

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: **Розробка проекту локальної комп'ютерної мережі інтернет кафе «Одісей»**

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи СН-41
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

Швець В.І.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник

Марценко С.В.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Нормоконтроль

Шимчук Г.В.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Завідувач кафедри

Боднарчук І.О.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

Михалик Д.М.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Тернопіль
2021

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« » 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Швецю Віталію Івановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка проекту локальної комп'ютерної мережі інтернет кафе «Одісей»

Керівник роботи Марценко Сергій Володимирович, к.т.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «___» _____ 20__ року № _____

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи технічне завдання на розробку локальної комп'ютерної мережі інтернет кафе «Одісей»

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1 Аналіз предметної області; 1.1 Аналіз вимог до мережі інтернет кафе «Одісей»;

1.2 Вибір технології передавання даних у мережі інтернет кафе «Одісей»; 1.3 Аналіз розробки дизайну мережі інтернет кафе 1.4 Висновки до першого розділу; 2 Розробка проекту локальної комп'ютерної мережі для інтернет кафе «Одісей»; 2.1 Вибір провайдера послуг інтернет; 2.2 Вибір активного мережевого обладнання для кафе «Одісей»;

2.3 Розробка логічної топології мережі кафе; 2.4 Налаштування роботи комп'ютерної мережі Інтернет кафе; 2.5 Тестування роботи мережі у симуляторі; 2.6 Висновки до другого розділу;

3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці; 3.1 Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці; 3.2 Тривалість робочого часу працівників Інтерне кафе «Одісей»; 3.3 Висновки до третього розділу; Висновки; Список літературних джерел

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	Гурик О.Я., доц. каф. ІМТ		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Ознайомлення з завданням до кваліфікаційної роботи	07.06.2021	Виконано
2.	Підбір наукових джерел щодо розробки проекту	08.06.2021-09.06.2021	Виконано
3.	Переклад та опрацювання наукових джерел щодо розробки проекту мережі Інтернет кафе	10.06.2021-11.06.2021	Виконано
4.	Виконання дослідження розробки проекту мережі Інтернет кафе	12.06.2021-13.06.2021	Виконано
5.	Оформлення розділу «Аналіз предметної області»	14.06.2021-15.06.2021	Виконано
6.	Оформлення розділу «Розробка проекту локальної комп'ютерної мережі для Інтернет кафе «Одісей»	16.06.2021-17.06.2021	Виконано
7.	Виконання завдання до підрозділу «Безпека життєдіяльності»	17.06.2021	Виконано
8.	Виконання завдання до підрозділу «Основи охорони праці»	17.06.2021	Виконано
9.	Оформлення кваліфікаційної роботи	18.06.2021	Виконано
10.	Нормоконтроль	19.06.2021	Виконано
11.	Перевірка на плагіат	19.06.2021	Виконано
12.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	19.06.2021	Виконано
13.	Захист кваліфікаційної роботи	23.06.2021	

Студент

(підпис)

Швець В.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Марченко С.В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Розробка проекту локальної комп'ютерної мережі інтернет кафе «Одісей» // Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Бакалавр» // Швець Віталій Іванович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СН-41 // Тернопіль, 2021 // С. 47, рис. – 14, табл. – 7, кресл. – , додат. – 4, бібліогр. – 30.

Ключові слова: ЛОКАЛЬНА КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, ІР АДРЕСА, КОМУТАТОР ДРУГОГО РІВНЯ, МАРШРУТИЗАТОР, БЕЗДРОТОВА ТОЧКА ДОСТУПУ, ТОПОЛОГІЯ.

У кваліфікаційній роботі проведено розроблення проекту локальної комп'ютерної мережі для Інтернет кафе “Одісей”.

В першому розділі кваліфікаційної роботи здійснено аналіз вимог до комп'ютерної мережі Інтернет кафе “Одісей” для забезпечення успішного та надійного функціонування. Досліджено конструктивні особливості будівлі де буде розміщено кафе для створення дизайну мережі. Проведено вибір технології передавання даних, що буде використано при проектуванні мережі.

Другий розділ кваліфікаційної роботи зосереджений на виборі провайдера послуг Інтернет з відповідними тарифними планами. Здійснено обґрунтування вибору активного мережевого устаткування. Проведено розрахунок логічної топології мережі. Розроблено основні налаштування мережевих компонентів та виконано тестування роботи мережі у симуляторі.

Метою кваліфікаційної роботи є здійснити аналіз необхідних кроків для розробки проекту локальної комп'ютерної мережі для Інтернет кафе “Одісей”.

ANNOTATION

Local computer network design development of Internet café “Odissei” // Diploma thesis Bachelor degree // Shvets Vitalii I. // Ternopil’ Ivan Pul’uj National Technical University, Faculty of Computer Information System and Software Engineering, Department of Computer Science // Ternopil', 2021 // P. 47, Tables – 7, Fig. – 14, Diagrams – , Annexes. – 4, References – 30.

In the qualification work, the project of a local computer network for the Internet cafe "Odissei" was developed.

The first section of the qualification work analyzes the requirements for the computer network of the Internet cafe "Odissei" to ensure successful and reliable operation. The design features of the building where the cafe will be located to create a network design have been studied. The choice of data transmission technology that will be used in the design of the network.

The second section of the qualification work focuses on choosing an Internet service provider with appropriate tariff plans. The substantiation of the choice of active network equipment is made. The logical topology of the network is calculated. The basic settings of network components are developed and testing of network operation in the simulator is performed.

The purpose of the qualification work is to analyze the necessary steps to develop a project of a local computer network for the Internet cafe "Odissei".

Keywords: LOCAL COMPUTER NETWORK, IP ADDRESS, LAYER 2 SWITCH, ROUTER, WIRELESS ACCESS POINT, TOPOLOGY.

ЗМІСТ

Вступ.....	9
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	11
1.1 Аналіз вимог до мережі інтернет кафе «Одісей».....	11
1.2 Вибір технології передавання даних у мережі інтернет кафе «Одісей».....	13
1.3 Аналіз розробки дизайну мережі інтернет кафе.....	15
1.4 Висновки до першого розділу.....	21
2 РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ КАФЕ «ОДІСЕЙ».....	22
2.1 Вибір провайдера послуг Інтернет.....	22
2.2 Вибір активного мережевого обладнання для кафе «Одісей».....	23
2.3 Розробка логічної топології мережі кафе.....	26
2.4 Налаштування роботи комп'ютерної мережі Інтернет кафе.....	30
2.5 Тестування роботи мережі у симуляторі.....	37
2.6 Висновки до другого розділу.....	39
3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	40
3.1 Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.....	40
3.2 Тривалість робочого часу працівників Інтернет кафе “Одісей”.....	43
3.3 Висновки до третього розділу.....	45
Висновки.....	46
Список літературних джерел.....	47
Додатки	

ВСТУП

Сучасні Інтернет-кафе стали комфортним місцем для доступу до ресурсів глобальної мережі. Люди, що відвідують заклади такого типу, окрім послуг прямого призначення, де отримується доступ до комп'ютерів та програмного забезпечення, можуть поспілкуватись з іншими користувачами, що мають подібне коло інтересів. Наприклад, ігромани можуть обговорити стратегії проходження певних рівнів гри чи навіть утворити команду, подорожуючі працівники – доступ до електронної пошти чи інших ресурсів. Спілкування між людьми також втратило бар'єри з появою програм обміну відеоповідомленнями реального часу. Все це опирається на надійну та доступну мережу з доступом до Інтернету.

Важко переоцінити вплив інформаційних технологій на усі сфери нашого життя. Технологій ведення сучасного бізнесу нерозривно пов'язані з революцією комп'ютерних технологій. Інформація та доступ до неї стали ключовими в успішності кожної людини. Величезна різноманітність послуг з'явилась завдяки появі доступних способів доступу до мережевих ресурсів.

Актуальність теми. Проектування локальної комп'ютерної мережі для Інтернет кафе “Одісей” дасть змогу створити місце з доступом до мережі Інтернет для різних груп користувачів і може стати платформою для спільної роботи чи розваг.

Мета і завдання кваліфікаційної роботи. Метою роботи є здійснити аналіз необхідних кроків для розробки проекту локальної комп'ютерної мережі для Інтернет кафе “Одісей”. Досягнення поставленої мети передбачає виконання наступних завдань: здійснити аналіз вимог до комп'ютерної мережі Інтернет кафе “Одісей” для забезпечення успішного та надійного функціонування; дослідити конструктивні особливості будівлі де буде розміщено кафе для створення дизайну мережі; провести вибір технології

передавання даних, що буде використано при проектуванні мережі; вибрати провайдера послуг Інтернет з відповідними тарифними планами.

Практичне значення одержаних результатів. В першому розділі кваліфікаційної роботи здійснено аналіз вимог до комп'ютерної мережі Інтернет кафе “Одісей” для забезпечення успішного та надійного функціонування. Досліджено конструктивні особливості будівлі де буде розміщено кафе для створення дизайну мережі. Проведено вибір технології передавання даних, що буде використано при проектуванні мережі. Другий розділ кваліфікаційної роботи зосереджений на виборі провайдера послуг Інтернет з відповідними тарифними планами. Здійснено обґрунтування вибору активного мережевого устаткування. Проведено розрахунок логічної топології мережі. Розроблено основні налаштування мережевих компонентів та виконано тестування роботи мережі у симуляторі.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Аналіз вимог до мережі інтернет кафе «Одісей»

Мережа Інтернет на сьогоднішній день стала потужним інструментом, що відіграє значу роль в житті людей. Освіта, ведення бізнесу – використовують різноманітні ресурси, що надаються всесвітньою мережею. В загальному випадку Інтернет можан охарактеризувати як:

- мережу, що містить ієрархічний простір логічно зв'язаних унікальних адрес. Кожен пристрій з доступом до Інтернету повинен бути унікально ідентифікований з адресою для успішного функціонування;
- забезпечує обмін даними між віддаленими комп'ютерами через публічно контрольовану мережу;
- обслуговує роботу наборів служб та сервісів, що використовуються для ведення інформаційної, комерційної та розважальної діяльності.

Для успішної роботи в мережі необхідно забезпечити наявність відправника інформації, отримувача та інформаційного каналу. Пристрої в Інтернеті виконують роль клієнтів або серверів. В загальному один і той самий пристрій в різних ситуаціях може приймати різні ролі. Наприклад, в застосунках типу однорівневого обміну даними користувачі діляться необхідною інформацією один з одним, тим самим виконуючи роль клієнта при отриманні та сервера при віддаванні. [1-30].

Більшість користувацьких пристроїв виконують роль клієнтів відправляючи запити до відповідних серверів в Інтернеті. Відповіді повертаються до джерела запиту і можуть зберігатись в внутрішній пам'яті пристрою, тому важливо є проводити очищення кешованих записів.

Роль сервера може виконувати потужний комп'ютер на якому будуть розгорнуті відповідні сервіси. Дуже часто у нових застосунках

використовується підхід віртуалізованого обладнання. За таких умов пристрої є більш захищеними та можуть працювати більш гнучко. У випадку виходу з ладу фізичного сервера виникала необхідність дороговартісної заміни фізичного обладнання. Віртуалізовані сервери можуть бути розгорнутими як у мережі надавача послуг так і на орендованих площадках. Другий варіант є більш цікавим, оскільки відповідальність за обслуговування та працездатність обладнання лежить на власникові площадки. Основними ресурсами, що використовуються в глобальній мережі є веб сторінки, обмін файлами, доступ до онлайн завантаження програм та оновлень, урядові ресурси, інформаційні ресурси різного роду.

