

Хмельницький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень

Локальна комп'ютерна мережа для кол-центру на основі стандарту 100Base-TX
Назва теми

КВРКІ. 190185.12.01.12 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

А.О. Коваль
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

В. В. Яцків
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер


Підпис, дата

С.М. Лисенко
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри комп'ютерної
інженерії та системного
програмування


Підпис

Т.О. Говорущенко
Ініціали, прізвище

« » червня 2022 р.

Хмельницький 2022

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Освітній рівень БАКАЛАВР

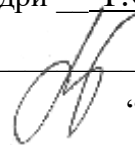
Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Т.О.Говорущенко



“ 11 ” 01 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Ковалю Артему Олександровичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Локальна комп'ютерна мережа для кол-центру на основі стандарту 100Base-TX

Керівник проекту (роботи) Яцків В.В., д.т.н. проф

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

Затверджена наказом ректора університету від 01.03.2022 р. № 18

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

Проектування локальної комп'ютерної мережі

Розробка локальної комп'ютерної мережі

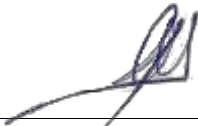
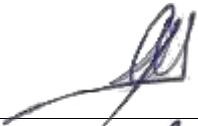


5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень) _____

Використання пакету MRTG для аналізу трафіку

Розміщення мережі в приміщеннях

Структура локальної мережі

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 – моделювання та проектування локальної комп'ютерної мережі для магазину будівельних матеріалів	01.04.2022	виконано
5	Робота над розділом 3 – програмна-апаратна реалізація локальної комп'ютерної мережі для магазину будівельних матеріалів	30.04.2022	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	20.05.2022	виконано
7	Попередній захист ВКР	24.05.2022	виконано
8	Захист ВКР на засіданні ЕК	Червень 2022 року	

Студент


Підпис

А. О. Коваль
Ініціали, прізвище

Керівник проекту (роботи)


Підпис

В. В. Яцків
Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Локальна комп'ютерна мережа для кол-центру на основі стандарту 100Base-TX».

Автор роботи: Коваль Артем Олександрович.

Керівник роботи: Яцків Василь Васильович.

Пояснювальна записка: 60 с., 40 рис., 11 табл., 3 дод., 27 джерел.

Графічна частина: 8 презентаційних слайдів.

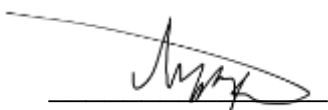
ЛОКАЛЬНА МЕРЕЖА, ПРОЄКТУВАННЯ, СЕГМЕНТ, ДОМЕН КОЛІЗІЇ.

Метою роботи є розробка локальної комп'ютерної мережі кол-центру.

Об'єктом дослідження є локальна комп'ютерна мережа на основі стандарту 100Base-TX.

Предметом дослідження є процес проектування та моделювання локальної комп'ютерної мережі для кол-центру.

Практичне значення отримала спроектована локальна мережа, що може бути реалізована для кол-центру, що відповідають розглянутому плану приміщень.







Підпис студента

Дата

ЗМІСТ

СКРОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ	4
ВСТУП.....	5
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ..	6
1.1 Обґрунтування обраного варіанту	6
1.2 Основні поняття комунікаційної та інформаційної мереж	16
1.3 Вибір, аналіз, архітектура, розрахунок характеристик та функціонування компонентів мережі	17
1.4 Висновок	22
2 ПРОЄКТУВАННЯ ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ.....	23
2.1 Вибір, аналіз та характеристики інсталяції мережного та прикладного програмного забезпечення.....	23
2.2 Розрахунок розташування компонентів мережі	25
2.3 Розрахункова частина проекту	27
2.3.1 Розрахунок PDV	29
2.3.2 Розрахунок PVV	30
2.3.3 Розрахунок електричних характеристик для розробленої мережі..	31
2.3.4 Схема логічної та фізичної адресації в мережі	33
2.4 Висновок	34
3 РОЗРОБКА ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ.....	35
3.1 Опис та робота з Cisco Packet Tracer	35
3.2 Установка та робота з FireWall.....	53
3.2 Розрахунок вартості мережних апаратних засобів. Розрахунок вартості мережних та прикладних програмних засобів	55
3.3 Аналіз позитивних і негативних сторін проекту	57
3.4 Висновок	57
ВИСНОВКИ	59
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	60

КВРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ									
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	Локальна комп'ютерна мережа для кол-центру на основі стандарту 100BASE-TX	Літера	Аркуш	Аркушів	
Виконав		Коваль А.О.						2	60
Перевір.		Яцків В.В.							
Н.контр.		Лисенко С.М.							
Затвер.		Говорущенко Т.О.						ХНУ, КІ2с-19-1	

ДОДАТОК А ФІЗИЧНИЙ РІВЕНЬ СТАНДАРТУ 10BASE-T

ДОДАТОК Б МОДЕЛЬ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

ДОДАТОК В РОЗМІЩЕННЯ МЕРЕЖІ В ПРИМІЩЕННЯХ

					КВРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

EMI – Electromagnetic Interference (Електронно-магнітні перешкоди)

ВОК – Волоконно-оптичний кабель

ЕОМ – Електронна обчислювальна машина

ІОМ – Інформаційно-обчислювальна мережа

GUI – Графічний інтерфейс

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Сьогодні, з розвитком обчислювальної техніки, локальна обчислювальна мережа набула найбільшого розвитку серед комп'ютерних систем і комп'ютерних мереж у всіх розвинених країнах. Під локальною мережею розуміють спільне підключення однієї робочої станції комп'ютера (робочої станції) до єдиного каналу даних. Завдяки комп'ютерній мережі ми можемо мати програми та бази даних, які використовуються кількома користувачами одночасно, і користувачі можуть взаємодіяти з іншими робочими станціями, підключеними до мережі.

У заданій кваліфікаційній роботі моє завдання — побудувати мережу та виконати фізичні, логічні та економічні розрахунки мережі.

Мережа базується на стандартах архітектури IEEE 802.3 10 Base-FB і 100 Base-FX. До мережі підключено 14 робочих станцій і призначено два сервери. Мережа використовується для бухгалтерських розрахунків. Операційна система, яка використовується на Linux Server, на робочих станціях і серверах Windows Vista. Мережа охоплює три кімнати на відстані 500 м один від одного.

Одномодове волокно стандарту 10 Base-FB використовується для побудови мереж між будинками, оскільки стандарт дозволяє використовувати лише між ретрансляторами. Всередині будівель використовується волокно 100 Base-FX, оскільки цей стандарт може значно покращити завадостійкість.

					КВРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 5
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Обґрунтування обраного варіанту

Мережа, що проектується, повинна ґрунтується на таких архітектурах як:

- 1) IEEE 802.3 10 Base-FB.
- 2) IEEE 802.3 100 Base-FX.

Розповсюджений варіант застосування оптоволоконного кабелю Ethernet почали порівняно недавно. Використання Ethernet дало можливість відразу додати припустиму довжину сегмента і завадостійкість передачі. Що найменш важливою є цілковита гальванічна розв'язка комп'ютерів мережі, що здобувається тут без різної допоміжної апаратури, в силу специфіки середовища передачі. Ще однією перевагою волоконно-оптичних кабелів є можливість поступового переходу на Fast Ethernet без зміни кабелів, оскільки пропускна здатність оптоволоконних кабелів дозволяє досягти не тільки 100 Мбіт/с, але й більш високої швидкості передачі. Мережа 10М Ethernet використовує оптичне волокно як середовище передачі даних. Оптоволоконний стандарт як основний тип кабелю рекомендує досить недороге багатомодове волокно з пропускною здатністю 500-800 МГц і довжиною кабелю 1 км. Допустиме і дорожче одномодове волокно з смугою пропускання кілька ГГц, але слід використовувати спеціальні типи трансиверів.

Прийнятне і дорожче одномодове волокно з смугою пропускання кілька ГГц, але слід використовувати спеціальні типи трансиверів. Функціонально Ethernet через волоконно-оптичний кабель складається з тих самих елементів, що й стандартна мережа Base-T 10 — мережеві адаптери, багатопортові повторювачі та сегменти кабелю, які з'єднують адаптери з портами повторювача. У випадку витої пари використовуйте два волокна для підключення адаптера до повторювача - одне для підключення виходу Tx адаптера до вхідного ретранслятора Rx, а друге - для підключення вхідного адаптера Rx до вихідного ретранслятора Tx. Будову кабелю показано на рисунку 1.1.

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 6
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

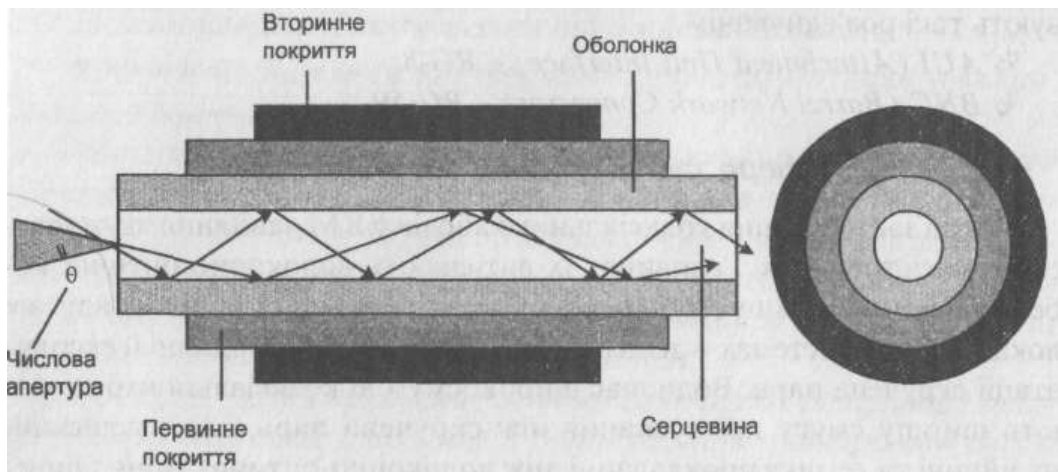


Рисунок 1.1 – Будова оптоволоконного кабелю

Ці кабелі використовують прозоре скловолокно як фізичний носій. Посередині — скловолокно з прозорого матеріалу. Це волокно має оболонку з меншим показником заломлення, тому промінь відбивається від оболонки. Корпуси WOC виготовляються з плавними або ступінчастими змінами показника заломлення. Ступінчасті кабелі дешевші і простіші. Вони ще більше послаблюють сигнал. У градієнтних кабелях значно менше загасання сигналу, що може збільшити швидкість передачі на порядок. Оболонка має зовнішнє захисне покриття, яке іноді включає жорсткі елементи зі сталі для додання кабелю більшої механічної міцності. Кабельними матеріалами в порядку спадання якості є: одномодове кварцове скло, градієнтне скло, силікатне скло з пластиковим покриттям і пластик. Різновиди ВОК:

- одномодові волоконнооптичні кабелі;
- багатомодові волоконно оптичні кабелі.

Промінь світла зазвичай має кілька мод (навіть одну довжину хвилі). При цьому можна вибрати геометричні та оптичні параметри волокна так, щоб був лише один режим.

В одномодових волокнах діаметр серцевини становить 5-10 мкм. У такому кабелі діаметр волокна пропорційний довжині хвилі сигналу, тому в будь-який момент часу може поширюватися тільки одна мода сигналу. Цей кабель забезпечує мінімальне загасання сигналу і не має інтермодальної дисперсії. Для

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

генерації світла використовуються напівпровідникові лазери. Передача інформації відбувається на довжинах хвиль 1300, 1550 мкм.

Фактично, в одномодових кабелях в 1990 році можна було передавати сигнали зі швидкістю 1 Гбіт/с на відстані 8000 кілометрів без проміжного посилення. Одномодові кабелі вимагають складного обладнання і дорожчі, ніж багатомодові, як і вартість лазерів і фотодетекторів.

У багатомодових волокнах діаметри серцевини становлять 50, 62,5, 100, 140 мкм. Одночасно передається кілька режимів. Поширення кількох променів може спотворити сигнал через перешкоди.

Для створення світла використовуються світлодіоди. Інформація передається хвилями 1,3 і 0,85 мкм. Багатомодові кабелі дешевші, але легші в обробці, ніж одномодові кабелі. Однак вони мають більше загасання і менші відстані передачі.

Технологія 100BaseTX.

Даний стандарт вимагає застосування двох пар UTP або STP. Одна пара служить для передавання, інша – для приймання. Цим вимогам відповідають два основних стандарти кабелю: EIA/TIA-568 UTP, категорія 5 і категорія STP типу 1 від IBM. 100BaseTX є привабливим для забезпечення повнодуплексного режиму під час роботи з мережевими серверами, і використовує лише дві з чотирьох пар восьмижильних кабелів - дві інші залишаються неактивними і можуть бути використані для розширення можливостей мережі пізніше.

Технологія 100BaseT4.

Цей стандарт має більш м'які вимоги до використовуваних кабелів. Причина в тому, що 100BaseT4 використовує всі чотири пари восьми-жильних кабелів: одна пара використовується для передачі, інша пара використовується для прийому, а решта дві пари використовуються для передачі і прийому. Тому в 100BaseT4 дані можна приймати і передавати трьома парами. Розбиваючи 100 Мбіт/с на три пари, 100BaseT4 зменшує частоту сигналу, тому для його передачі достатньо меншої кількості високоякісних кабелів. Для того щоб реалізувати мережу 100BaseT4 підійдуть UTP кабелі категорій 3 і 5, так само як і UTP категорії 5 і STP типу 1.

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 8
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Технологія 10 Base-FB.

Цей стандарт поширюється лише на комбінацію ретрансляторів. Кінцеві точки не можуть підключатися до портів концентратора за допомогою цього стандарту. Між вузлами мережі можна встановити до 5 ретрансляторів Base-FB, один з яких має максимальну довжину 2000 м і максимальну довжину 2740 м. Повторювачі, підключені відповідно до стандарту 10 Base-FB, безперервно обмінюються спеціальними послідовностями сигналів, які відрізняються від послідовностей кадрів даних без кадрів передачі для цілей синхронізації. Тому вони зменшують затримку передачі даних від одного сегмента до іншого, що є основною причиною збільшення кількості ретрансляторів до 5. Завдяки використанню спеціальних сигналів манчестерські коди J і K розташовані в такому порядку: J-J-K-K-J-J-.... Ця послідовність генерує імпульси 2,5 МГц, які дозволяють приймачу одного концентратора синхронізуватися з передавачем іншого концентратора. Як і інші стандарти Ethernet, волоконно-оптичний стандарт дозволяє з'єднувати концентратори лише в ієрархії, подібній до дерева. Не допускаються петлі між портами концентратора.

Переваги та недоліки волоконно-оптичних кабелів.

Волоконно-оптичні кабелі значно менше послаблюють сигнали (у порівнянні з коаксіальними), передають швидше, мають ширші діапазони частот і менш чутливі до електромагнітних перешкод. У той же час вони мають низьку механічну стійкість і не можуть згинатися, терти, рухатися або витримувати вібрацію. Якщо кабель обривається, його можна зварити (що вимагає складного і дорогого обладнання) або механічно з'єднати. Паяні з'єднання мають менші втрати сигналу (до 0,1 дБ), ніж механічні з'єднання (близько 0,25 дБ). Вважається, що WOC краще запобігають підслуховуванню. Набагато кращий з точки зору волоконно-оптичних кабелів і налаштування електромагнітних помах; практично без випромінювання в навколишньому середовищі, цей кабель відповідає найсуворішим екологічним вимогам.

Сучасні волоконно-оптичні мережі використовують тільки WOC для передачі та прийому. По суті, вони оптоелектронні, і в кожному проміжному вузлі відбувається перетворення оптичних сигналів в електричні і навпаки. Нова

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 9
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

технологія мультиплексування з поділом довжини хвилі (WDM) є основою для створення повністю оптичної мережі (AON - All-Optical Network) з кращими параметрами передачі.

Сьогодні волоконно-оптичні кабелі використовуються для побудови автомобільних доріг, міжповерхових з'єднань для глобальних і локальних комп'ютерних мереж в умовах сильних електромагнітних перешкод, а також для гальванічної розв'язки кількох мереж, коли це необхідно.

Технологія 100Base-FX

Специфікація 100Base-FX визначає роботу протоколу Fast Ethernet по багатомодовому волокну в напівдуплексному та дуплексному режимах. Хоча 10 Мбіт/с Ethernet використовує манчестерське кодування для представлення даних, стандарт Fast Ethernet визначає інший метод кодування 4V/4B. Цей підхід показав свою ефективність у мережах FDDI на момент розвитку технології Fast Ethernet, тому він був перенесений на специфікацію 100Base-FX/TX без змін. При такому кодуванні кожні 4 біти даних підрівня MAC (званих знаком) представлені 5 бітами. Додаткові біти дозволяють застосовувати потенційні коди у вигляді електричних або оптичних імпульсів.

Наявність заборонених комбінацій символів підвищує стабільність мережі з 100Base-FX/TX, дозволяючи відхиляти підробні символи. Таким чином, у Fast Ethernet носій даних вільний, ознакою повторної передачі є заборонене шифрування користувацьких даних символа, а саме символа простою джерела Idle (11111). Цей спосіб дозволяє приймачу у будь-який час перебувати в синхронізації з передавачем (рис. 1.2).

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

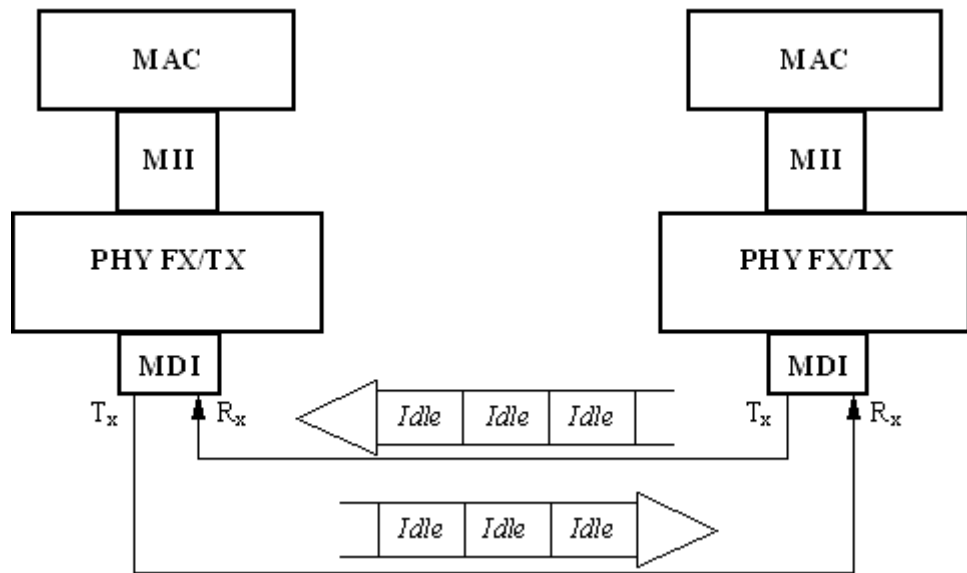


Рисунок 1.2 – Обмін символами Idle при незайнятому стані середовища

Щоб розрізнити кадри Ethernet і вихідні символи простою, використовується комбінація символів початкової межі кадру - пара символів J (11000) і K (10001) 4V / 5V, після закінчення кадру, символ T (рис. 1.3).

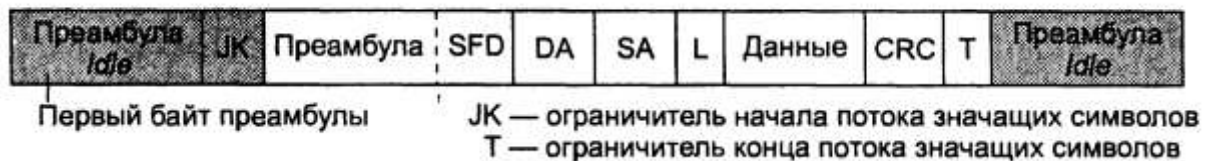


Рисунок 1.3 – Неперервний потік даних специфікації 100Base FX/TX

Після першого джерело неактивний символ Вставте перед. Після перетворення 4-розрядної частини MAC-коду в 5-бітну частину фізичного рівня вони повинні бути представлені у вигляді оптичних або електричних сигналів у кабелях, що з'єднують вузли мережі. Специфікації 100Base-FX і 100Base-TX використовують різні техніки фізичного кодування, NRZI і MLT-3 відповідно.

