменти тепер не діляться на лівий, правий і проміжні; крім того, затримки, що вносяться мережевими адаптерами тепер враховують преамбули кадрів, тому розраховане значення PDV потрібно порівнювати не з 575bt, а з 512bt , тобто часом передачі кадру мінімальної довжини без преамбули.

Таблиця 2.3 – Затримки, що вносяться кабелем

Тип кабелю	Затримка, bt на 1 м
UTP cat.3	1.14
UTP cat.4	1.14
UTP cat.5	1.112
STP	1.112
Оптоволокно	1.0

Таблиця 2.1 – Затримки, що вносяться адаптерами

Тип адаптерів	Затримка, bt
Два адаптери TX/FX	100
Два адаптери FastEthernet	70
Один TX/FX та один T4	127

В даній мережі є сегмент FastEthernet:

- сегмент 1(К1 – ПК18);
- сегмент 2(К1 – П1).
- сегмент 3(К1 – WF1).

Затримка, що вноситься кабелем по стандарту UTP Cat 5 = 1,112 bt

$$D = K \times D + T, \quad (2.1)$$

де К – коефіцієнт що вноситься кабелем;

D – довжина сегменту;

T – затримка концентратора.

Затримка концентратора T = 70bt

Сегмент1=40 * 1,112 + 70 =114,48bt

Сегмент2= 20 * 1,112 + 70 = 92,24bt

Сегмент3= 20 * 1,112 + 70 = 92,24bt

PDV = 114,48 + 92,24 + 92,24= 298,96bt

Знайдене значення значно менше за 512 bt, отже наша мережа відповідає стандарту.

2.5.3 Максимальна продуктивність мережі

Для мережевого устаткування найбільш складним режимом роботи є опрацювання кадрів які мають мінімальну довжину. Це зумовлено тим, що на обробку на кожен кадр, комутатор чи роутер, витрачає майже однаковий час, пов'язаний з переглядом таблиць для просування пакету, формуючи новий кадр (для маршрутизатора) і т.п. А кількість кадрів які мають мінімальну довжину і надходять на пристрій за одиницю часу є природно більшою, ніж кадрів будь-якої іншої довжини. Іншою характеристикою продуктивності мережевого обладнання – біт за секунду – використовується рідко, тому що вона не говорить про те, якого саме розміру кадри при цьому опрацював пристрій, а на кадрах максимального розміру досягти високої швидкості, вимірюваної в бітах за секунду значно простіше.

Виконаємо розрахунок максимальної продуктивності сегмента FastEthernet у таких одиницях, як число переданих кадрів (пакетів) мінімальної довжини в секунду.

При зазначенні пропускної здатності мереж терміни “кадр” і “пакет” звичайно використовуються як синоніми. Відповідно, аналогічними є одиниці виміру продуктивності frames-per-second, fps і packets-per-second, pps.

Для розрахунку максимальної кількості кадрів мінімальної довжини, що проходять сегментом мережі FastEthernet, визначимо розмір одного кадру мінімальної довжини становить з преамбулою 74 байти, або 592 біти, тому на його передачу потрібно витратити близько 57,5 мкс. Додавши між кадровий інтервал у 9,6 мкс, одержимо, що період проходження кадрів мінімальної довжини складає 67,1 мкс. З чого максимально можливою пропускна здатність сегменту Ethernet складатиме 148800 кадр/с.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		31

Природно, що наявність у сегменті деяких вузлів зменшує цю величину за рахунок очікування доступу до середовища, а також за рахунок колізій, що приводить до необхідності знову виконувати передачу кадрів.

Кадри максимальної довжини технології FastEthernet матимуть поле даних в довжину 150000 байт, що разом зі службовою інформацією має 1518 байт, а з преамбулою складатиме 1526 байт, або 12208 біт. Максимально можлива пропускна здатність сегмента FastEthernet для кадрів максимальної довжини має 813 кадр/с. Очевидно, що при роботі з великими кадрами навантаження на мости, комутатори і маршрутизатори досить відчутно знижується.

Тепер виконаємо розрахунок, якою є максимальна корисна пропускна здатність в бітах за секунду сегментів FastEthernet за умови використання кадрів різних розмірів.

Під корисною пропускною можливістю протоколу розуміється швидкість передачі даних користувача, що переносяться пакетами даних. Ця пропускна можливість завжди є меншою номінальної бітової швидкості протоколу Ethernet за рахунок декількох факторів:

- службової інформації кадру;
- міжкадрових інтервалів (IPG);
- очікування доступу до середовища.

Для кадрів мінімальної довжини корисна пропускна здатність розраховують за формулою 2.2

$$C_{\text{мін}} = P \times D \times 8, \quad (2.2)$$

де P – максимально можлива пропускна здатність;

D – розмір мінімальної довжини кадру;

$$C_{\text{мін}} = 148800 \times 46 \times 8 = 54,8 \text{ Мбіт/с.}$$

Це набагато менше 1000 Мбіт/с, але варто врахувати, що кадри мінімальної довжини використовуються в основному для передачі квитанцій, так що до передачі файлів ця швидкість стосунку не має.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		32

Для кадрів максимальної довжини корисна пропускна здатність дорівнює:

$$C_{\text{макс}} = P \times D \times 8, \quad (2.3)$$

де D – довжина максимальної кадрів;

P – поле максимальної довжини даних;

$$C_{\text{макс}} = 813 \times 150000 \times 8 = 976 \text{ Мбіт/с}$$

Отримане значення є дуже близьким до номінальної швидкості протоколу.

До такої швидкості можна досягнути у тому випадку, коли двом взаємодіючим вузлам у мережі Ethernet інші вузли не заважатимуть, а це буває дуже рідко.

При використанні кадрів середнього розміру з полем даних у 512 байт пропускна здатність мережі складе 929 Мбіт/с, що теж досить близько до граничної пропускної здатності в 1000 Мбіт/с.

Відношення поточної пропускної здатності мережі до її максимальної пропускної здатності називають коефіцієнтом використання мережі (networkutilization). При цьому визначенні поточної пропускної можливості мережі беруть до уваги передачу нею будь-яких даних, як користувацьких, так і службових. Значення коефіцієнту є важливим показником для технології розподіленого середовища, тому що при випадковому характері методу доступу високе значення коефіцієнту часто говорить про слабку корисну пропускну можливість мережі (тобто швидкості передачі користувацьких даних) – дуже багато часу елементи мережі витрачають на процес отримання доступу і повторні передачі кадрів після виникнення колізії.

При відсутності колізій і очікування доступу коефіцієнт використання мережі може залежати від розмірів полів даних кадрів і має максимальне значення 0,976 при передачі кадрів максимальної довжини. Очевидно, що в реальній мережі Ethernet середнє значення коефіцієнта використання мережі може суттєво відрізнятись від цієї величини.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		33

2.5.4 Розрахунок PVV

Для розрахунку PVV також можна скористатися табличними значеннями максимальних величин зменшення між кадрового інтервалу при проходженні повторювачів різних фізичних середовищ для прикладу наведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Дані для розрахунку PVV

Тип сегмента	Передавальний сегмент	Проміжний сегмент
10Base-5 або 10Base-2	16	11
10Base-FB	-	2
10Base-FL	10.5	8
10Base-T	10.5	8
100 Base TX	10.5	8
100 Base T4	10.5	8
1000 Base T	10.5	8

$$PVV = PVV1 + PVV2 + PVV3, \quad (2.1)$$

де PVV1 –лівого сегмента;

PVV2 –проміжного сегмента;

PVV3 – передавального сегмента.

Виконаємо розрахунки:

PVV1 (лівого сегмент)=10,5

PVV2 (проміжний сегмент)= 8

$PVV3(\text{передавальний сегмент}) = 10,5.$

$PVV = 10,5 + 8 + 10,5 = 29$ бітових інтервалів

Сума цих величин дає значення PVV , що дорівнює 29, що менше граничного значення 49 бітових інтервалів.

2.5.5 Розрахунок електричних характеристик для розроблюваної мережі

Здійснимо розрахунок споживаної потужності проєктованої мережі, а також підключення робочих станцій, модемів і мережних принтерів до даних фазних щитків. Використовуванні в дипломному проєкті пристрої і споживані ними потужності приведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Споживана потужність пристроїв

Використовуваний пристрій	Споживана потужність, Вт
Сервер	500
Комутатор	80
Принтер	40
Робоча станція	43
WiFi роутер	12

На креслені для кожної групи приміщень існує свій електричний щиток.

Розглянемо підключення до електричного щитка по фазах для першої групи приміщень, у якій розміщується спроектована мережа, тобто для робочих станцій ПК1-ПК10, WiFi роутера.

До першої фази підключаються робочі станції ПК1 – ПК10. Споживана потужність робочих станцій, підключених до даної фази:

$$P_{11} = 43 * 10 = 430 \text{ Вт};$$

Також до неї ж підключено ще додатково WiFi роутер.

$$P_{12} = 12 * 1 = 12 \text{ Вт};$$

Загальна споживана потужність пристроїв у проєктованій мережі в приміщенні першої групи складає:

$$P1 = P11+P12 = 430+12=442 \text{ Вт}$$

Розглянемо підключення до електричного щитка по фазах для другого приміщення, у якому розміщується спроектована мережа, тобто для робочих станцій ПК11 – ПК15, Принтер П2.

До другої фази підключаються робочі станції ПК11 - ПК15. Споживана потужність усіх пристроїв, підключених до даної фази:

$$P21 = 43 * 5 = 215 \text{ Вт};$$

Також до неї ж підключено ще додатково принтер П2

$$P22 = 40 * 1 = 900 \text{ Вт};$$

Загальна споживана потужність пристроїв у проєктованій мережі в приміщенні другої групи дорівнює:

$$P2 = P21+P22 = 215+40=255 \text{ Вт.}$$

Розглянемо підключення до електричного щитка по фазах для третього приміщення, у якому розміщується спроектована мережа, тобто для робочих станцій ПК16 - ПК18, Принтер П1.