Існує декілька категорій послуг, що надаються мережею Інтернет. Сюди можна віднести інформаційні послуги. Такий тип послуг надає різного роду інформацію, наприклад, новинні сайти, рекламні сторінки, доступ до публічних документів. Інший тип послуг – це комунікаційні послуги, основним завданням яких є обмін інформацією та даними. При цьому їх також можна поділити на послуги за вимогою та в режимі реального часу. До послуг за вимогою можна віднести отримання електронного листа. Після доставки його на сервер електронної пошти він зберігається там до моменту коли користувач не авторизується і отримає його. До послуг реального часу можна віднести спілкування через різноманітні месенджери, перегляд спортивних подій, які транслюються онлайн.

Виходячи з вищесказаного можемо сформулювати основні вимоги до організації мережевого доступу в інтернет кафе «Одісей». Мережа повинна надавати інфокомунікаційні послуги з заданими характеристиками якості з'єднання. Повинен бути визначений набір програмного забезпечення, що дозволений для використання в межах кафе. Необхідно прописати політику використання Інтернет ресурсів для уникнення подальших спірних ситуацій. Розробити систему захисту компонентів мережі від шкідливого програмного забезпечення.

1.2 Вибір технології передавання даних у мережі інтернет кафе «Одісей»

Ethernet – найпопулярніша технологія локальної мережі LAN, що використовується сьогодні. Він визначає кількість провідників, необхідних для з'єднання, порогові показники продуктивності, які можна очікувати, та забезпечує основу для передачі даних. Стандартна мережа Ethernet може передавати дані зі швидкістю до 10 мегабіт в секунду (10 Мбіт / с). Така пропускна здатність вже не є актуальною в наш час, проте залишається частиною дизайну технології і забезпечує зворотну сумісність. Інші типи локальних мереж включають Token Ring (мало розповсюджений), Fast Ethernet (найкраще підходить для локальних мереж), Gigabit Ethernet (більш сучасна версія організації мережі), 10 Gigabit Ethernet (підходить для високошвидкісних каналів між мережевим обладнанням), Fiber Distributed Data Interface (FDDI) (оптоволоконна мережа).

Ethernet популярний, оскільки забезпечує гарний баланс між швидкістю, вартістю та простотою установки. Ці переваги в поєднанні з широким визнанням на ринку комп'ютерів та можливістю підтримувати практично всі популярні мережеві протоколи роблять Ethernet ідеальною мережевою технологією для більшості користувачів комп'ютерів сьогодні.

Інститут інженерів-електриків та електронників розробив стандарт Ethernet, відомий як стандарт IEEE 802.3. Цей стандарт визначає правила налаштування мережі Ethernet, а також визначає, як елементи в мережі Ethernet взаємодіють між собою. Дотримуючись стандарту IEEE, мережеве обладнання та мережеві протоколи можуть ефективно спілкуватися.

Стандарт Fast Ethernet (IEEE 802.3u) був створений для мереж Ethernet, які потребують більшої швидкості передачі. Цей стандарт підвищує обмеження швидкості Ethernet з 10 Мбіт / с до 100 Мбіт / с лише з мінімальними змінами в існуючій структурі кабелю. Fast Ethernet забезпечує

швидшу пропускну здатність для відео, мультимедіа, графіки, серфінгу в Інтернеті та ефективніше виявлення та виправлення помилок.

Існує три типи Fast Ethernet: 100BASE-TX для використання з UTP-кабелем рівня 5; 100BASE-FX для використання з волоконно-оптичним кабелем; і 100BASE-T4, який використовує додаткові два дроти для використання з кабелем UTP рівня 3. Стандарт 100BASE-TX став найпопулярнішим завдяки тісній сумісності зі стандартом Ethernet 10BASE-T.

Мережеві адміністратори, які хочуть додати Fast Ethernet в існуючу конфігурацію, повинні приймати багато рішень. Має бути визначена кількість користувачів в мережі, яким потрібна більша пропускну здатність; які сегменти магістралі потрібно перенастроїти спеціально для 100BASE-T; плюс те, яке обладнання потрібно для того, щоб зв'язати сегменти 100BASE-T із існуючими сегментами. Gigabit Ethernet – це технологія, яка обіцяє шлях міграції за межі Fast Ethernet, тому мережі наступного покоління підтримуватимуть ще більшу швидкість передачі даних.

Гігабітний Ethernet був розроблений для задоволення потреб у більш швидких мережах зв'язку з такими програмами, як мультимедіа та передача голосу через IP (VoIP). Існує версія Gigabit Ethernet, що базується на використанні мідного кабелю або по іншому 1000Base-T, GigE – це версія Ethernet, яка працює зі швидкістю в 10 разів швидшою, ніж 100Base-T. Він визначений стандартом IEEE 802.3 і в даний час використовується як магістраль підприємства. Існуючі локальні мережі Ethernet з картами 10 і 100 Мбіт / с можуть подаватися в магістраль гігабітної мережі Ethernet для з'єднання високопродуктивних комутаторів, маршрутизаторів і серверів.

Починаючи з рівня каналу передачі даних моделі OSI, вигляд та реалізація Gigabit Ethernet ідентичні вигляду Ethernet. Найважливіші відмінності між Gigabit Ethernet та Fast Ethernet включають додаткову

підтримку повнодуплексної роботи на рівні MAC та швидкості передачі даних.

10-гігабітний Ethernet – найшвидший та найновіший із стандартів Ethernet. IEEE 802.3ae визначає версію Ethernet із номінальною швидкістю 10 Гбіт / с, що робить її в 10 разів швидшою за Gigabit Ethernet.

На відміну від інших систем Ethernet, 10 Гігабітний Ethernet повністю заснований на використанні оптичних волоконних з'єднань. Цей стандарт, що розробляється, рухається від дизайну локальної мережі, який транслює на всі вузли, до системи, яка включає деякі елементи маршрутизації широкої області. Оскільки він ще дуже новий, його вартість буде визначати доцільність використання в конкретних випадках.

PoE – це рішення, при якому електричний струм подається на мережеве обладнання через кабель Ethernet категорії 5 або вище. Для цього рішення не потрібен додатковий шнур живлення змінного струму в місці розташування виробу. Це мінімізує прокладання кабелів та спрощує встановлення пристроїв, що підтримують дану технологію.

1.3 Аналіз розробки дизайну мережі інтернет кафе

Інтернет-кафе розміщується в двоповерховому будинку. На першому поверсі є зал для відвідувачів який має п'ять машин з фіксованим під'єднанням до мережі та дві зони для роботи користувачів з бездротовими пристроями. Стіною відділено зону роботи мережевого адміністратора, який також виконує функції друку, сканування та запису на диск даних користувачів. Окрема кімната виділена для мережевого обладнання і закривається на ключ для фізичного захисту. Загальна площа першого поверху становить 78 м². З них 7 м² займає серверна кімната та 6 м² займає місце роботи адміністратора.

На другому поверсі Інтренет-кафе розміщено два зали для клієнтів. В меншому за площею залі розміщено чотири персональні комп'ютери з проводимим під'єднанням. Площа даного залу становить 19 м². В залі площею 60 м² розміщено чотири комп'ютери проводового під'єднання та три зони для бездротових клієнтів. Таке компонування залу зумовлене тим, що на сьогоднішній день багато користувачів мають різноманітні пристрої з інтегрованим Wi-Fi. Це, наприклад, смарт-фони, планшети, ноутбуки та ін.

Користувачі обидвох поверхів користуються бездротовим доступом від точки доступу яка розміщена на першому поверсі Інтернет-кафе. Враховуючи, що зона діє точки доступу приблизно 35м сигнал на обох поверхах буде достатньо сильним для отримання прийнятної швидкості передавання даних.

Структурну схему організації Інтернет-кафе показано на рисунку 1.1

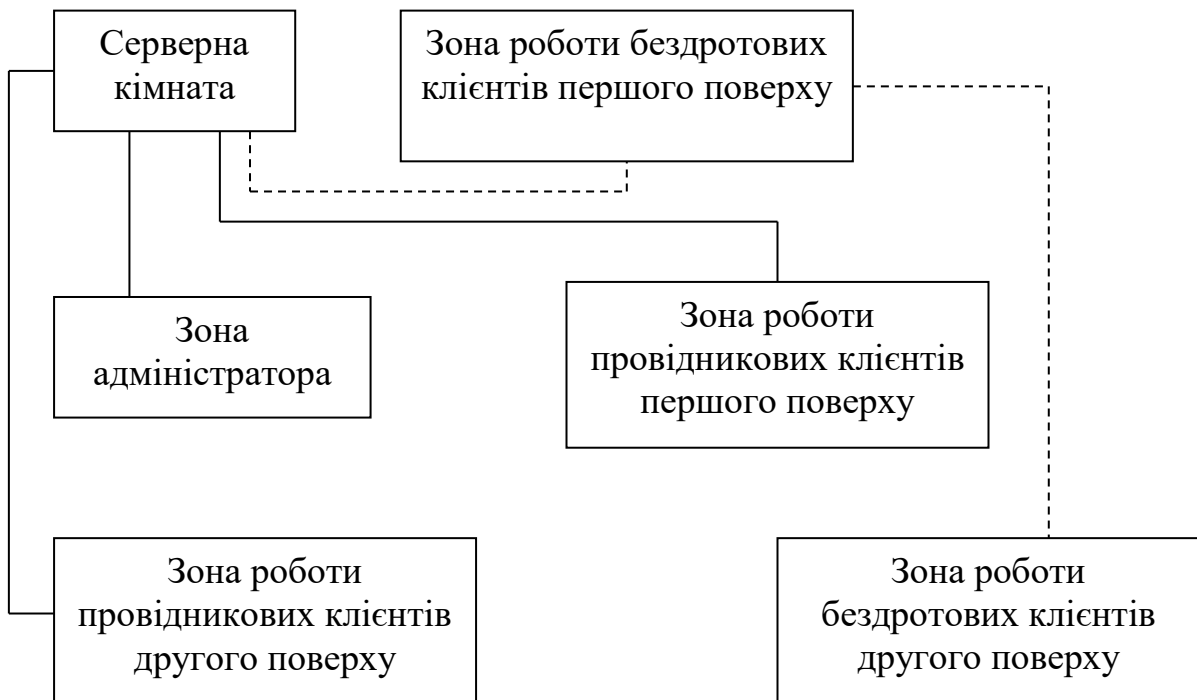


Рисунок 1.1 – Структурна схема організації Інтернет-кафе “Одісей”

Проектування мережі інтернет кафе буде вимагати створення двох типів топологій. Перша буде фізичною, де буде визначено фізичні місця розміщення точок підключення користувачів і відповідно підведено мережеві кабеля та кабеля живлення. Пропонується кількість мережевих розеток зробити більшою ніж потрібно на одну в кожній точці. Це дасть змогу у випадку виходу з ладу якоїсь розетки швидко перепідключити клієнта і потім проводити пошук несправності. Такий підхід буде збільшувати вартість проекту, оскільки потрібно прокладати надлишковий кабель, проте з точки зору збільшення надійності роботи та задоволеності користувачів дасть позитивний результат. Друга топологія буде логічною і буде визначати шляхи проходження даних для виходу в Інтернет і організацію схеми адресування для комп'ютерів. Логічна топологія буде налаштована на мережевому обладнанні, що буде використовуватись в мережі.