Розглянемо фізичний рівень стандарту 100Base-FX. Рівень PHY відповідає за паралельний прийом даних з підрівня MAC, перетворення їх в один (TX або FX) або три послідовні бітові потоки, можливо, синхронізацію бітів і передачу їх через роз'єми на кабелі. (рис. 1.5).

Аналогічно, на приймальному вузлі рівень РНУ повинен отримати сигнал по кабелю, визначити час бітової синхронізації, витягнути біти з фізичного сигналу, перетворювати їх в паралельну форму і передавати підрівня MAC.

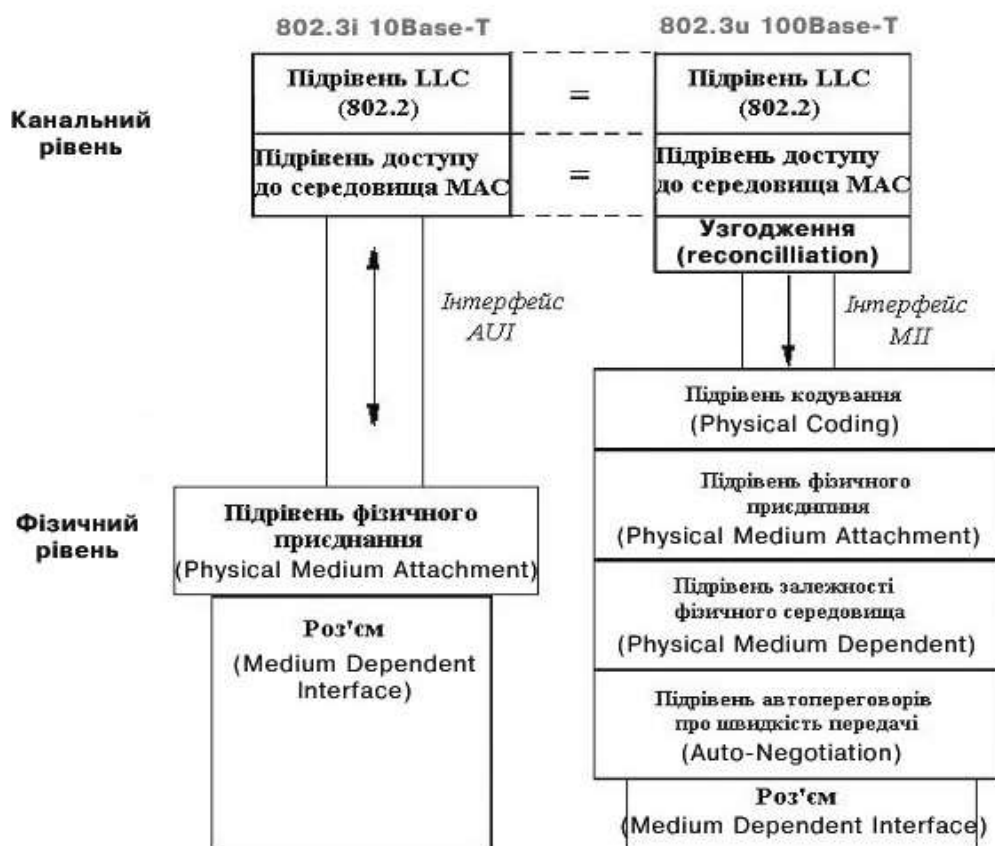


Рисунок 1.4 – Фізичний рівень стандарту 10Base-T

Використання волоконно-оптичних кабелів у сегменті 100BASE-FX може значно збільшити довжину мережі, одночасно усуваючи електричні збої та підвищуючи конфіденційність переданої інформації.

Пристрої 100BASE-FX дуже близькі до пристроїв 10BASE-FL. Стандарт 100BASE-FX також використовує пасивну топологію зірки для підключення комп'ютерів до концентратора за допомогою двох різноспрямованих волоконно-оптичних кабелів (Малюнок 1.5). Віддалений трансивер можна підключити між мережевим адаптером і кабелем. Як і в сегменті 10BASE-FL, волоконно-оптичні кабелі підключаються до адаптерів (трансиверів) і концентраторів через роз'єми

SC, ST або FDDI. Для підключення роз'ємів SC і FDDI достатньо вставити їх у роз'єми, роз'єми ST мають байонетний механізм.

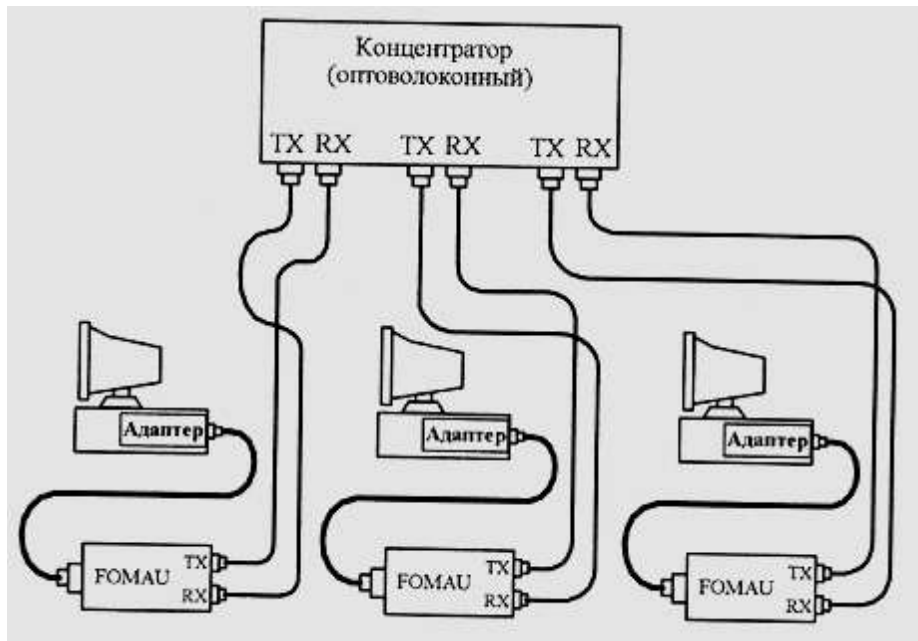


Рисунок 1.5 – Підключення комп'ютерів до мережі 100Base-FX

Максимальна довжина кабелю між комп'ютером і концентратором становить 412 м, ця межа не визначається якістю кабелю і встановленим співвідношенням часу. Залежно від стандарту використовуйте багатомодовий або одномодовий кабель з довжиною хвилі 1,35 мкм. В останньому випадку втрата потужності сигналу в цьому сегменті (в кабелях і роз'ємах) не повинна перевищувати 11 дБ. Слід пам'ятати, що втрати в кабелі становлять 1-5 дБ на кілометр довжини, а втрати в роз'ємі - від 0,5 до 2 дБ (за умови правильного встановлення роз'єму).

Як і інші сегменти Fast Ethernet, 100BASE-FX забезпечує контроль цілісності мережі шляхом передачі спеціальних сигналів між кабельними пакетами. Цілісність мережі ініціюється світлодіодом «Link».

У цьому випадку мережа буде базуватися на топології «зірка», оскільки фізична топологія технології 100Base-FX – «зірка», а логіка – «шина». При створенні стандартних мереж 100Base-FX і 10Base-FB ми використовуємо топологію «зірка».

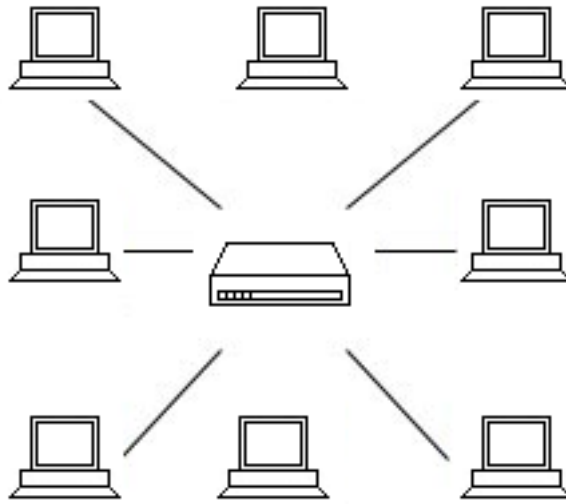


Рисунок 1.6 – Топологія типу “зірка”

Зіркоподібна топологія утворюється у разі, коли кожен комп'ютер підключається безпосередньо до загального центрального пристрою, званому концентратором. У функції концентратора входить напрям передаваної комп'ютером інформації одному або усім іншим комп'ютерам мережі. Концентратором може виступати як універсальний комп'ютер, так і спеціалізований пристрій.

Якщо він показує стійкість зірки до збою комп'ютера, збій периферійного комп'ютера не впливає на функціонуванні частини мережі, що залишилася, проте будь-яка відмова центрального комп'ютера робить мережу повністю непрацездатною. Тому для підвищення надійності центрального комп'ютера та його мережевого обладнання необхідно вживати спеціальних заходів. Пошкоджений або замкнутий кабель у топології «зірка» може перервати зв'язок з одним комп'ютером, тоді як усі інші комп'ютери можуть продовжувати нормально функціонувати.

Використання топології “зірки” є більш привабливим через переваги та недоліки вищевказаних технологій. Якщо використовувати комутатор, то продуктивність мережі буде значно покращена, оскільки пропускна здатність мережі визначається обчислювальною потужністю вузлів і гарантує, що відсутність конфліктів даних (колізій), передача даних між станціями

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

відбувається через центральний вузол, тобто на окремій лінії, що використовується тільки цими станціями, частота запитів на передачу інформації від однієї станції до іншої нижча, ніж це досягається в інших топологіях, тому топологія зірка є найшвидшою з всіх можливих.

Переваги мережі з топологією зірки:

– Збій одного комп'ютера не обов'язково вимикає всю мережу. Хаб здатний виявляти збої та ізолювати такі машини або мережеві кабелі, дозволяючи решті мережі продовжувати роботу;

– Мережа дозволяє легко модифікувати та додавати комп'ютери, не заважаючи іншим. Просто підключіть новий кабель від комп'ютера до центрального блоку. Якщо потужність центрального концентратора вичерпана, його слід замінити на пристрій з великою кількістю портів;

– Центральний хаб зіркової мережі полегшує діагностичне використання. Розумні концентратори (пристрої з доданими мікропроцесорами для реплікації мережевих сигналів) також забезпечують моніторинг і контроль мережі;

– У мережі можна використовувати кілька типів кабелів (якщо концентратор це дозволяє).

Недоліки мережі з топологією зірки:

– Вихід з ладу центрального вузла призводить до відключення всієї мережі;

– Багато мереж з топологією «зірка» вимагають використання обладнання на центральному вузлі для передачі широкомовних повідомлень або обміну мережевим трафіком;

– Усі комп'ютери мають бути підключені до центральної точки, що збільшує вартість кабелю, тому ця мережа дорожча за інші топології. У вартість всієї мережі також входить вартість центрального хабу.

Особливим частковим випадком зірки являється конфігурація загальна шина. Основним елементом тут є пасивний кабель, до якого підключено кілька комп'ютерів за схемою «зібраного АБО» (багато мереж, які використовують бездротовий зв'язок, мають однакову топологію – роль загальної шини тут грає спільне радіосередовище). Передача Інформація розподіляється по кабелю і

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 15
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

одночасно доступна всім комп'ютерам, підключеним до цього кабелю. Основні переваги цієї схеми полягають в тому, що вона дешева і легко підключається до мережі, до недоліків - низька надійність (будь-який дефект кабелю може вивести з ладу всю мережу) і низька продуктивність (лише один комп'ютер може передавати дані через мережу). в будь-який час)). Таким чином, пропускну здатність розподіляється між усіма вузлами мережі).

У той час як невеликі мережі, як правило, мають типову топологію зірки, кільця або загальну шину, великі мережі характеризуються довільними з'єднаннями між комп'ютерами. У такій мережі можуть бути виділені окремі довільно зв'язані сегменти (підмережі) з типовою топологією, тому їх називають мережами зі змішаною топологією.

1.2 Основні поняття комунікаційної та інформаційної мереж

Комунікаційна мережа – це система, яка складається з вузлів (пунктів) та ліній передачі (зв'язків, з'єднань, комунікацій), в якій вузли грають роль функції створення, перетворення, зберігання та використання продукту, а лінії передачі надають передачу продукту між пунктами.

Отже розрізняють інформаційні, енергетичні, речовинні та інші мережі.

У складі комунікаційної мережі розрізняють:

- кінцеві, або термінальні вузли, (телефони, ЕОМ, принтери, тощо);
- комунікаційні вузли (АТС, мультиплексори, демультимплексори, маршрутизатори та ін.).

Кінцеві точки створюють і споживають продукти. Комунікаційний вузол виконує:

- приймання, проміжне зберігання та передача;
- контролюють напрямки передачі за допомогою маршрутизації;
- контролюють перевантаженість вузлів і правильність передачі.

ІОМ – комунікаційна мережа, в якій продуктом створення, переробки, збереження та використання є інформація в електронному варіанті.

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 16
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Як кінечні вузли ІОМ мають здатність виступати комп'ютери і периферійне обладнання яке під'єднане до комп'ютерів (принтери, плотери та ін.), обчислювальне, вимірювальне і виконуюче обладнання автоматичних і автоматизованих систем. Також їх ще позначають абонентськими вузлами або абонентськими системами.

Як комутаційні вузли ІОМ мають властивість бути маршрутизатори, комутатори, мости, повторювачі.

Зазвичай, в інформаційно-обчислювальних мережах є можливість позначити групи кінцевих вузлів, між якими виконується найбільш посилений обмін інформацією (локалізація трафіку). Такі групи утворюють інформаційні підмережі, а їх вузли називаються інформаційними системами. Залошок вузлів, які не входять до інформаційних підмереж, генерують комунікаційну підмережу.

Інформаційна підмережа здійснює функцію збереження інформації та формується з інформаційних систем. Під інформаційною системою тут потрібно розуміти систему, яка є джерелом або споживачем інформації. Комунікаційна підмережа здійснює функції пересилання інформації, а також функції, пов'язані з зміненням інформації.

1.3 Вибір, аналіз, архітектура, розрахунок характеристик та функціонування компонентів мережі

У реальній роботі мережевих і клієнт-серверних програм продуктивність системи в основному залежить від потужності центрального файлового сервера і пропускної здатності шляху взаємодії клієнт-сервер. Потрібно враховувати вірогідну частоту запитів до різних частин мережі та до відокремлених комп'ютерів. Це все може бути головним моментом в здійсненні всієї мережі.

Архітектура «клієнт-сервер» (client-server architecture) – є концепцією комп'ютерної мережі, в якій головна частина ресурсів сконцентрована на серверах, що надають послуги своїм клієнтам.

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Зв'язок між комп'ютерами в мережі зазначеної архітектури робиться за рахунок надсилання або ж прийому відповідних повідомлень, що пересилаються через мережеві адаптери і лінії зв'язку.

За допомогою таких повідомлень один комп'ютер (PC-1) може надіслати іншому (PC-2) запит на доступ до його локальних ресурсів (рис. 1.7) – даних диска, периферійних пристроїв (принтерів, модемів тощо).

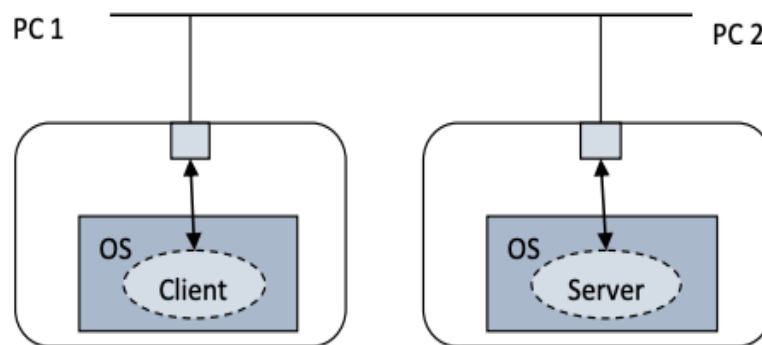


Рисунок 1.7 – Шаблон архітектури “клієнт-сервер”

Для забезпечення передачі повідомлень операційна система (ОС) комп'ютера доповнюється відповідними програмними модулями (клієнтськими та серверними).

Модулі, які постійно чекають запитів користувачів, додаються до тих комп'ютерів у мережі, які необхідно використовувати іншим користувачам; такі модулі називаються програмними серверами, оскільки їх основне завдання — обслуговувати (serve) запитів користувачів.

На тих комп'ютерах мережі, які мають доступ до ресурсів інших комп'ютерів, добавляються програмні модулі, які мають можливість утворювати запити і передавати їх по мережі, такі модулі одержали назву програмних клієнтів:

– сервер (Server) – програмний процес, який гарантує виконання службових функцій.

– клієнт (Client) – програмний або людино-машинний прикладний процес, що викликає сервісну функцію.

– сервісна функція – набір програм, проти яких виконуються різні програми.

Пара модулів «клієнт»-«сервер», які надають користувачам спільний доступ до певного типу ресурсу, називається мережевою службою. Терміни «клієнт» і «сервер» використовуються не тільки для позначення програмних модулів, а й для позначення розташування комп'ютера в мережі. Якщо комп'ютер ділиться своїми ресурсами, він називається сервером, а якщо він споживає чужі ресурси, то він називається клієнтом.

У цьому разі:

– сервер (Server) – спеціальний комп'ютер, який за запитом обслуговує інші комп'ютери в мережі.

– клієнт (Client) – комп'ютер, який використовує ресурси сервера та надає інтерфейс користувача.

– сервіс – процес обслуговування клієнта.

– інтерфейс користувача – процедура, за допомогою якої користувач взаємодіє з мережею.

У шаблоні архітектури «клієнт-сервер» клієнтські комп'ютери називаються робочими станціями. Ці сервери спеціально оптимізовані для швидкої обробки запитів клієнтів на розподілені ресурси та керування захистом файлів(таблиця 1.2).

Головними характеристиками комп'ютерної мережі є такі мережі як:

– мережева топологія – відображає просторове розташування мережевих вузлів і каналів зв'язку, які визначають здатність мережевих компонентів отримувати та передавати дані..

– мережеві протоколи – виражає формальний опис форматів повідомлень і правил обміну даними між вузлами мережі.

– мережеві інтерфейси – апаратні технічні засоби для підключення функціональних блоків.

– мережеві технічні засоби – пристрій, який з'єднує систему користувача з комп'ютерною мережею.

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

– мережеве програмне забезпечення – програмне забезпечення, призначене для керування роботою комп'ютерної мережі та надання інтерфейсу користувача(таблиця 1.1).

Перевагами архітектури “клієнт-сервер” є:

- дозволяє організувати мережу з великою кількістю робочих станцій.
- спрощене управління мережею завдяки централізованому управлінню обліковими записами.
- забезпечує ефективний доступ до ресурсів мережі (без використання пароля для доступу до ресурсів).

І також недоліками архітектури “клієнт-сервер” є:

- критично для продуктивності сервера,
- потреба в кваліфікованому персоналі для управління мережею,
- збільшення витрат на мережу за допомогою потужних серверів.

Вибирається апаратне забезпечення мережі відповідно до вимог роботи, які ставляться перед даною мережею.

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 - Робочі станції Pc1-Pc24

Тип процесора	Phenom III X6 1065T Box 125W Socet AM3, 2.8 GHz, L2=9MB
Материнська плата	GigaByte GA-885GM-UD2H
Оперативна пам'ять	2 GB NCP DDR3 1333 MHz PCI10800
CD/DVD	NEC AD-5240S-OB White
Відеоадаптер	ASUS EAH5740/2DI/512MD5 ATI Radeon HD5770 PCI-E 512 MB DDR3 128-bit
HDD	Western Digital 5000AADS 500GB 32MB SATA2
Монітор	Samsung 2494LW Black 24"
Корпус	ASUS TA-8G2 450W, ASUS ATX-500H

Таблиця 1.2 - Сервери S1, S2.

