

Хмельницький національний університет
Факультет програмування
та комп'ютерних і телекомунікаційних систем
Кафедра кібербезпеки та комп'ютерних систем і мереж

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень

Розробка Комп'ютерної мережі підприємства ТОВ «Smart Time»

Назва теми

КвРКІ.140220.17.03.29 ПЗ
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Шифр, назва

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Шифр, назва

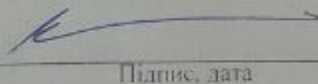
Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»
Назва

Виконав: студент IV курсу, група КІ-17-3


Підпис

Д.В. Герасименко
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

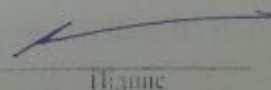
Ю.П. Кльоц
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер


Підпис, дата

І.В. Муляр
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри кібербезпеки та
комп'ютерних систем і мереж


Підпис

Ю.П. Кльоц
Ініціали, прізвище

« 26 » _____ 2021 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ПРОГРАМУВАННЯ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ І ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Кафедра КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ

Освітній рівень БАКАЛАВР

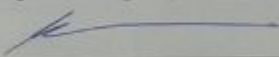
Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Ю.П.Кльоц


" 5 " 02 2021 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Герасименку Дмитру Вікторовичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Розробка Комп'ютерної мережі підприємства ТОВ «Smart Time»

Керівник проекту (роботи) Кльоц Юрій Павлович

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

кандидат технічних наук, доцент

Затверджена наказом ректора університету від 05.02.2021 № 11 додаток №7

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 28.05.2021

3. Вихідні дані до проекту в процесі розробки мережі використовувались такі програми, як «CorelDRAW Graphics Suite 2021» і «10-Страйк Схема Сети» подали перелік використовуваних пристроїв та вузлів, сформовано логічну та фізичну схему мережі, побудовано схему знаходження відділів.

Дослідження предметної області та постановка задачі; обґрунтування базових положень щодо розробки мережі. Опис схем електричних проєктованої системи; опис алгоритму роботи системи.





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

Схема логічна (Е8)

Схема фізична (Е8)

Схема поділу на відділи (Е8)

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта			Підпис, дата	
				завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Муляр	І.В.,	доцент кафедри КБКСМ		
Антиплагіат	Муляр	І.В.,	доцент кафедри КБКСМ		

7. Дата видачі завдання « » 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

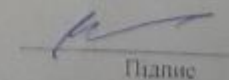
№ з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Прим.
1.	Підготовка вступного розділу	Березень - 1 декада	
2.	Огляд існуючих методів, засобів	Березень - 2 декада	
3.	Обґрунтування обраних рішень	Березень - 3 декада	
4.	Підготовка опису електричних схем	Квітень - 1 декада	
5.	Виконання розрахункової частини	Квітень - 1 декада	
6.	Підготовка ескізів креслень	Квітень - 2 декада	
7.	Формулювання висновків	Квітень - 3 декада	
8.	Розробка додатків	Травень - 1 декада	
9.	Погодження розділів з консультантом з нормоконтролю	Травень - 1 декада	
10.	Оформлення графічного матеріалу	Травень - 2 декада	
11.	Оформлення пояснювальної записки	Травень - 2 декада	
12.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	Травень - 3 декада	
13.	Доопрацювання кваліфікаційної роботи	Травень - 3 декада	
14.	Подання роботи для перевірки на плагіат	Травень - 3 декада	
15.	Захист кваліфікаційної роботи	Червень - 1 декада	

Студент


Підпис

Д.В. Герасименко
Ініціали, прізвище

Керівник проекту (роботи)


Підпис

Ю.П.Кльоц
Ініціали, прізвище

Формат	Зовнішн.	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
A4	1		Завдання на дипломний проект	1	
A4	2		Анотація	1	
A4	3	КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Розробка Комп'ютерної мережі підприємства ТОВ «Smart Time» Пояснювальна записка	67	
A2	4	КвРКІ. 140220.17.03.29 E8	Розробка Комп'ютерної мережі підприємства ТОВ «Smart Time» Логічна схема	1	
A2	5	КвРКІ. 140220.17.03.29 E8	Розробка Комп'ютерної мережі підприємства ТОВ «Smart Time» Фізична схема	1	
A2	6	КвРКІ. 140220.17.03.29 E8	Розробка Комп'ютерної мережі підприємства ТОВ «Smart Time» Схема поділу на відділи	1	

КвРКІ.140220.17.03.29 ВП

Фам.	Арк.	№ Докум.	Підп.	Дата	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив		Герасименко Д.В.		15.08	н	1	1
Перев.		Кльоц Ю.П.			ХНУ, КІ-17-3		
З. контр.		Муляр І.В.					
Дать.		Кльоц Ю.П.					

Розробка Комп'ютерної мережі підприємства ТОВ «Smart Time»
Відомість проекту

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Розробка Комп'ютерної мережі підприємства ТОВ «Smart Time».

Автор роботи: Герасименко Дмитро Вікторович.

Керівник роботи: Кльоц Юрій Павлович.


Пояснювальна записка: 67 с., 58 рис., 1 табл., 3 дод., 44 джерело.

Графічна частина: 3 плакатів.

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА
«SmartTime»

Метою роботи є моделювання схеми підключення офісу. Опрацювання всіх можливих рішень для покращення і зручності роботи мережі і людей в даній мережі. Збір даних і аналіз захисту мережі від злому чи проникнення, налаштування системи безпеки, блокування невідомих портів.

Ключові слова: Комп'ютерна мережа, налаштування мережі, комутатор, свіч, мережа, схема мережі, розробка мережі, підключення офісу, налаштування принтерів в мережі.