При прокладанні фізичних каналів потрібно враховувати максимально можливі скорочення відстаней. Це уможливить зменшити затримку передавання у середовищі та зменшить вартість проекту у фінансовому плані.

Важливою частиною проектування та встановлення Ethernet є вибір відповідного середовища Ethernet. Сьогодні використовуються чотири основні типи середовища передачі: Thickwire для мереж 10BASE5; тонкий коаксіальний для мереж 10BASE2; неекранована вита пара (UTP) для мереж 10BASE-T; і волоконно-оптичні для мереж 10BASE-FL або Fiber-Optic Inter-Repeater Link (FOIRL). Цей широкий вибір носіїв відображає розвиток Ethernet, а також вказує на гнучкість технології. Thickwire був однією з перших кабельних систем, що використовувалася в Ethernet і вона була дорогою і складною у використанні. В подальшому використовували тонкий коаксіальний кабель, з яким легше і дешевше працювати. Важливо відзначити, що кожен тип Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, має свої власні типи середовищ.

Найпопулярнішими схемами проводки є 10BASE-T та 100BASE-TX, в яких використовується неекранований кабель витої пари (UTP). Він схожий на телефонний кабель і буває різних сортів, причому кожен вищий клас пропонує кращі характеристики. Кабель рівня 5 є найвищим і найдорожчим класом, що пропонує підтримку швидкості передачі даних до 100 Мбіт/с. Кабелі рівня 4 і рівня 3 дешевші, але не можуть підтримувати однакові швидкості передачі даних; Кабель рівня 4 може підтримувати швидкість до 20 Мбіт/с; рівень 3 до 16 Мбіт/с. Стандарт 100BASE-T4 дозволяє підтримувати 100 Мбіт/с Ethernet через кабелі рівня 3, але за рахунок додавання ще однієї пари проводів (4 пари замість 2-х пар, що використовуються для 10BASE-T). Для більшості користувачів це незручна схема, і тому 100BASE-T4 отримав невелику популярність. Кабелі рівня 2 та рівня 1 не використовуються при проектуванні мереж 10BASE-T.

Для спеціалізованих додатків популярні волоконно-оптичні або 10BASE-FL сегменти Ethernet. Волоконно-оптичний кабель дорожчий, але він безцінний у ситуаціях, коли електронні викиди та небезпека для навколишнього середовища викликають занепокоєння. Волоконно-оптичний кабель часто використовується в міжбудівельних прокладаннях для ізоляції мережевого обладнання від електричних пошкоджень, спричинених блискавкою. Оскільки волоконно-оптичний кабель не проводить електрику, він також може бути корисним у місцях, де є сильні електромагнітні перешкоди, наприклад, на заводській підлозі. Стандарт Ethernet дозволяє проводити волоконно-оптичні сегменти кабелю довжиною до двох кілометрів, що робить волоконно-оптичний Ethernet ідеальним для підключення вузлів та будівель, до яких в іншому випадку недоступні мідні носії.

Для наочності планування розташування обладнання створено фізичну топологію мережі. При створенні фізичної топології доцільним є провести нумерування кабелів згідно їх призначення та розміщення. У якості

кодування для маркування кабелів запропоновано схему у вигляді XX_UU, де XX – це номер поверху, а UU – номер кабелю на відповідному поверсі. Наприклад, перший кабель першого поверху буде пронумеровано як 01_01. В подальшому це дасть змогу створити відповідну схему кабелювання, що допоможе у пошукові несправних кабелів та визначенні причини несправності. Оскільки для бездротових клієнтів такого маркування зробити не вдасться, то вони можуть бути проконтрольовані за їх MAC адресами при приєднанні до точки доступу. На рисунку 1.2 показано фізичну топологію першого поверху Інтернет-кафе.

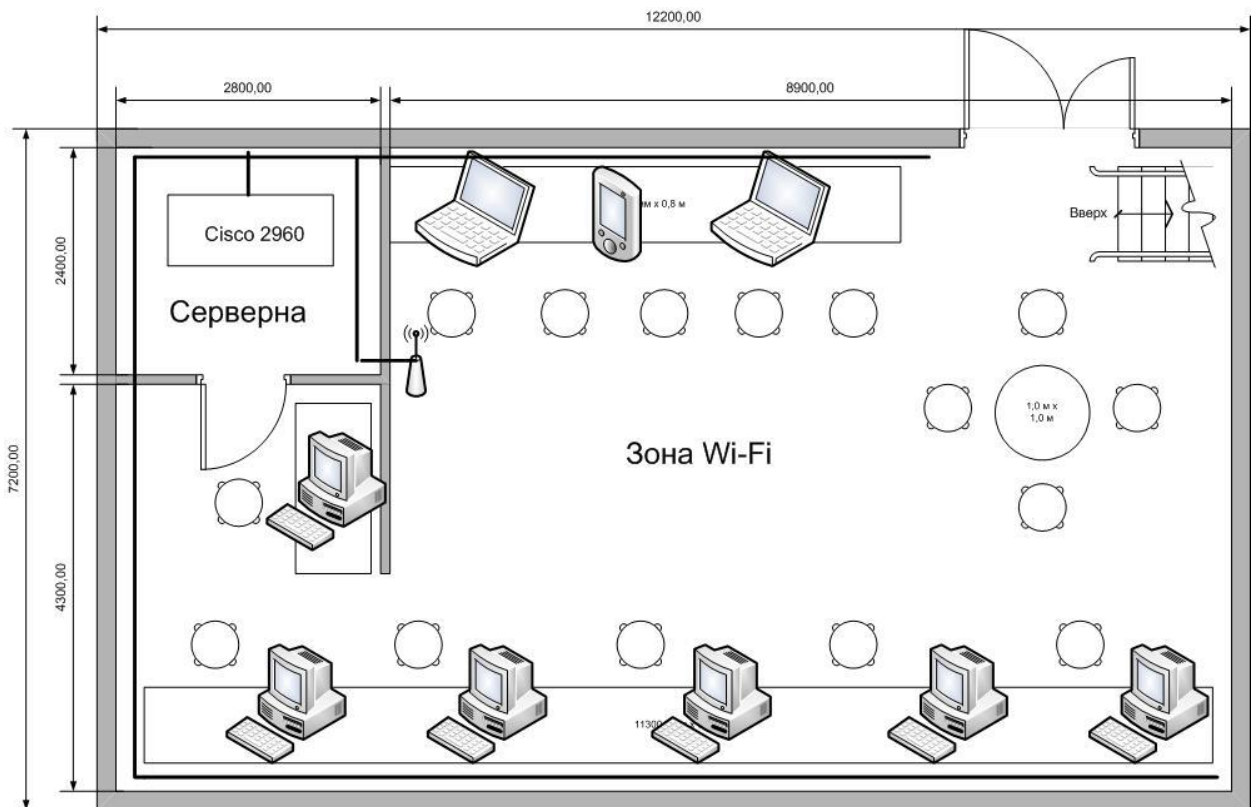


Рисунок 1.2 – Фізична топологія першого поверху Інтернет-кафе “Одісей”

Шафа з обладнанням під’єднана до робочого місця адміністратора в цілях налаштування активних мережевих компонентів та контролю доступу до мережі іншими учасниками обміну інформацією.

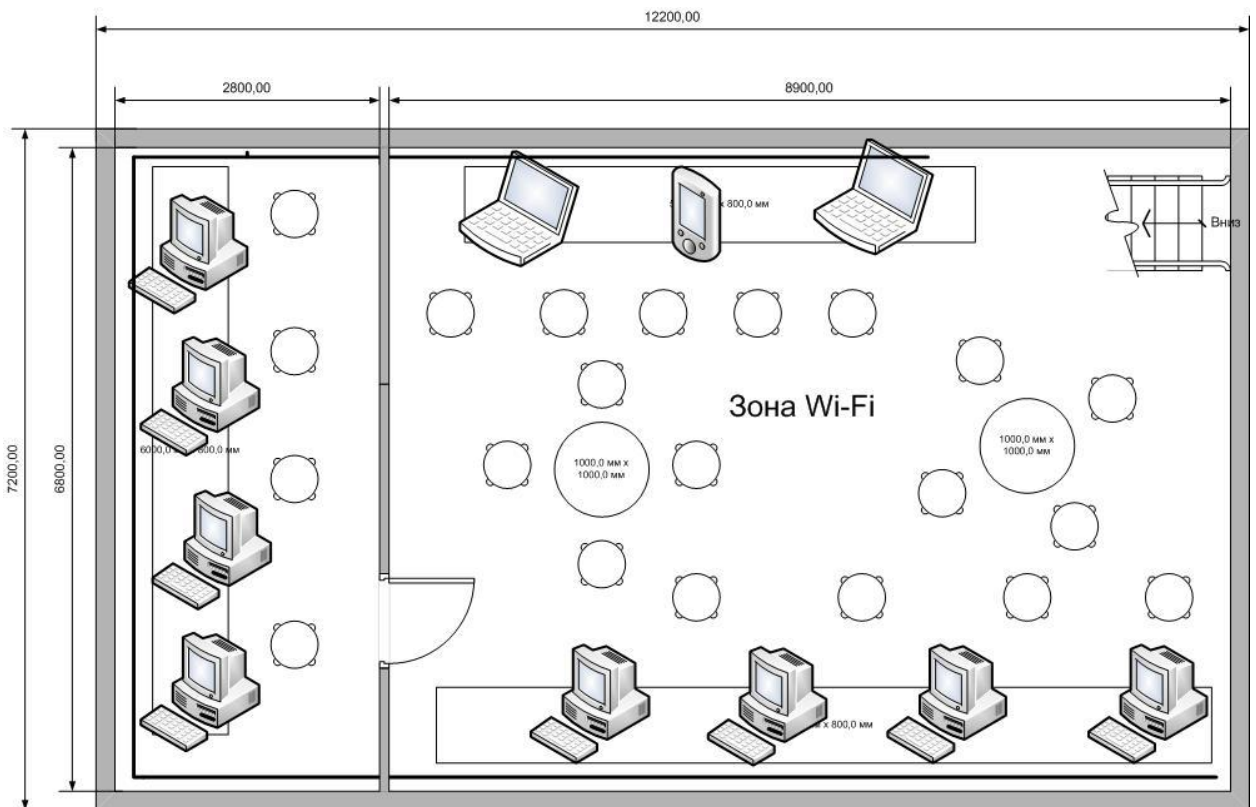


Рисунок 1.3 – Фізична топологія другого поверху

На території кафе ведеться відеоспостереження. Цільовими завданнями відеоконтролю кафе є:

- проведення загального нагляду за ситуацією у кафе;
- перевірка тривожних повідомлень від системи охоронної сигналізації;
- відстеження переміщення клієнтів та можливі пошкодження обладнання;
- контроль перебування сторонніх осіб;
- проведення спостереження за роботою працівників кафе;
- відслідковування можливості сторонніми особами заволодіти чужим майном;
- можливість відстеження додавання несанкціонованих пристроїв в мережу кафе та ідентифікації особи котра здійснювала такі дії;
- можливість перегляду записів відеоспостереження для виявлення порушень у роботі кафе;

У системах відеоспостереження кафе можуть використовуватись наступні види спостереження:

– наявність системи відеоспостереження спонукає людей поводити себе коректніше та обережніше. Демонстративне розміщення таких систем заставляє задуматись зловмисників про ризики виконання протиправних дій і відлякує злочинців;

– частину камер можна розмістити прихованим чином, щоб не привертати увагу працівників та проводити малопомітне спостереження за якістю виконання робочих завдань та сумлінності у роботі;

Для встановлення камери в кафе вибрано відкритий спосіб відео спостереження, який дасть змогу забезпечити превентивні заходи проти зловмисників. Побачивши відеокамеру клієнти які будь мати хуліганські наміри скоріш за все покинуть такий заклад.