Тип процесора	Phenom II X4 925 Box 95W Socket AM3, 2,8GHz, L2=8MB
Материнська плата	GigaByte GA-880GM-UD2H
Оперативна пам'ять	2 GB NCP DDR3 1333 MHz PCI10600
CD/DVD	NEC AD-5240S-OB White
HDD	Western Digital 5000AADS 500GB 32MB SATA2
Монітор	Samsung 943 black 19"
Корпус	ASUS TA-8G2 450W, ASUS ATX-500H

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ

Арк.

21

Модеми D-Link DFM-562I встановлюються на сервери S1 та S2

Комутатори: TRENDnet TEG-S081Fi.

Концентратори: КС-621.

Брандмауери: AlphaShield (AS-001).

Модеми: ACORP 56.6 56SCD.

Принтери: Canon LBP-3010.

1.4 Висновок

В першому розділі було проведено обґрунтування вибору стандарту для розробки локальної мережі, описано основні поняття комунікаційної та інформаційної мереж, також проведено аналіз, розрахунок характеристик та функціонування компонентів мережі. Було зроблено опис топології “зірка” і аналіз позитивних негативних сторін даної топології. Також був короткий опис архітектури «клієнт-сервер».

					КВРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

2 ПРОЄКТУВАННЯ ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

2.1 Вибір, аналіз та характеристики інсталяції мережного та прикладного програмного забезпечення

Операційна система, яка найкраще відповідає логічній структурі мережі, повинна бути обрана як мережева операційна система. Операційна система мережі визначається характером завдання, яке вирішує локальна мережа, і вибирається відповідно до певних факторів. Такими факторами є: надійність, підтримка різних платформ операційної системи, рівень підготовки адміністратора, необхідний для системи, рівень підготовки кінцевих користувачів, доступність, якість доступності та підтримки виробника, репутація виробника, вартість операційної системи, тощо. У кожному разі, при проектуванні всієї мережі і конкретно при виборі мережевої операційної системи, деякі з цих факторів домінують і суттєво впливають на вибір конкретної операційної системи з багатьох інших операційних систем, доступних на ринку мережевого програмного забезпечення.

Тому спочатку потрібно визначити коло завдань, на які буде зосереджена мережа, а потім – визначити критерії, які мають істотний вплив на вибір мережевої операційної системи.

Для серверів було вибрано ОС Linux Server, а для станцій – Windows Vista. За допомогою вбудованим наборам ресурсів адміністрування Linux Server успішно підійшла до розроблювальної мережі.

ОС Linux Server надає багато стандартних системних програм для управління файловою системою, переналаштування й підтримки файлової системи, включаючи:

- налаштування параметрів конфігурації системи;
- реорганізації ядра (при необхідності) та додавання нових драйверів до пристроїв;
- створення та видалення облікових записів користувачів;
- створення та під'єднування фізичних файлових систем;

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 23
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

- встановлення параметрів контролю доступу до файлів.

Для вирішення цих проблем системне програмне забезпечення (запущене в режимі користувача) часто застосовує системні виклики.

Linux Server – це багатокористувацька та операційна система. Користувачів, які мають спільні завдання, можна об'єднати в групи. Кожен користувач повинен належати до однієї або кількох груп. Усі команди здійснюються від імені конкретного користувача, який належить до певної групи на момент виконання.

У багатокористувацькій системі необхідно захистити об'єкти (файли, процеси), що належать одному користувачеві, від усіх інших користувачів. ОС Linux Server надає основні засоби захисту файлів і спільного доступу на основі відстеження користувачів і груп, трьох рівнів доступу (користувач власника, користувач групи власника та всі інші користувачі) і три основні права доступу до файлів (читання, запис і показ). Основні засоби захисту процесів засновані на відстеженні асоціацій процесів з користувачами.

Числові ідентифікатори використовуються для відстеження процесів і власників файлів. Ідентифікатори користувачів і груп – це цілі числа в діапазоні від 0 до 65535. Присвоєння унікальних ідентифікаторів користувачів виконується в установі системним адміністратором новозареєстрованого імені. Значення ідентифікатора користувача та групи - це не просто числа, які ідентифікують користувачів, вони визначають власника файлів і процесів. Серед користувачів системи є один користувач - системний адміністратор або суперкористувач, який має повні права на використання та налаштування системи. Це користувач з ідентифікатором 0 і користувачем root.

На робочі станції була визначена операційна система Windows Vista Home Basic.

Основні переваги Windows Vista в порівнянні з Windows XP:

- Оновлена система безпеки UAC, призначена для захисту операційної системи від шкідливої поведінки різних вірусів..

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

- Вбудований Firewall.
- Вимкнутий автоматичний запуск для програм із зовнішніх дисків.
- Новий режим сну «гібернація» щоб прискорити включення комп'ютера, без переривання живлення.
- Наявність резервного копіювання образу системи для можливості відновлення.
- Використання зовнішніх USB накопичувачів в ролі RAM.
- Нові стилі оформлення для графічної оболонки.
- Наявність гаджетів – не великих програмок для відображення погоди, курсу валют, календаря тощо.
- Вбудований індексатор, що пришвидшує пошук файлів на носії.
- Можливість повного шифрування дисків зовнішніми апаратними ключами.

Бухгалтерська робота будь-якого підприємства полягає не тільки в зберіганні даних про активи та пасиви підприємства, а й у формуванні на основі цих даних бухгалтерської звітності різного ступеня складності. Зрозуміло, цю роботу можна виконувати лише за допомогою різноманітних програмних продуктів, призначених для зручного зберігання даних, — баз даних, або, у простих випадках, електронних таблиць, але однією з основних вимог бухгалтерського обліку (згідно із законодавством про бухгалтерський облік) є те, що кожна бухгалтерська операція є документом.

Отже зручний інтерфейс, який дає можливість створювати всі основні типи документів, які використовуються у вашому бізнесі, має відношення до програми, яка автоматизує ваш облік. Тому в якості основної програми для обліку вибрана програма 1С Бухгалтерія 8.

Також на станціях та на серверах додатково буде встановлено пакет OpenOffice.org, який є безкоштовним аналогом Microsoft Office, проте по функціональних можливостях майже нічим йому не поступається.

2.2 Розрахунок розташування компонентів мережі

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 25
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Виробниче приміщення (ВП) – закрите приміщення у спеціально відведеному місці, на якому люди працюють на періодичній або регулярній основі. ВП, що використовують відеотермінали (ВДТ) або електронно-обчислювальні машини (комп'ютери), повинні відповідати СНиП 2.09-02-85 «Виробничі приміщення», СНиП 2.01-02-85 «Пожежний кодекс» та багатьом іншим документам.

Більш усього придатним приміщення є приміщення вікнами, розташованими з одного боку, бажано, щоб площа склопакета не переважала 25-50%. Краще всього коли вікна розташовані на північ або північний схід. Поверхні в середині кімнати мають бути матовими.

Організації на робочих місцях повинні відповідати ДНАОП 0.00-1.31-99, який визначає організаційні вимоги до ВДТ для користувачів робочих місць. Належно до ГОСТ 12.2.032-78 “ССБТ. Робоче місце при виконанні робіт сидячи. Загальні вимоги”:

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

Вимоги електробезпеки для місць, де встановлені комп'ютери, відображені в ДНАОП 0.00-1.31-99. Силова розводка комп'ютерів і периферійних пристроїв виконується шляхом прокладки фазного, нульового робочих і нульового захисних провідників як окремої групової трипровідної мережі. Нульовий захисний провідник прокладається від краєва групового розподільчого щитка до розеток живлення і використовується для заземлення електроприймачів.

					КВРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Електромережі штепсельних з'єднань та електророзеток для живлення комп'ютера і периферійних пристроїв потрібно виконувати за магістральною схемою по 3-6 з'єднань або розеток в одному колі.

Приміщення повинно бути обладнано автоматичною системою пожежної сигналізації з димовою сигналізацією та переносними вуглекислотними вогнегасниками в кількості 2 шт. На кімнату площею 30 м².

Беручи до рахунку все вищеперераховане ми можемо зробити такі висновки(див додаток):

– перше приміщення, в якому перебувають 6 робочих станції і сервер, має мати площу принаймні 25 м². Виберемо площу 300м²(30м*10м);

– друге приміщення, в якому перебувають 5 робочих станції та сервер станції, має мати площу принаймні 55 м². Виберемо площу 300м²(30м*10м);

– третє приміщення, в якому перебувають 6 робочих станції, має мати площу принаймні 52 м². Виберемо площу 300м²(30м*10м);

– для того що підключити ЕОМ кабелі комп'ютерної мережі проводяться в захисних коробах на стінах на дистанції 1 м від підлоги, обладнуються роз'ємами;

– біля кожного споживача кабелі електричної мережі здійснюються за магістральною схемою з електророзетками;

– приміщення має обов'язково обладнуватися протипожежною сигналізацією і приточно-витяжною вентиляцією.

2.3 Розрахункова частина проекту

Для того щоб мережа Ethernet коректно працювала, яка формується з сегментів різної фізичної природи, необхідно виконання трьох основних умов:

– Чисельність станцій в мережі не повинна перевищує 1024 (з урахуванням обмежень для коаксіальних сегментів).

– Подвійна затримка розповсюдження сигналу (Path Delay Value, PDV) між двома віддаленими станціями мережі не перевищує 575 бітових інтервалів.

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 27
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

– При переміщенні послідовності кадрів через всі повторювачі зменшення міжкадрової відстані (Interpacket Gap Shrinkage) не більше ніж 49 бітових інтервали.

Дотримання всіх цих вимог забезпечує коректне функціонування мережі навіть при порушенні простих правил конфігурації, що визначають максимальну кількість повторювачів і максимальну довжину кожного типу сегмента. Пояснено фізику обмеження затримки поширення сигналу по мережі - дотримання цієї вимоги гарантує своєчасне виявлення колізій.

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

Точне розпізнавання колізій всіма станціями мережі необхідна умова для коректної роботи мережі Ethernet. Якщо якась передає станція не розпізнає колізію і вирішить, що кадр даних нею переданий вірно, то цей кадр даних буде втрачено, тому що інформація кадру спотвориться через накладення сигналів при колізії, він відбракований приймаючою станцією (швидше за все через неспівпадання контрольної суми). Звичайно, швидше за все перекручена інформація буде повторно передано будь-яким протоколом верхнього рівня, наприклад, транспортним або прикладним, працюють із встановленням з'єднання і нумерацією своїх повідомлень. Але повторна передача повідомлення протоколами верхніх рівнів станеться через набагато більш тривалий інтервал часу (десятки секунд) в порівнянні з мікросекундних інтервалами, якими оперує протокол Ethernet. Якщо колізії не будуть правильно розпізнаватися вузлами мережі Ethernet, це призведе до очевидного зниження корисної пропускної здатності даної мережі.

Обмеження мінімальної міжкадрової відстані пояснюється тим, що відстань зменшується, коли кадр проходить через ретранслятор. Кожен пакет, отриманий ретранслятором, синхронізується для видалення сигналів тремтіння, які накопичуються на кабелі та під час проходження цугів імпульсів через інтерфейс схеми. Процес синхронізації зазвичай збільшує довжину преамбули, тим самим зменшуючи міжкадровий інтервал. За умов проходження кадрів через декілька повторювачів міжкадровий відстань може зменшитися до точки, коли

мережевий адаптер в останньому сегменті не встигне обробити попередній кадр, і в результаті кадри просто будуть втрачені. Тому через це не допускається сумарне зменшення більше ніж на 49 бітових інтервали міжкадрового інтервалу.

При переході між сусідніми сегментами величину зменшення міжкадрової відстані зазвичай називають в англійській літературі Segment Variability Value, SVV, а загальну величину зменшень міжкадрового інтервалу при проходженні всіх повторювачів – Path Variability Value, PVV. Очевидно, що величина PVV окрім останнього, дорівнює сумі SVV усіх сегментів.

2.3.1 Розрахунок PDV

PDV (Path Delay Value) – подвійний час циклу сигналу між найвіддаленішими вузлами мережі. Він не повинен перевищувати 575-бітовий інтервал.

Комітет IEEE 802.3 наводить дані про подвоєних затримках, внесених кабельними сегментами, мережевими адаптерами і повторювачами Fast Ethernet для розрахунку PDV для Fast Ethernet. Порівняно з подібними даними для Ethernet-мереж методика розрахунку трохи змінилася - сегменти тепер не поділяються на лівий, правий і проміжні; окрім того, затримки, що додаються мережевими адаптерами тепер беруть до уваги преамбули кадрів, тому розраховане значення PDV потрібно порівнювати не з 575bt, а з 512bt, тобто часом передачі кадру мінімальної довжини без преамбули. Належно до рекомендацій IEEE задовільним є запас в 4-6 бітових інтервалів (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – 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

Таблиця 2.2 – Затримки, що вносяться адаптерами

Тип адаптерів	Затримка, bt
Два адаптери TX/FX	100
Два адаптери T4	138
Один TX/FX та один T4	127

Таблиця 2.3 – Подвоєнні затримки повторювачів

Тип повторювача	Затримка, bt
Класу 1	140
Класу 2(T4)	67
Класа 2(TX/FX)	92

Є два сегменти Fast Ethernet в зазначеній мережі:

- сегмент 1(Конц1 – ПК14);
- сегмент 2(Конц2 – ПК6);
- затримка сегменту 1=1,0 bt *40=40 bt;
- затримка пари адаптерів FX=100 bt;
- подвоєна затримка повторювача 2 класу=92;
- сегмент1=40+100+92=232 bt, що менше 512 bt;
- затримка сегменту 2=1,0 bt *40=40 bt;
- затримка пари адаптерів FX=100 bt;
- подвоєна затримка повторювача 2 класу=92;
- сегмент2=40+100+92=232 bt, що менше 512 bt.

2.3.2 Розрахунок PVV

Для розрахунку PVV теж є можливість скористатися табличними значеннями максимальних величин зменшення міжкадрового інтервалу при проходженні повторювачів відмінних фізичних середовищ (таблиця 2.4).

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Таблиця 2.4 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

$PVV1$ (передавальний сегмент)=10,5.

$PVV2$ (проміжний сегмент)= -

$PVV=PVV1=10,5$.

2.3.3 Розрахунок електричних характеристик для розробленої мережі

Здійснимо розрахунок споживаної потужності проекрованої мережі, а також підключення робочих станцій, модемів і мережних принтерів до даних фазних щитків. Використовуванні в дипломному проекті пристрої і споживані ними потужності приведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Використані пристрої та їх потужність споживання

Використовуваний пристрій	Споживана потужність, Вт
Сервер	400
Концентратор	30
Комутатор	40
Повторювач	50
Принтер	50
Робоча станція	450

Для кожної групи приміщень на креслені наявний свій електричний щиток.

Розглянемо підключення до електричного щитка по фазах для першої групи приміщень, у якій розміщується спроектована мережа, тобто для робочих станцій PC1-PC5, сервера S1, комутатор Ком 1, Конц2

До першої фази підключаються робочі станції PC1 – PC3. Споживана потужність усіх пристроїв, підключених до даної фази:

$$P_{11} = 450 \cdot 3 = 1350 \text{ Вт};$$

До другої фази підключаються комп'ютери PC4 – PC5 Споживана потужність усіх пристроїв, підключених до даної фази становить:

$$P_{12} = 450 \cdot 2 = 900 \text{ Вт};$$

До третьої фази підключаються сервер S1, комутатор Ком1, концентратор Конц 2. Споживана потужність усіх пристроїв, підключених до даної фази дорівнює:

$$P_{13} = 400 + 30 + 40 = 470 \text{ Вт};$$

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

$$P_1 = P_{11} + P_{12} + P_{13} = 1350 + 900 + 470 = 2720 \text{ Вт}$$

Розглянемо підключення до електричного щитка по фазах для другого приміщення, у якому розміщується спроектована мережа, тобто для робочих станцій PC6 – PC9, сервер S2, комутатор Ком.2 , повторювачів Повт1 та Повт 2 та принтер Пр.1.

До першої фази підключаються робочі станції PC6, PC7. Споживана потужність усіх пристроїв, підключених до даної фази:

$$P_{21} = 450 \cdot 2 = 900 \text{ Вт}.$$

До другої фази підключаються робочі станції PC8, PC9. Споживана потужність усіх пристроїв, підключених до даної фази дорівнює:

$$P_{22} = 450 \cdot 2 = 900 \text{ Вт}.$$

До третьої фази підключені сервер S2, комутатор Ком.2 ,принтер Пр1, повторювач Повт1 та повторювач Повт2;

$$P_{23} = 400 + 40 + 50 + 50 + 50 = 690 \text{ Вт}.$$

					КВРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 32
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

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

$$P_2 = P_{21} + P_{22} + P_{23} = 900 + 900 + 690 = 2490 \text{ Вт.}$$

Розглянемо підключення до електричного щитка по фазах для третього приміщення, у якому розміщується спроектована мережа, тобто для робочих станцій РС10 – РС14, концентратор Конц1 та повторювач Повт3.

До першої фази підключені РС10, РС11:

$$P_{31} = P_{C10} + P_{C11} = 450 + 450 = 900 \text{ Вт.}$$

До другої фази підключені РС12, РС13:

$$P_{32} = P_{C12} + P_{C13} = 450 + 450 = 900 \text{ Вт.}$$

До третьої фази підключені РС14, концентратор Конц1, повторювач Повт3:

$$P_{33} = P_{C14} + P_{\text{Конц1}} + P_{\text{Повт3}} = 450 + 30 + 50 = 530 \text{ Вт.}$$

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

$$P_3 = P_{31} + P_{32} + P_{33} = 900 + 900 + 530 = 2330 \text{ Вт.}$$

Загальна потужність споживана всією мережею дорівнює:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = 2720 + 2490 + 2330 = 7540 \text{ Вт.}$$

2.3.4 Схема логічної та фізичної адресації в мережі

Під час користування TCP/IP протоколами у локальній мережі, яка не має виходу в Internet, машинам є здатність присвоїти будь-які IP-адреси. Проте так не варто робити. Коли IP-пакет з адресою одержувача або відправника, яка належить одній з підмереж, все ж таки попаде в Internet, перший маршрутизатор знищить ж його.

При організації Internet-шлюзу на базі однієї з машин локальної мережі зробиться небажаним користування усередині мережі IP-адреси, що можуть копіювати справжні адреси справжніх машин у Internet.

В документі RFC1597 перераховані зарезервовані діапазони IP-адрес, якими дозволено користуватись в ізольованих від Internet локальних мережах:

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 33
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

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).

Частіше всього в малих мережах з виходом в Internet застосовуються адреси з діапазону 192.168.1.0, а маска мережі 255.255.255.0, то машинам у мережі визначаються адреси від 192.168.1.1 до 192.168.1.254.

Беручи до уваги вищезазначене оберемо IP-адреси в мережі з діапазону 192.168.100.0 з маскою мережі 255.255.255.0:

PC1 – PC14: від 192.168.200.01 до 192.168.200.15;

S1: 192.168.100.16;

S2: 192.168.100.17.

Всі адаптери Ethernet мають ПЗП адреси, в комп'ютері якого перебуває унікальна мережева адреса, яка визначена фірмою виробника адаптера. Ні одна з даних адрес не може повторитися. Кожна фірма-виробник має адреси з певного діапазону. Для мережі Ethernet довжина фізичної адреси становить 48 біт, інакше кажучи загалом може бути $2^{48} - 1 = 281\,474\,976\,710\,655$ адрес.

2.4 Висновок

В другому розділі проведено аналіз, та характеристики інсталяції мережевого та прикладного програмного забезпечення. Також було проведено розрахунок PDV, PVV та електричних характеристик для розробленої мережі, описано схему логічної та фізичної адресації в мережі. Було проведено підключення до електричного щитка по фазах. Також було здійснено розрахунок споживаної потужності проектованої мережі.

					КВРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

3 РОЗРОБКА ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

3.1 Опис та робота з Cisco Packet Tracer

Програмне рішення Cisco Packet Tracer дозволяє моделювати роботу різних мережевих пристроїв: маршрутизаторів, бездротових точок доступу, комутаторів, персональних комп'ютерів, IP-телефонів, мережевих принтерів тощо.

Використання інтерактивного симулятора дає дуже правдоподібне відчуття створення реальної мережі з десятків або навіть сотень пристроїв. Налаштування, в свою чергу, залежить від характеру пристроїв: одні можна налаштувати з допомогою команд операційної системи Cisco IOS, а інші – за допомогою графічного веб-інтерфейсу, треті – через командний рядок операційної системи чи графічні меню.

Дякуючи такій особливості Cisco Packet Tracer, як режим візуалізації, користувач може бачити пересування даних по мережі, поява та зміна параметрів IP-пакетів під час проходження даних через мережеві пристрої, швидкість та шляхи переміщення IP-пакетів. Аналіз подій, що відбуваються у мережі, дозволяє зрозуміти механізм її роботи та виявити несправності.

Cisco Packet Tracer може бути використаний не тільки як симулятор, а й як мережевий додаток для симулювання віртуальної мережі через реальну мережу, в тому числі Інтернет. Користувачі різних комп'ютерів, незалежно від них розташування, можуть працювати над однією мережевою топологією, виробляючи її налаштування або усуваючи проблеми.

Крім того, використовуючи Cisco Packet Tracer, користувачі можуть отримати навички проектування, моделюючи побудову логічних і фізичних моделей мережі. Діаграму мережі можна накласти на креслення фактичної будівлі або навіть міста, а також усі спроектовані кабелі, розгортаючи обладнання в будівлях і приміщеннях, враховуючи такі фізичні обмеження, як довжина та тип прокладених кабелів або радіус прокладки. зона бездротового покриття.

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 35
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Для побудови провідної локальної мережі потрібно спочатку запусити програму Cisco Packet Tracer, після чого має з'явитися пуста за замовчуванням робоча область (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Порожня робоча область Packet Tracer

Далі за допомогою поля вибору пристрою (рисунок 3.2) потрібно додати мережеві пристрої на робочу область.



Рисунок 3.2 – Поля вибору пристрою

Щоб розмістити пристрій у робочому просторі, спочатку виберемо тип пристрою у полі Device-Specific Selection box. Потім потрібно клацнути потрібну модель пристрою в полі Device-Specific Selection box. Після чого, натиснемо на розташування в робочій області, щоб розмістити свій пристрій у цьому місці (рисунок 3.3).

Далі потрібно додати фізичні кабелі між пристроями в робочій області. Для підключення ПК до провідного маршрутизатору знадобиться прямий мідний

кабель. Його можна вибрати у коробці вибору пристроїв і приєднати до інтерфейсу FastEthernet0/0 ПК і інтерфейс FastEthernet0/0 провідного маршрутизатора після чого підключаємо до безпроводного маршрутизатору (рисунок 3.5).

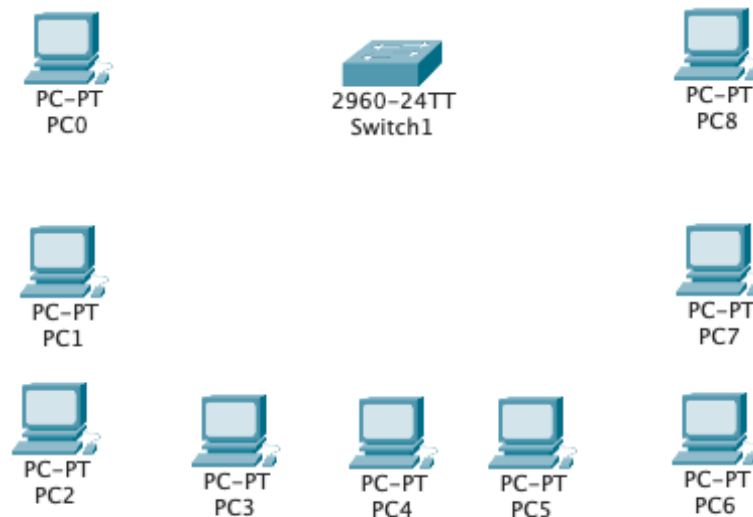


Рисунок 3.4 – Розміщення пристроїв на робочій області

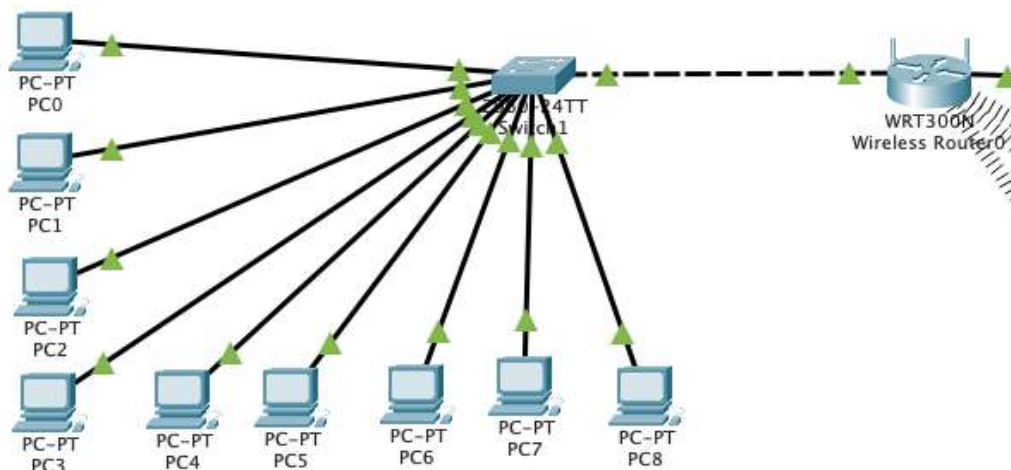


Рисунок 3.5 – Підключення пристроїв до комутатора

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Далі налаштуємо комп'ютери для провідної мережі. Нажимаємо на іконку комп'ютера на робочій області і вибираємо вкладку Desktop, а потім іконку IP Configuration (рисунк 3.6).

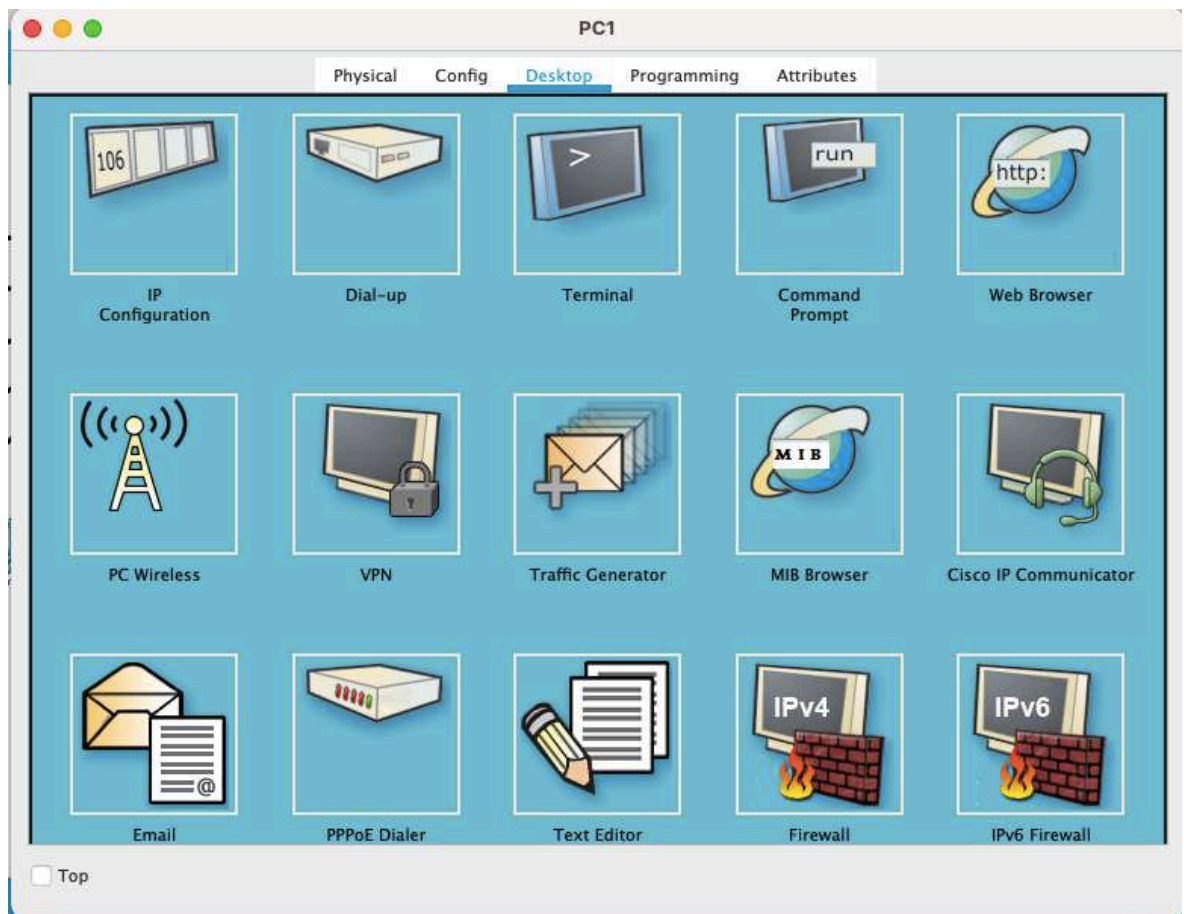


Рисунок 3.7 – Вкладка Desktop

У вікні IP Configuration потрібно вибрати перемикач DHCP, щоб комп'ютер це зробив використовуйте DHCP для отримання адреси IPv4 від бездротового маршрутизатора (рисунк 3.8).

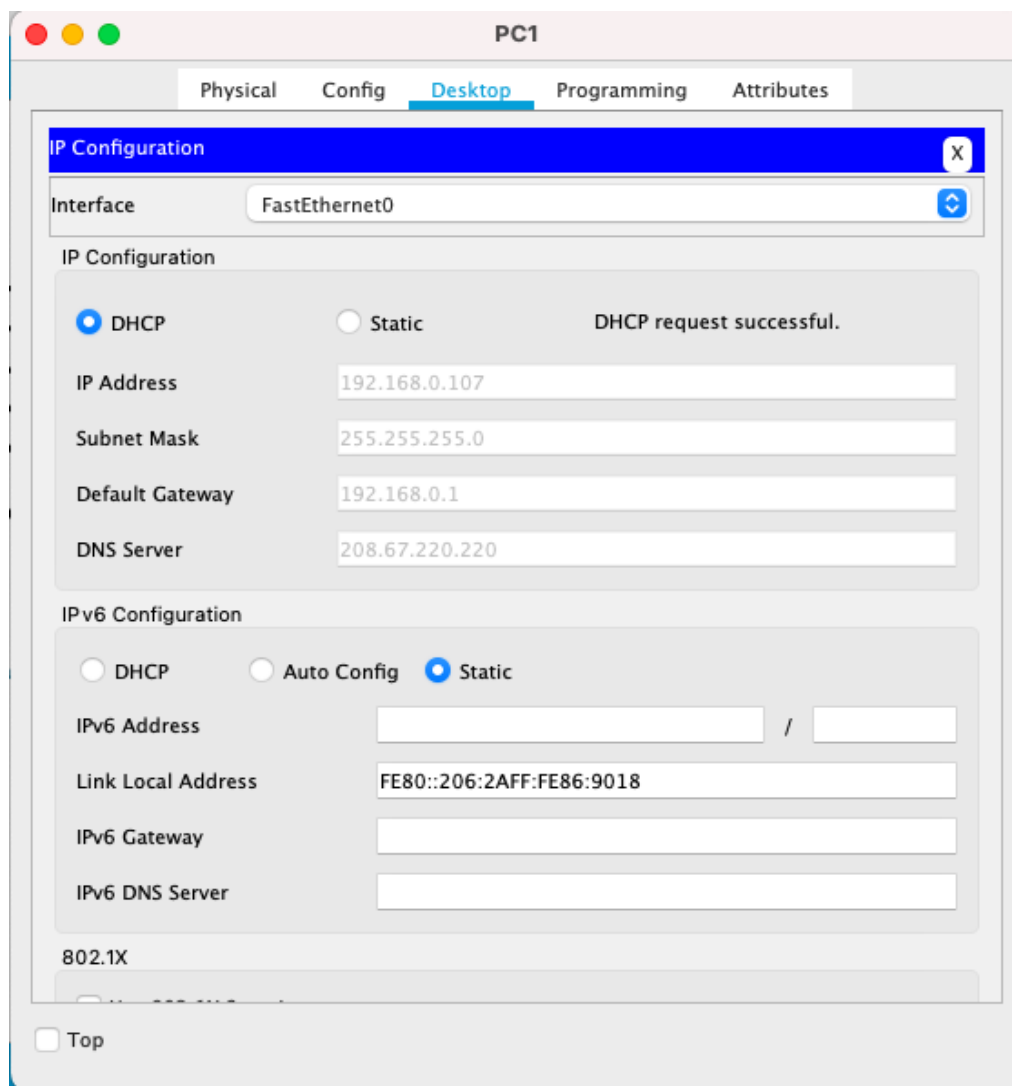


Рисунок 3.8 – Вікно IP Configuration

Щоб переконатися що комп'ютер отримав адресу IPv4 вибираємо в вкладці Desktop Command Prompt і вводимо там команду ipconfig /all в командному рядку. Комп'ютер повинен отримувати IPv4 адреса в діапазоні 192.168.0.x (рисунок 3.9)

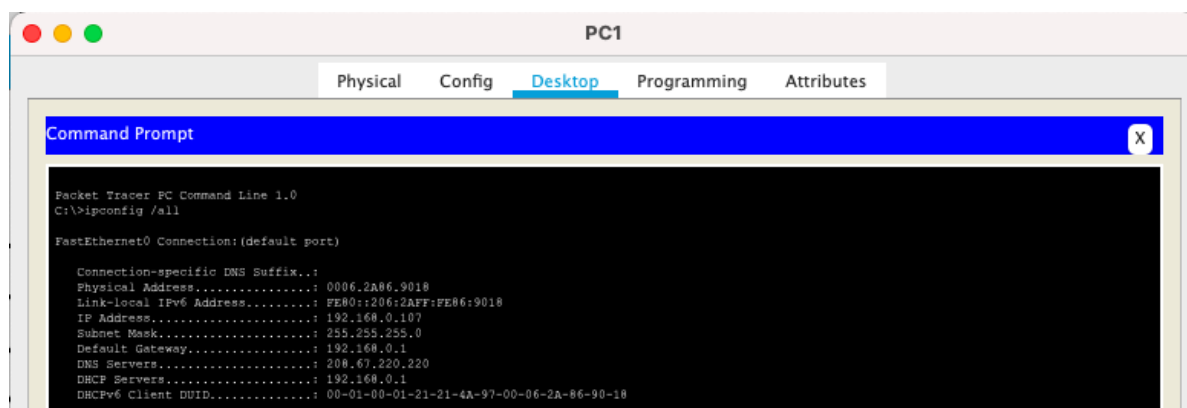


Рисунок 3.9 – Вікно Command Prompt

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Далі необхідно встановити мережеві модулі. Для цього нажимаємо на іконку Internet Cloud на робочій області, а потім вибираємо Physical вкладку (рисунок 3.10).

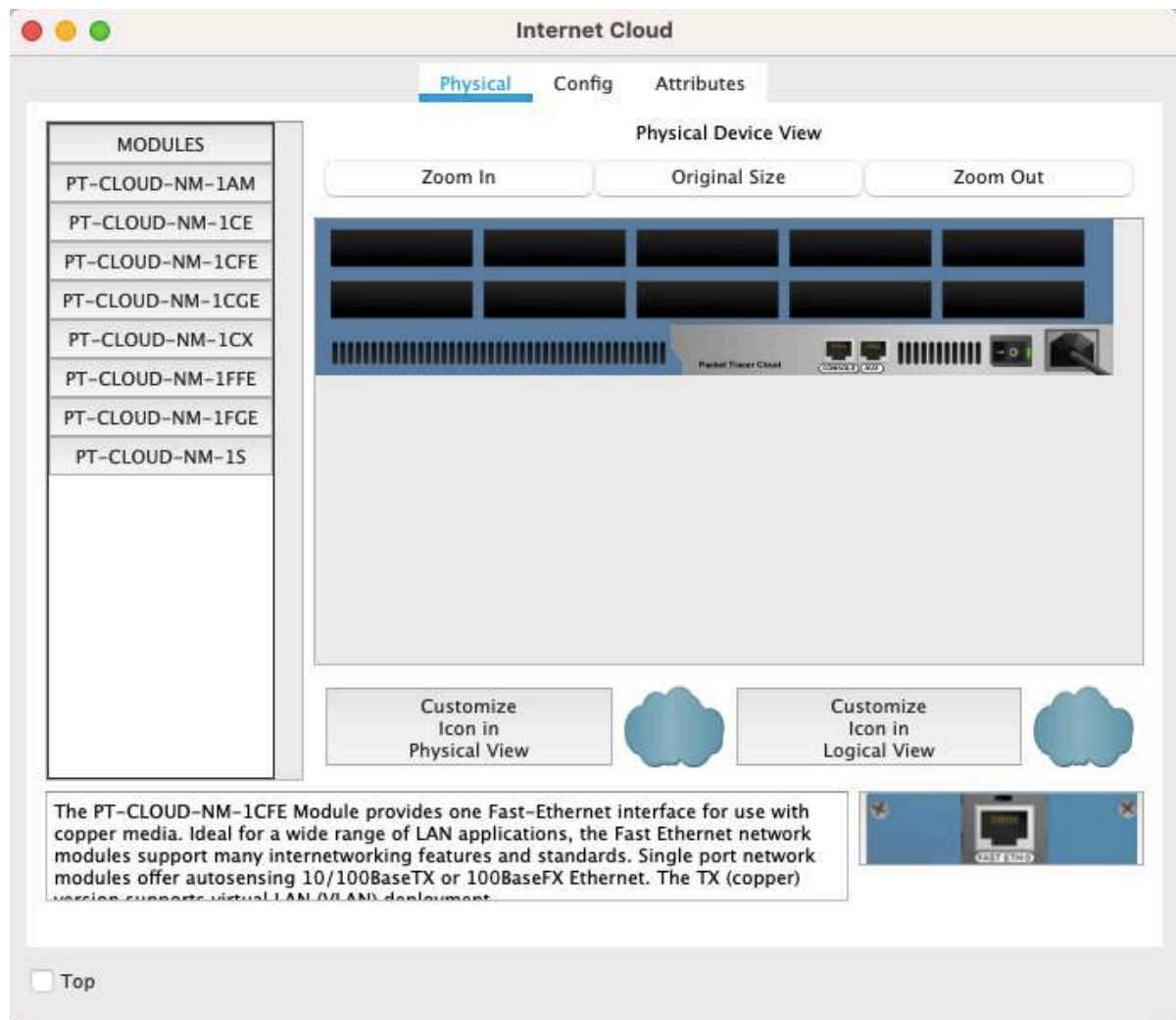


Рисунок 3.10 – Вкладка Physical

В Cloud пристрою знадобляться два модулі, PT-CLOUD-NM-1CX який призначений для підключення кабельного модему та PT-CLOUD-NM-1CFE, який призначений для мідного підключення кабелю Ethernet. Спочатку потрібно вимкнути пристрій натиснувши на кнопку живлення та перетягнути кожен модуль у порожній порт модуля на пристрої після чого знову увімкнути пристрій натиснувши на кнопку живлення (рисунок 3.11).