До третьої фази підключені ПК16-ПК18:

$$P31 = 43*3=129 \text{ Вт}$$

Також до неї ж підключено ще додатково принтер П1

$$P32 = 40*1=40 \text{ Вт}$$

$$P3 = P31+P32 = 129+40=169 \text{ Вт};$$

Розглянемо підключення до електричного щитка по фазах для четвертого приміщення, у якому розміщується сервер С1 та комутатор К1.

До третьої фази підключені С1:

$$P41 = 500*1=500 \text{ Вт}$$

Також до неї ж підключено ще додатково принтер комутатор К1

$$P42 = 40 * 1 = 80 \text{ Вт}$$

$$P4 = P41+P42 = 500+80=580 \text{ Вт};$$

Загальна потужність споживана всією мережею дорівнює:

$$P = P1 + P2 + P3 + P4 = 442 + 255 + 169 + 580 = 1446 \text{ Вт.}$$

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		36

Саме використання технології тонкого клієнту дасть змогу на підприємстві зменшити свої витрати на електроенергію. Оскільки показник у 1446 Вт є дуже хорошим показником для затрат на комп'ютерне обладнання.

2.6 Схема логічної та фізичної адресації в мережі

При використанні протоколів TCP/IP у локальній мережі, що не має виходу в Internet, машинам можна привласнювати будь-які IP-адреси. Але так робити не слід. Якщо IP-пакет з адресою відправника або одержувача, що належить одній з зазначених підмереж, усе-таки потрапить в Internet, перший же маршрутизатор видалить його.

При організації Internet-шлюзу на базі однієї з машин локальної мережі стає небажаним використання усередині мережі IP-адреси, що можуть дублювати реальні адреси реальних машин у Internet.

У документі RFC1597 перераховані зарезервовані діапазони IP-адрес, які можна використовувати в ізольованих від Internet локальних мережах: 10.0.0.0 (маска мережі 255.0.0.0); 172.16.0.0 (маска мережі 255.255.0.0); 192.168.0.0 (маска мережі 255.255.255.0).

Найчастіше в малих мережах з виходом в Internet використовуються адреси з діапазону 192.168.1.0, а маска мережі 255.255.255.0, то машинам у мережі призначаються адреси від 192.168.1.1 до 192.168.1.254.

Для динамічний розподілу бездротової мережі використаємо DHCP – це протокол прикладного рівня, що дозволяє комп'ютерам автоматично одержувати IP-адресу й інші параметри, необхідні для роботи в мережі TCP/IP. Даний протокол працює за моделлю “клієнт-сервер”, тобто на запити клієнтів відповідає спеціальний DHCP-сервер. В ролі такого сервера може виступати як сервер (будь-який комп'ютер з налаштованим відповідним програмним забезпеченням), так і маршрутизатор (роутер, router). Діапазон адрес, які розподіляються DHCP-сервером, як правило, задаються адміністратором мережі. Цей діапазон прийнято називати пулом (pool) адрес протоколу DHCP. Протокол DHCP використовується в більшості великих мереж TCP/IP.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		37

Враховуючи вищесказане виберемо IP-адреси в мережі з діапазону 192.168.10.0 з маскою мережі 255.255.255.0:

C1: 192.168.10.1

K1: 192.168.10.2

ПК1 - ПК18: від 192.168.10.3 до 192.168.10.21;

П1- П2: 192.168.10.22, 192.168.10.23

Wi-Fi: 192.168.10.24 з налаштованим DHCP для адрес в межах від 192.168.101.1 до 192.168.101.128

Адресація в мережі виконана динамічно, за допомогою DHCP-сервера. Налаштування DHCP-сервера приведено на рисунку 2.9.

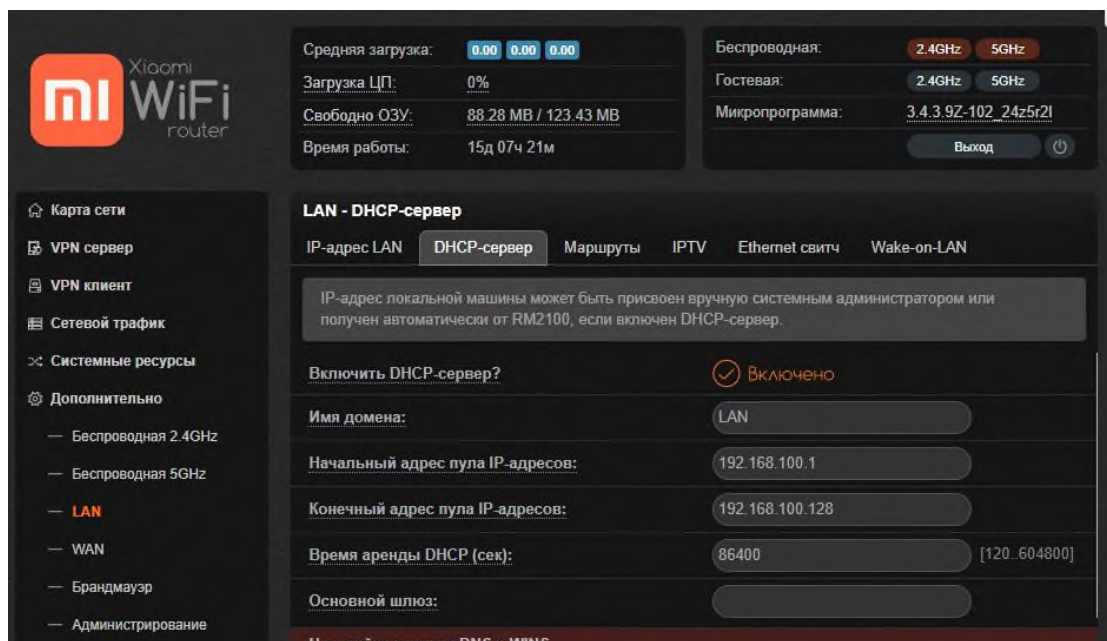


Рисунок 2.9 – Налаштування DHCP-сервера для Redmi AC2100 його GUI

Кожен з адаптерів Ethernet містить ПЗП адреси, в якому знаходяться унікальна мережева адреса комп'ютера, встановлена фірмою-виробником адаптера. Жодна з цих адрес не може повторитися. Кожна фірма-виробник має адреси з певного діапазону. Довжина фізичної адреси для мережі Ethernet становить 48 біт, тобто всього може бути $2^{48}-1=281\ 474\ 976\ 710\ 655$ адрес.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		38

2.7 Висновок

В ході виконання цього розділу було закріплено навички розробки комп'ютерних мереж такі як: побудови схем структури мережі, створено таблиці маршрутизації для мережевих пристроїв та тонких клієнтів, виконано вибір компонентів мережі, розраховано основні її параметри, проектування приміщення, розраховано електричні характеристики для розроблюваної мережі. Описано логічну та фізичну адресацію в мережі.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		39

3 ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕРЕЖІ

3.1 Моделювання мережі

Для моделювання локальної комп'ютерної мережі я використав програму Cisco Packet Tracer.

Packet Tracer – емулятор мережі передачі даних, який створений фірмою Cisco Systems. Він дає змогу зробити моделювання мереж, виконувати налаштування (командами Cisco IOS) маршрутизатори і комутатори, взаємодію між декількома користувачами та системою в цілому. Включає в себе серії маршрутизаторів Cisco 1800, 2600, 2800 і комутаторів 2950, 2960, 3650. Крім того є сервери DHCP, HTTP, TFTP, FTP, робочі станції, різні доповнення для комп'ютерів та комутаторів, пристрої WiFi, підтримує багато різних кабелів. Створення мережі відбувається певними кроками.

Запустимо програму Пуск – Програми – Cisco Packet Tracer. Вікно програми зображено на рисунку 3.1.

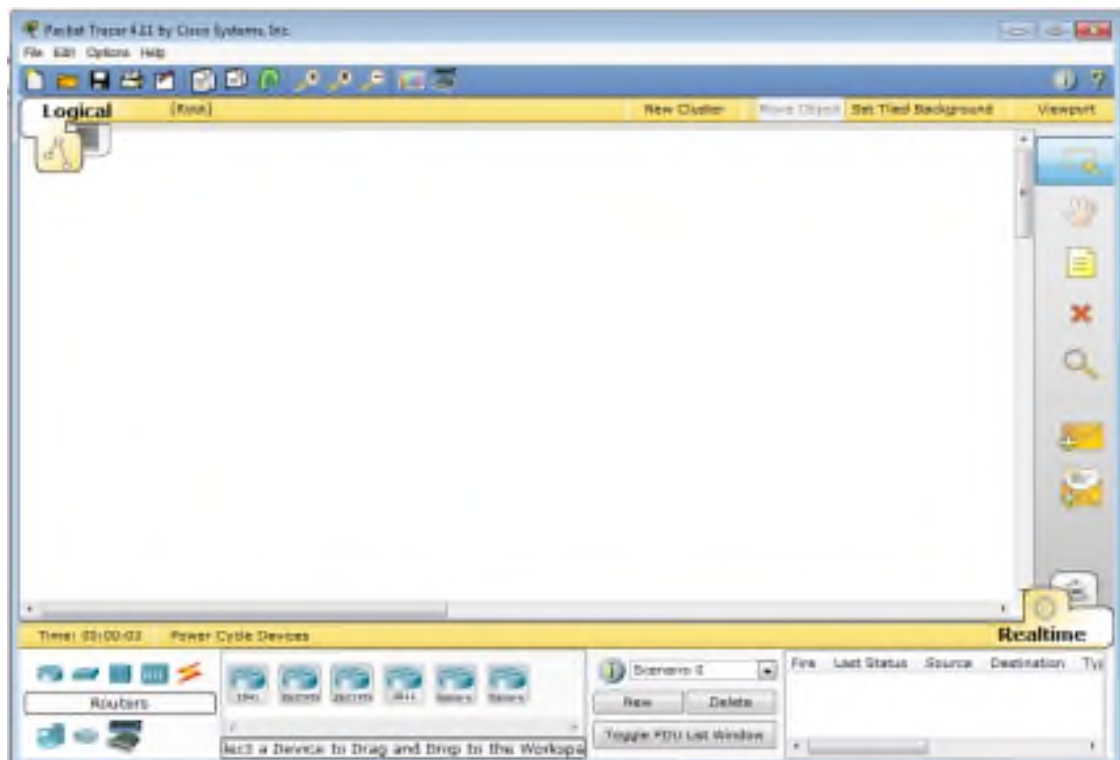


Рисунок 3.1 – Вікно програми

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		40

Необхідно вибрати компоненти для побудови нашої мережі. Панель елементів подано на рисунку 3.2.