1.4 Висновки до першого розділу

В першому розділі кваліфікаційної роботи визначено вимоги до організації мережі інтернет кафе «Одісей». При цьому проведено аналіз технологій передавання даних, що можуть бути використанні при розробці проекту мережі. У якості технології для пристроїв користувачів пропонується Gigabit Ethernet, який буде під'єднуватись до мережевого обладнання з технологією Fast Ethernet. Між собою пристрої будуть комунікувати використовуючи першу швидку технологію. Проведено аналіз розробки дизайну мережі. При цьому досліджено фізичну будову приміщення де буде розміщено кафе та визначено місця розміщення користувачів, працівників і необхідного обладнання для функціонування кафе. Запропоновано встановлення системи відеоспостереження для запобігання різноманітних нештатних ситуацій.

2 РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ КАФЕ «ОДІСЕЙ»

2.1 Вибір провайдера послуг Інтернет

Оскільки одним з основних напрямків діяльності Інтернет кафе є надання доступу до сервісів глобальної мережі, то пропонується зовнішній канал створити таким чином, що користувачі будуть отримувати майже повну швидкість порта при з'єднанні. Для того щоб це досягнути швидкість Інтернет з'єднання повинна бути не меншою 100 Мбіт/с. Провівши огляд існуючих пропозицій було вибрано як провайдера використовувати компанію “Київстар”. Характеристики та вартість послуг цієї компанії показано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Характеристики послуг Інтернет провайдера “Київстар”

Тарифний план	Все разом базовий	Все разом вигідний	Все разом вигідний + ТБ	Все разом ігровий
Швидкість доступу до мережі Інтернет, Мбіт/с	100	100	100	100
Мобільний Інтернет	12 Гб	безліміт	безліміт	безліміт
Щомісячний платіж, грн.	200,00	250,00	350,00	350,00
Бонусні хвилини на інші номери	120	180	180	300

Оскільки в кафе не планується встановлювати стаціонарний телефон, то можливість використання об'єднаного тарифу від “Київстар” де одна

оплата здійснюється за користування мережею та мобільним зв'язком є зручним рішенням. При цьому з наявних тарифів найбільш відповідним буде “Все разом ігровий”. Незважаючи на найвищу вартість послуги, цей тарифний план уможливить забезпечити резервний канал зв'язку через використання технології 4G, що надається мобільним оператором, у випадку втрати основного, для забезпечення безперервної роботи кафе.

2.2 Вибір активного мережевого обладнання для кафе «Одісей»

У якості топології мережі Інтернет кафе “Одісей” вибрано розширену зірку структурну схему якої показано на рисунку 2.1.

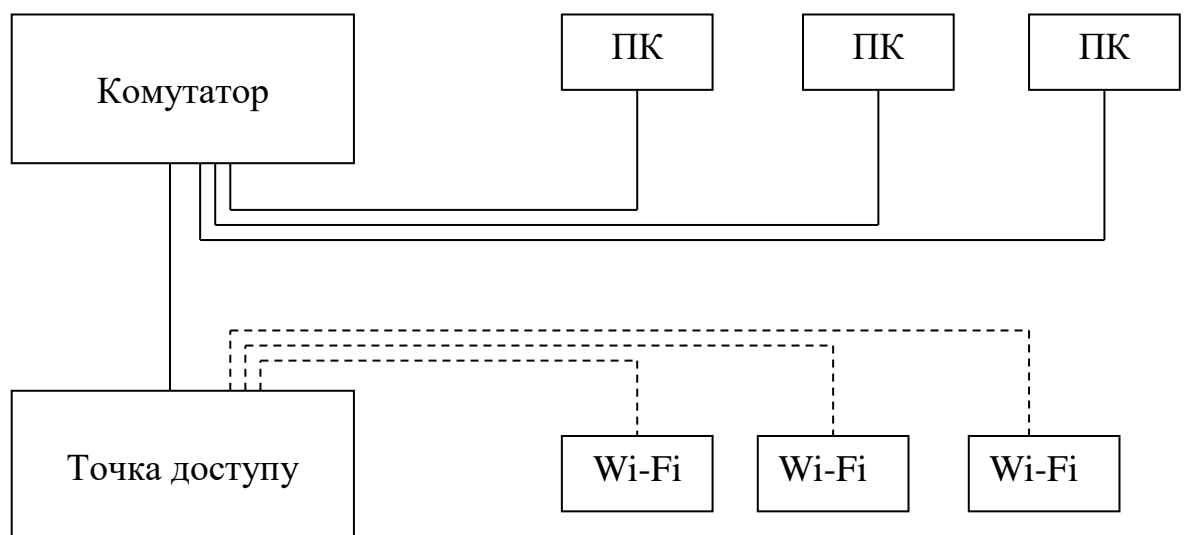


Рисунок 2.1 – Топологія мережі Інтернет-кафе “Одісей”

Центром однієї зірки буде комутатор другого рівня, а центром другої точка доступу, яка буде виконувати також функції маршрутизатора та проксі транслятора для бездротових та проводових користувачів, тим самим приховуючи внутрішню структуру мережі від зовнішнього світу. Такий підхід дасть змогу впровадити початкові заходи безпеки, що будуть вбудовані в дизайн мережі.

Мережевий комутатор окрім функцій під'єднання дротових користувачів може виконувати розподіл мережі на віртуальні сегменти. Використання VLAN необхідне для відокремлення адміністративної частини від користувачів кафе. Додавання функції контролю порта може збільшити захист від несанкціонованого під'єднання користувацьких пристроїв. Тільки з дозволу адміністратора мережі такі підключення є дозволеними.

У якості комутатора для мережі Інтернет кафе “Одісей” вибрано пристрій компанії Cisco модель Catalyst 2960X-24PD-L. Характеристики даної моделі наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Характеристики комутатора

Модель	Характеристики
Catalyst 2960X-24PD-L	<ul style="list-style-type: none"> – 24 or 48 Gigabit Ethernet ports with line-rate forwarding performance – Gigabit Small Form-Factor Pluggable (SFP) or 10G SFP+ uplinks – FlexStack Plus for stacking of up to 8 switches with 80 Gbps of stack throughput (optional) – Power over Ethernet Plus (PoE+) support with up to 740W of PoE budget – Reduced power consumption and advanced energy management features – USB and Ethernet management interfaces for simplified operations – Application visibility and capacity planning with integrated NetFlow-Lite

Продовження таблиці 2.2

	<ul style="list-style-type: none"> – LAN Base or LAN Lite Cisco IOS® software features – Enhanced limited lifetime warranty (E-LLW) offering next-business-day hardware replacement
--	---

Наявність 24 портів дасть змогу під'єднати 14 існуючих машин та використати один порт для точки доступу. При цьому в нас залишається ще 9 портів для майбутнього використання, що при збільшенні площі і відповідно кількості комп'ютерів не буде вимагати купівлі нового обладнання.

У якості маршрутизатора запропоновано використати Linksys WRT 300 N як один з збалансованих по функціоналу та ціні пристроїв. Характеристики даного пристрою наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Характеристики точки доступу

Модель	Характеристики
Linksys WRT 300 N	4 x 10/100BASE-TX Ethernet (MDI/MDIX), IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, PPTP, L2TP, IPsec, PPPoE, WPA2, WEP, Wireless MAC Filtering, SPI firewall, Internet policy, DoS prevention

Вибір такого активного мережевого обладнання дасть змогу реалізувати певні заходи безпеки та провести оптимізацію роботи мережі у разі необхідності. Керований комутатор дасть змогу провести не тільки базові налаштування, а й точне настроювання компонентів мережі.

2.3 Розробка логічної топології мережі кафе

Хороша IP адресна схема повинна базуватись на поняттях розширюваності та масштабованості мережі.

Елемент розширюваності дає змогу додавати компоненти мережі і проводити налаштування обладнання без внесення змін в розрахунки проведені на етапі розробки. Використання модульного підходу та можливості реплікації елементів збільшує масштабованість мережі. Правильні рішення на початкових етапах забезпечують формування мережевого дизайну, що забезпечує існуючі потреби та майбутній ріст мережі Інтернет кафе “Одісей”.

Створення правильної IP-адресної схеми є дуже важливим етапом розробки проекту мережі. Правильний вибір необхідної кількості корисних адрес дасть можливість масштабованості мережі, тобто, при збільшенні кількості пристроїв в мережі непотрібно буде створювати нову адресну схему.

Для розбиття на підмережі необхідно вибрати мережеву адресу, яка в подальшому буде сегментована для забезпечення відповідної кількості підмереж. Адреса мережі буде вибрана з адрес, що відносять до приватних і потребують додаткових технологій для виходу в Інтернет. Дані адреси регламентуються відповідними документами, що носять назву RFC. За виділення приватних адрес відповідає RFC 1918. Згідно цього документу діапазон 10.0.0.0-10.255.255.255 виділений для класу А, 172.16.0.0-172.31.255.255 для В, та 192.168.0.0-192.168.255.255 для С.

Для адресації мережі Інтернет кафе “Одісей” виберемо IP адресу класу С 192.168.15.0 з маскою 255.255.255.0. При розрахунку кількості комп’ютерів на одну підмережу будемо враховувати наступні характеристики. Наша мережа буде на підмережі. Одна для Wi-Fi користувачів і для користувачів настільних ПК. Для Інтернет з’єднання буде

використано автоматичне налаштування точки доступу, таким чином вона отримає адресу від провайдера. Отож, нам потрібно мінімум 34 адреси для мережі фіксованих користувачів і для користувачів Wi-Fi.

Розрахуємо кількість адрес використовуючи підмережу з найбільшою кількістю комп'ютерів. Для забезпечення майбутнього росту мережі надамо деякий запас в кількості адрес.

В результаті розрахунків отримуємо підмережеву маску 255.255.255.192. Проведемо розбиття використовуючи нову маску, результати якого показано в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Розбиття на підмережі по масці /26

№	Адреса підмережі	Діапазон хостів для використання.	Широкомовна адреса
0	192.168.15.0/26	192.168.15.1- 192.168.15.62	192.168.15.63
1	192.168.15.64/26	192.168.15.65- 192.168.15.126	192.168.15.127
2	192.168.15.128/26	192.168.15.129- 192.168.15.190	192.168.15.191
3	192.168.15.192/26	192.168.15.193- 192.168.15.254	192.168.15.255

Такий поділ дасть змогу отримати 62 корисних адреси на одну підмережу та задовольнити існуючі потреби з адресації пристроїв у мережі і залишить 28 вільних адрес для майбутнього використання. Разом з цим залишається 3 вільні підмережі які можуть бути використані у випадку розширення чи перепланування мережі Інтернет-кафе.