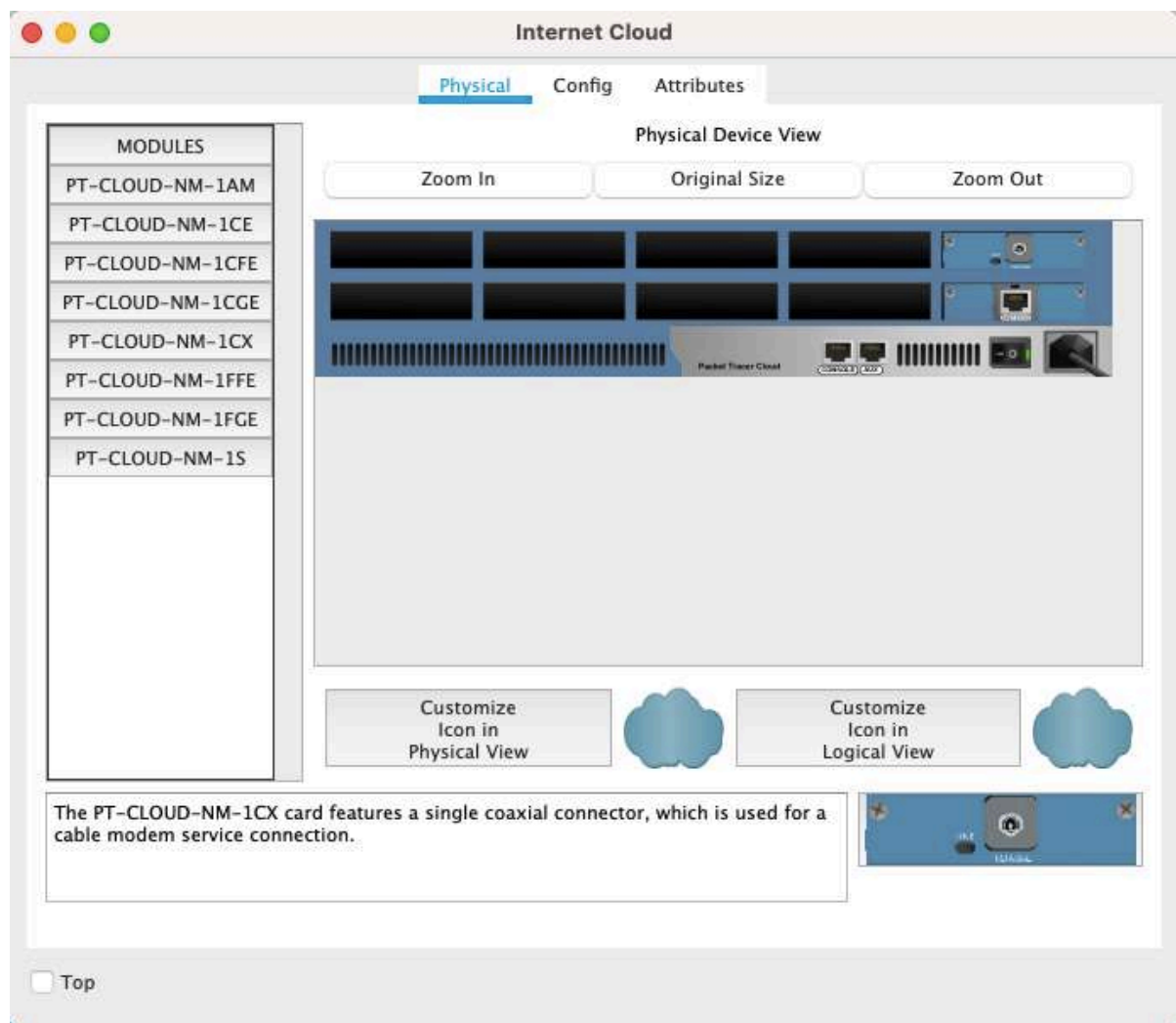


Рисунок 3.11 – Модулі PT-CLOUD-NM-1CX та PT-CLOUD-NM-1CFE в Cloud пристрої

Визначаємо порти від і до. Натискаємо вкладку Config в Cloud пристрої і в лівій панелі вибираємо Cabel в розділі Connections. В першому варіанті порту вибираємо Coaxial, а в другому Ethernet і натискаємо кнопку Add (рисунок 3.12).

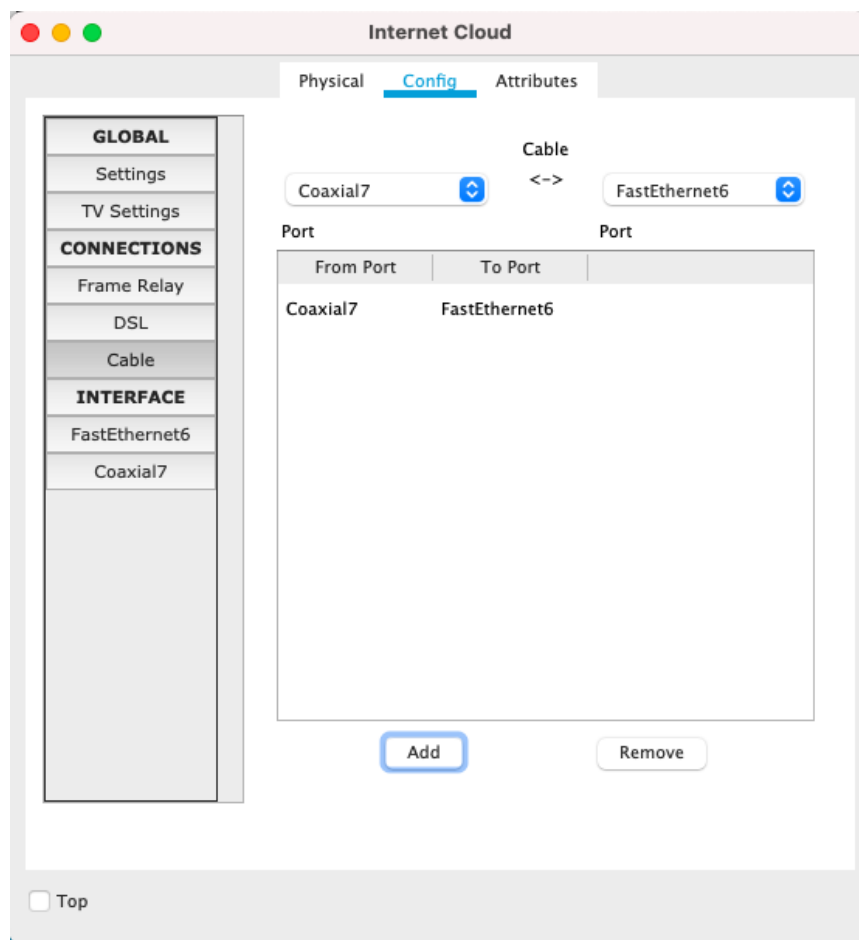


Рисунок 3.12 – Визначення портів

Потрібно ще визначити тип провайдера. Для цього будучи на вкладці Config натискаємо на Ethernet в розділі Interface на лівій панелі і вибираємо Cable як провайдера мережі (рисунок 3.13).

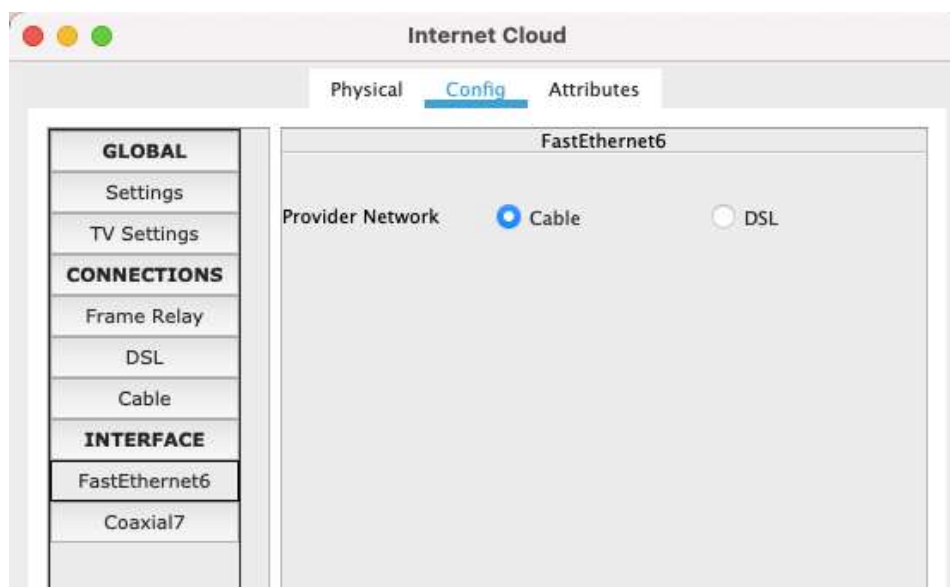


Рисунок 3.13 – Визначення провайдера

Тепер налаштуємо сервер як DHCP. Натискаємо на іконку сервера в робочій області та вибираємо вкладку Services. В лівій боковій панелі вибираємо DHCP та налаштовуємо параметри з такими конфігураціями (рисунк 3.14):

- натиснути On щоб увімкнути службу DHCP;
 - Pool name: DHCPpool;
 - Default Gateway: 208.67.220.220;
 - DNS Server: 208.67.220.220;
 - Starting IP Address: 208.67.220.1;
 - Subnet Mask 255.255.255.0;
- Maximum number of Users: 50.

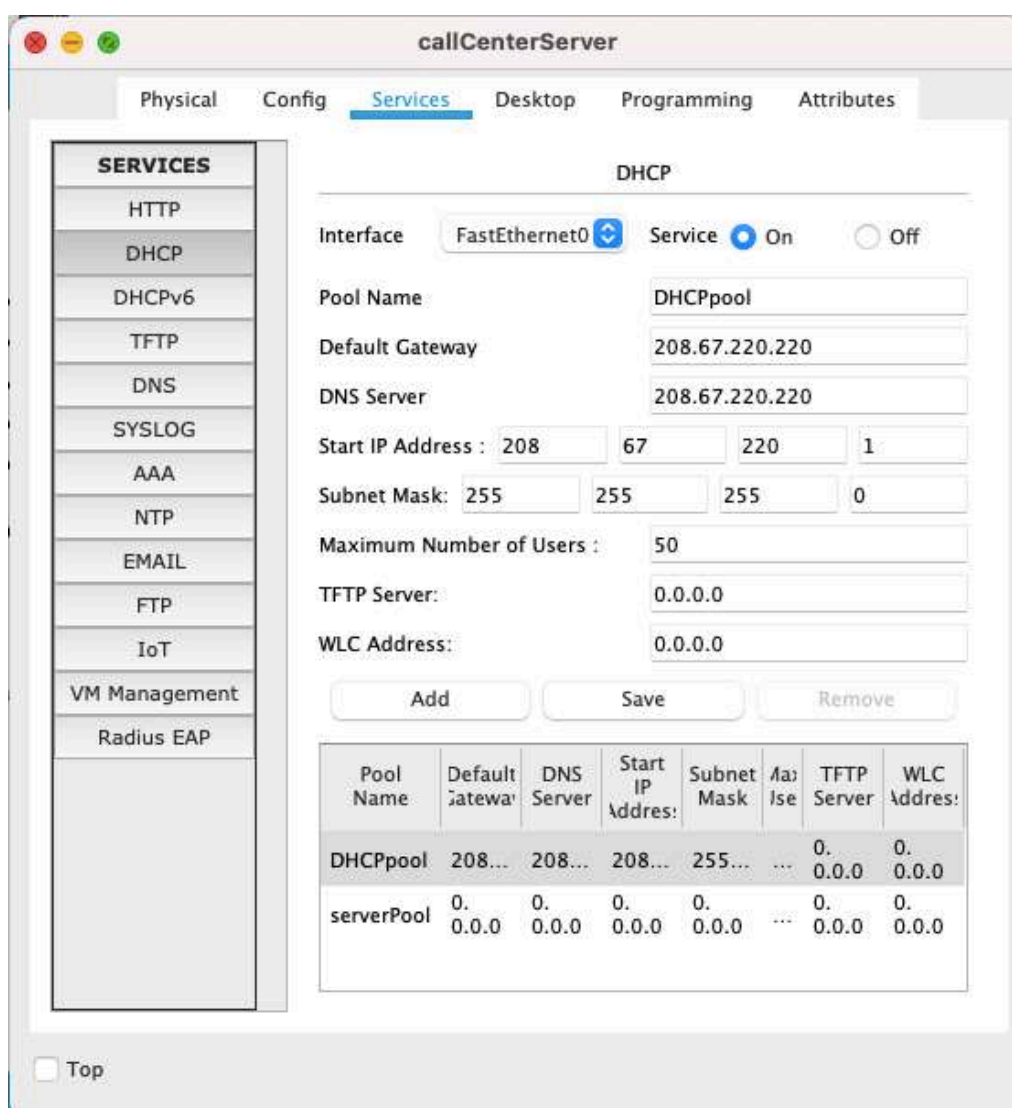


Рисунок 3.14 – Конфігурації DHCP

Налаштовуємо сервер як DNS для надання доменного імені з роздільною здатністю IPv4-адрес. Перебуваючи на вкладці Services, вибираємо DNS у списку перелічених на лівій панелі. Налаштовуємо службу DNS, використовуючи наступні параметри (рисунок 3.15):

натискаємо On, щоб увімкнути службу DNS;

Name: callCenterServer;

Type: A Record;

Address: 208.67.220.220.

І натискаємо кнопку Add, щоб додати параметри служби DNS.

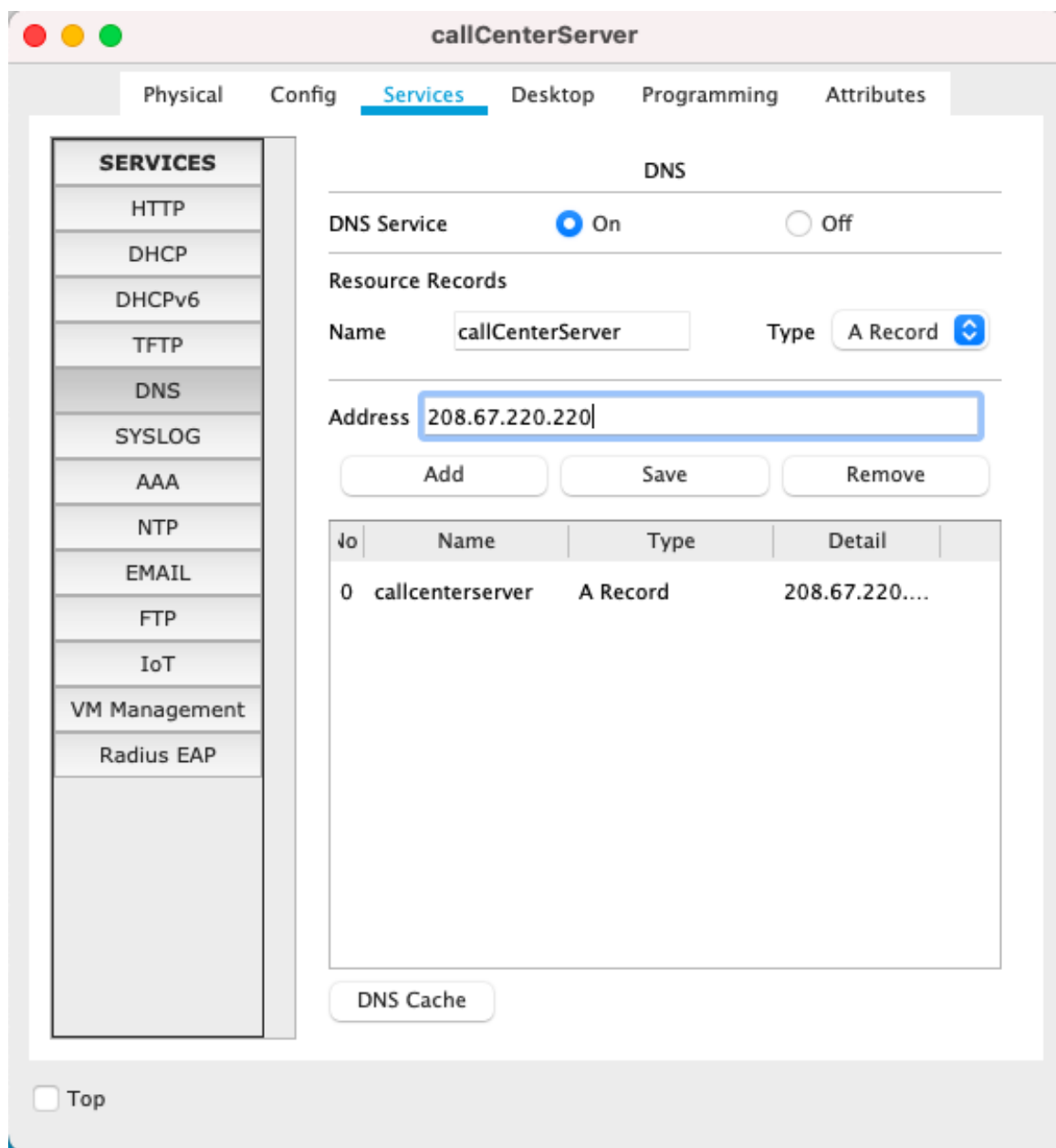


Рисунок 3.15 – Налаштування служби DNS

Далі налаштуємо глобальні параметри сервера. Вибираємо вкладку Config і натискаємо на Settings на лівій панелі. Налаштуємо глобальні параметри сервера наступним чином (рисунок 3. 16):

вибираємо Static;

Gateway: 208.67.220.1;

DNS Server: 208.67.220.220.

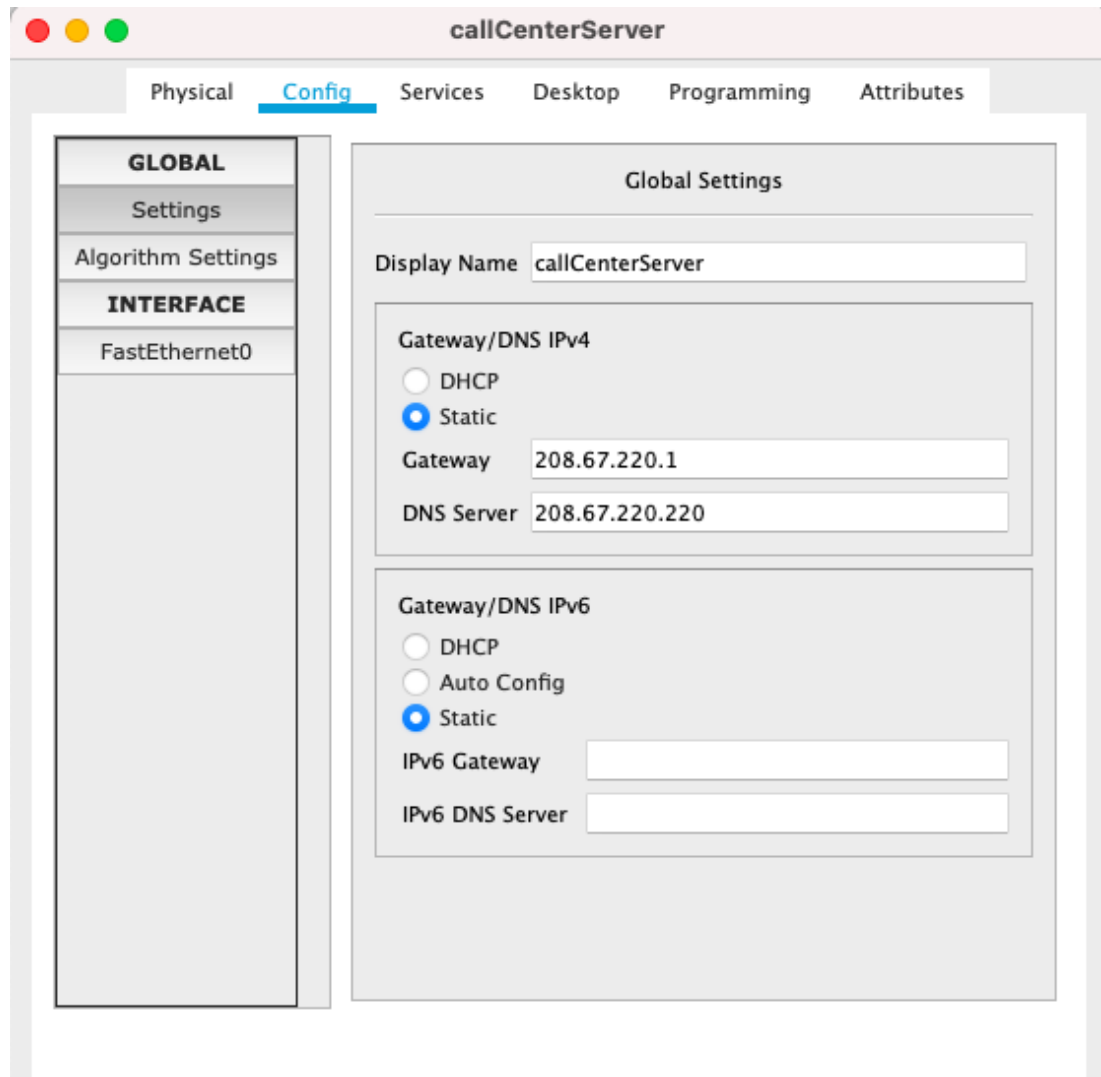


Рисунок 3.16 – Налаштування глобальних параметрів сервера

Натискаємо FastEthernet0 на лівій панелі вкладки Config після чого налаштуємо параметри інтерфейсу FastEthernet сервера наступним чином (рисунок 3.17):

Вибраємо Static у розділі IP Configuration;

IP Address: 208.67.220.220;

Subnet Mask: 255.255.255.0.