Рисунок 3.2 – Панель елементів

Додаємо необхідні елементи перетягуванням на робочу область. Наступним кроком є з'єднання наших елементів за допомогою кабелю. Панель елементів з'єднання зображено на рисунку 3.3.

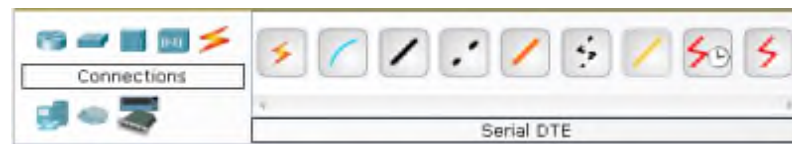


Рисунок 3.3 – Вікно програми панель елементів з'єднання

В якості з'єднань можуть виступати:

- автоматичний тип - при даному типі з'єднання Packet Tracer автоматично вибирає найбільш бажаний тип з'єднання для вибраних пристроїв;
- консоль - консольні з'єднання;
- мідь Пряме - з'єднання через мідний кабель типу вита пара, обидва кінці кабеля обтягуються в однаковій розкладці. Підійде для наступних сполучень: комутатор - комутатор, комутатор - маршрутизатор, комутатор - комп'ютер;
- мідь кроссовер - з'єднання через мідний кабель типу вита пара, кінці кабелю обтягуються як кросове. Підійде для з'єднання двох комп'ютерів;
- оптика - з'єднання за допомогою оптичного кабелю, необхідне для об'єднання пристроїв, що мають оптичні інтерфейси;
- телефонний кабель - звичайний телефонний кабель, може знадобитись для підключення телефонних апаратів;

- коаксіальний кабель - з'єднання пристроїв за допомогою коаксіального кабелю.

За допомогою елементів та з'єднання пристроїв створюємо карту мережі її наведено у Додатку В.

Далі необхідно налаштувати кожен комп'ютер та маршрутизатор. Для цього натискаємо лівою кнопкою миші на комп'ютер і переходимо на вкладку Desktop – IP Configuration і прописуємо IP-Address, SubnetMask та DefaultGateway. як показано на рисунку 3.4.

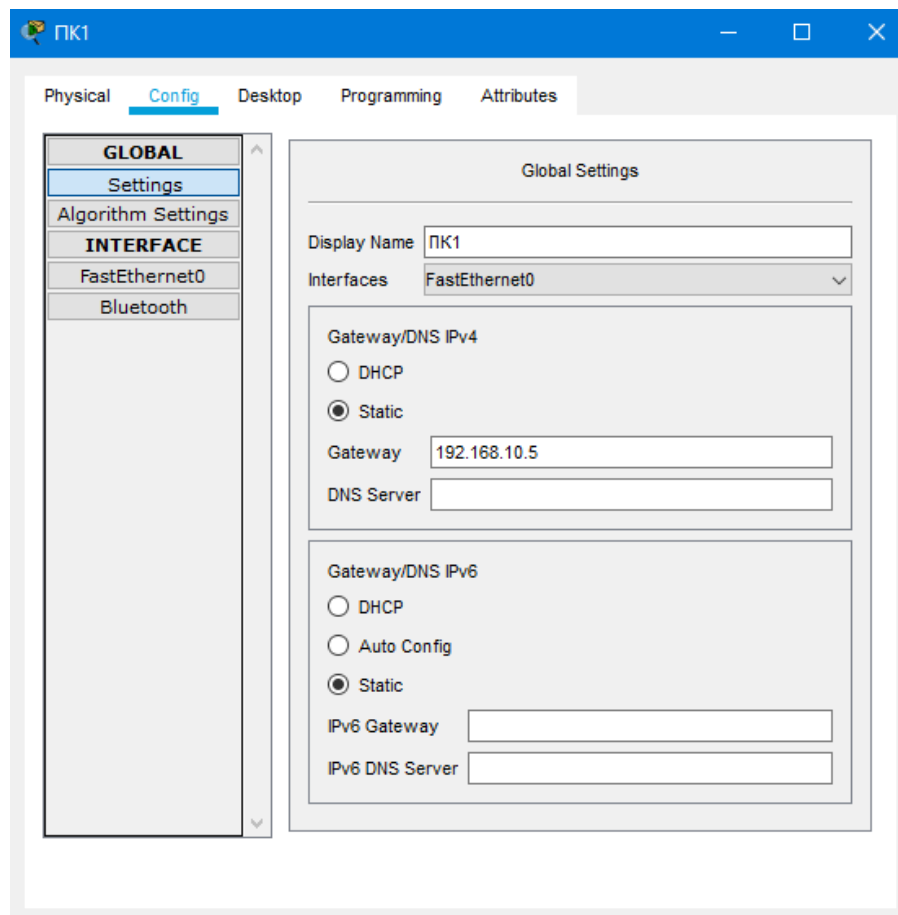


Рисунок 3.4 – Вікно налаштування ПК

Наступним кроком потрібно налаштувати комутатор та маршрутизатора. На вкладці Config вказуємо відповідні порти IP-адреси, та заповнюємо пункт STATIC в якому вказуємо всі мережі з якими з'єднаний маршрутизатор, як зображено на рисунках 3.5 – 3.8 нижче:

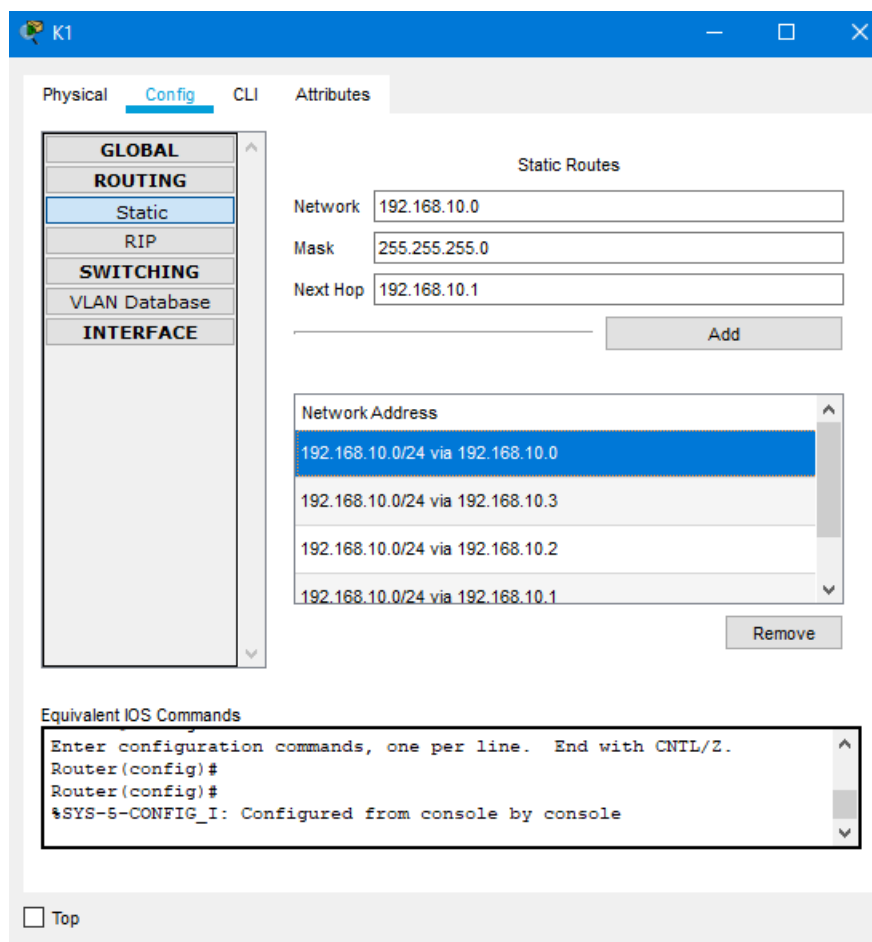


Рисунок 3.5 – Вікно поля Static Routes

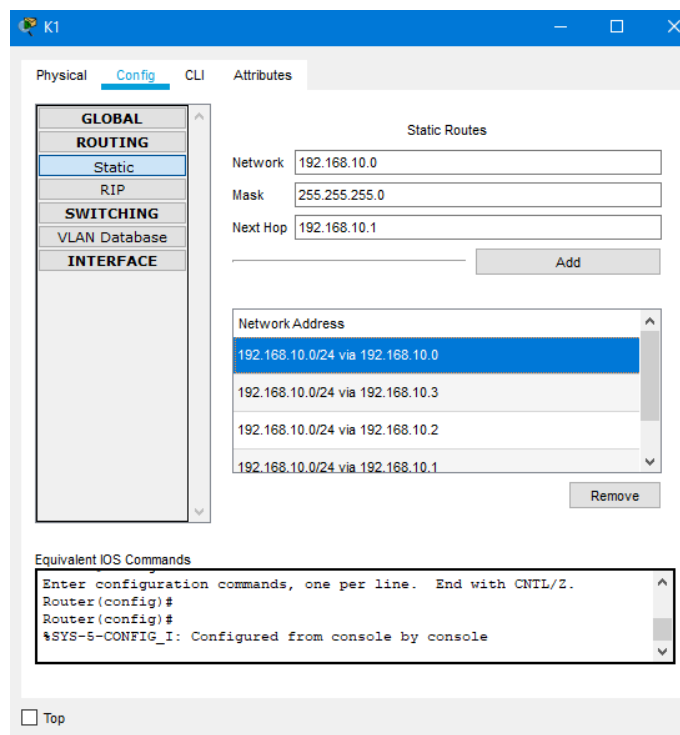


Рисунок 3.6 – Вікно поля Static Routes

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

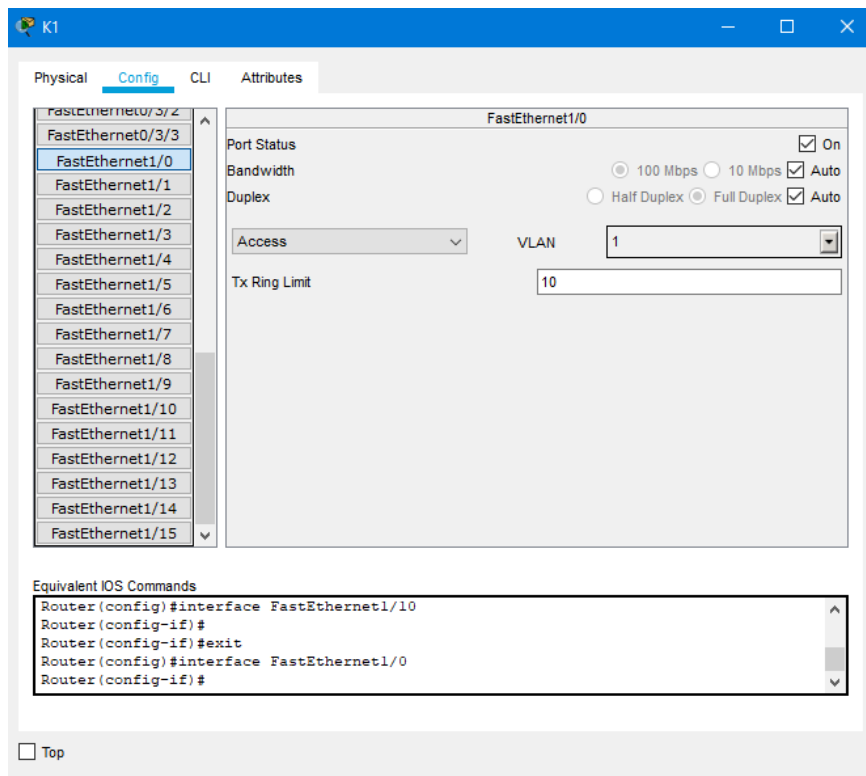


Рисунок 3.7 – Вікно налаштувань мережєвих адаптерів

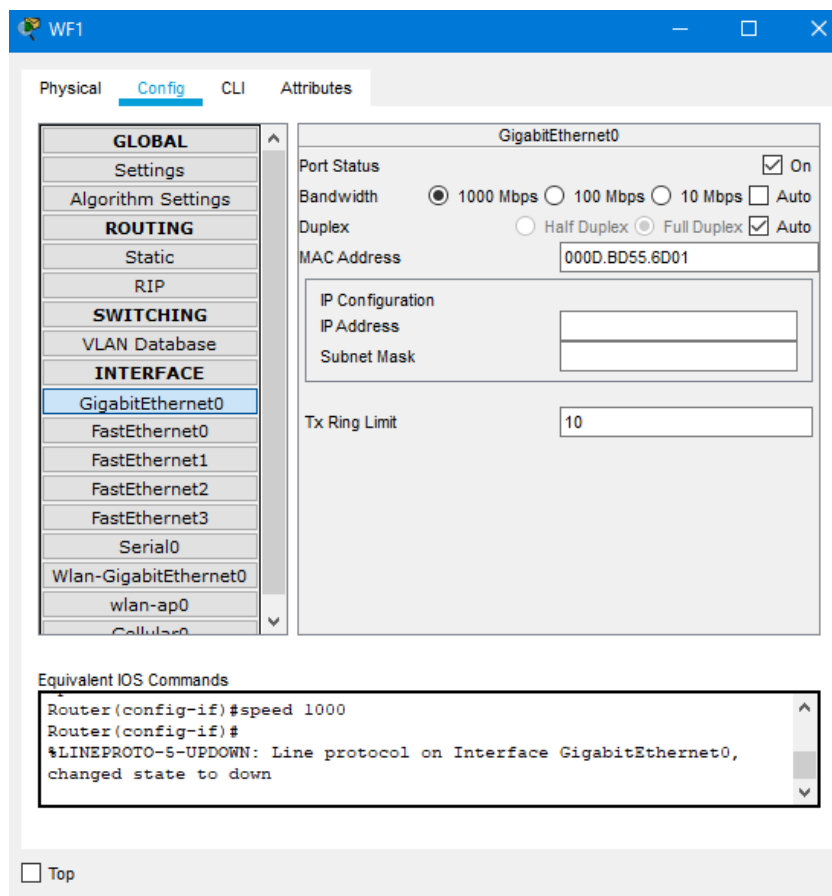


Рисунок 3.8 – Вікно IP-адреси на роутері

Далі потрібно налаштувати принтери. Для цього натискаємо лівою кнопкою миші на нього і заходимо на вкладку Config – Settings і прописуємо Geteway як приведено на рисунку 3.10.

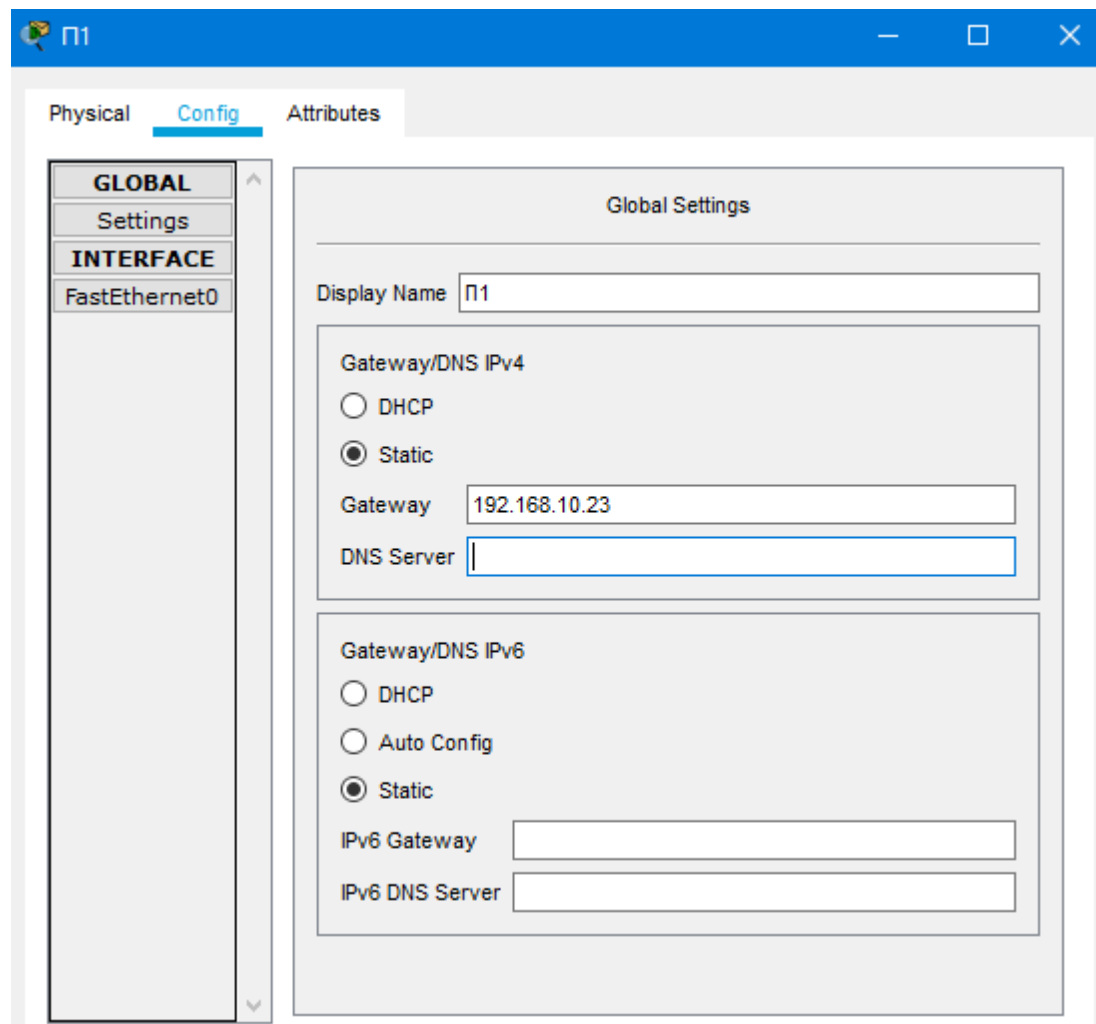


Рисунок 3.9 – Вікно налаштувань принтера П1

Перевіряємо працездатність мережі. Щоб впевнитись, що є з'єднання між комп'ютерами виконуємо перевірку, за допомогою команди ping з ПК1 на ПК12 показано на рисунку 3.10.

3.2 Вибір системного програмного забезпечення

Для використання тонких клієнтів необхідне встановлення термінального сервера, для цього буде встановлено Windows Server 2016. Офіційний реліз якого відбувся у 2016 році. Це новітня серверна технологія, активно отримує пакети

оновлень. Основна панель керування сервером приведена на рисунку 3.11.