Підпис студента Дата

15.06.2021

ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ	4
ВСТУП.....	5
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	7
1.1 Завдання на кваліфікаційну роботу	7
1.2 Основні поняття комп'ютерних мереж	7
1.3 Налаштування вузлів мережі	9
1.3 Висновки	11
2 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ	12
2.1 Принципи побудови локальних мереж, основні компоненти, їх призначення та функції.....	12
2.2 Топології комп'ютерних мереж	12
2.6 Висновки	24
3 ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ.....	25
3.1 Логічна схема побудови локальної мережі	25
3.2 Обладнання, аналіз, збір даних підбір характеристик та розрахунок вартості компонентів мережі, та комплектуючих в офісі, для налаштування мережі	30
Збірка	31
Philips 223V LED	31
3.3 Комутаційне обладнання.....	31
3.4 Підключення роутера MikroTik	34
3.5 Налаштування мережевої карти комп'ютера.....	35
3.6 Основні приготування для налаштування маршрутизаторів і комутаторів.	62
3.7 Висновки	67

КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ

Зм.	Арк.	Недокум.	Підпис	Дата	Літера	Аркуш	Аркушів
Виконав		Григоренко Д.В.	<i>[Підпис]</i>	15.06			
Перевір.		Кльон Ю.П.	<i>[Підпис]</i>		ХНУ, КІ-17-3		
Н.контр.		Муляр І.В.	<i>[Підпис]</i>				
Затвер.		Кльон Ю.П.	<i>[Підпис]</i>				

Розробка комп'ютерної мережі
для підприємства ТОВ
«Smart Time»
Пояснювальна записка

ВИСНОВКИ.....	64
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	65
Додаток А Логічна схема.....	68
Додаток Б Фізична схема.....	69
Додаток В Схема поділу на віділи.....	70

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		3

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ЛМ – локальна мережа

IP – інтернет протокол (анг. - internet protocol)

SSID – унікальне ім'я Wi-fi мережі (анг. Service Set Identifier)

NAT – перетворення мережевих адрес (анг. Network Address Translation)

ОС - операційна система

ПЗ - програмне забезпечення

DDoS - Distributed Denial of Service (розподілена відмова в обслуговуванні)

IDS - система виявлення вторгнень

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		4

ВСТУП

Локальна чи корпоративна мережа – це звичайна річ для багатьох підприємств. Захист інформації, швидкий обмін даними між внутрішніми підрозділами чи співробітниками, економія коштів – ось далеко не повний перелік ключових переваг її створення. Зараз, будь-яке підприємство не може обійтися без локальної мережі і підключення до інтернету. Адже за допомогою локальних мереж, можна спростити доступ до інформації підприємства, пришвидшити обробку операцій, але потрібно думати ще й про безпеку даних, щоб дати можливість покращити взаємодію співробітників між собою. Локальна мережа надає хорошу можливість ідеально налаштувати робочий процес підприємства, наприклад: замість того, щоб кожен працівник при необхідності скористуватись принтером йшов з носієм інформації до принтера, під'єданого до єдиного комп'ютера можна налаштувати локальну мережу зі спільним принтером, в результаті працівник, якому потрібно роздрукувати документи, може зробити це зі свого робочого місця.

Існують кілька класифікацій локальних офісних мереж – залежно від параметру, який лежить в основі мереж. Зокрема, за характером поєднання комп'ютерів в єдиний ланцюжок мережі бувають:

- 1) дротові – використовуються інтернет-кабелі;
- 2) бездротові – поєднуються через wifi чи інші подібні інтернет-протоколи.

В залежності від наявності головного комп'ютера мережі бувають:

- 1) розподілені – усі користувачі мають рівний доступ до інформації, і кожен має право сам вирішувати, до яких даних на своєму ПК відкрити доступ. Такий варіант актуальний для невеликих офісів (до 100 комп'ютерів), в яких відсутня потреба в серйозному захисті даних від стороннього втручання
- 2) різнорангові – існує головний комп'ютер – сервер, – який виконує одразу кілька функцій: здійснює централізоване управління локальною мережею, підключає периферійні пристрої, зберігає окремі програми і застосунки, розробляє маршрути і протоколи даних всередині корпоративної мережі. Такі ЛМ

					КВРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		5

забезпечують максимальну продуктивність і найвищий рівень захисту даних, а також підходять до компаній із великою кількістю ПК.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		6

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Завдання на кваліфікайну роботу

Завдання на кваліфікайну роботу полягає в розробленні комп'ютерної мережі для підприємства ТОВ «Smart Time». Мережні налаштування повинні забезпечувати необхідний рівень інформаційної безпеки, виділення трафіку, однакове використання вхідного каналу. Згідно з завданням вибрати план приміщень (погодити план). Вибрати обладнання, запропонувати місця його розташування, сконфігурувати обладнання. Обґрунтувати вибір обладнання (необхідні функції - вартість).»

Офіс буде поділений на відділи:

1. Відеоспостереження.
2. Сайти.
3. Оператори.
4. HR.
5. Контроль.
6. Сервер.
7. Копірайтери.

1.2 Основні поняття комп'ютерх мереж

Адресації в мережах. IP-адреса - унікальна мережева адреса вузла в комп'ютерній мережі, побудованої на основі стека протоколів TCP / IP.

Стек протоколу IPv4 використовуються зараз у всьому світі, і наша мережа також побудована на основі нього. Необхідно дотримуватися унікальних адрес в мережі. В нашій мережі використовується адресація за класичним IPv4. Усім пристроям при налаштуванні даної мережі було присвоєно унікальні статичні IP-адреси, щоб можна було зручно ідентифікувати пристрій за IP-адресою і надавати доступ керування до нього.

					КВРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		7

Усі відділи у мережі, перед тим як підключити до серверу, підключені до комутаторів(свічів) і поділенні на групи. У кожній групі свої унікальні в мережі IP-адреси,

Сірі ай-пі адреси які використовуються в локальних мережах:

Від 10.0.0.0 до 10.255.255.255 з маскою 255.0.0.0 чи /8

Від 172.16.0.0 до 172.31.255.255 з маскою 255.240.0.0 чи /12

Від 192.168.0.0 до 192.168.255.255 з маскою 255.255.0.0 чи /16

Від 100.64.0.0 до 100.127.255.255 з маскою 255.192.0.0 чи /10

Точка доступу Wi-Fi.

Точка доступу Wi-Fi — це бездротова базова станція, призначена для забезпечення бездротового доступу до вже існуючої мережі (безпроводний або провідний) або створення абсолютно нової бездротової мережі.

Зазвичай схема мережі Wi-Fi містить не менше однієї точки доступу і не менше одного підключеного користувача.

Також можливе підключення двох користувачів в режимі точка-точка (Ad-hoc), коли точка доступу Wi-fi мережі не використовується, а користувачі з'єднуються через мережеві адаптери «безпосередньо».

Точка доступу передає свій ідентифікатор мережі (SSID) за допомогою спеціальних сигнальних пакетів на швидкості 0,1 Мбіт / с кожні 100 мс. Тому 0,1 Мбіт / с - найменша швидкість передачі даних для Wi-Fi. Знаючи SSID мережі, клієнт може з'ясувати, чи можливе підключення до даної точки доступу. При попаданні в зону дії двох точок доступу до мережі з однаковими SSID отримувач може мінджуватись між ними в зв'язку з даними про рівень сигналу.

Стандарт Wi-Fi дає користувачеві повну свободу при виборі налаштувань для з'єднання.

Однак стандарт не охоплює всіх аспектів створення бездротових локальних мереж Wi-Fi. Саме через це кожен виробник обладнання виконує цю задачу по-своєму, використовуючи ті підходи, які на його думку є найкращими з його точки зору. Тому класифікацій способів побудови бездротових локальних мереж на даний момент налічується не так і мало.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		8

За способом організування та впорядкування точок доступу Wi-fi в одну систему можна виділити такі:

1. Автономні точки доступу (називаються також самостійні, децентралізовані, розумні)
2. Точки доступу, що працюють під управлінням контролера (називаються також «легковагі», централізовані)
3. Бесконтрольні, але не автономні (керовані без контролера)

За способом упорядкування та управління радіоканалами можна віднести бездротові локальні мережі:

1. Зі статичними настройками радіоканалів
2. З динамічними (адаптивними) настройками радіоканалів
3. З «шаруватої» або багат шаровою структурою радіоканалів

1.3 Налаштування вузлів мережі

Для налаштування комп'ютерів достатньо підключити їх до мережі, для налаштування комп'ютера для охорони потрібно було його додатково додати до vlan для охорони. Кожен комп'ютер в відділах призначений для своєї цілі:

1. Комп'ютер в бухгалтерії потрібен для обліку паперів.
2. Комп'ютер в директорській потрібен для роботи з діловими паперами.
3. Комп'ютер на складі потрібен для обліку майна.

Налаштування серверу зводиться до :

4. Налаштування DNS-серверу.
5. Налаштування IoT-серверу.
6. Прописування статичної IP-адреси.

Прописування усіх статичних IP-адрес всіх пристроїв, що знаходяться у будівлях.

Неправильна побудова та налаштування локальної мережі зводить усі переваги до 0. Зокрема, недосвідчений ІТ-спеціаліст може перетворити мережу не на захищений простір, а не решето. Тобто інформація буде не захищеною і стає

					КВРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		9

можливим несанкціонований доступ. Окрім того, є ризики поганого доступу до мережі Інтернет – він просто буде постійно пропадати.

Функціональне призначення локальної мережі - створення єдиного інформаційного простору організації. ЛВС забезпечує:

1. Високошвидкісну багаторівневу комутацію.
2. Контроль і розмежування доступу до мережевих ресурсів.
3. Доступ до локальних мережевих пристроїв (принтери, сканери ...).
4. Доступ до мережі Інтернет. Напевно, найбільш точно було б

визначити як локальну таку мережу, що дозволяє користувачам не відчувати зв'язки. По суті, комп'ютери, зв'язані локальною мережею, поєднуються в один мережевий комп'ютер, ресурси якого будуть доступні всім необхідним користувачам, до всього цього слід додати, що цей доступ набагато зручніший, ніж до ресурсів, що входять безпосередньо в кожен окремий комп'ютер. Під зручністю в цьому випадку розуміється висока швидкість доступу, швидкість обміну інформацією між додатками, практично непомітна для користувача.

Таким чином, сформулювати особливі ознаки локальної мережі можна в такий спосіб:

1. Висока швидкість передачі інформації, велика пропускна здатність мережі. Прийнятна швидкість зараз - не менш 100 Мбіт/с.
2. Ефективний, швидкодіючий механізм керування обміном по мережі.
3. Використовуючи ці два напрямки технологій, можливо створити сучасну мережу на підприємствах.

По локальній мережі передається абсолютно різна цифрова інформація, така як: дані, фото, телефонні розмови, відео, електронні листи й тому подібне. Найчастіше локальні мережі використовуються для розділення між собою (загального використання) таких ресурсів, як фізична пам'ять, доступ до компютера й вихід у глобальну мережу, але це тільки крапля в морі тих можливостей, які надають локальні мережі. Наприклад, вони можуть здійснювати не тільки обмін даними між комп'ютерами і наприклад, принтерами, а й різними типами інших мереж. Повноцінними користувачами мережі є абсолютно усі пристрої що піклучені до мережі. Локальні мережі можуть організувати систему

					КВРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		10

паралельну роботу на всіх комп'ютерах мережі, що багаторазово прискорює рішення складних математичних зав-дань. З їхньою допомогою можна керувати роботою невеликого офісу або дослідницької установки з декількох комп'ютерів одночасно.