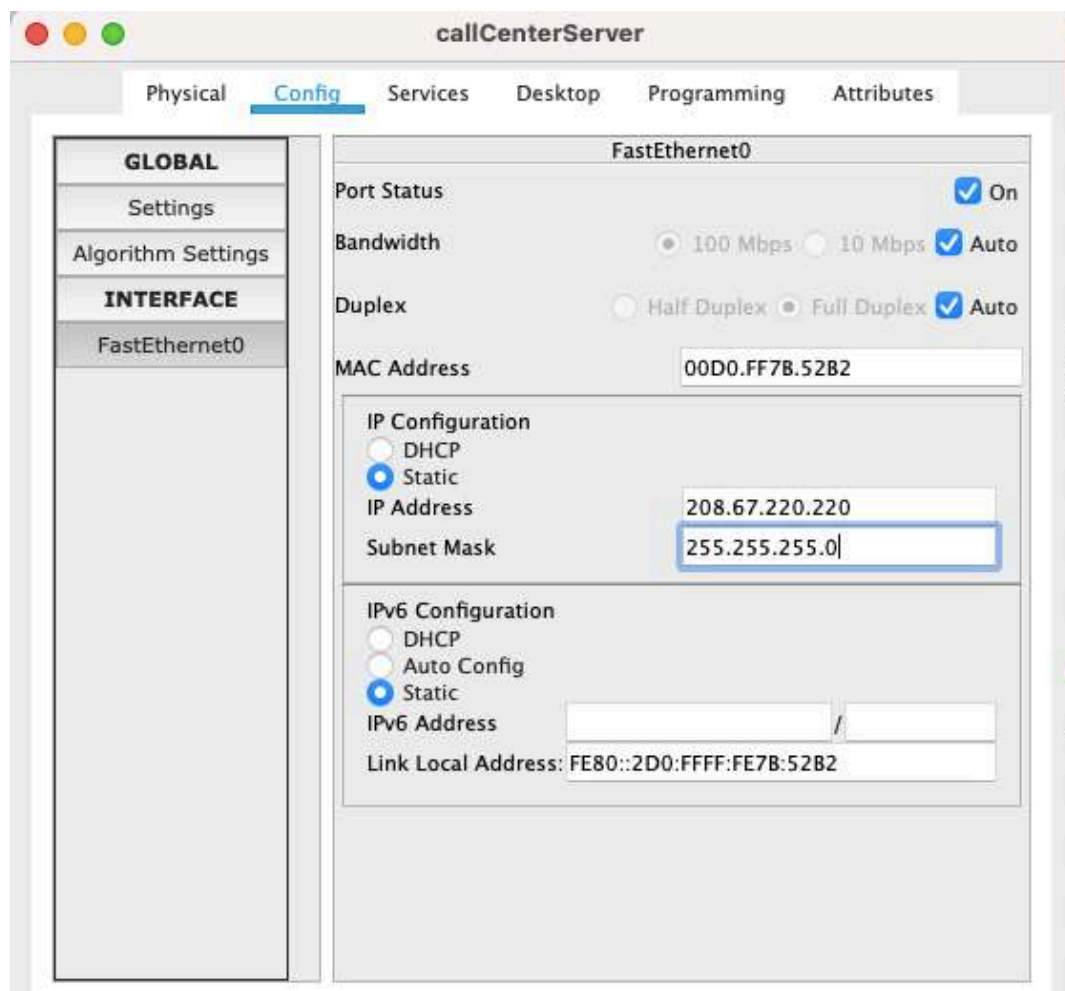


Рисунок 3.17 – Налаштування параметрів інтерфейсу FastEthernet

Переконаємося, що комп'ютер отримує інформацію про конфігурацію IPv4 від DHCP. Клацаємо на комп'ютер на робочому області, вибираємо вкладку Desktop на комп'ютері і натискаємо на іконку Command Prompt. У командному рядку потрібно оновити налаштування IP, ввівши команди `ipconfig /release`, а потім `ipconfig /renew` (рисунок 3.18).

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

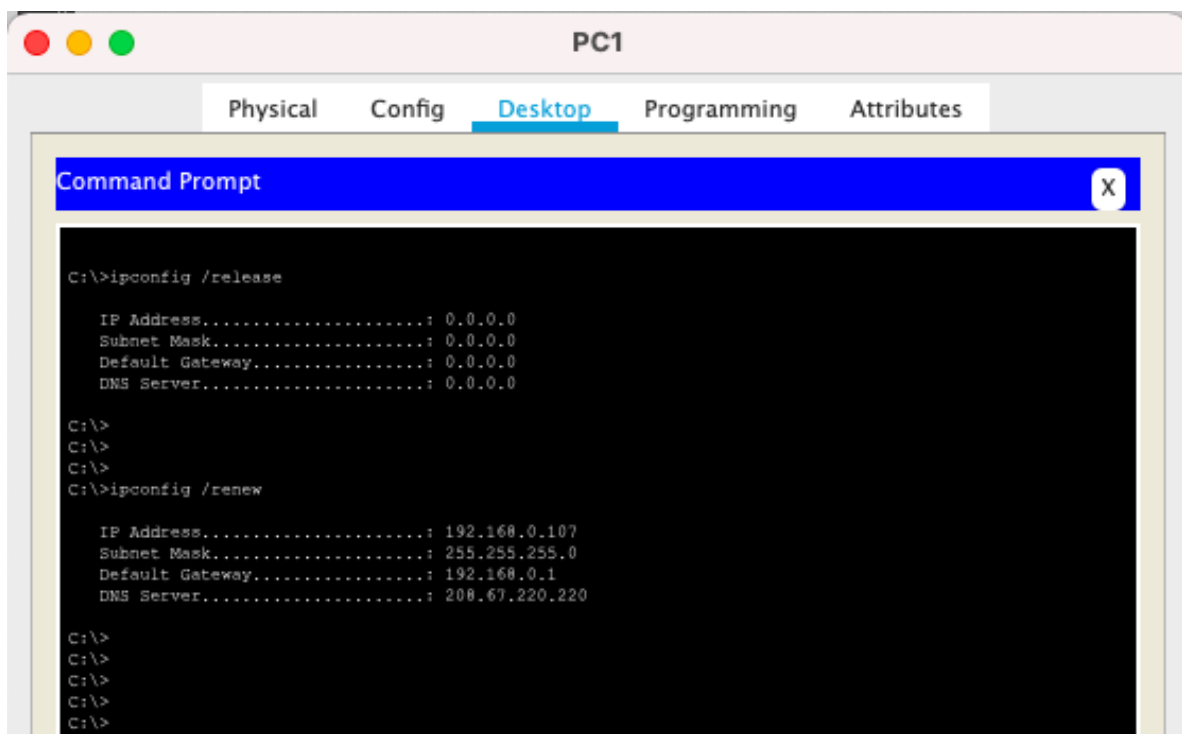


Рисунок 3.18 – Оновлення налаштування IP

Тепер перевіримо підключення до сервера з комп'ютера. З командного рядка вводимо команду ping callCenterServer (рисунок 19). Це може зайняти декілька секунд поки ПІНГ повернеться.

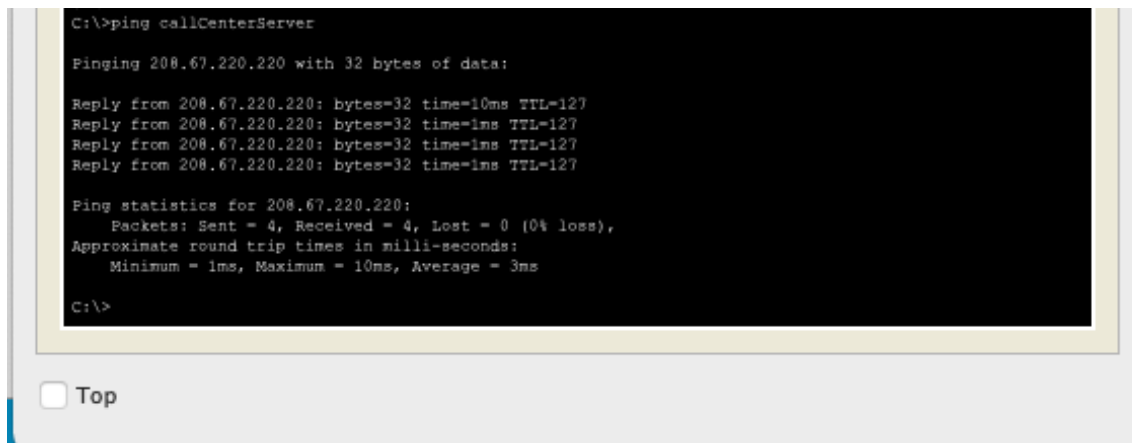


Рисунок 3.19 – Перевірка підключення до сервера

Для побудови безпроводної локальної мережі потрібно розмістити на робочій області необхідні для цього пристрої, які спочатку потрібно вибрати в полі Device-Specific Selection box (рисунок 3.20).



Рисунок 3.20 – Розміщення пристроїв на робочій області

Тепер необхідно створити бездротову мережу на бездротовому маршрутизаторі. Потрібно клацнути на іконку бездротового маршрутизатора на робочому просторі, щоб відкрити вікно конфігурації пристрою (рисунок 3.21).

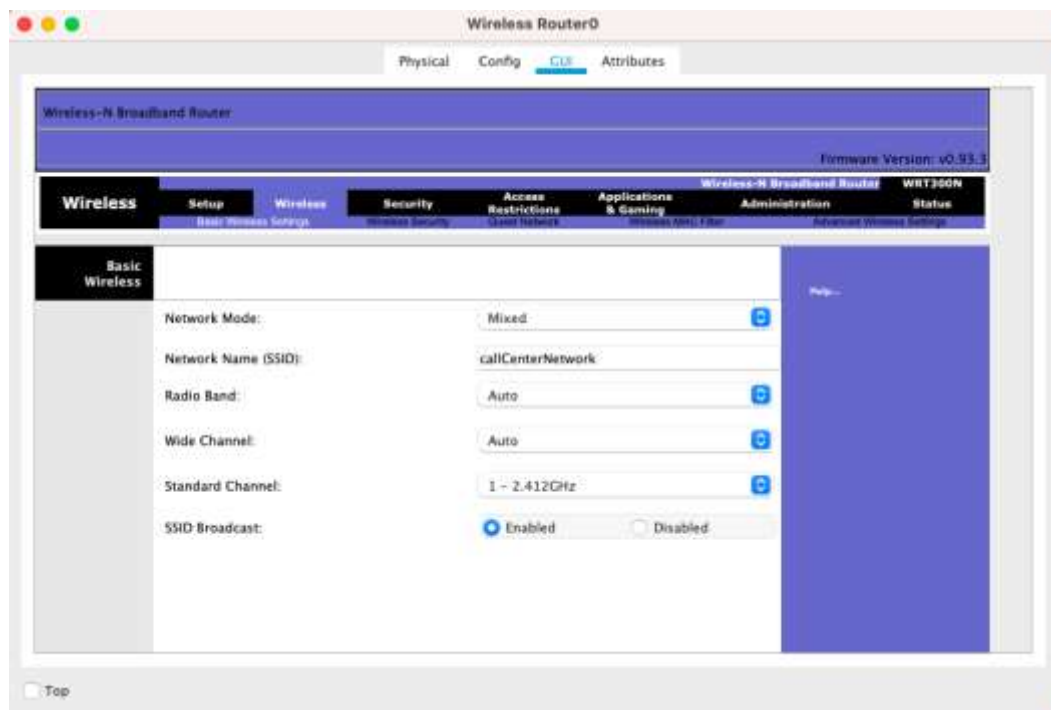


Рисунок 3.21 – Вікно вкладки Wireless

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Далі вибираємо вкладку Wireless у GUI (рисунок 3.22), щоб переглянути налаштування бездротового зв'язку. Єдине налаштування, яке має бути замість значень за замовчуванням це зміна ім'я мережі (SSID). В нашому випадку ім'я мережі буде “callCenterNetwork” після чого гортаємо вниз і натискаємо кнопку Save settings.

Натискаємо вкладку Setup у GUI бездротового маршрутизатору (рисунок 22). У налаштуваннях сервера DHCP вибираємо кнопку Enabled і налаштовуємо статичний IP адрес DNS-сервера як 208.67.220.220 після чого нижче натискаємо кнопку Save settings.

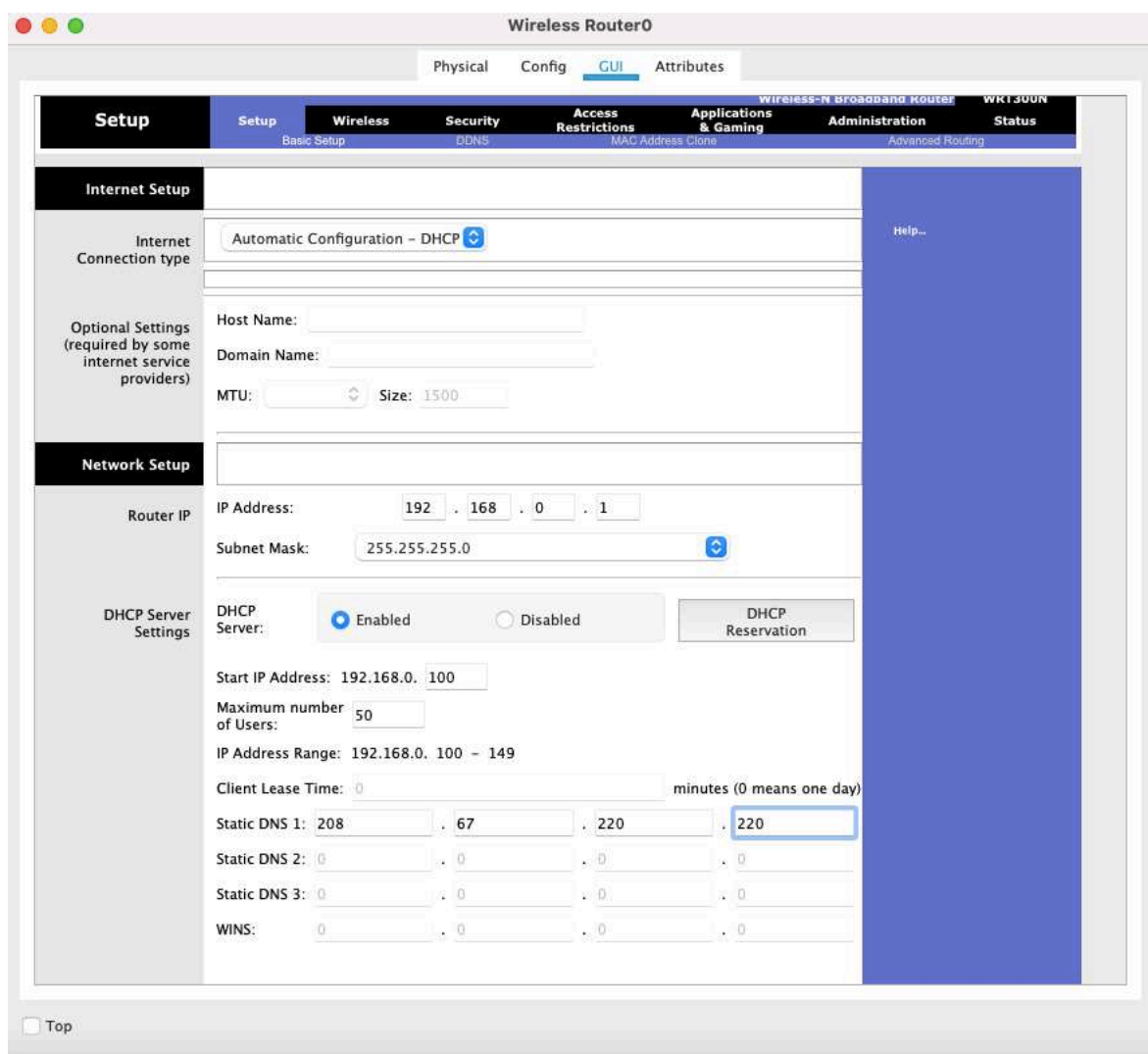


Рисунок 3.22 – Вікно вкладки Setup

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Тепер потрібно налаштувати ноутбук для доступу до бездротової мережі. Для цього потрібно клацнути на іконку ноутбука який знаходиться на робочій області та в вікні конфігурацій вибрати вкладку Physical (рисунок 3.23).

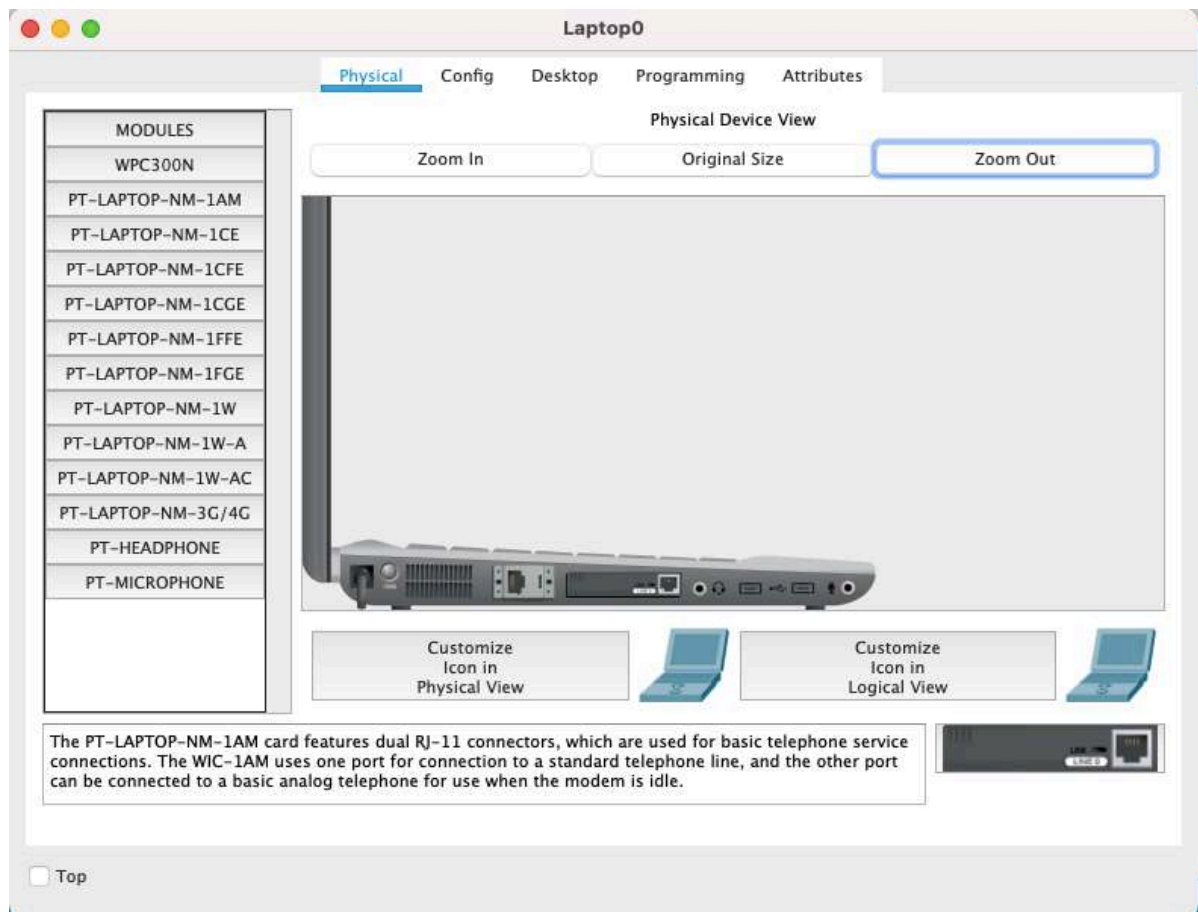


Рисунок 3.24 – Вікно вкладки Physical

На вкладці Physical потрібно видалити мідний модуль Ethernet (рисунок 3.25) і замінити його на бездротовий Модуль WPC300N.