Для налаштування пристроїв та подальшого виявлення та виправлення несправностей необхідно створити відповідну документацію, що буде наочно відображати всі конфігурації та типи з'єднань. Така конфігурація дасть змогу обслуговуючому персоналу мати повну картину всіх адрес у мережі. У випадку змін в адресації така схема повинна бути оновленою і постійно підтримуватись у своєчасному стані. Логічна топологія мережі Інтернет кафе показана в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Логічна топологія мережі

Найменування пристрою	Адреса пристрою	Маска пристрою	Шлюз	Спосіб отримання адреси
Точка доступу	192.168.15.1	255.255.255.192	192.168.15.1	Статична
Комутатор	192.168.15.2	255.255.255.192	192.168.15.1	Статична
Персональні комп'ютери проводового під'єднання	192.168.15.3- 192.168.15.15	255.255.255.192	192.168.15.1	Статична
Wi-Fi користувачі	192.168.15.16- 192.168.15.62	255.255.255.192	192.168.15.1	DHCP

Для виявлення та виправлення несправностей пов'язаних з фізичними під'єднаннями в мережі потрібно створити специфікацію фізичних з'єднань. Така специфікація буде включати номер кабеля, його тип та стан. Результати створення фізичної специфікації для першого поверху показано в таблиці 2.6. Маркування з відповідними бірками повинно бути прикріплене до кабелів з обох кінців, а також з певним інтервалом в жмуті комутаційної шахти. Без такого рішення дуже важко знаходити та виправляти пошкодження фізичного рівня.

Таблиця 2.6 – Кабелювання першого поверху мережі Інтернет кафе

Найменування кабелю	Номер кабелю	Тип кабелю	Категорія кабелю	Статус
Комутатор-точка доступу	01_07	Кросовий	5e	Використовується
Комутатор-точка доступу	01_08	Кросовий	5e	Резервний
ПК1	01_01	Прямий	5e	Використовується
ПК2	01_02	Прямий	5e	Використовується
ПК3	01_03	Прямий	5e	Використовується
ПК4	01_04	Прямий	5e	Використовується
ПК5	01_05	Прямий	5e	Використовується
ПК6	01_06	Прямий	5e	Використовується
–	01_09	Прямий	5e	Резервний
–	01_10	Прямий	5e	Резервний
–	01_11	Прямий	5e	Резервний

Фізичну топологію другого поверху показано в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Фізична топологія другого поверху

Найменування кабелю	Номер кабелю	Тип кабелю	Категорія кабелю	Статус
ПК1	02_01	Прямий	5e	Використовується
ПК2	02_02	Прямий	5e	Використовується
ПК3	02_03	Прямий	5e	Використовується
ПК4	02_04	Прямий	5e	Використовується
ПК5	02_05	Прямий	5e	Використовується
ПК6	02_06	Прямий	5e	Використовується
ПК7	02_07	Прямий	5e	Використовується

Продовження таблиці 2.7

ПК8	02_08	Прямий	5e	Використовується
–	02_10	Прямий	5e	Резервний
–	02_11	Прямий	5e	Резервний
–	02_12	Прямий	5e	Резервний
–	02_13	Прямий	5e	Резервний

При прокладанні кабелів деякі з них залишені в цілях резервування з'єднань на випадок виходу з ладу основних кабелів. Такий підхід дасть змогу швидко відновитись у випадку поломки мережі і збільшить кількість часу для виявлення та виправлення несправностей для персоналу.

2.4 Налаштування роботи комп'ютерної мережі Інтернет кафе

Перш за все проведемо налаштування комутатора Cisco Catalyst 2960X-24PD-L. Для цього спочатку задамо йому ім'я використовуючи команду:

```
Switch(config)#hostname Odisey
Odisey(config)#
```

Зміна вигляду командної стрічки показує успішність виконання даної команди. Наступним кроком є налаштування паролю на доступ до керування комутатором.

```
Odisey(config)#enable secret GhtrUjdj98JJ
```

Для віддаленого доступу до керування комутатором потрібно налаштувати його IP адресу та параметри шлюза. Це виконується за допомогою наступних команд поданих в лістингу 2.1.

Лістинг 2.1 – Налаштування віддаленого доступу

```

Odisey(config)#interface vlan 1
Odisey(config-if)#ip address 192.168.15.2 255.255.255.192
Odisey(config-if)#no shutdown
Odisey(config-if)#exit
Odisey(config)#line vty 0 4
Odisey(config-line)#password HJKkjdkl8ew
Odisey(config-line)#login

```

Захист від несанкціонованого під'єднання до кабелів провідникових комп'ютерів дасть змогу заборонити користувачам використовувати своє обладнання і підвищить контроль у мережі. Для цього виконаємо наступні команди подані в лістингу 2.2.

Лістинг 2.2 – Налаштування безпеки на портах комутатора

```

Odisey(config)#interface range fastethernet 0/1 - 14
Odisey(config-if-range)#switchport mode access
Odisey(config-if-range)#switchport access vlan 1
Odisey(config-if-range)#switchport port-security
Odisey(config-if-range)#switchport port-security maximum 1
Odisey(config-if-range)#switchport port-security mac-
address sticky

```

Для забезпечення роботи Інтернет кафе запропоновано щоб провідні користувачі використовували постійні IP адреси прописані вручну, а користувачі Wi-Fi отримували адреси динамічно.

Динамічне отримання адрес є дуже популярним в середовищах де користувачі змінюють один одного і постійно переміщуються. Додаткові міри моніторингу трафіку повинні бути розглянуті при налаштуванні такого виду під'єднання для унеможливлення використання мережі Інтернет кафе у якості джерела атаки чи інших зловмисних дій. В залі де будуть користувачі повинна бути розміщена інформація, що за всі дії користувачі несуть відповідальність згідно чинного законодавства.

Приклад налаштування персонального комп'ютера показано на рисунку 2.2.

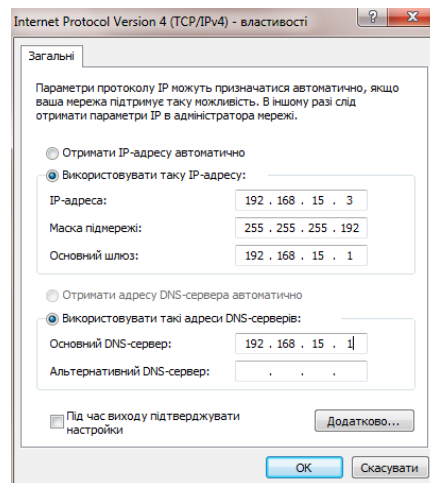


Рисунок 2.2 – Налаштування персонального комп'ютера

Налаштування ноутбука показано на рисунку 2.3. Такий варіант налаштувань дасть змогу користувачам Wi-Fi не прив'язуватись до якихось конкретних параметрів мережі. Разом з тим для адміністратора буде легше працювати, оскільки немає потреби кожному користувачеві пояснювати які параметри мережі необхідно налаштувати для доступу до ресурсів.

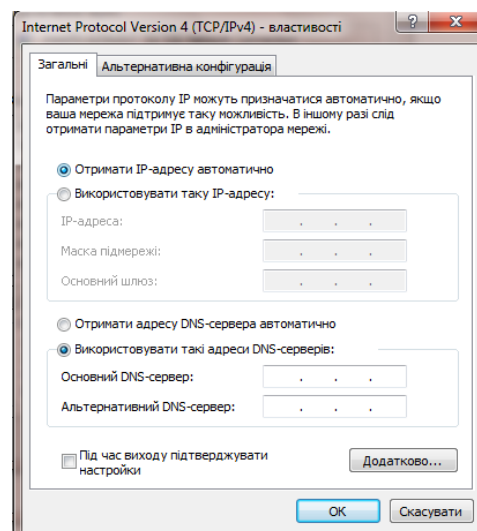


Рисунок 2.3 – Налаштування бездротового під'єднання

Налаштування точки доступу буде мати два етапи. На першому етапі необхідно налаштувати комутовані порти та запустити DHCP сервер, а на другому налаштувати з'єднання до оператора глобальних послуг. При цьому

вибрана модель точки доступу дає змогу проводити NAT трансляцію з використанням програмних портів, що ще по іншому називається PAT. Це суттєво збільшує можливості користувачів при виході в мережу Інтернет, оскільки при класичному NAT в глобальну мережу може вийти тільки така кількість користувачів, скільки доступних публічних адрес є в пулі. З використанням PAT теоретично через одну адресу може вийти 65535 хостів, проте на практиці це число обмежено 4096 сесій через одну IP. Коли виникає необхідність більшої кількості сесій, тоді потрібно додавати публічні адреси до пулу.

Linksys WRT 300N дає змогу налаштувати всі ці параметри в одному вікні, що показано на рисунку 2.4.

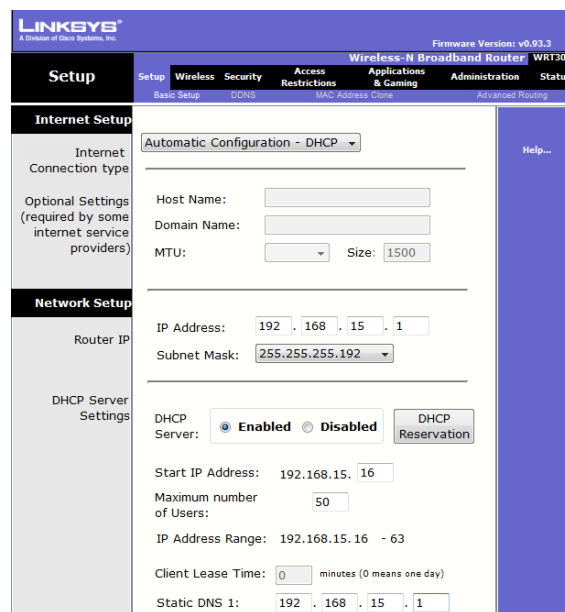


Рисунок 2.4 – Налаштування точки доступу

Як видно з налаштувань, адреса для доступу до мережі Інтернет отримується від провайдера послуг автоматично через протокол DHCP.

Для користувачів бездротового під'єднання адреси видаються стартуючи з 192.168.15.16 згідно з розрахованим планом адресації і їх загальна кількість буде 50.

Налаштування бездротового під'єднання на точці доступу дадуть можливість не тільки проводити асоціацію користувачів, що приходять до Інтернет кафе, а й покращити якість послуг за допомогою моніторингу навколишнього радіо середовища. Якщо під час моніторингу виявляється, що інші радіо-пристрої знаходяться на тій самій або на суміжній частоті і сигнал від них є сильним, є можливість змінити власну частоту на вільну від завад.

Налаштування бездротових параметрів на точці доступу показано на рисунку 2.5.

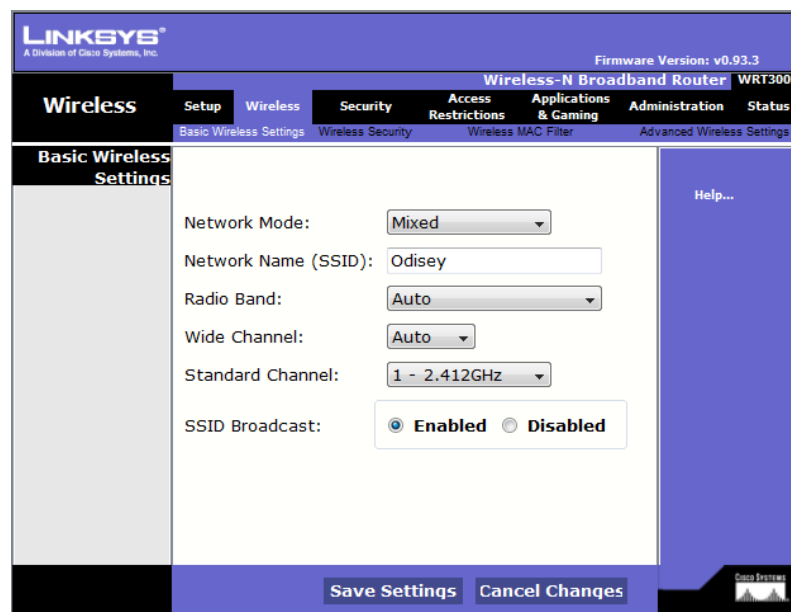


Рисунок 2.5 – Налаштування параметрів бездротового під'єднання

Як видно з налаштувань, встановлено під'єднання користувачів у змішаному режимі. Така міра вибрана через те, що змішаний режим передбачає підтримку користувачів IEEE 802.11g. Користувачі новітнього стандарту IEEE 802.11n мають зворотню сумісність з стандартом IEEE 802.11g і тому будуть нормально працювати у такій мережі.