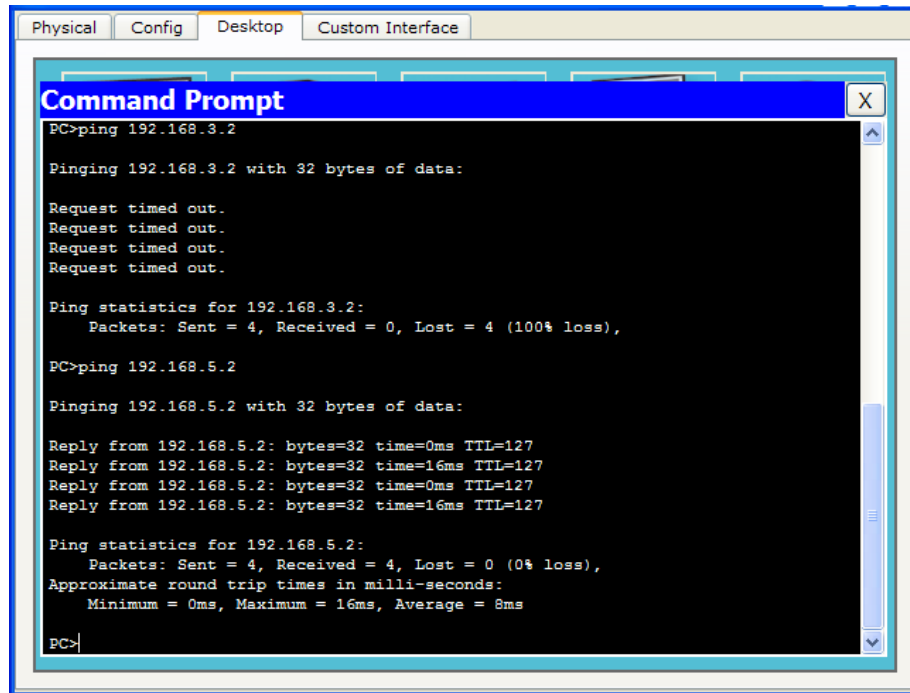


Рисунок 3.10 – Вікно перевірки з'єднання між комп'ютерами

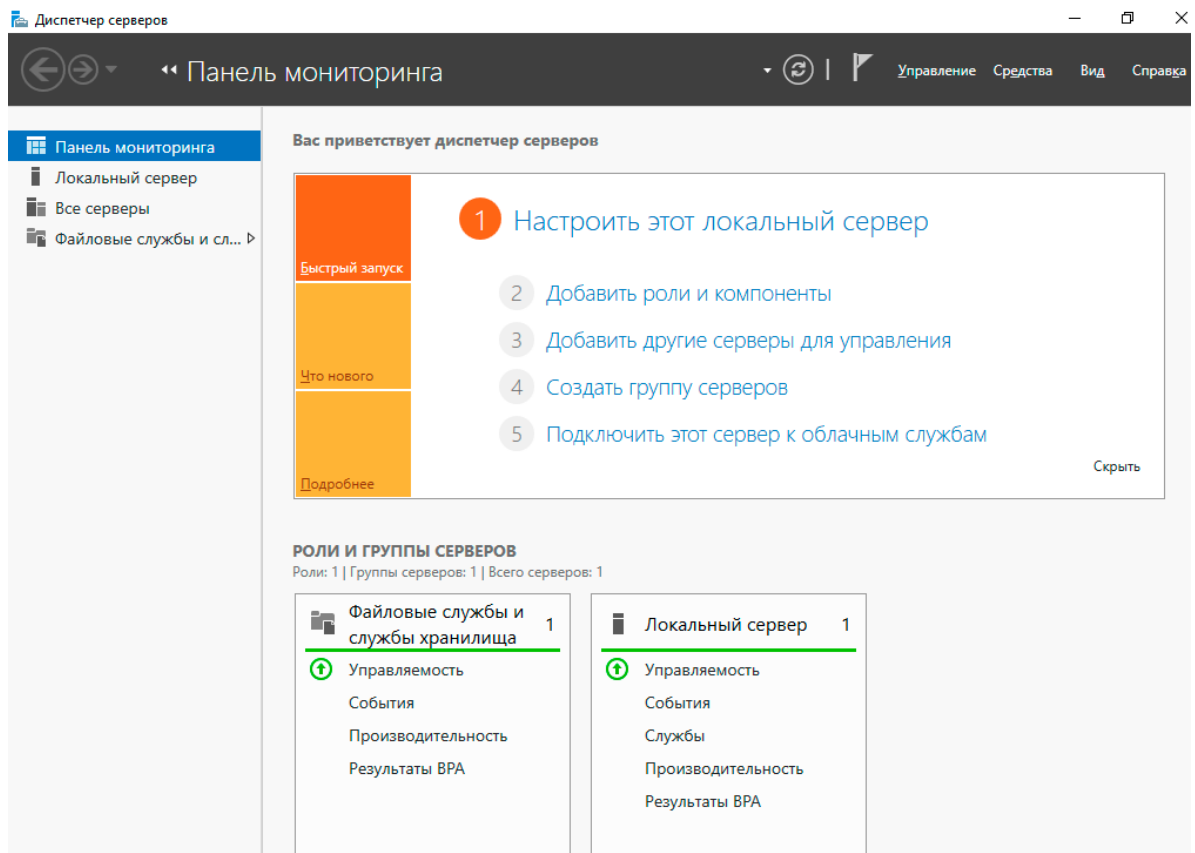


Рисунок 3.11 – вікно програми Диспетчер серверів

Опишемо основні особливості ОС, які раніше не зустрічалися в попередніх версіях програми:

- хости ОС за кластером стали оновлюватися без зупинки. Система була названа Cluster Operating System Rolling Upgrade. Це змішаний механізм, який був взятий та вдосконалений з Server 2012;
- реплікація сховища даних тепер відбуватиметься лише за допомогою синхронізованих механізмів. У такому випадку це навіть працюватиме, якщо кластери географічно знаходяться на значному віддаленні один від одного;
- мережевий контролер тепер став повністю віртуальним. Це дало змогу у режимі реального часу виконувати керування фізичними та програмними мережами у вигляді єдиного простору. Це є дуже зручно при масштабуванні великих локальних мережі DNS серверів. Також можна об'єднувати комп'ютери, що знаходяться далеко один від одного, але співробітники, за якими працюють у одному підрозділі;
- віртуальні машини типів VMCX і VMRS мають дуже високий ступінь захисту від падіння. Якщо раніше подібні завдання вирішувалися дискретно з урахуванням кожної віртуальної одиниці, нині все належить рівню сховища. Це нововведення зажадало зовсім іншого формату конфігураційних файлів. Їхнє оновлення відбувається централізованим методом без перезавантаження сервера;
- структура файлів та папок може робити з будь-якого віддаленого комп'ютера, знаючи лише код доступу. Команда виконується за лічені секунди, що дозволяє отримувати найактуальнішу інформацію про сервер на даний момент часу;
- повноважний QoS став стежити за продуктивністю в динамічному режимі, організовуючи стеження за сховищем. Віртуальні машини можуть відбуватись гарячу міграцію між ресурсними одиницями. Головною перевагою є можливість перевищення пирогових значень;
- необережні дії системного адміністратора тепер не можуть стати причиною падіння всієї мережі: Hyper-V був повністю перероблений. За його основу тепер було прийнято альтернативні облікові записи;

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		47

- одна людина може використовувати різні точки входу з повним збереженням усіх налаштувань незалежно від часу. Попередні версії системи тепер підпорядковуються новітній розробці, що дозволяє створити повноцінну серверну мережу;

- керувати корпоративною інфраструктурою системний адміністратор зможе незалежно від масштабів. Протокол управління віддаленими пристроями було суттєво доопрацьовано. З'явилась можливість керувати гостьовими ОС на основі ядра Linux;

- інтеграційні послуги можна оновлювати через вузол Windows Update. Це суттєво заощаджуватиме кваліфікований робочий час;

- також з'явилась можливість витягнути та вставляти у слоти мережевої карти та оперативну пам'ять без повного перезавантаження сервера або відключення окремих сегментів;

- відкриті технології GL і CL можна запустити з віддаленого робочого столу, а також використовувати ці певні бібліотеки для різних комп'ютерів без додаткового встановлення;

- додано підвищену швидкість реагування на загрози типу Malware, для чого розробники від Microsoft повністю прибрали морально застарілий TelNet. За потреби можна додати його самостійно.

В цілях покращення роботи "BAS:Бухгалтерія-Проф. 2.0" потрібно встановлювати клієнт серверну версію, для його роботи необхідно додатково встановити MS SQL Server 2016. Він спростить роботу з такими сховищами даних та підвищить ефективність їх застосування, створюються спеціалізовані системи керування. Однією з найпопулярніших є розробка від Microsoft – SQL Server. Перший реліз платформи опубліковано ще у 1989 році, а остання версія випущена у 2022 році.

Переваги вирішення:

- тісна інтеграція з операційною системою Windows;
- висока продуктивність, стійкість до відмови;
- підтримка розрахованого на багато користувачів середовища;
- розширені функції резервування даних;

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		48

- робота з віддаленим підключенням.

Кожен випуск включає кілька спеціалізованих редакцій. Це знижує складність застосування та витрати на процес розробки власних рішень, адаптованих для «вузьких» завдань.

При написанні програмного коду активно використовується інтеграція із продуктами Microsoft, наприклад, із платформою Visual Studio. Основна панель керування БД MS SQL Server Management Studio приведена на рисунку 3.12.

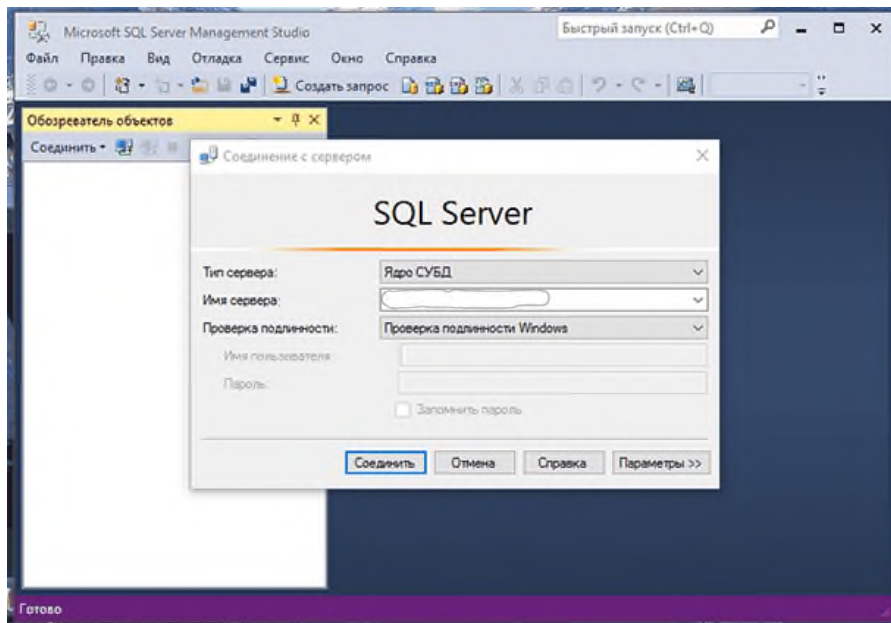


Рисунок 3.12 – Вікно програми MS SQL Server Management Studio

Прямими конкурентами над ринком – OracleDatabase, PostgreSQL. Перший комерційний проект, він створений для підтримки великих компаній, тому порівняємо по можливостях з MS SQL Server. Другий же поширюється на безоплатній основі і не «блищить» функціональністю, хоча дуже популярний серед багатьох розробників (аналог від OracleMySQL).