Для цього спочатку потрібно вимкнути ноутбук, натиснувши кнопку живлення збоку ноутбука. Потім вийняти поточний мідний модуль Ethernet, натиснувши на модуль збоку ноутбука і перетягнути його на панель MODULES ліворуч від вікна ноутбука. Потім встановити Wireless WPC300N, клацнувши на ньому на панелі MODULES та перетягнувши його до порожнього порту модуля на збоку ноутбука. Коли вже модуль встановлений в ноутбук його можна знову увімкнути, натиснувши кнопку живлення ноутбука (рисунок 3.26).

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

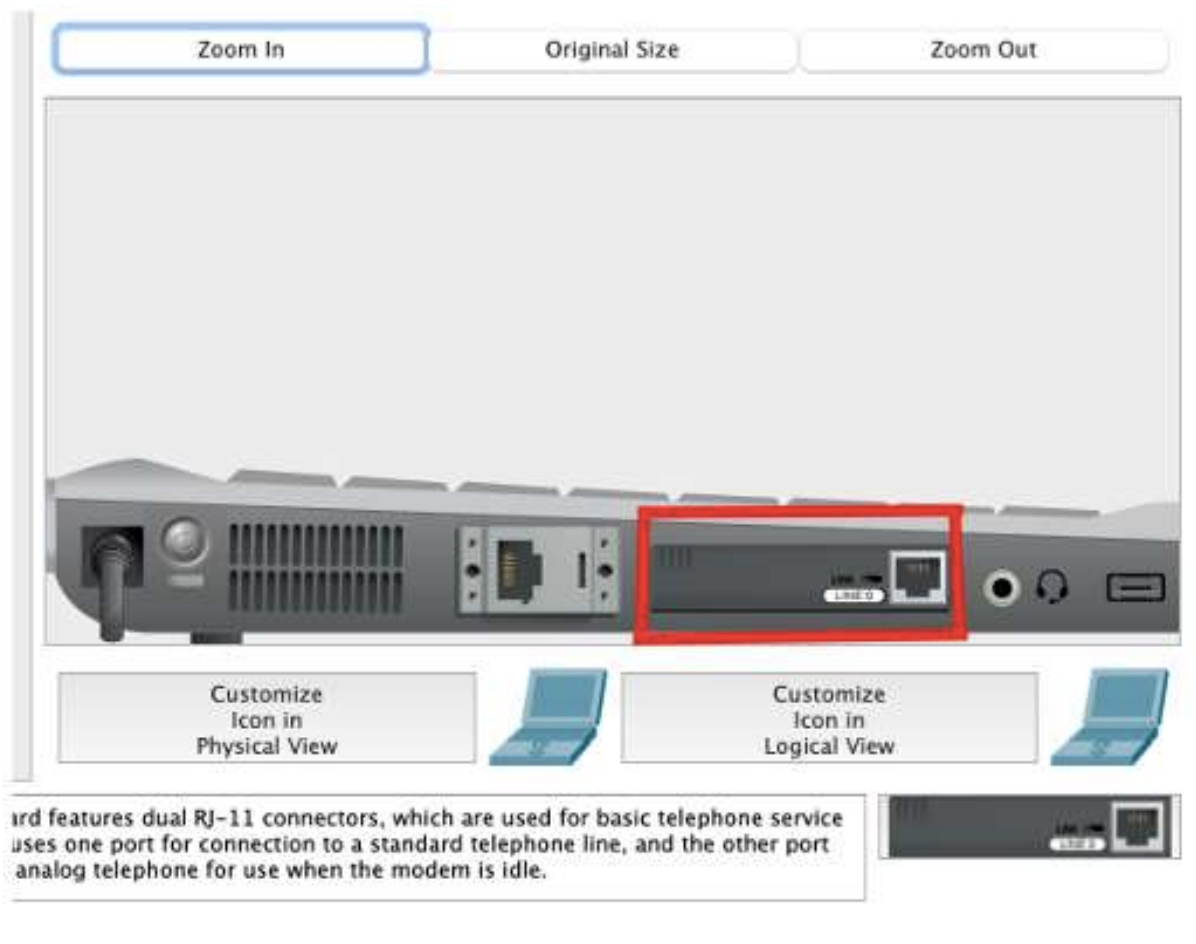


Рисунок 3.25– Розташування Ethernet модуля

Після встановлення бездротового модуля наступне завдання це підключити ноутбук до бездротової мережі. Потрібно натиснути на вкладку Desktop у верхній частині вікна конфігурації ноутбука та виберіть іконку PC Wireless.

Коли параметри адаптера для ноутбука Wireless-N стануть видимими, вибираємо вкладку Connect (рисунок 3.27). Бездротова мережа “callCenterNetwork” має відображатися в списку бездротових мереж. Вибираємо мережу та натискаємо на кнопку Connect, що знаходиться під панеллю Site Information.

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

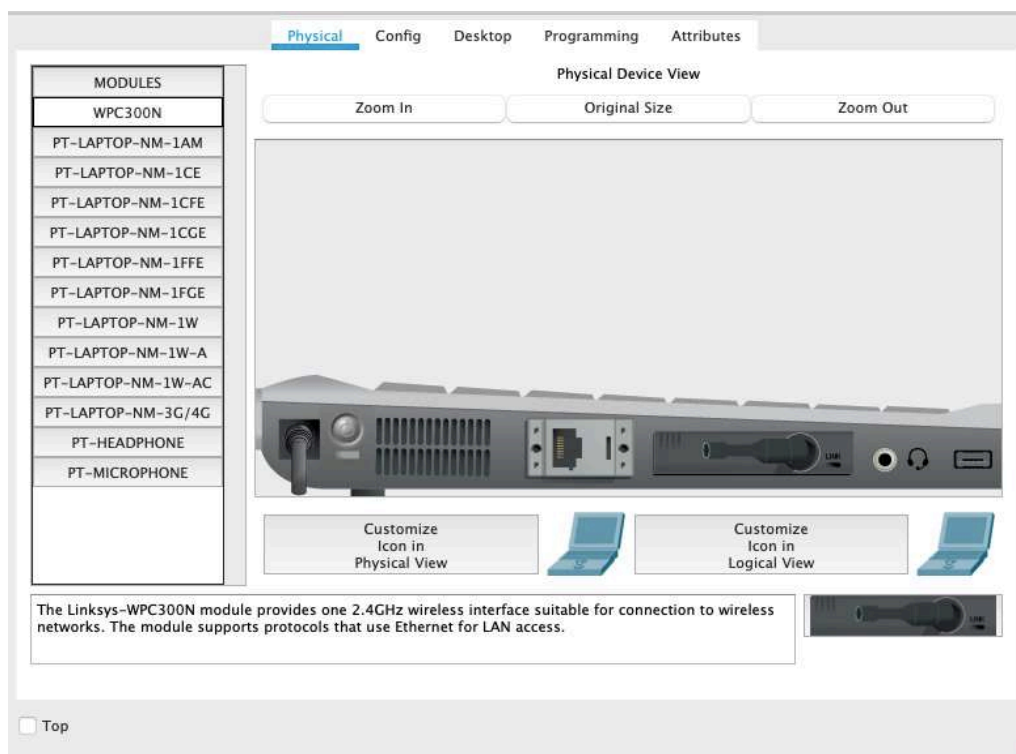


Рисунок 3.26 – Встановлений WPC300N модуль

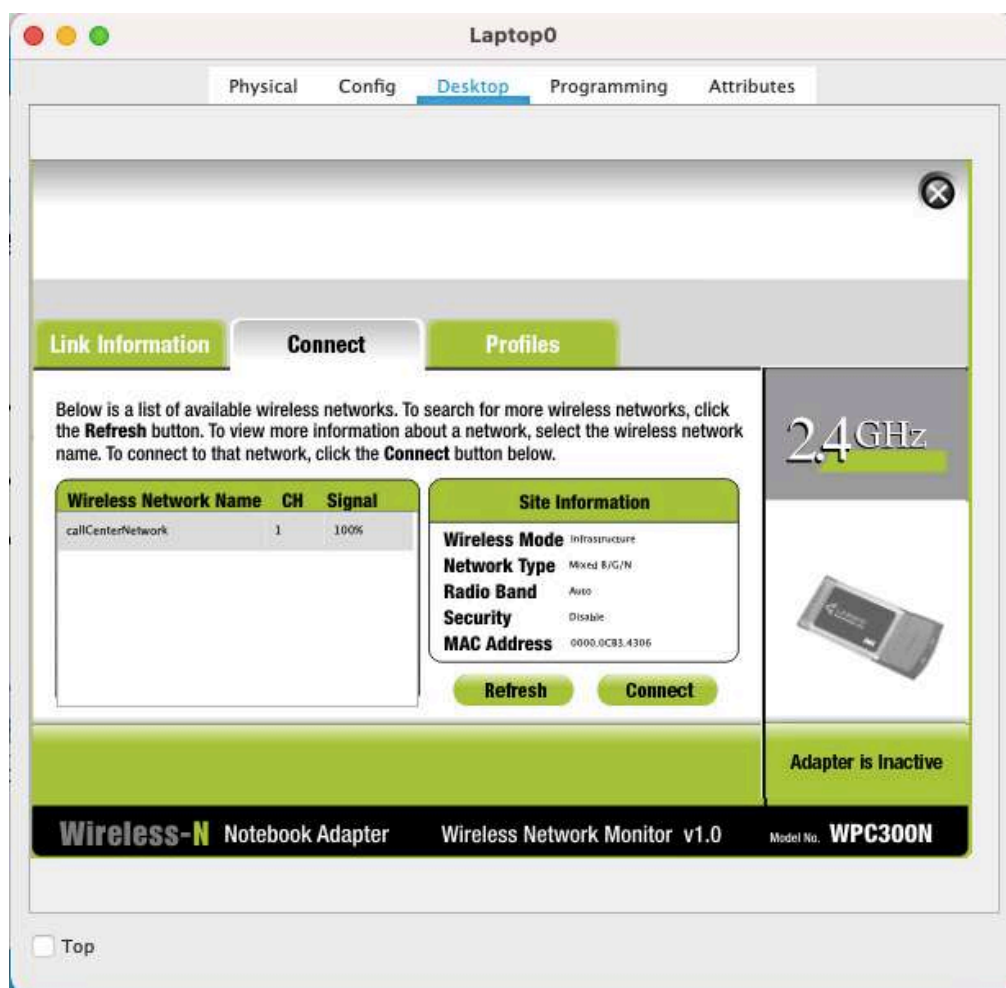


Рисунок 3.27 – Підключення мережі “callCenterNetwork”

В кінці ми отримуємо робочу модель провідної і безпроводної локальної мережі (рисунок 3.28) побудовану за допомогою Cisco Packet Tracer.

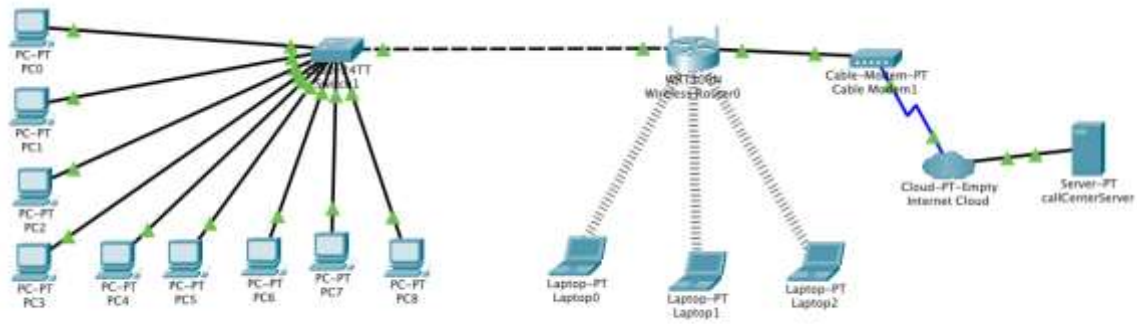


Рисунок 3.28 – Модель локальної мережі

3.2 Установка та робота з FireWall

Firewall – це брандмауер між мережевим адаптером і операційною системою. Будь-який IP-пакет суворо контролюється перед обробкою операційною системою (до прикладу, для маршрутизації або ж передачі на її веб-сервер). Будь-які вихідні пакети також потрапляють на цю стіну, і їх можна пропустити, відкинути, підрахувати або змінити. Коли пакет проходить (маршрути) через ОС, він перевіряється як на вході, так і на виході. При складній обробці пакетів він може проходити через брандмауери і багато разів.

Пакети перевіряються на впорядкований список правил, встановлених адміністратором. Кожному правилу присвоюється номер (вручну або автоматично адміністратором), і правила перевіряються строго в порядку зростання. Кілька правил можуть мати однаковий номер – у цьому випадку вони перевіряються в тому порядку, в якому вони перераховані. Кожне правило має свою дію та умову. Ось загальний вигляд правила firewall:

<Номер> [prob <число>] <дію> [log [loamount <число>]] <протокол> from <звідки> to <куди> <додаткові умови>

<Куди> <додаткові умови>

де:

<Номер> - цілісне число в діапазоні від 1 до 65535. Правило з номером 65535 всюди існує, його не можливо видалити, також воно формується параметром ядра IPFWALL_DEFAULT_TO_ACCEPT, дозволяючи чи забороняючи весь IP-трафік в залежності від присутності цього параметра. Правила з іншими номерами цілком керуються адміністратором.

prob <число> – дія застосовується з деякою можливістю. Дана можливість використовується дуже зрідка. За допомогою цієї вказівки можна симулювати, наприклад, нестабільну лінію, або різний час проходження пакетів. <Число> у даному випадку - речовий, в діапазоні від 0 до 1 (0-правило не виконується ніколи, 1 - завжди).

Зробимо такі налаштування Fire Wall для сервера 192.198.100.25:

```
#!/bin/sh
```

```
ipfw='/sbin/ipfw -q'
```

```
ournet='192.168.0.1/24'
```

```
uprefix='192.168.0'
```

```
ifout='rl0'
```

```
ifuser='rl1'
```

```
${ipfw} add 200 deny icmp from any to any in icmptype 5
```

```
${ipfw} add 300 allow ip from any to any via lo
```

```
${ipfw} add 320 allow icmp from any to any
```

```
${ipfw} add 400 allow tcp from any to 192.198.100.25 me ssh,http,https
```

```
${ipfw} add 410 allow tcp from not ${ournet} to 192.198.100.25 smtp
```

```
${ipfw} add 340 allow udp from any to 192.198.100.25 domain
```

```
${ipfw} add 350 allow ip from 192.198.100.25 to any
```

```
${ipfw} add 1002 allow ip from ${uprefix}.7 via ${ifuser}
```

```
${ipfw} add 900 pipe1 ip from 192.198.100.26 to 192.198.100.1
```

```
${ipfw} add 900 pipe1 ip from 192.198.100.1 to 192.198.100.26
```

```
${ipfw} add 1002 allow ip from any to ${uprefix}.7 to any via ${ifuser}
```

```
${ipfw} add 1100 Pipe 1 config bw 512 Kbit/s
```

					КВРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 54
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Корпус	ASUS TA-8G2 450W, ASUS ATX-500H	15
Мишка	A4 Tech OP-35DM	7
Клавіатура	A4 Tech KB-6	8
Вартість однієї робочої станції		680
Вартість усіх робочих станцій		9520

Таблиця 3.2 – Сервер

Назва обладнання	Модель	Ціна, у.о.
Тип процесора	Phenom II X6 925 Box 95W Socet AM3, 2.8 GHz, L2=8MB	137
Материнська плата	GigaByte GA-880GM-UD2H	85
Оперативна пам'ять	2 GB NCP DDR3 1333 MHz PCI10600	53
CD/DVD	NEC AD-5240S-OB White	21
Відеоадаптер	Western Digital 5000AADS 500GB 32MB SATA2	154
HDD	Western Digital 5000AADS 500GB 32MB SATA2	54
Монітор	Samsung 2494LW Black 24"	200
Корпус	ASUS TA-8G2 450W, ASUS ATX-500H	15
Мишка	A4 Tech OP-35DM	7
Клавіатура	A4 Tech KB-6	8
Вартість однієї робочої станції		680
Вартість усіх робочих станцій		1360

Таблиця 3.3 – Мережне обладнання і комплектуючі

Назва обладнання	Модель	Кількість	Ціна одиниці товару у.о	Загальна ціна у.о.
Модем	Модем Ext: ACORP 56.6 56SCD	2	31	62
Принтер	Canon LBP-3010 A4	1	110	110

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ

Арк.
56

Комутатор	TEG-S081Fi	2	730	1460
Концентратор	КС-621	2	300	600
Кабель	Оптоволоконний кабель 2 волокна одномодовий	1250	0.6	750
Брандмауер	AlphaShield AS-001	2	100	200
Повторювач	D-Link DE-802/E	4	120	480
Медіаконвертер	NT-1100S 10/100Mb	4	46	184
Загальна вартість обладнання				3846

Таблиця 3.4 – Програмне забезпечення

ОС	Linux Server	2	0	0
ОС	Windows Vista	14	65	910
ПЗ	1С Бугалтерия	14	125	1750
ПЗ	OpenOffice.org	16	0	0
Загальна вартість				2660

Загалом, на побудову даної мережі загальні витрати становлять 17 386 у.о.

3.3 Аналіз позитивних і негативних сторін проекту

Ця мережа має такі переваги як:

- здатність пересилати у вузли інформацію з різною швидкістю;
- завдяки нарощенню ієрархії концентраторів може бути розширеною;
- відносно мала затримка в мережі;
- доволі чимала завадостійкість.

До недоліків цієї мережі можна віднести те, що активне обладнання для волоконно-оптичного кабелю досить дороге.

3.4 Висновок

В третьому розділі було зроблено опис та проведено роботу з Cisco Packet Tracer. Було побудовано провідна та безпроводна локальна мережа за допомогою

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 57
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Packet Tracer. Також було встановлено та проведена робота з брандмауером FireWall. В кінці було проведено аналіз позитивних та негативних сторін проекту.

					КВРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк.
						58
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Під час реалізації даного дипломного проекту було спроектовано локальну мережу із заданими параметрами.

В даній дипломній роботі була представлена документація що включає опис архітектури на якій будуться мережа, її специфікації, фізичні рівні стандартів і мережеві топології. Було детально описано та змодельовано локальну мережу в програмі Cisco Packet Tracer, яка дозволяє імітувати роботу різних мережних пристроїв та надає можливість відстежувати переміщення даних по мережі. Тестування мережі показало вірність виконаних налаштувань і працездатність мережі.