Ідентифікатор мережі встановлено в “Odisey” таким чином користувачі не будуть мати труднощів з вибором мережевого з'єднання прийшовши в однойменне кафе.

Провівши моніторинг мережевого середовища виявлено, що канали 1 та 11 заняті і мають сильний сигнал. Вибір суміжних з ними каналів приведе до накладання сигналів і погіршення роботи усіх пристроїв. Вирішено використати динамічний вибір каналів і точка доступу сама визначить найменш завантажений канал, що не буде викликати інтерференції між пристроями.

Ще однією цікавою властивістю роботи вибраного маршрутизатора є можливість керувати процесом асоціації через блокування MAC адрес користувачів. Зразок такого налаштування показано на рисунку 2.6.

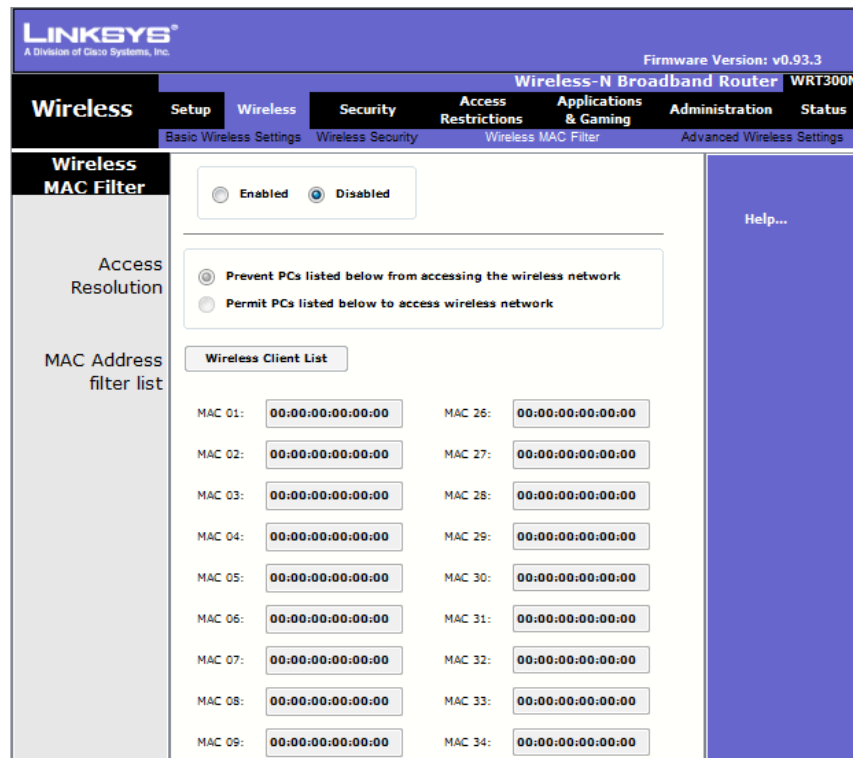


Рисунок 2.6 – Блокування користувачів

Створення фільтру може бути використано для контролю недобросовісних користувачів. У випадку порушення правил роботи закладу чи хуліганських дій адміністратор буде мати можливість заблокувати такого користувача.

Обов'язковим кроком є налаштування захисту точки доступу від несанкціонованого доступу до режиму керування. Це виконується методом встановлення паролю у вікні показаному на рисунку 2.7.

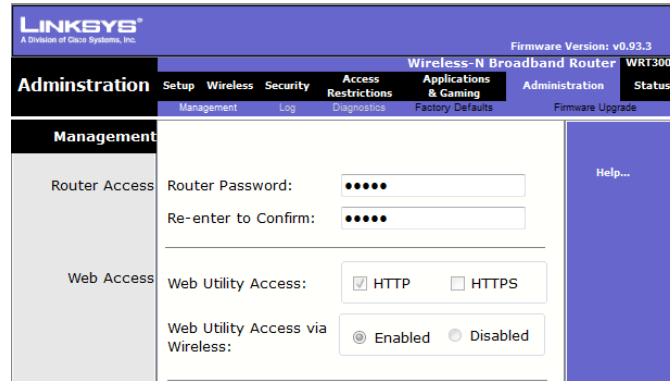


Рисунок 2.7 – Налаштування паролю на точці доступу

При створенні паролю необхідно користуватись простими правилами, які вбережуть від легкого його вгадування. Не рекомендується використовувати у якості паролю імен домашніх тварин, близьких, дати народження і слова з словника. Потрібно використовувати змішування великих та малих літер, символів та цифр. Довжина паролю повинна бути не менше 8 символів. Такий пароль буде набагато важче взламани ніж інші. Також необхідно створити політику зміни паролів. Наприклад, можна міняти пароль кожних два тижні або раз на місяць. Така зміна допоможе у випадку взлому старого паролю захистити себе метод його заміни.

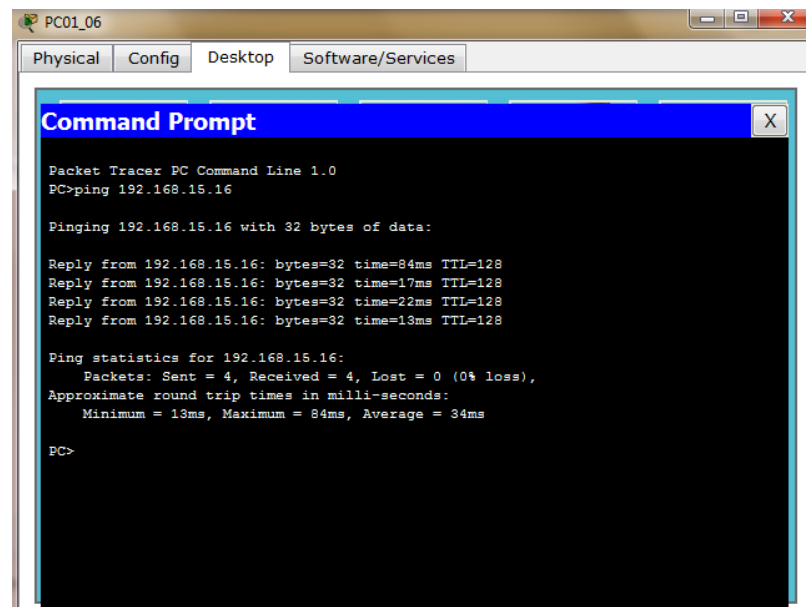
Персонал, що буде працювати в Інтернет кафе повинен бути ознайомлений з правилами поведження з електричним обладнанням. Також, необхідно провести навчання з надання первинної медичної допомоги у разі ураження електричним струмом.

Для успішної роботи мережі потрібно створити документацію яка буде регламентувати обов'язки та відповідальність персоналу за вчинення різноманітних дій. Також, ця документація повинна включати розділ відповідальності за вчинення протиправних дій проти мережі.

2.5 Тестування роботи мережі у симуляторі

Для базової перевірки працездатності мережі найчастіше використовується протокол Internet Control Message Protocol (ICMP), а саме утиліта ping. Даний тип перевірки не тільки показує доступність вузлів, а також може бути використаний для створення первинної документації зі збереженими значеннями затримок між вузлами. Це в подальшому дасть змогу порівняти як змінилась продуктивність роботи з часом.

На рисунку 2.8 показано перевірку з'єднання між провідниковим комп'ютером та бездротовим пристроєм.



```
PC01_06
Physical Config Desktop Software/Services

Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.15.16

Pinging 192.168.15.16 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.15.16: bytes=32 time=84ms TTL=128
Reply from 192.168.15.16: bytes=32 time=17ms TTL=128
Reply from 192.168.15.16: bytes=32 time=22ms TTL=128
Reply from 192.168.15.16: bytes=32 time=13ms TTL=128

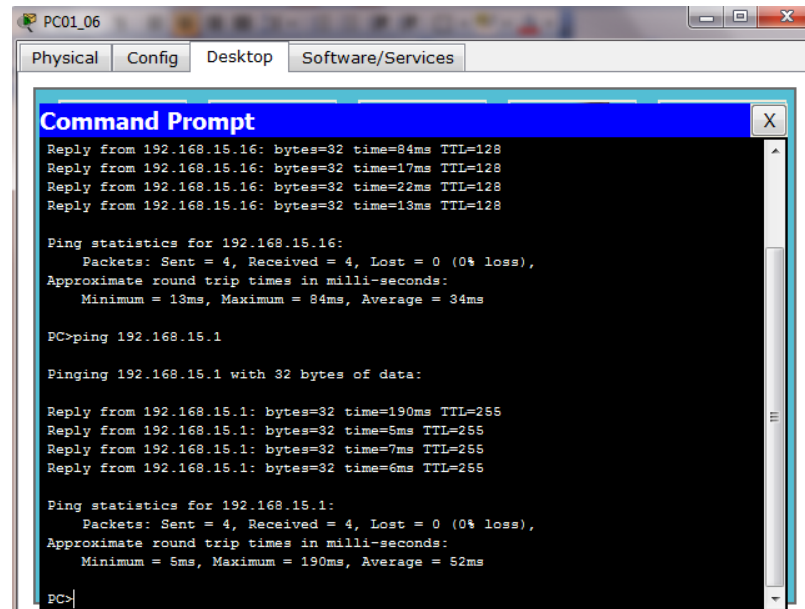
Ping statistics for 192.168.15.16:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 13ms, Maximum = 84ms, Average = 34ms

PC>
```

Рисунок 2.8 – Результат роботи команди ping 192.168.15.16

Як видно з відображення з'єднання налагоджено успішно, що підтверджує працездатність внутрішніх зв'язків у мережі.