Поява таких продуктів дозволило поєднати різне розуміння БД (баз даних) з боку користувачів та системних адміністраторів. Недосвідчені в технічних деталях люди «бачать» таблиці як певний перелік даних з колонками та рядками. Системний підхід включає файли з табличними даними, пов'язаними один з одним згідно з певним алгоритмом.

Функції бази даних:

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		49

- постійне збереження інформації;
- пошук за ключовими критеріями;
- читання та редагування за запитом.

Клієнтами БД є прикладні програми, їх інтерфейс, різні інтерактивні модулі сайтів на кшталт калькуляторів та онлайн-редакторів. Але є ще один компонент системи – СУБД. Він призначений для ручного доступу до інформації та дозволяє витягувати дані на диск, працювати з ними у пам'яті сервера, у тому числі із застосуванням структурованої мови SQL.

Усього розрізняють три типи БД – клієнт-серверні, файл-серверні та вбудовані. MS SQL Server належить до першої категорії.

Мова SQL є стандартом, що уніфікує обробку даних усіма реляційними базами даних. Такий підхід спрощує перехресні звернення, дає можливість переходити на іншу платформу без серйозних переробок проекту. Але тут треба враховувати, що у кожній БД є власна мова, яка називається діалектом (розширенням).

3.3 Вибір прикладного програмного забезпечення

Також на підприємстві необхідно вести бухгалтерський облік для цього буде використано програму "BAS:Бухгалтерія" - найбільш поширеної (по даних газети "Софт-Маркет" та ін.) бухгалтерської програми. "BAS:Бухгалтерія-Проф." може бути налаштована самим бухгалтером на особливості ведення бухгалтерського обліку на своєму підприємстві, на будь-які зміни законодавства і форм звітності. Один раз вивчивши універсальні можливості цього ПЗ для бухгалтерського та оперативного обліку, він зможе автоматизувати різні розділи програми (назив. підсистеми): касу, банк, матеріали, товари, основні засоби, розрахунки з організаціями, зарплату і т.д. За рахунок налаштованої програми "BAS:Бухгалтерія-Проф." і "BAS:Бухгалтерія" з успіхом використовуються на малих підприємствах, в торгівлі, в бюджетних організаціях, в СП, на заводах і т.д. Програма працює в Україні, в Білорусії, Казахстані, Прибалтиці та ін. країнах. Розглянемо ще основні особливості "BAS:Бухгалтерія-Проф.":

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
						50
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

- ведення синтетичного і аналітичного обліку стосовно до окремих потреб на фірмі;
- можливості ведення кількісних і багато валютних обліків;
- отримання всіх необхідних звітів для різних потреб та певних документів по синтетичному і аналітичному обліку;
- повна налагодженість: можливість змінити і доповнити плани рахунків, систему проведення документів, наладити аналітичний облік, форми первинних документів та різні форми звітності;
- можливість автоматичного друку вихідних (первинних) документів.

Програма є зручною в роботі, має швидке проведення операцій і легкістю засвоєння для користувачі на підприємстві. Є можливість ведення обліку для однієї організації на декількох комп'ютерах і на одному комп'ютері для декількох організацій.

Аналітичний облік. При дуже простому використанні "BAS:Бухгалтерія-Проф." бухгалтер може обмежитись лише веденням синтетичного обліку. При цьому можна вводити проводки і на їх основі отримати оборотно-сальдові відомості, карточки різних рахунків, головну книгу з довідниками, вести касу, обробляти банківські документи для будь якого банку, друкувати платіжні документи і видавати звіти для податкових органів.

Але повністю всі можливості у програмі "BAS:Бухгалтерія-Проф." Розкриваються лише при веденні аналітичного обліку. У такому випадку програма дає змогу відслідковувати розрахунки з конкретними покупцями і постачальниками товарів, враховувати наявність і рух товарів у будь який момент часу і основних засобів, виконання договорів, розрахунки по зарплаті і з підзвітними особами і т.д.

Слід відзначити, що в "BAS:Бухгалтерія-Проф." синтетичний і аналітичний облік тісно зв'язані один з одним. Так, при вводі проводок програма запитує реквізити як синтетичного так і аналітичного обліків. Користувач може з однаковою легкою отримувати звіти.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
						51
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

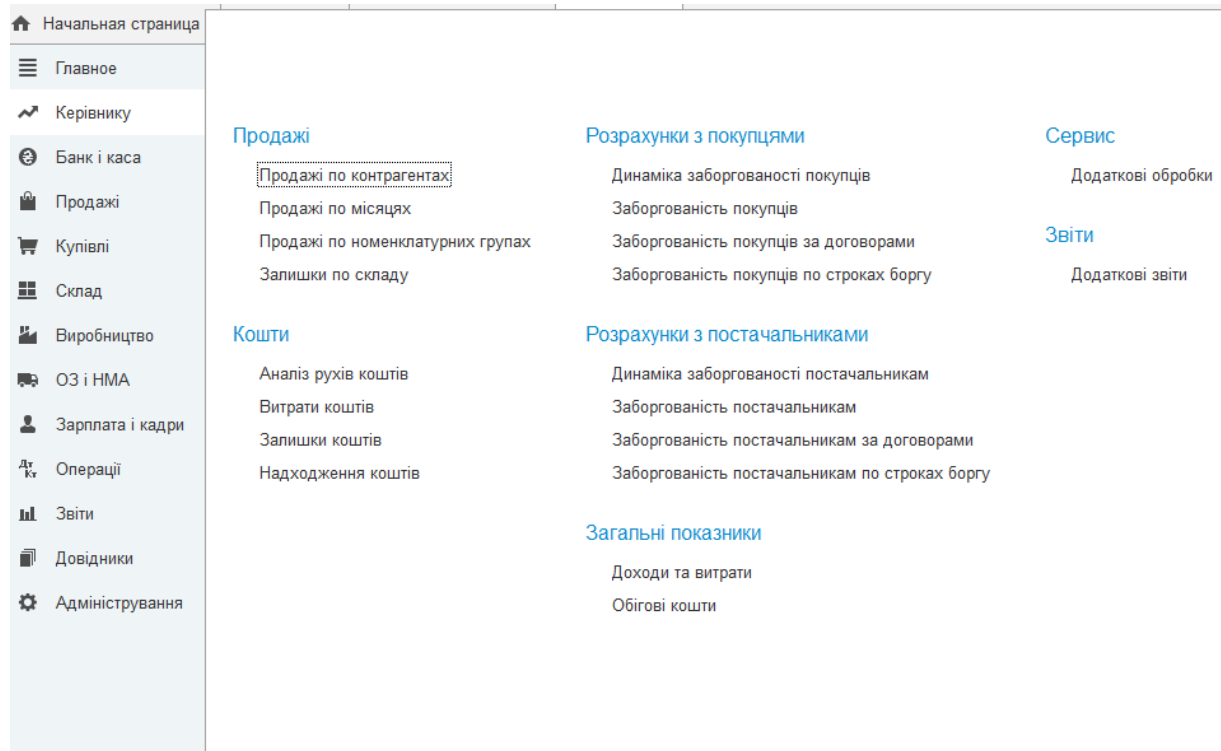


Рисунок 3.13 – вікно програми BAS:Бухгалтерія

Для підтримки аналітичного обліку програма дозволяє вести необмежену кількість довідників об'єктів аналітичного обліку (субконто): по товарах, матеріалах, організаціях, співробітниках, основних засобах і т.д. Найчастіше довідник заповнюється по мірі вводу проводок. Програма веде аналітичний облік в кількісному (якщо це вказано) і грошовому виразах. Для підвищення зручності роботи "BAS:Бухгалтерія-Проф. 2.0" включає:

- систему довідникової допомоги з описом можливих дій в кожному меню програми;
- меню дій, яке містить дані про дії, доступні в активному сеансі і дозволяє вибирати любу з них;
- підтримка великого переліку касових апаратів;
- друк чеків;
- функцію ведення страхових (резервних) копій інформації;
- засоби ведення архіву текстових документів;
- вбудований табличний редактор з блочними операціями, пошуком, заміною, відображенням таблиць;
- засоби перегляду великих текстових документів;

Виконаємо розрахунок вартості програмного забезпечення локальної мережі для підприємства.

Таблиця 3.2 – Програмне забезпечення

Тип програми	Назва програми	К-во	Ціна, грн.
ОС	Windows Server 2016	20	2150
ПЗ	БАФ: Бухгалтерія 5 ліцензій	4	5600
ПЗ	Windows SQL Server 2016 1 ядро	4	9500
ПЗ	OpenOffice	20	0
АПЗ	Avast!	20	0
Загальна вартість програмного забезпечення			103400

В результаті розрахунків загальна вартість мережі становить 482 960 грн.

3.5 Висновок

В ході виконання цього розділу було закріплено навички з моделювання та розробки комп'ютерних мереж такі як: з'єднання компонентів мережі в емуляторі. Виконано огляд на програмне забезпечення яке необхідно встановити на сервер, для функціонування підприємства.

Виконано розрахунок вартості усіх апаратних складових локальної мережі та програмного забезпечення для супермаркету. Отриману мережу було перевірено на працездатність за допомогою емулятора PacketTracer в результаті чого вона виявилася працездатною.

ВИСНОВКИ

Згідно поставленого завдання мною було виконано моделювання комп'ютерної мережі, розрахунок та побудова її логічної структури, вибрано і обґрунтовано варіант топології комп'ютерної мережі, проектування та розрахунки кабельної системи, зроблено підбір відповідного обладнання що дасть змогу керувати мережею та виконувати обслуговування, яке забезпечуватиме її максимальну продуктивність під час експлуатації.