Однак мережі мають і досить істотні недоліки, про які завжди варто пам'ятати:

1. Мережа не завжди дешево, іноді вона вимагає значних матеріальних витрат на придбання мережного обладнання, програм і фахівців для навчання персоналу, прокладку кабелю.

2. Мережа вимагає завжди мати поруч людину яка буде її підтримувати (адміністратора мережі), що буде займатися контролем роботи мережі, її модернізацією, керуванням доступу до ресурсів, усуненням можливих проблем, захистом інформації та її резервним копіями. Для великих мереж така людина не матиме змоги все робити сама, й доведеться набирати групу людей - адміністраторів.

3. Мережа обмежує не дає можливості змінювати положення комп'ютерів занадто часто, так як це потребує переукладання кабелю.

4. Мережі це основне середовище для розповсюдження вірусів і шкідливих програм, тому за для їх захисту від не бажаних проблем слід приділяти набагато більше уваги, ніж у випадку автономного використання комп'ютерів. Адже досить інфікувати один, і всі комп'ютери мережі можуть постраждати.

5. Мережа дає змогу для несанкціонованого до-ступу до інформації з метою крадіжки або знищення, що наражає на небезпеку. Інформаційний захист.

1.3 Висновки

В розділі здійснено огляд на правильність побудови локальних мереж, оціненні їх функції та можливості. Також було розглянуто їх переваги та недоліки і було обрано як саме була підключена мережа в проекті. Переглянуто принцип налаштування вузлів в проекті і мережі в цілому.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		11

2 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

2.1 Принципи побудови локальних мереж, основні компоненти, їх призначення та функції

Мережева архітектура достовірно відповідає реалізації фізичного і канального рівнів моделі OSI, визначає кабельну систему, швидкість передачі, формат мережевих кадрів (фреймів), топологію і метод доступу. Кожній архітектурі відповідають свої компоненти - кабелі, роз'єми, інтерфейсні карти, кабельні з'єднання та підключення.

У локальних і широкомасштабних мережах застосовуються різні мережеві технології, вибір яких залежить від багатьох факторів.

Вирішальними факторами є:

- 1) вимоги до пропускну здатності мережі і швидкості відгуку;
- 2) розташування вузлів, відстані і умови прокладки комунікацій;
- 3) вимоги надійності та конфіденційності зв'язку;
- 4) обмеження на вартість апаратури і комунікацій.

2.2 Топології комп'ютерних мереж

Топологія мережі характеризує властивості мереж, які не залежать від їх розмірів, відображає структуру, утворену вузлами мережі і безліччю зв'язують їх каналів. При цьому не враховується продуктивність і принцип роботи цих вузлів, їх типи і довжина каналів.

З погляду фізичного розташування функціональних компонентів мережі (кабелів, робочих станцій і т.д.) і методу доступу до середовища передачі можна виділити чотири базові топології: "загальна шина", "зірка", "кільце" і "чарункова (стільниковою)".

Мережа з топологією "загальна шина" (моноканальна мережа) - мережа, ядром якої є моноканал. Моноканальна мережу утворюється підключенням групи абонентських систем до моноканалу (рисунок 2.1).

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		12



Рисунок 2.1 - Схема мережі з топологією "загальна шина"

Шинна топологія володіє наступними перевагами:

- 1) надійно працює в невеликих мережах, проста у використанні і зрозуміла;
- 2) вимагає менше кабелю для з'єднання комп'ютерів і тому дешевше, ніж інші схеми кабельних з'єднань;
- 3) її топологію легко розширити;
- 4) менша протяжність кабелів і їх висока надійність, тому, що вихід з ладу навіть одного вузла не впливає на мережу в цілому.

Основні недоліки полягають у наступному:

- 1) обрив основного кабелю призводить до виходу всієї мережі з ладу;
- 2) інтенсивний мережевий трафік значно знижує продуктивність такої мережі;
- 3) інформація в системі на фізичному рівні слабо захищена, оскільки повідомлення, що посилаються одним комп'ютером іншому, в принципі можуть бути прийняті і на будь-якому іншому комп'ютері.

Мережа за топологією "зірка" - це мережа, в якій є тільки один проміжний вузол. Який для основної частини виступає в ролі мультиплексора (пристрій, що перетворює кілька сигналів входу в окремий сигнал виводу; при цьому зберігається можливість відновлення всіх сигналів введення) або концентратор (пристрій, що дозволяє засобу передачі даних обслуговувати більшу кількість джерел даних по меншому числу каналів передачі даних), який повністю управляє ЕОМ, підключеними до нього.

Мережа має один центральний вузол і розходяться від нього променями станції з периферійними пристроями на кінцях (рисунок 2.2). У такій мережі всі станції безпосередньо пов'язані з центральним комп'ютером, який керує потоком

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		13

повідомлень у мережі, і повідомлення від однієї станції до іншої можна передавати тільки через центральний комп'ютер.

Рисунок 2.2 - Схема мережі з топологією "зірка"

Розширювати зіркоподібну топологію можна шляхом підключення замість одного з комп'ютерів ще одного концентратора і приєднання до нього додаткових машин. Так створюється гібридна зіркоподібна мережа (рисунок 2.3).

Рисунок 2.3 - Схема гібридної зіркоподібною мережі

Переваги мережі зіркоподібною топології полягають у тому, що:

- 1) така мережа допускає просту модифікацію і додавання комп'ютерів, не порушуючи решти її частини;
- 2) центральний комп'ютер зіркоподібною топології зручно використовувати для діагностики;

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		14

3) відмова одного комп'ютера не завжди приводить до зупинки всієї мережі;

4) в одній мережі може використовуватись до декількох типів кабелів.