Наступним кроком пропінгуємо з'єднання до нашого шлюза. Успішність даного з'єднання буде давати нам можливість стверджувати, що наші користувачі зможуть виходити за межі локальної мережі. Результат тестування з'єднання до шлюза показано на рисунку 2.9.



```

PC01_06
Physical Config Desktop Software/Services

Command Prompt
Reply from 192.168.15.16: bytes=32 time=84ms TTL=128
Reply from 192.168.15.16: bytes=32 time=17ms TTL=128
Reply from 192.168.15.16: bytes=32 time=22ms TTL=128
Reply from 192.168.15.16: bytes=32 time=13ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.15.16:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 13ms, Maximum = 84ms, Average = 34ms

PC>ping 192.168.15.1

Pinging 192.168.15.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.15.1: bytes=32 time=190ms TTL=255
Reply from 192.168.15.1: bytes=32 time=5ms TTL=255
Reply from 192.168.15.1: bytes=32 time=7ms TTL=255
Reply from 192.168.15.1: bytes=32 time=6ms TTL=255

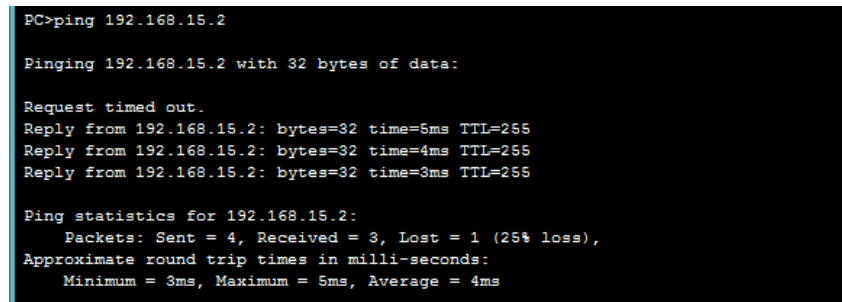
Ping statistics for 192.168.15.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 190ms, Average = 52ms

PC>

```

Рисунок 2.9 – Результат тестування з'єднання до шлюза

Перевіримо можливість налаштування комутатора переконавшись, що він доступний. Для цього пропінгуємо адресу 192.168.15.2. Результат перевірки показано на рисунку 2.10.



```

PC>ping 192.168.15.2

Pinging 192.168.15.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.15.2: bytes=32 time=5ms TTL=255
Reply from 192.168.15.2: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 192.168.15.2: bytes=32 time=3ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.15.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 5ms, Average = 4ms

```

Рисунок 2.10 – Результат тестування з'єднання до комутатора

Також можна пересвідчитись, що в нас є доступ до комутатора з можливістю налаштування. Результат відображення операційної системи комутатора показано на рисунку 2.11.

```

PC01_06
Physical Config Desktop Software/Services
Command Prompt
Approximate round trip times in milli-seconds:
  Minimum = 5ms, Maximum = 190ms, Average = 52ms

PC>ping 192.168.15.2

Pinging 192.168.15.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.15.2: bytes=32 time=5ms TTL=255
Reply from 192.168.15.2: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 192.168.15.2: bytes=32 time=3ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.15.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
      Minimum = 3ms, Maximum = 5ms, Average = 4ms

PC>telnet 192.168.15.2
Trying 192.168.15.2 ...Open

User Access Verification

Password:
Odisey>

```

Рисунок 2.11 – Перевірка можливості налаштування комутатора

В розділі “Основна частина” проведено огляд можливих рішень побудови мережі Інтернет кафе “Одісей” та запропоновано проект її побудови. Проведено розрахунки IP адресної схеми та виконано розробку дизайну мережі. У середовищі Cisco Packet Tracer проведено моделювання роботи основних компонентів мережі. Запропоновано методику тестування працездатності вузлів та пристроїв мережі.

2.6 Висновки до другого розділу

В другому розділі здійснено розробку проекту локальної комп’ютерної мережі для Інтернет кафе “Одісей”. Для досягнення поставлених цілей проведено вибір способу підключення до глобальної мережі та обладнання для побудови з’єднань. Проведено налаштування основних параметрів роботи мережі, що впливають на продуктивність та безпеку. Результати роботи протестовано у симуляторі Cisco Packet Tracer.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці

Дотримання санітарно-гігієнічних норм робочого місця в офісі є дуже важливим, як для працівників, що працюють на такому робочому місці, так і для посадових осіб, на яких покладено відповідальність за охорону праці.

Чинним законодавством України встановлено нагляд і контроль за дотриманням вимог законодавства, що регулює санітарно-гігієнічні норми робочого місця, а також відповідальність за його порушення.

Відповідно до Правил охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду №65 від 26.03.2010 державний нагляд за дотриманням вимог здійснюють органи державного нагляду за охороною праці.

Відповідно до ст. 38 Закону України “Про охорону праці” від N 229-IV від 21.11.2002 державний нагляд за додержанням законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці здійснюють: центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці; спеціально уповноважений державний орган з питань радіаційної безпеки; спеціально уповноважений державний орган з питань пожежної безпеки; спеціально уповноважений державний орган з питань гігієни праці.

Держсанепідслужба здійснює нагляд за дотриманням вимог санітарних норм, правил та гігієнічних нормативів і стандартах та інших нормативно-технічних документах; дотриманням юридичними та фізичними особами санітарного законодавства.

До компетенції Держгірпронагляду належить організація та здійснення державного нагляду за додержанням законів та інших нормативно-правових

актів з питань охорони праці в частині промислової безпеки, безпечного ведення робіт юридичними та фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю.

Держатомрегулювання здійснює нагляд за дотриманням вимог законодавства з питань радіаційної безпеки.

Держпожбезпеки контролює дотримання підприємствами, установами, організаціями законодавства про пожежну безпеку.

Відповідно до ст. 41 Закону України “Про охорону праці” громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці здійснюють професійні спілки, їх об'єднання в особі своїх виборних органів і представників. Професійні спілки здійснюють громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці, створенням безпечних і нешкідливих умов праці, належних виробничих та санітарно-побутових умов. У разі загрози життю або здоров'ю працівників професійні спілки мають право вимагати від роботодавця негайного припинення робіт на робочих місцях на період, необхідний для усунення загрози життю або здоров'ю працівників.

Відповідно до ст. 44 Закону України “Про охорону праці” за порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх організацій та об'єднань винні особи притягаються у відповідності із законодавством до відповідальності: дисциплінарної, матеріальної, адміністративної, кримінальної.

Згідно зі статтею 147 Кодексу законів про працю України до працівника Інтернет кафе “Одісей” за порушення трудової дисципліни може бути застосовано догану чи звільнення. Підставою для застосування до працівника дисциплінарного стягнення може бути порушення ним тільки тих обов'язків з охорони праці, які покладені на нього трудовим договором, посадовою інструкцією, колективним договором тощо.

Відповідно до статті 130 КЗпП працівники Інтернет кафе “Одісей” несуть матеріальну відповідальність за шкоду, завдану підприємству внаслідок порушення ними своїх трудових обов'язків. Такі обов'язки можуть бути передбачені актами законодавства, колективним договором, трудовим договором, посадовою інструкцією тощо. Сутність матеріальної відповідальності полягає в тому, що при завданні дійсної шкоди підприємству працівник повинен її покрити. Матеріальна відповідальність може бути покладена на працівника незалежно від притягнення його до дисциплінарної, адміністративної чи кримінальної відповідальності.

Застосування штрафних санкцій до працівників Інтернет кафе “Одісей” за порушення законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці здійснюється відповідно до Кодексу України про адміністративні правопорушення. Відповідно до ч. 2 ст. 41 КпАП порушення вимог законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці – тягне за собою накладення штрафу на працівників від 2 до 5 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності та громадян – суб'єктів підприємницької діяльності, від 5 до 10 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян.

Кримінальна відповідальність за порушення вимог законодавства з охорони праці передбачена Кримінальним кодексом України (КК). Порушення вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів про охорону праці працівником Інтернет кафе “Одісей”, якщо це порушення заподіяло шкоду здоров'ю потерпілого, карається штрафом до 50 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або виправними роботами на строк до 2 років, або обмеженням волі на той самий строк.

Те саме діяння, якщо воно спричинило загибель людей або інші тяжкі наслідки, карається виправними роботами на строк до 2 років або обмеженням волі на строк до 5 років, або позбавленням волі на строк до 7 років, з

позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю на строк до 2 років або без такого.

Потерпілими від злочинів, передбачених статтею 271 КК, можуть бути тільки особи, які мають трудові відносини з підприємством, установою, організацією, у тому числі відряджені, стажисти, практиканти тощо. За статтею 271 КК відповідальність можуть нести тільки ті посадові особи, на яких законом чи на підставі наказу, посадової інструкції, спеціального розпорядження безпосередньо покладено обов'язок з додержання вимог охорони праці на відповідній ділянці роботи чи контролю за їх виконанням. Не можуть відповідати за порушення вимог законодавства про охорону праці за цією статтею працівники, які не мають повноважень посадових осіб. У певних випадках відповідальність працівників настає за статтями про злочини проти життя та здоров'я особи (ст. 119, 128 КК).

Порушення вимог актів законодавства чи інших нормативно-правових актів з охорони праці полягає у: відсутності чи поверховості необхідного інструктажу; недостатньому контролі за додержанням правил охорони праці; незадовільному санітарно-гігієнічному стані виробничих приміщень і робочих місць; несправності робочого обладнання, інструменту тощо.

3.2 Тривалість робочого часу працівників Інтернет кафе “Одісей”

При формуванні робочого часу працівників Інтернет кафе “Одісей” слід користуватись нормами які передбачено ч. 1 ст. 50 Кодексу законів про працю України (КЗпП). Згідно нього нормальна тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 год. на тиждень.

Підприємства й організації під час укладення колективного договору можуть установлювати меншу норму тривалості робочого часу, ніж передбачено ч. 1 цієї статті. У разі встановлення меншої норми тривалості

робочого часу слід мати на увазі, що оплата праці в цьому випадку має провадитись за повною тарифною ставкою, повним окладом.

Відповідно до ч. 1 ст. 51 КЗпП скорочена тривалість робочого часу встановлюється: для працівників віком 16 – 18 років – 36 год. на тиждень, для осіб віком 15 – 16 років (учнів віком 14 – 15 років, які працюють у період канікул) – 24 год. на тиждень. Тривалість робочого часу учнів, які працюють протягом навчального року у вільний від навчання час, не може перевищувати половини максимальної тривалості робочого часу, передбаченої абзацом першим цього пункту для осіб відповідного віку; для працівників, зайнятих на роботах з шкідливими умовами праці, не більш як 36 год. на тиждень. Перелік виробництв, цехів, професій і посад зі шкідливими умовами праці, робота в яких дає право на скорочену тривалість робочого часу, затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 21.02.2001 р. №163.

Крім того, законодавством встановлюється скорочена тривалість робочого часу для окремих категорій працівників (учителів, лікарів та інших).

Скорочена тривалість робочого часу може встановлюватися за рахунок власних коштів на підприємствах і в організаціях для жінок, які мають дітей віком до 14 років або дитину-інваліда.

Згідно зі ст. 69 Господарського кодексу України підприємство самостійно встановлює для своїх працівників скорочений робочий день та інші пільги.

Під час розрахунку балансу робочого часу для Інтернет кафе “Одісей” слід мати на увазі, що згідно зі ст. 53 КЗпП напередодні святкових і неробочих днів (ст. 73 КЗпП) тривалість роботи працівників, крім працівників, зазначених ст. 51 КЗпП, скорочується на одну годину як за п’ятиденного, так і за шестиденного робочого тижня, а напередодні вихідних

днів тривалість роботи за шестиденного робочого тижня не може перевищувати 5 год.

Законодавством не встановлено єдиної норми тривалості робочого часу на рік. Ця норма може бути різною залежно від того, який робочий тиждень установлений в організації (п'ятиденний чи шестиденний), яка тривалість щоденної роботи, коли встановлено вихідні дні, а тому на підприємствах, в установах й організаціях норма тривалості робочого часу на рік визначається самостійно з дотриманням вимог ст. 50–53, 67 і 73 КЗпП.