Для побудови комп'ютерної мережі на підприємстві супермаркету я обрав топологію мережі зірку. Детально виконав аналіз технології побудови локальних мереж та вирішив використовувати технологію FastEthernet 1000Base-T для з'єднання тонких клієнтів та сервера. А також Ethernet 100Base-T для принтерів.

Згідно виконаних мною розрахунків у роботі, потрібно буде використати приблизно 500 м кабелю виду UTP.

Для проектування локальної комп'ютерної мережі підприємства, необхідний, 1 комутатор Brocade 300 FC, 1 маршрутизатор Redmi AC2100. Крім того необхідно 1 сервер HP ProLiant DL380 і 18 тонких клієнт та 2 лазерних принтери. Вибір мережевого обладнання виконувався з врахуванням економічної обґрунтованості його використання та впровадження в локальну мережу підприємства.

В ході виконання дипломного проекту було закріплено навички з моделювання та розробки комп'ютерних мереж такі як: з'єднання компонентів мережі на фізичному та каналному рівні, розподіл адресного простору, а також побудови схем структури мережі, створено таблиці маршрутизації для мережевих пристроїв та тонких клієнтів, встановлення серверної ОС та ПЗ для бухгалтерського обліку і офісної роботи, налаштування адресації, тощо. Отриману мережу було перевірено на працездатність за допомогою емулятора PacketTracer в результаті чого вона виявилася працездатною.

					КвРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		55

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. С.Н. Тригуб, Основи організації мереж Cisco, том 2, 2002. 464 с.
2. І.Мельник, А. Лунтовський: Книга Проектування та дослідження комп'ютерних мереж: Університет "Україна": Київ, 2010р. 362с.
3. Абрамов В.О., Клименко С.Ю. Базові технології комп'ютерних мереж: навчальний посібник.: Київ ун-т ім. Б. Грінченка: 2011р. 291 с.
4. Ю. Рамський, В. Олексюк Адміністрування комп'ютерних мереж та систем: навчальна книга:Київ: 2010р. 196 с.
5. О.О. Гордєєв, Д.В. Гордєєва, М.В. Колдовський. Комп'ютерні мережі: підручник Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи Національного банку України» Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2011р. 35 с.
6. Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновский Мережі звязку. навч. посіб: СПб.: БХВ, 2009р. 400 с.
7. SQL Server 2019 URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2019>
8. Методика розрахунку конфігурації мережі Ethernet URL: <http://um.co.ua/7/7-8/7-87320.html>
9. Методичні рекомендації до конфігурації мережі URL: <https://naurok.com.ua/metodichni-rekomendaci-do-praktichnih-zanyat-143052.html>
10. Розрахунок параметрів PDV та PVV URL: <https://allrefrs.ru/3-44747.html>
11. Курс молодого бійця. Практичний курс по Cisco Packet Trace URL: <https://habr.com/ru/post/252085/>
12. Cisco Packet Tracer: С. 1–6: URL: https://www.cisco.com/c/dam/global/ru_ua/assets/pdf/cisco_packet_tracer.pdf
13. Технологія 1000Base-T на фізичному рівні. URL: <https://compress.ru/article.aspx?id=9774>
14. CiscoPacketTracer - SkillsforAll URL: <https://skillsforall.com/topics/cisco-packet-tracer>

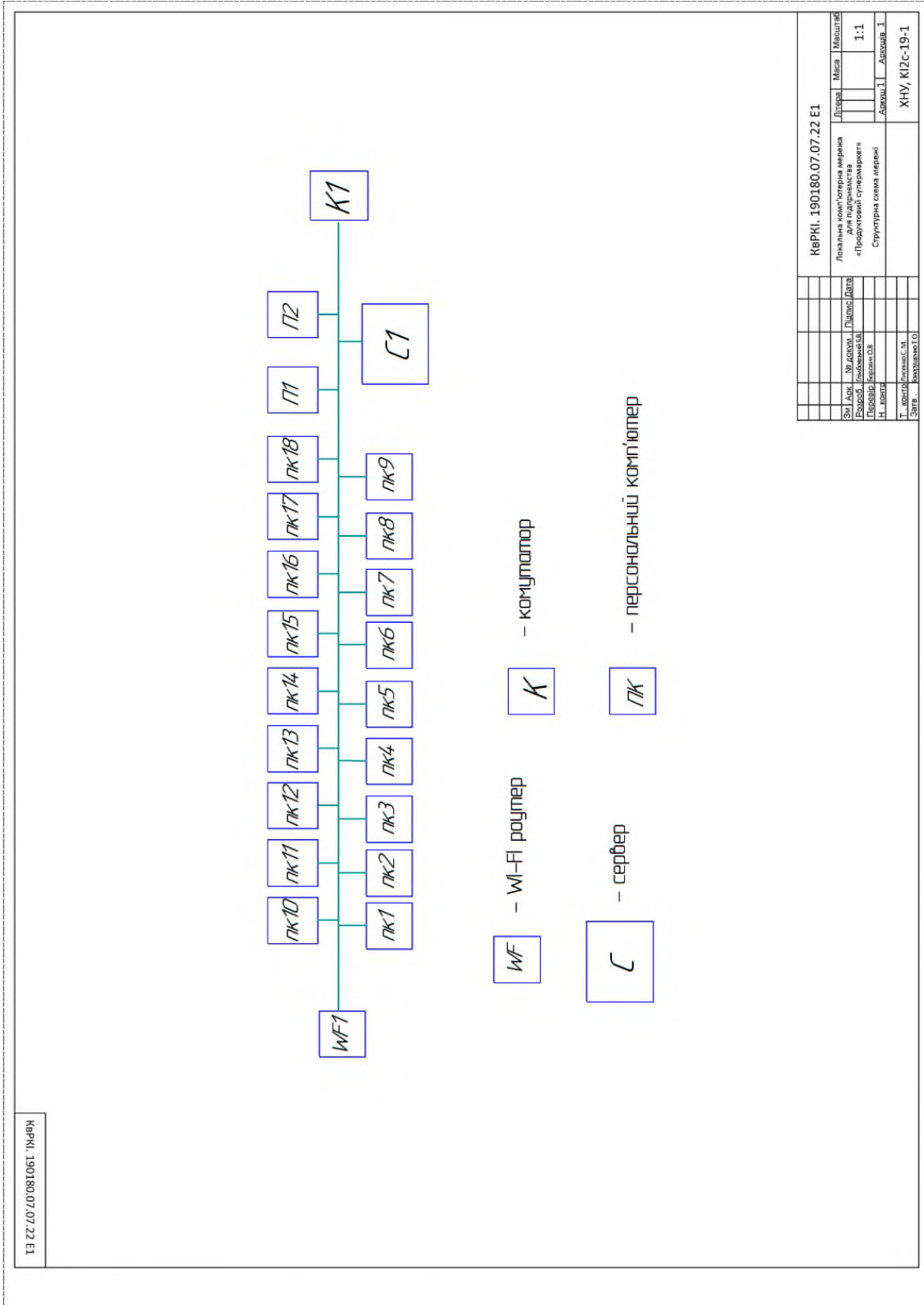
					КВРКІ.190180.07.07.22 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		56

15. Ethernet-Standardsvon IEEE 802.3 URL:
<https://www.elektronikkompndium.de/sites/net/1406171.htm>
16. Принципи побудови локальних мереж їх призначення та функції URL:
https://stud.com.ua/50138/informatika/printsipi_pobudovi_lokalnih_merezh_osnovni_komponenti_priznachennya_funktsiyi
17. Локальні комп'ютерні мережі URL: https://stud.com.ua/53333/informatika/lokalni_kompyuterni_merezhi.
18. Бездротові мережі передачі даних (Wi-Fi) URL:
<https://www.solti.ua/systemna-integraciya/merezheva-infrastruktura/bezdrotovi-merezhi-peredachi-danyh-wi%E2%80%91fi/>
19. Встановлення програми BAS та створення інформаційної бази URL:
<https://lopan.com.ua/instrukcii/bas/ustanovka-baf-i-sozdanie-informacionnoy-bazi/>
20. Windows 10 установка URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/software-download/windows10>.

Додаток А

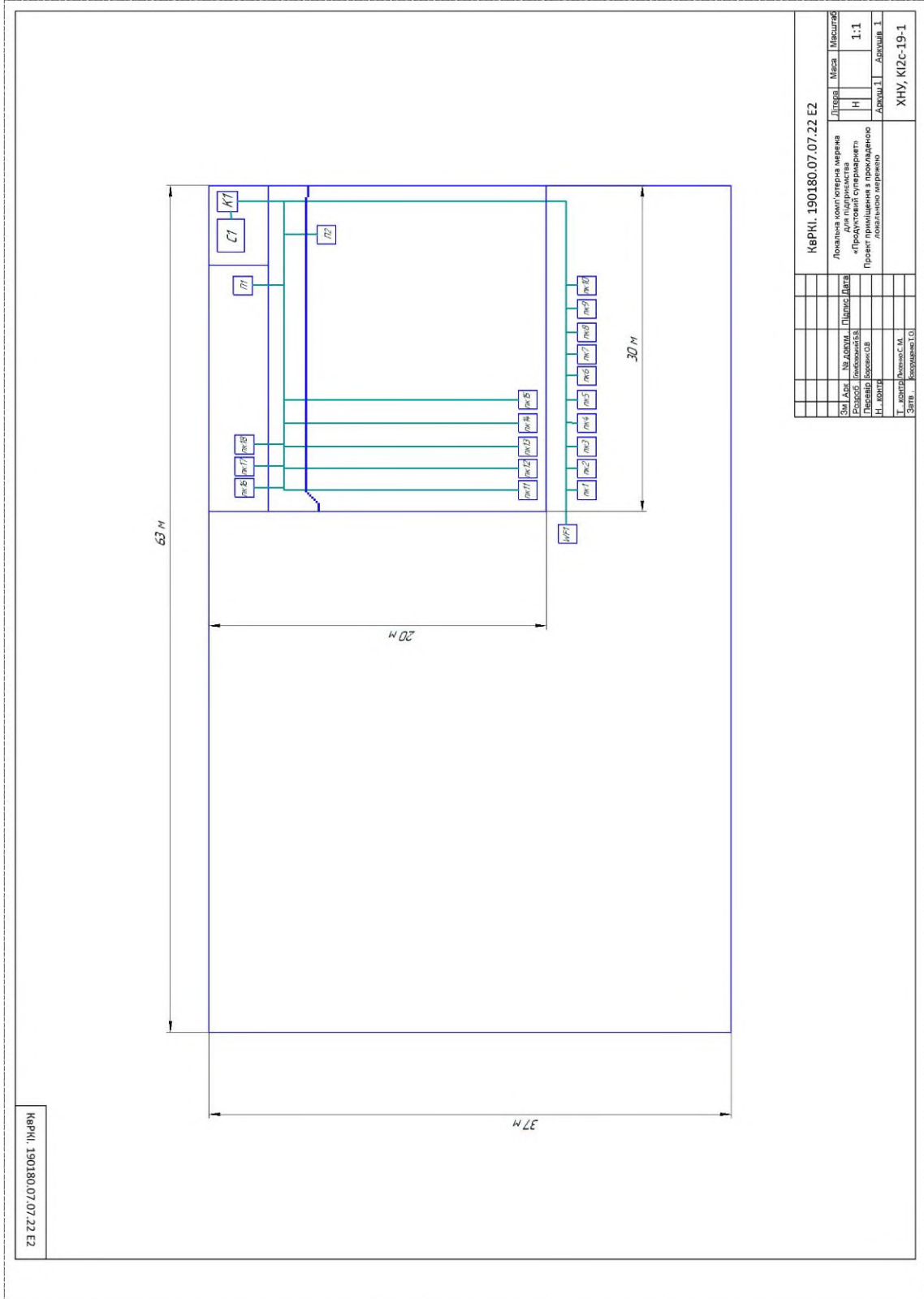
(обов'язковий)