Основний недолік мережі із зіркоподібною топологією, це те що при відмові головного комп'ютера уся мережа стає абсолютно неприцездатною, і потребує обслуговування; частіше за все використовують дуже великі по протяжності кабелі, які коштують не дешево(залежить від розташування центрального комп'ютера) і, такі мережі обходяться дорожче, ніж мережі з іншої топологією.

Мережа з топологією "кільце" - це мережа, в якій кожен з комп'ютерів підключений до двох інших. Ця мережа є підсистемою старшої мережі. У ній кожна станція виступає в ролі центрального комп'ютера і прямо пов'язана з двома сусідніми (рисунок 2.4).

Рисунок 2.4 - Схема мережі з топологією "кільце"

Переваги мережі з кільцевою топологією:

1) оскільки всім комп'ютерам надається рівний доступ до маркера, ніхто з них не зможе монополізувати мережу;

2) більш висока стійкість системи при зовнішніх факторах, наприклад розриві кабелів, так як до кожного комп'ютера є два шляхи доступу;

3) спільне користування мережею для всіх користувачів, приводить до зниження її продуктивності у випадку збільшення числа користувачів і перевантаження.

4) Недоліки мережі з кільцевою топологією:

5) велика протяжність кабелю;

6) слабка захищеність інформації;

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		15

7) невисока швидкодія в порівнянні з топологією "зірка" (але порівнянне з топологією "шини").

Комірчана (стілникова) топологія - мережа, в якій є безпосередні з'єднання між усіма вузлами мережі. Ця мережа характеризується наявністю надлишкових зв'язків між пристроями (рисунок 2.5). Для великої кількості пристроїв така схема виявляється неприйнятною.

Рисунок 2.5 - Схема мережі з комірчастою топологією

Мережа гібридної топології застосовується для з'єднання декількох мереж між собою, кожна з яких може мати різну топологію, або для створення конгломератів локальних, регіональних і глобальних обчислювальних мереж.

Топологія реальної мережі може повторювати одну з наведених вище або включати їх комбінацію.

NAT (від англ. Network Address Translation - «перетворення мережевих адрес») - це механізм в мережах TCP / IP, що дозволяє переробляти IP-адреси транзитних пакетів. Також його називають IP Masquerading, Network Masquerading і Native Address Translation.

Перетворення адреси методом NAT може проводитися майже будь-яким маршрутизуючим устаткуванням - маршрутизатором, сервером доступу, фаєрволом. Основним і найбільш популярним є SNAT, основа механізму якого полягає в підміні адреси джерела (англ. Source) при проходженні даних в одну сторону і зворотного заміні адреси призначення (англ. Destination) у відповідному пакеті. Поруч з адресами джерело/призначення також можуть замінюватися номери портів джерела і призначення.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		16

Беручи пакет від локального комп'ютера, роутер дивиться на IP-адресу призначення. Якщо це локальна адреса, то даний пакет передається іншому локальному комп'ютеру. А якщо IP-адреси немає, то пакет треба переслати мережу в інтернет. Хоча зворотня адреса в відправленому пакеті вказана як локальна адреса комп'ютера, яка з глобальної мережі буде недоступна. Тому роутер одразу підміняє зворотню IP-адресу пакета на свій зовнішній (видимий з інтернету) IP-адреса і змінює номер порту. І залишає в себе помітку в спеціальній таблиці для файлу з таким запитом, а коли файл приходить назад, вона його відправляє на компютер з тою IP-адресою яка була спочатку. Комбінацію, потрібну для зворотного підстановки, через деякий час після того, як клієнт і сервер закінчать обмінюватися пакетами, роутер зітре у себе в таблиці запис про n-м за часом давності.

Натомість source NAT (надання споживачам локальної мережі з внутрішніми адресами доступу до мережі Інтернет) зазвичай застосовується також протокол destination NAT, це коли посилення ззовні транслюються фаєрволом безпосередньо на комп'ютер в локальній мережі, що має внутрішній адресу і тому недоступний ззовні мережі безпосередньо (без NAT).

Існує 3 базових концепції трансляції адрес: статична (Static Network Address Translation), динамічна (Dynamic Address Translation), маскарадна (NAPT, NAT Overload, PAT).

Статичний NAT – це є як би мовити відображення неофіційної IP-адреси на зареєстровану IP-адресу на підставі один до одного. Дуже корисно, для пристроїв які повинні бути доступними зовні мережі.

Динамічний NAT - відображає незареєстрований IP-адреса на зареєстровану адресу з групи зареєстрованих IP-адрес. Динамічний NAT також встановлює безпосереднє відображення між незареєстрованими та зареєстрованими адресами, але трансляція може змінюватися в першу чергу від зареєстрованої адреси, доступної в списку адрес, під час комунікації.

Перевантажений NAT (NAPT, NAT Overload, PAT, маськарадінг) - це форма динамічного NAT, який показує одразу кілька незареєстрованих адрес в єдиний зареєстрований IP-адреса, скориставшись різними портами. Відомий також як

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		17

PAT (Port Address Translation). При включені кожному комп'ютеру в локальній мережі транслюється та ж сама адреса, але вже з різними номерами портів.

Механізм NAT визначений в RFC 1631, RFC 3022.