За зазначених умов, залежно від тривалості робочого тижня, норма робочого часу на 2021 рік становитиме: при 40-годинному робочому тижні – 2001,0 год.; при 39-годинному робочому тижні – 1957,8 год.; при 38,5-годинному робочому тижні – 1932,7 год.; при 36-годинному робочому тижні – 1807,2 год.; при 33-годинному робочому тижні – 1656,6 год.; при 30-годинному робочому тижні – 1506,0 год.; при 25-годинному робочому тижні – 1255,0 год.; при 24-годинному робочому тижні – 1204,8 год.; при 20-годинному робочому тижні – 1004,0 год.; при 18-годинному робочому тижні – 903,6 год

3.3 Висновки до третього розділу

В цьому розділі кваліфікаційної роботи проведено огляд питань відповідальності за порушення законодавства про охорону праці та питання формування тривалості робочого часу для працівників Інтернет кафе “Одісей”.

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі здійснено розроблення проекту локальної комп'ютерної мережі для Інтернет кафе “Одісей”:

- використовуючи аналіз літературних джерел здійснено формулювання вимог до комп'ютерної мережі Інтернет кафе;
- проведено вибір технології передавання даних у мережі Інтернет кафе “Одісей”;
- здійснено аналіз розробки дизайну локальної мережі Інтернет кафе;
- виконано вибір провайдера послуг Інтернет;
- обгрунтовано вибір активного мережевого обладнання;
- розроблено логічну топологію мережі;
- здійснено налаштування основних компонентів та їх тестування в програмі симуляторі.

В розділі «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці» проведено огляд питань відповідальності за порушення законодавства про охорону праці та питання формування тривалості робочого часу для працівників Інтернет кафе “Одісей”.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. S. Wilkins and T. Smith, CCNP Security. SECURE 642-637 Official Cert Guide. Cisco Press, 2011, ISBN: 978-1-58714-2802.
2. A. D wankhade and P. N. Dr Chatur, “Comparison of Firewall and Intrusion Detection System,” Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol., vol. 5, no. 1, pp. 674–678, 2014, URL: <http://ijcsit.com/docs/Volume 5/vol5issue01/ijcsit20140501145.pdf/>.
3. T. King et al., “BLACKHOLE Community,” Internet Engineering Task Force (IETF), 2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tools.ietf.org/html/rfc7999>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 4.11.2020.
4. D. S. Ms. Charjan, P. S. Ms. Vochare, and Y. R. Bhuyar, “An Overview of Secure Sockets Layer,” Int. J. Comput. Sci. Appl., vol. 6, no. 2, pp. 388–393, 2013
5. “Cisco Network Admission Control (NAC) Solution Data Sheet - Cisco.” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/security/nacappliance-cleanaccess/product_data_sheet0900aecd802da1b5.html. – Назва з екрану. – Дата звернення: 14.11.2020
6. M. Kozlova (АКА M. Kozlova, “7 luchshikh servisov zashchity ot DDoS-atak dlya povysheniya bezopasnosti [The 7 best services of protecting from DDoS- attacks for the increase of safety],” HOSTING.cafe, 2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://habrahabr.ru/company/hosting-cafe/blog/324848/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15.11.2020
7. Приїхав до Польщі – користуйся Інтернетом! [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://naszwybier.pl/internet/>. – Назва з екрану. – Дата звернення: 15.11.2020

8. V. F. Shangin, *Informatsionnaya bezopasnost* [Information Security]. Moscow, Russia: DMK Press, 2014.
9. Беркман Л. Н. Архітектурна концепція побудови, принцип реалізації, ефективність застосування інтелектуальної телекомунікаційної мережі / Л. Н. Беркман, С. В. Толюпа // Зб. наук. праць ВІТІ НТУУ —КПІІ. – 2007. – №3. – С. 9-17.
10. Колченко В. О. Впровадження інтелекту в мережі наступного покоління (NGN) – перехід до мереж майбутнього покоління (FGN) / В. О. Колченко / Наукові записки УНДІЗ. – 2010. – №2(14). – С.80-85.
11. Беркман Л. Н. Проблеми створення сучасної конвергентної мережі на базі концепції FMC (Fixed-Mobile Convergence) / Л. Н. Беркман, О. І. Чумак, В. В. Григорович, П. Ю. Дещинський // Вісник УНДІЗ. – 2008. – №2. – С. 61-63.
12. Мурай А. В. Оценка качества телекоммуникационных услуг с учетом степени удовлетворения ожиданий и требований пользователей / А. В. Мурай // Наукові записки УНДІЗ. – 2013. – № 2(26). – С. 68-75.
13. Гребенніков В. О. Проблема загальнодоступності основних телекомунікаційних і інформаційних послуг в Україні та загальні підходи до її розв'язання / В. О. Гребенніков, Г. Ф. Колченко // Наукові записки УНДІЗ. – 2013. № 1(25). – С. 5-13.
14. Колченко Г. Ф. Розроблення нормативних документів для забезпечення функціонування системи оперативно-технічного управління телекомунікаційними мережами / Г. Ф. Колченко, І. В. Шестак // Наукові записки УНДІЗ. – 2012. – № 2(24). – С. 5-8.
15. Система управління сучасними телекомунікаційними мережами : монографія : у 2 ч. / [Кривуца В. Г., Беркман Л. Н., Климаш М. М. та ін.]. – Київ : ДУІКТ, 2009. – 268 с.

16. Шерстнева О. Г. Подходы к оценке качества управления связью / О. Г. Шестернева // Сети и системы связи. – 2008. – №11. – С. 35-41.
17. What is SD-WAN (Software-Defined Wide Area Network)? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sdxcentral.com/networking/sd-wan/definitions/software-defined-sdn-wan/> – Назва з екрану. – Дата звернення: 12.11.2020.
18. SD-WAN vs MPLS: The Pros and Cons of Both Technologies)?) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sdxcentral.com/networking/sd-wan/definitions/sd-wan-vs-mpls-pros-cons-technologies/> – Назва з екрану. – Дата звернення: 18.11.2020.
19. Cisco Software-Defined WAN (SD-WAN) FAQ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/enterprise-networks/sd-wan/nb-06-sw-defined-wan-faq-cte-en.html?dtid=ossdc000283> – Назва з екрану. – Дата звернення: 18.11.2020.
20. Cisco Software-Defined WAN (SD-WAN) Cloud onRamp for Colocation At-a-Glance [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/enterprise-networks/sd-wan/nb-06-sd-wan-on-ramp-aag-cte-en.html> – Назва з екрану. – Дата звернення: 20.11.2020.
21. Draft-ietf-nvo3-geneve-08 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-nvo3-geneve-08> – Назва з екрану. – Дата звернення: 22.11.2020.
22. What Is Network Virtualization? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.gigamon.com/2018/01/04/network-virtualization-optimize/> – Назва з екрану. – Дата звернення: 22.11.2020.
23. Solving the Network Virtualization Conundrum [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.arista.com/en/solutions/network-virtualization> – Назва з екрану. – Дата звернення: 23.11.2020.

24. F. Dad et al., "Optimal Path Selection Using Dijkstra's Algorithm in Cluster-based LEACH Protocol," *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 7, no. 2, pp. 194–198, Feb. 2017.
25. Z. U. Rahman et al., "Investigating the Pakistan's Offshore Software Industry Infrastructure," *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 7, no. 3, pp. 237–243, Mar. 2017
26. Z. U. Rahman et al., "Magnetic Resonance Images Classification through Relevance Vector Machine," *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 7, no. 1, pp. 213–217, Jan. 2017
27. Membrey, Peter, Eelco Plugge, and David Hows. *Practical Load Balancing: Ride the Performance Tiger*. Apress, 2012.
28. Popovic, Miroslav. *Communication protocol engineering*. CRC press, 2016. 277
29. S. Tim, *Cisco Telepresence Fundamentals*. Pearson Education India, 2010.
30. Tate, Jon, et al. *IBM Flex System and PureFlex System Network Implementation*. IBM, International Technical Support Organization, 2013.

Додатки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедрою КН

_____ Боднарчук

І.О.

“___” _____ 2021

р.

1 ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр»

На тему: „Розробка проекту локальної комп’ютерної мережі інтернет кафе «Одісей»”

Узгоджено:

Керівник ДР:

доцент кафедри КН

Марценко

С.В.

_____ 2021 р.

Виконавець:

Студент групи СН– 41

Швець В.І. _____

“___” _____ 2021

р.

Тернопіль 2021

1 НАЗВА ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ Й ПІДСТАВА ДЛЯ ВИКОНАННЯ

1.1 Назва: „ Розробка проекту локальної комп’ютерної мережі інтернет кафе «Одісей»”.

1.2 Підставою для виконання роботи є затверджене технічне завдання.

2 ВИКОНАВЕЦЬ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

2.1 Студент Швець В.І., групи СН-41 кафедри КН, Факультету комп’ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

3 МЕТА ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

Метою дипломної роботи є розробка інформаційної локальної комп’ютерної мережі Інтернет кафе «Одісей», що включає в себе:

- обґрунтування топології мережі;
- вибір мережевого обладнання;
- розробка адресної схеми мережі;
- застосування прийнятих рішень та тестування у віртуальному середовищі.

4 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

4.1. Вимоги з призначення:

4.1.1. Локальна комп’ютерна мережа повинна працювати в мережі Інтернет кафе «Одісей» та забезпечувати передачу даних між комп’ютерами, розташованими в ній.

4.1.2. Елементи мережі повинні забезпечувати передачу даних між комп'ютерами, розташованими в ній, і глобальною мережею.

4.2. Вимоги до параметрів:

4.2.1. Дана локальна мережа має обслуговувати не більше 50 комп'ютерів.

4.2.2. Швидкість передачі даних у локальній мережі не менше 100 Мб/с.

4.2.3. Швидкість під'єднання до провайдера послуг обміну даними в глобальній мережі не менше 25 Мб/с.

4.2.4. Способи підключення локальної мережі до провайдера:

- використання повнодуплексного супутникового зв'язку;
- використання півдуплексного режиму передачі даних обладнання для супутникового зв'язку й одного із наведених нижче способів подачі запитів до провайдера послуг Інтернету:

- модем стандарту xDSL;
- модем стандарту aDSL;
- звичайне кабельне під'єднання.

Примітка: спосіб під'єднання локальної мережі для подання запиту в глобальній мережі до провайдера визначається обґрунтуванням оптимальної швидкості обміну даними між локальною та глобальною мережею.

4.3. Вимоги до умов експлуатації:

4.3.1. Мережа повинна функціонувати у таких умовах:

а) кліматичні умови за ГОСТом 15150-69, УХЛ 4,1;

б) умови експлуатації:

- температура навколишнього середовища від +10°C до + 35°C;
- відносна вологість повітря 80 % при t=25°C.

4.4. Вимоги до надійності:

4.4.1. Мережа повинна функціонувати безперервно протягом 5 років.

5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

5.1. Собівартість економічної ефективності впровадження. Обґрунтування.

5.2. Собівартість мережі повинна бути до 50000 грн.

Примітка: собівартість може змінюватися під час розрахунку в процесі розроблення.

6. ВИМОГИ ДО ДОКУМЕНТАЦІЇ

6.1. Конструкторська документація повинна відповідати вимогам ЄСКД та ДСТУ3008-95.

6.2. Комплект конструкторської документації повинен складатися з:

- пояснювальної записки;
- фізичної схеми проектованої мережі;
- логічної схеми проектованої мережі.

**Примітка.* До комплекту конструкторської документації можуть вноситися зміни та доповнення в процесі розроблення.

7. ДОДАТКОВІ УМОВИ ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

7.1. Під час виконання дипломної роботи в дане технічне завдання можуть вноситися зміни та доповнення.