Копія креслення «Структурна схема мережі»



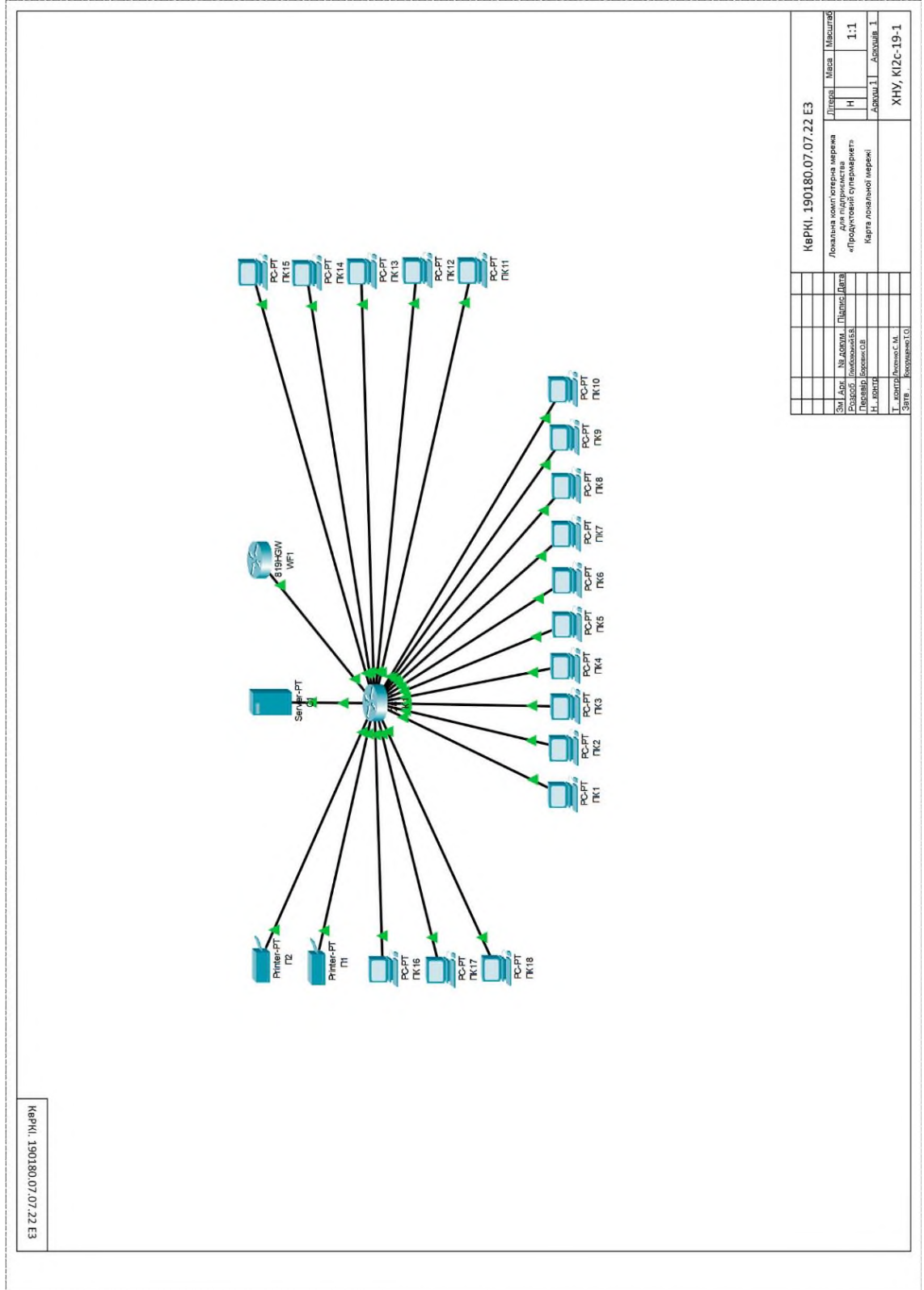
Додаток Б (обов'язковий)

Копія креслення «Проект приміщення з прокладеною локальною мережею»



Додаток В (обов'язковий)

Копія креслення «Карта локальної мережі»



КвРКІ. 190180.07.07.22.Е3

КвРКІ. 190180.07.07.22.Е3		Лист	Місяць
№ документа	№ документа	Н	1-1
Назва документа	Назва документа	Архив 1	Архив 1
Дата	Дата	ХНУ, КІ2С-19-1	

Ім'я користувача:
Кафедра КІ

ID перевірки:
1011378209

Дата перевірки:
30.05.2022 15:08:22 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
30.05.2022 15:08:54 EEST

ID користувача:
100005591

Назва документа: Глімбовський_2_Локальна комп'ютерна мережа для підприємства «Продуктовий супермарк..
Кількість сторінок: 55 Кількість слів: 9199 Кількість символів: 70537 Розмір файлу: 2.35 MB ID файлу: 1011262645

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

6.97% Схожість

Найбільша схожість: 6.19% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1011237136)

0.12% Джерела з Інтернету 1 Сторінка 57

6.97% Джерела з Бібліотеки 61 Сторінка 57

0.17% Цитат

Цитати 1 Сторінка 58

Не знайдено жодних посилань

83.1% Вилучень

Деякі джерела вилучено автоматично (фільтри вилучення: кількість знайдених слів є меншою за 8 слів та 0%)

8.09% Вилучення з Інтернету 105 Сторінка 59

83.1% Вилученого тексту з Бібліотеки 72 Сторінка 60

Модифікації

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

Замінені символи 27

Підозріле форматування 1 сторінок

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 4.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. **Ошибок в документах: 12%**

ID: 104122 Название: Локальна комп'ютерна мережа для підприємства «Продуктовий супермаркет» Добавлено в БД: 2022-05-27 Авторы: Б.В. Глімбовський Руководители: О.В. Боровик Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	58367	546	8617 (15%)	88 (16%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

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: Локальна комп'ютерна мережа для підприємства «Продуктовий супермаркет»

Автор: Глімбовський Богдан Валентинович

Спеціальність: 123 – Комп'ютерна інженерія

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Боровик Олег Васильович, д.т.н, професор

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, розміщені 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 розміщені 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 розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні, або мають належним чином оформленні посилання;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, про що свідчить посилання системи на збіг з 10-40 джерелами на один фрагмент речення;
- 4) 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 6.97% і адресується до 177 першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи



О. В. Боровик

Гарант ОП



С. М. Лисенко

Завідувач кафедри КІСП



Т. О. Говорущенко

Завідувачу кафедри КІСП
д-ру техн.наук, проф. Говорущенко Т. О.

Глімбовський Б.В.

ПІБ здобувача вищої освіти

ФПКТС, 3 курсу, групи ХНУ, КІ2с-19-1

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 26.09.2020 (зі змінами від 26.11.2020), 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 наявність плагіату ознайомлений(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.

27.05.2022

дата



підпис

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник: Глімбовський Богдан Валентинович

Тема: Локальна комп'ютерна мережа для підприємства «Продуктовий супермаркет»

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Обсяг кваліфікаційної роботи:

Кількість листів креслень 3 Кількість сторінок записки 60

1. Короткий зміст роботи та прийнятих рішень: Метою кваліфікаційної роботи є розробка локальної комп'ютерної мережі для підприємства «Продуктовий супермаркет»
2. Висновок про відповідність роботи дипломному завданню: Робота повністю відповідає поставленому завданню.
3. Характеристика виконання кожного розділу, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: В першому розділі кваліфікаційної роботи проведено дослідження предметної області (проаналізовано теорію проектування комп'ютерних мереж) та виконано постановку задачі дослідження. В другому розділі кваліфікаційної роботи проведено аналіз засобів проектування комп'ютерних мереж. В третьому розділі кваліфікаційної роботи виконано реалізацію локальної комп'ютерної мережі для продуктового супермаркету, зокрема спроектовано карту локальної мережі для підприємства та проект приміщення з прокладеною локальною мережею.
4. Позитивні сторони роботи: висока практична цінність роботи.
5. Негативні сторони роботи: не достатньо описане програмне забезпечення.
6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи: Пояснювальна записка оформлена коректно, згідно діючих стандартів оформлення документації.
7. Відгук про роботу в цілому: Робота виконана на належному науково-технічному рівні.

8. Інші зауваження: _____

9. Оцінка дипломної роботи: добре

Рецензент (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) Яшина Оксана
Миколаївна, д.т.н., доцент кафедри ІПЗ

“_1_” червня_2022 р.

 _____ (підпис)