Застосування: IP-мережу через єдиний IP-адреса(рисунок 2.6)

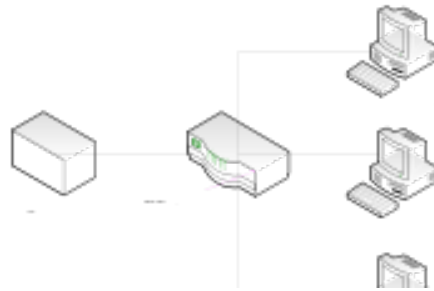


Рисунок 2.6 - IP-мережу через єдиний IP-адреса

На робочих станціях вказаний шлюз або gateway(рисунок 2.7)



Рисунок 2.7 - Перетворює службові заголовки, формує ідентичний IP-пакет

Перетворює службові заголовки, формує ідентичний IP-пакет(рисунок 2.8)

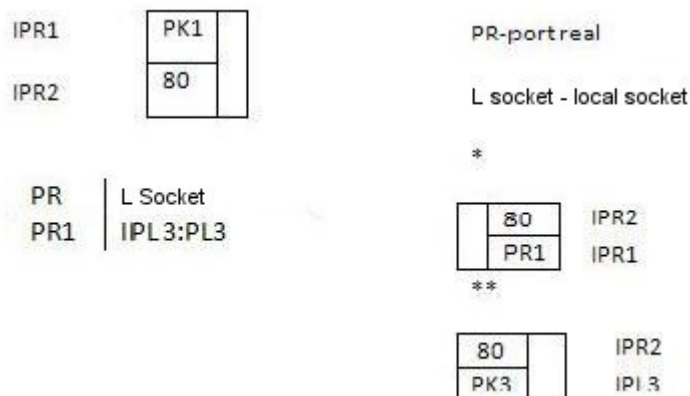


Рисунок 2.8 - Перетворює службові заголовки, формує ідентичний IP-пакет

Публікація локальних ресурсів у зовнішній IP-мережі(рисунок 2.9)

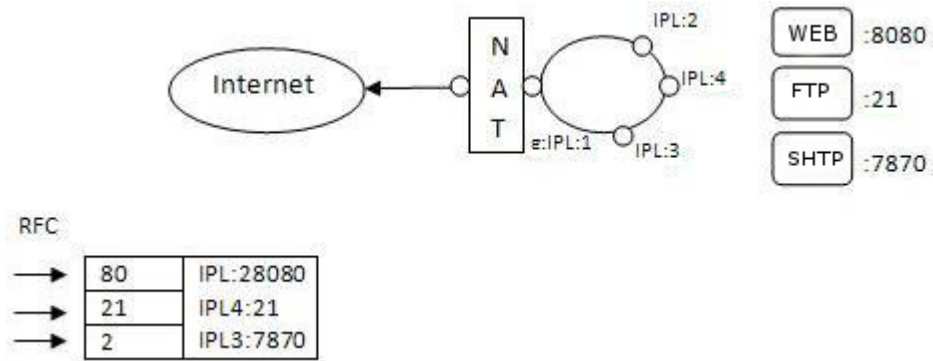


Рисунок 2.9 - Публікація локальних ресурсів у зовнішній IP-мережі

Економічна вигода внаслідок придбання єдиного IP-підключення, а не IP-мережі.

- 1) приховування від зовнішнього спостерігача структури внутрішньої IP-мережі;
- 2) організація системи з розподіленням навантаженням;
- 3) при загальному доступі через NAT прозоро відкривається доступ до внутрішньої структури із захистом без використання брандмауера і т. п.;
- 4) через NAT абсолютно адекватно працюють багато мережеві протоколи. Об'єктовній реалізації (спільний доступ - це підключення NAT) є пряма реалізація NAT (інтегровані міжмережеві екрани).

TCP / IP - мережева модель передачі даних, представлених в цифровому вигляді. Модель описує спосіб передачі даних від джерела інформації до одержувача. У моделі передбачається проходження інформації через чотири рівні, кожен з яких описується правилом (протоколом передачі). Набори правил, що вирішують завдання з передачі даних, складають стек протоколів передачі даних, на яких базується Інтернет. Назва TCP / IP відбувається з двох найбільш популярних протоколів сімейства - Transmission Control Protocol (TCP) і Internet Protocol (IP), які були першими розроблені і описані в цьому стандарті. Час від часу згадується DOD (Department of Defense) це зв'язано історичним походженням від самої мережі ARPANET з 1970-х років (під управлінням DARPA, Міністерства оборони США).

Набір інтернет-протоколів - це концептуальна модель і набір комунікаційних протоколів, використовуваних в Інтернеті і подібних комп'ютерних мережах. Він широко відомий як TCP / IP, оскільки базові протоколи в пакеті - це протокол управління передачею (TCP) і інтернет-протокол (IP). Його іноді називають моделлю Міністерства оборони (МО), оскільки розробка мережевого методу фінансувалася Міністерством оборони Сполучених Штатів через DARPA.

Набір інтернет-протоколів забезпечує наскрізну передачу даних, що визначає, як дані повинні пакетуватися, оброблятися, передаватися, маршрутизуватися і прийматися. Ця функціональність організована в чотири шари абстракції, які класифікують всі пов'язані протоколи відповідно до обсягу задіяних мереж. Від найнижчого до найвищого рівня - це рівень зв'язку, що містить методи зв'язку для даних, які залишаються в межах одного сегмента мережі; інтернет-рівня, який би межсетевое взаємодія між незалежними мережами; транспортний рівень, що обробляє зв'язок між хостами; і прикладний рівень, який забезпечує обмін даними між процесами для додатків.

Стек протоколів TCP / IP був створений на основі NCP (Network Control Protocol) групою розробників під керівництвом Вінтон Серфа в 1972 році. У липні 1976 року Гвинт Серф і Боб Кан вперше продемонстрували передачу даних з використанням TCP по трьом різним мережам. Пакет пройшов за наступним маршрутом: Сан-Франциско - Лондон - Університет Південної Каліфорнії. До кінця своєї подорожі пакет виконав 150 тисяч км, не втративши жодного біта. У 1978 році Серф, Джон Постел і Денні Кохен вирішили виділити в TCP дві окремі функції: TCP і IP (англ. Internet Protocol, міжмережевий протокол). TCP був відповідальний за розбивку повідомлення на датаграми (англ. Datagram) і з'єднання їх в кінцевому пункті відправлення. IP відповідав за передачу (з контролем отримання) окремих датаграмм. Ось так народився сучасний протокол Інтернету. А з 1 січня 1983 року ARPANET перейшла на новий протокол. Цей день прийнято вважати офіційною датою народження Інтернету.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		20

Формальна специфікація і стандарти. Технічні стандарти, що лежать в основі набору TCP / IP протоколів, були передані Інженерного раді Інтернету (IETF).