Було проведено розрахунок проекту для коректної роботи мережі Ethernet. Також було проведено аналіз позитивних та негативних сторін проекту.

Оскільки на комутаторі є вільні порти, вбудовану мережу можна легко розширити. Він працює дуже швидко в групі, оскільки використовує швидкий Ethernet. Єдиним вузьким місцем у передачі інформації є міжгрупові лінії зв'язку за допомогою традиційного Ethernet. З економічної точки зору єдиним мінусом є висока вартість, але вона часто виправдовується якістю компонентів, що використовуються для побудови мереж і комп'ютерів.

					КвРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 59
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Groth, David; Toby Skandier (2005). Network+ Study Guide, Fourth Edition. Sybex, Inc. ISBN 0-7821-4406-3.
2. Т.А. 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. Grant, T. J., ed. (2014). Network Topology in Command and Control. Advances in Information Security, Privacy, and Ethics. IGI Global. pp. xvii, 228, 250. ISBN 9781466660595.
7. ATIS committee PRQC. "mesh topology". ATIS Telecom Glossary 2007. Alliance for Telecommunications Industry Solutions. Archived from the original on April 14, 2013р. 254 с.
8. Chiang, Mung; Yang, Michael (2004). "Towards Network X-ities From a Topological Point of View: Evolvability and Scalability" (PDF). *Proc. 42nd Allerton Conference*. Archived from the original (PDF) on September 21, 2013.
9. Leonardi, E.; Mellia, M.; Marsan, M. A. (2000). "Algorithms for the Logical Topology Design in WDM All-Optical Networks". *Optical Networks Magazine*: 35–46с.
10. Cable Serial Male To Female 25L 4' DB25 M-DB25 28 AWG 300V Gray, Part no.: 12408, Jameco Electronics.
11. AN-1057 Ten ways to bulletproof RS-485 Interfaces, Texas Instruments, p. 2015р 25-34с.
12. CANopen, CANopen DR-303 V1.0 Cabling and Connector Pin Assignment, CAN in Automation, 2010р. 53-54с.

					КВРКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 60
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

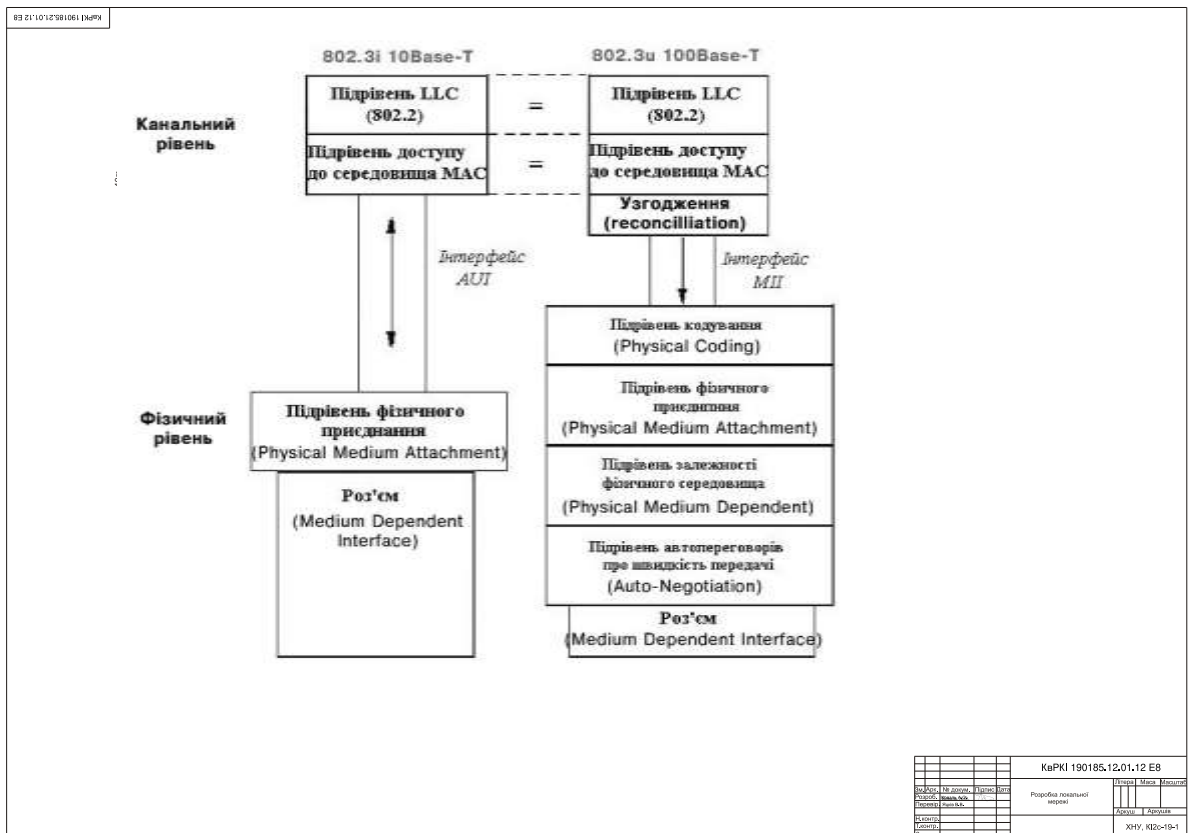
13. Advantech Co., Ltd., Cable 50-Pin SCSI Ribbon type # PCL-10152-3E (Mouser Electronics #923-PCL-10152-3E)
14. The Disadvantages of Wired Technology, Laura Acevedo, Demand Media.
15. "Bergen Linux User Group's CPIP Implementation". Blug.linux.no. 2014p. 24 с.
16. Hooke (September 2000), Interplanetary Internet (PDF), Third Annual International Symposium on Advanced Radio Technologies, archived from the original. 2010p. 196 с.
17. U.S. Converters, RS232 Repeater
18. "Define switch". WWW.Wikipedia.com. What bridge devices and bridging do for computer networks" (дата звернення 12.03.2022)."
19. "What is Hybrid Topology ? Advantages and Disadvantages". OROSK.COM. Archived from the original on September 9, 2016. (дата звернення 20.03.2022).
20. Sosinsky, Barrie A. (2009). "Network Basics". Networking Bible. Indianapolis: Wiley Publishing. p. 16. ISBN 978-0-470-43131-3. OCLC 359673774. (дата звернення 28.03.2022).
21. Bradley, Ray (2001). Understanding Computer Science (for Advanced Level): The Study Guide. Cheltenham: Nelson Thornes. p. 244. ISBN 978-0-7487-6147-0. OCLC 47869750. (дата звернення 02.04.2022).
22. Setting up an FTP Server URL: <https://www.ocf.berkeley.edu/reinholz/freebsd/ftp.html> (дата звернення 12.04.2022).
23. Методика розрахунку конфігурації мережі Ethernet URL: <http://um.co.ua/7/7-8/7-87320.html> (дата звернення 15.04.2022).
24. Методичні рекомендації до конфігурації мережі URL: <https://naurok.com.ua/metodichni-rekomendaci-do-praktichnih-zanyat-143052.html> (дата звернення 20.04.2022).
25. Розрахунок параметрів PDV та PVV URL: <https://allrefrs.ru/3-44747.html> (дата звернення 25.04.2022).
- 26.
27. Debian 11.1 Installation Guide URL:<https://www.tecmint.com/debian-11-1-installation-guide> (дата звернення 03.05.2022)

					КвПКІ. 190185.12.01.12 ПЗ	Арк. 61
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Додаток А

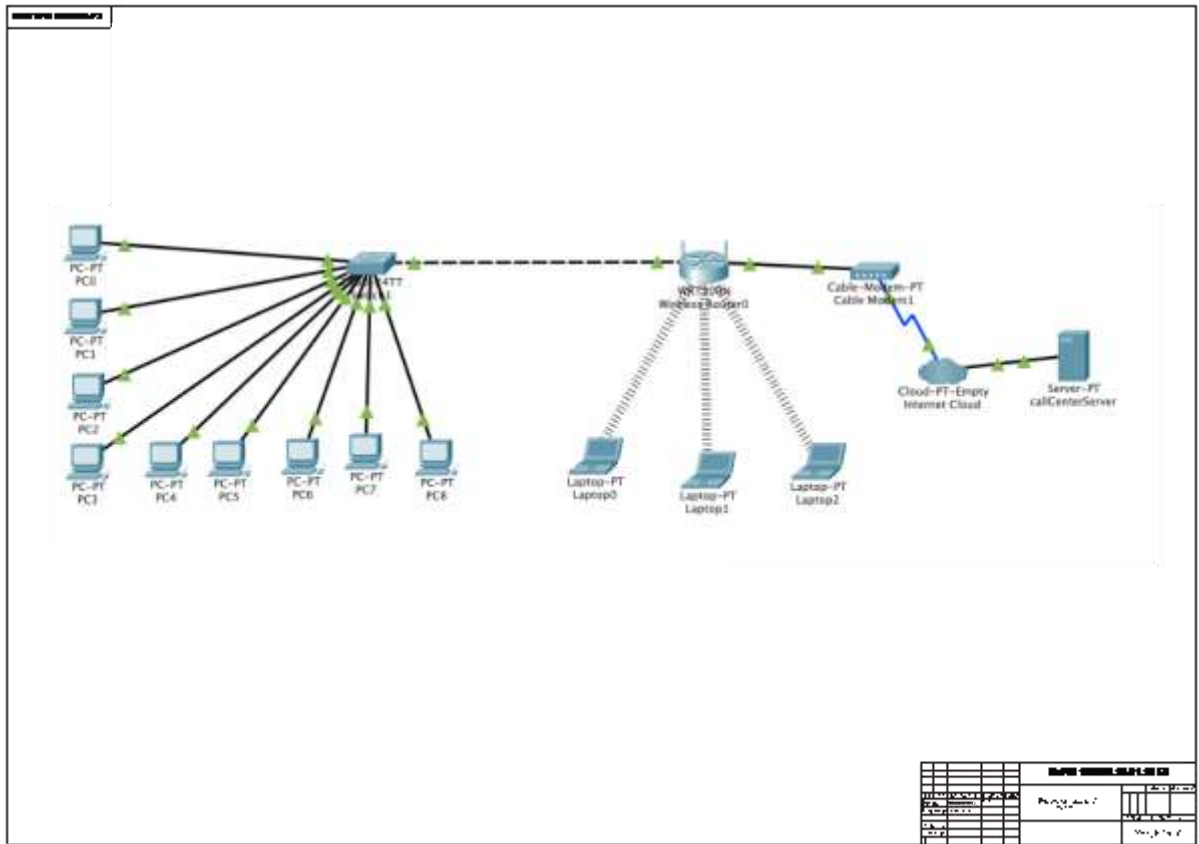
(обов'язковий)

Копія креслення «Фізичний рівень стандарту 10Base-T»



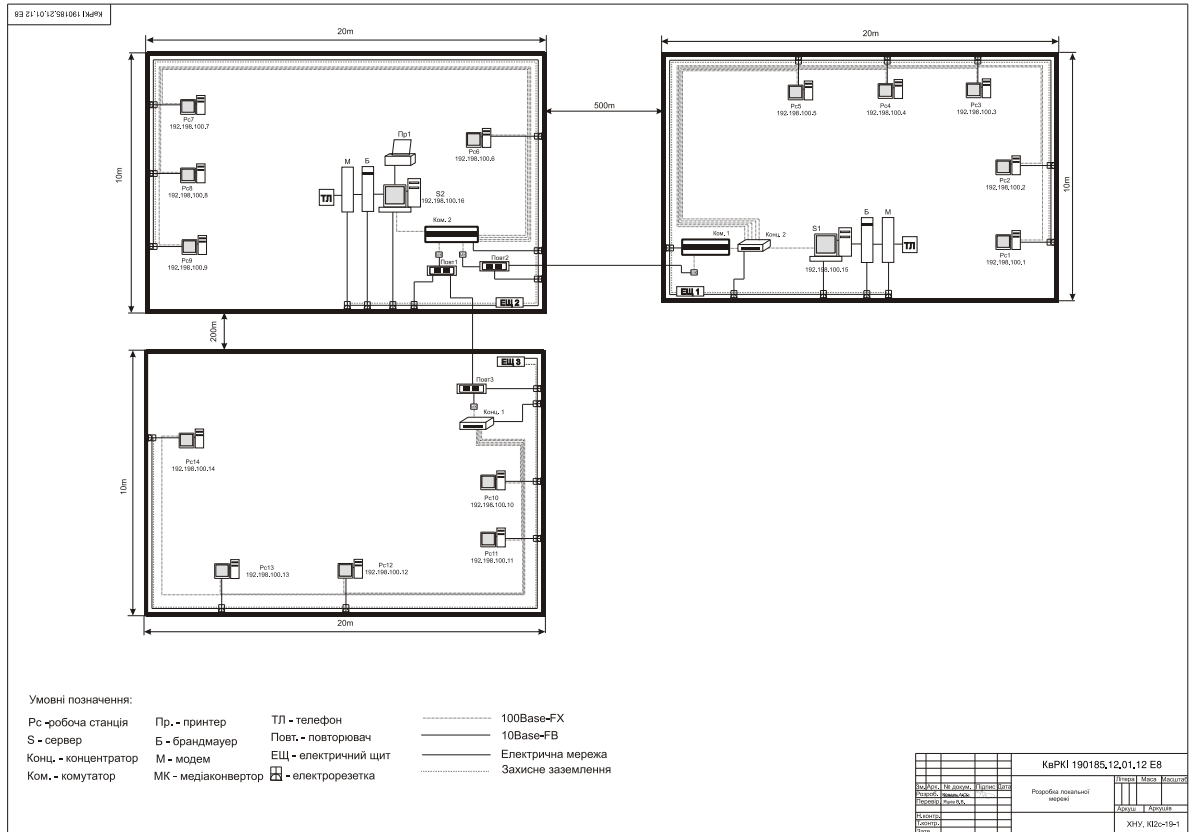
Додаток Б
(обов'язковий)

Копія креслення «Модель локальної мережі»



Додаток В (обов'язковий)

Копія креслення «Розміщення мережі в приміщеннях»



Ім'я користувача:
Кафедра КІ

ID перевірки:
1011602160

Дата перевірки:
17.06.2022 11:20:06 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
17.06.2022 11:20:48 EEST

ID користувача:
100005591

Назва документа: Коваль_3_Локальна комп'ютерна мережа для кол-центру на основі стандарту 100BASE-TX

Кількість сторінок: 65 Кількість слів: 8425 Кількість символів: 60512 Розмір файлу: 2.28 MB ID файлу: 1011470694

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

25% Схожість

Найбільша схожість: 19.9% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1011383996)

0.27% Джерела з Інтернету

31

Сторінка 67

25% Джерела з Бібліотеки

35

Сторінка 67

0% Цитат

Не знайдено жодних цитат

Не знайдено жодних посилань

69.7% Вилучень

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

3.45% Вилучення з Інтернету

167

Сторінка 68

69.7% Вилученого тексту з Бібліотеки

48

Сторінка 69

Модифікації

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

Замінені символи

2

Підозріле форматування

20
сторінок

Thu Jun 16 21:28:43 EEST 2022, Медзатий Дмитро Миколайович, Хмельницький національний університет, ХНУ

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 36.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. **Ошибок в документах: 11%**

ID: 105755 Название: Локальна комп'ютерна мережа для кол-центру на основі стандарту 100BASE-TX Добавлено в БД: 2022-06-16 Авторы: А.О. Коваль Руководители: Яцків В.В. Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	54177	475	33026 (61%)	302 (64%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы
105715	Название: Локальна комп'ютерна мережа для підприємства «Автомобільний салон» на основі стандарту 100Base-FX Добавлено в БД: 2022-06-16 Авторы: М. О. Піголь Руководители: Є. Г. Гнатчук Консультанты: Опоненты:	6872 (13.0%)	71 (15.0%)
104122	Название: Локальна комп'ютерна мережа для підприємства «Продуктовый супермаркет» Добавлено в БД: 2022-05-27 Авторы: Б.В. Глімбовський Руководители: О.В. Боровик Консультанты: Опоненты:	7824 (14.0%)	71 (15.0%)
104121	Название: Локальна комп'ютерна мережа для підприємства «Магазин будівельних матеріалів» Добавлено в БД: 2022-05-27 Авторы: І.О. Бондаренко Руководители: О. В. Боровик Консультанты: Опоненты:	5435 (10.0%)	56 (12.0%)
104821	Название: Локальна комп'ютерна мережа для підприємства 'Автомобільний салон' на основі стандарту 100BASE-FX Добавлено в БД: 2022-06-09	19396 (36.0%)	186 (39.0%)

	Автори: Піголь М. О. Руководители: Гнатчук Є.Г. Консультанти: Опоненти:		
104816	Название: Локальна комп'ютерна мережа для моніторингу та складу запчастин для вантажних автомобілів на основі стандарту 100BASE-FX Добавлено в БД: 2022-06-08 Автори: А. О. Сіпайло Руководители: О. С. Засорнов Консультанти: Опоненти:	17474 (32.0%)	169 (36.0%)
105390	Название: Локальна комп'ютерна мережа для загальноосвітньої школи на основі стандарту 100BASE-TX Добавлено в БД: 2022-06-15 Автори: Р. С. Білоус Руководители: О. В. Бармак Консультанти: Опоненти:	18201 (34.0%)	168 (35.0%)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник: Коваль Артем Олександрович

Тема: Локальна комп'ютерна мережа для кол-центру на основі стандарту
100BASE-TX

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 побудувати мережу та виконати фізичні, логічні та економічні розрахунки мережі.

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 було проведено обґрунтування вибору стандарту для розробки локальної мережі, описано основні поняття комунікаційної та інформаційної мереж, також проведено аналіз, розрахунок характеристик та функціонування компонентів мережі. Було зроблено опис топології "зірка" і аналіз позитивних негативних сторін даної топології. Також був короткий опис архітектури «клієнт-сервер». В другому розділі проведено аналіз, та характеристики інсталяції мережевого та прикладного програмного забезпечення. Також було проведено розрахунок PDV, PVV та електричних характеристик для розробленої мережі, описано схему логічної та фізичної адресації в мережі. Було проведено підключення до електричного щитка по фазах. Також було здійснено розрахунок споживаної потужності проекрованої мережі. В третьому розділі було зроблено опис та проведено роботу з Cisco Packet Tracer. Було побудовано провідна та

безпроводна локальна мережа за допомогою Packet Tracer. Також було встановлено та проведена робота з брандмауером FireWall. В кінці було проведено аналіз позитивних та негативних сторін проекту.

4. Позитивні сторони роботи: висока практична цінність роботи.

5. Негативні сторони роботи: активне обладнання для волоконно-оптичного кабелю досить дороге.

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: задовільно

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

Ван Васильович доцент кафедри інженерії програмного забезпечення

"16" червня 2022р.

В.Гурман (підпис)

Завідувачу кафедри КІСП

д-р.техн.наук, проф. Говорущенко Т. О.

Коваль Артем Олександрович

ПІБ здобувача вищої освіти

ФПКТС, 3 курсу, групи КІ2с-19-1

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 29.09.2020 (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 плагіатоповіщений (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 (Unichesk 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.

дата


підпис

РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ

КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ
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 кол-центру на основі стандарту 100Base-TX

Автор: Коваль Артем Олександрович

Спеціальність: 123 – Компютерна інженерія

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Яцків В.В.

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:

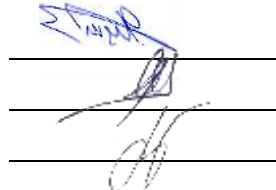
- 1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих засобів та обмежень існуючих засобів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, про що свідчить посилання системи на збіг з більш ніж 10 джерелами на один фрагмент речення;
- 4) серед запозичень знаходяться загальновідомі терміни, скорочення та визначення.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ ідентичності/схожості, складає 25% і адресується до 66 першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

Гарант ОП

Завідувач кафедри КІСП



Яцків В.В.

С.М. Лисенко

Т. О. Говоруценко