Характеристикою архітектури Internet Protocol Suite є широке поділ на робочі області для протоколів, що складають його основну функціональність. Визначальною специфікацією пакету є RFC тисяча сто двадцять два, яка в загальних рисах описує чотири рівні абстракції. Вони витримали випробування часом, оскільки IETF ніколи не зраджувала цю структуру. Як така модель мережі TCP / IP передує моделі OSI, більш всеосяжної еталонної структурі для загальних мережевих систем.

Рівні стека TCP / IP:

- 1) прикладний рівень (Application Layer);
- 2) транспортний рівень (Transport Layer);
- 3) міжмережевий рівень (Мережевий рівень) (Internet Layer);
- 4) каналний рівень (Network Access Layer).

Протоколи вище згаданих рівнів реалізують основні функціональні можливості моделі OSI. На стеку протоколів TCP / IP побудовано все взаємодія користувачів в IP-мережах. Стек є абсолютно незалежним від зовнішнього середовища передачі даних, завдяки чому, зокрема, забезпечується повністю прозору взаємодію між дротяними і бездротовими мережами.

Прикладний рівень. На прикладному рівні (Application layer) працює більшість мережевих додатків.

Ці програми мають свої унікальні протоколи для обміну інформацією, наприклад, інтернет браузер для протоколу HTTP, ftp-клієнт для протоколу FTP (передача файлів), поштова програма для протоколу SMTP (електронна пошта), SSH (безпечне з'єднання з віддаленою машиною), DNS (перетворення символічних імен в IP-адреси) і багато інших.

У масі своїй ці протоколи працюють поверх TCP або UDP і прив'язані до певного порту, наприклад:

- 1) HTTP на TCP-порт 80 або 8080,
- 2) FTP на TCP-порт 20 (для передачі даних) і 21 (для керівників команд),

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		21

- 3) SSH на TCP-порт 22,
- 4) запити DNS на порт UDP (рідше TCP) 53,
- 5) оновлення маршрутів по протоколу RIP на UDP-порт 520.

Ці порти визначені Агентством по виділенню імен та унікальних параметрів протоколів (IANA).

Транспортний рівень. Протоколи транспортного рівня (Transport layer) можуть вирішувати проблему негарантованої доставки повідомлень («дійшло повідомлення до адресата?»), А також гарантувати правильну послідовність приходу даних. У стеці TCP / IP мережеві протоколи визначають, для якого саме рівня призначені ці дані.

Протоколи автономної ретрансляції, логічно представлені на цьому рівні (оскільки працюють поверх IP), вони ж і є частиною протоколів мережевого рівня; такого як OSPF (IP ідентифікатор 89).

TCP (IP ідентифікатор 6) - «гарантований» механізм для транспортування з попереднім встановленням з'єднання, що надає додатком надійний потік даних, що дає впевненість у безпомилковості одержуваних даних, перезапитує дані в разі втрати і усуває дублювання даних. TCP дозволяє регулювати навантаження на мережу, а також зменшувати час очікування даних під час передачі на великі відстані. Більш того, TCP гарантує, що отримані дані були відправлені точно в такій же послідовності. У цьому його головна відмінність від UDP.

UDP (IP ідентифікатор 17) протокол надсилання датаграм без встановлення з'єднання. Зазвичай його ще також називають протоколом «ненадійної» передачі, тобто неможливості підтвердження про доставку повідомлення одержувачу, а також можливого перемішування пакетів. У додатках, що залежать від гарантованої передачі даних, застосовують протокол TCP.

UDP зазвичай застосовують в додатках, як онлайн відео і комп'ютерні ігри, де допускається втрата пакетів, а повторний запит утруднений або не виправданий, або ж в таких додатках за принципом роботи запит-відповідь (наприклад, запити до DNS), де створення з'єднання займає більше ресурсів, ніж повторна відправка.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		22

I TCP, і UDP застосовують для визначення протоколу вищого рівня число, зване портом.

Мережевий (міжмережевий) рівень. Міжмережевий рівень (Internet layer) спочатку розроблений для передачі даних з однієї мережі в іншу. На цьому рівні працюють маршрутизатори, які перенаправляють пакети в потрібну мережу шляхом розрахунку адреси мережі по масці мережі. Прикладами такого протоколу є X.25 і IPC в мережі ARPANET.

З розвитком самої глобальної мережі були також внесені додаткові можливості в рівень по передачі з будь-якої мережі в будь-яку мережу, незалежно від протоколів нижнього рівня, а також можливість запитувати дані від далекої сторони, наприклад в протоколі ICMP (застосовуються для передачі діагностичної інформації IP-з'єднання) і IGMP (використовується для управління multicast-потоками).

ICMP і IGMP розташовані над IP і повинні потрапити на наступний - транспортний - рівень, вони ж і є функціональними протоколами мережевого рівня, і тому їх неможливо дописати в модель OSI.

Пакети мережевого IP можуть мати в собі код, який показує, який саме протокол наступного рівня доведеться використовувати, щоб достати дані з пакета. Це число - унікальний IP-номер протоколу. ICMP і IGMP мають номери, відповідно, 1 і 2.

До цього рівня відносяться: DVMRP, ICMP, IGMP, MARS, PIM, RIP, RIP2, RSVP.

Канальний рівень. Канальний рівень описує спосіб кодування даних для передачі пакета даних на фізичному рівні (тобто спеціальні послідовності біт, що визначають початок і кінець пакету даних, а також забезпечують стійкість). Ethernet, наприклад, в рядку заголовку пакету має вказівку того, для якої машини або машинам в мережі має надійти цей пакет.

Ось ряд протоколів канального рівня - Ethernet, IEEE 802.11 WLAN, SLIP, Token Ring, ATM і MPLS.

PPP не зовсім вписується в таке визначення, тому зазвичай описується в вигляді пари протоколів HDLC / SDLC.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		23

MPLS займає проміжне положення між каналним і мережевим рівнем і, строго кажучи, його не можна віднести ні до одного з цих двох.

Канальний рівень зазвичай поділяють на 2 підрівні - LLC і MAC.

Крім того, каналний рівень характеризує середовище передачі даних (будь то коаксіальний кабель, кручена пара, оптичне волокно або радіоканал), фізичні характеристики такого середовища і принцип передачі даних (розмежування каналів, модуляцію, амплітуду сигналів, спосіб налаштування передачі, частоту сигналів, час очікування відповіді і максимальна відстань).

При проектуванні стека протоколів каналного рівня розглядають завадостійке кодування - дозволяють виявляти і виправляти помилки в даних у результаті дії шумів і перешкод на канал зв'язку.

2.6 Висновки

В данному розділі було розібрано принципи побудови локальних мереж, розібрані їх різновиди, проаналізовані варіації. Також було опрацьовано основні фактори які потрібно дотриматись для побудови локальної мережі. Розібрано недоліки і переваги, та прийнято рішення, з яким буде будуватись майбутня локальна мережа.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		24

3 ПРОГРАМНО-АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

3.1 Логічна схема побудови локальної мережі

Для побудови логічної схеми було використано програму «10-Страйк Схеми Сети» (рис. 3.1).

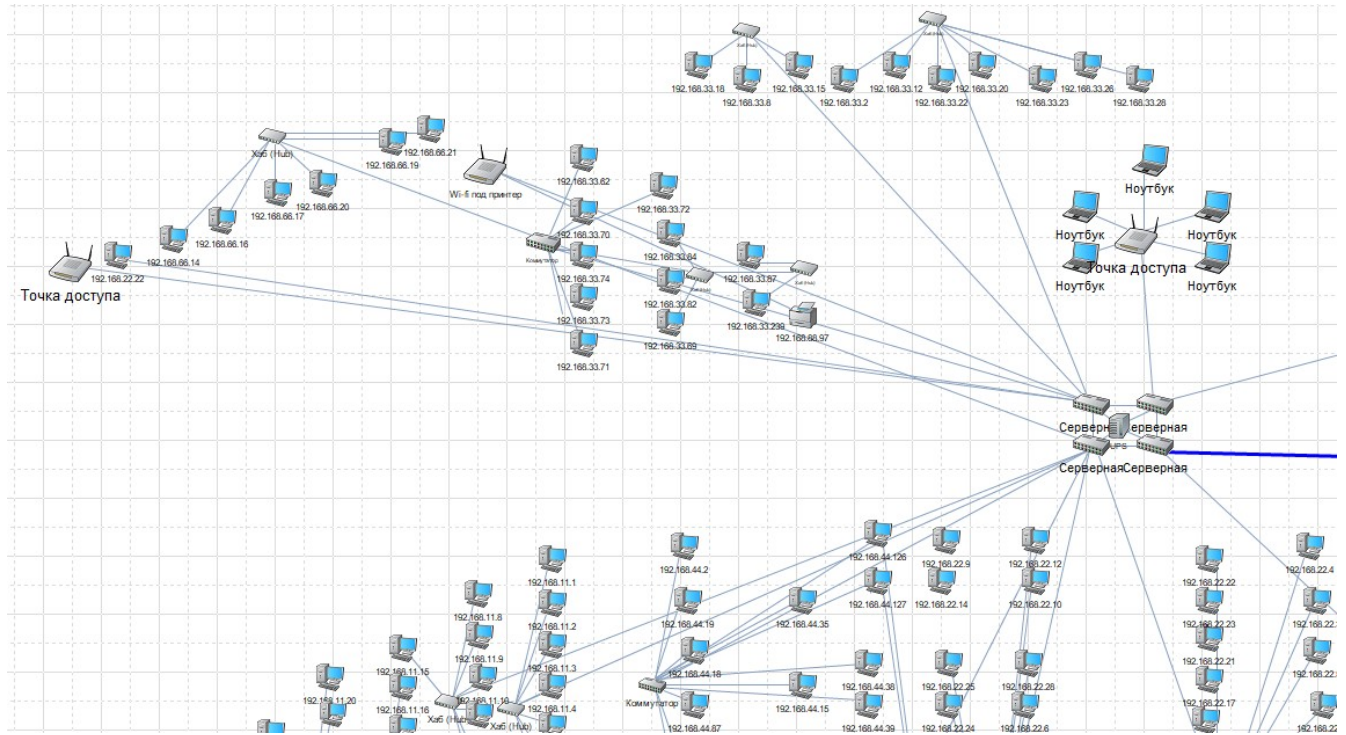


Рисунок 3.1 - Логічна схема побудови локальної мережі в ТОВ «Smart Time»

Фізичну схему було побудовано за допомогою CorelDRAW Graphics Suite 2021 (рис. 3.2, рис .3.3).

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

- ◆ Розетка
- ◆ Комутатор(Свич)
- Сервер
- Wi-Fi точка доступа



Рисунок 3.2 - Фізична схема побудови локальної мережі ТОВ «Smart Time»

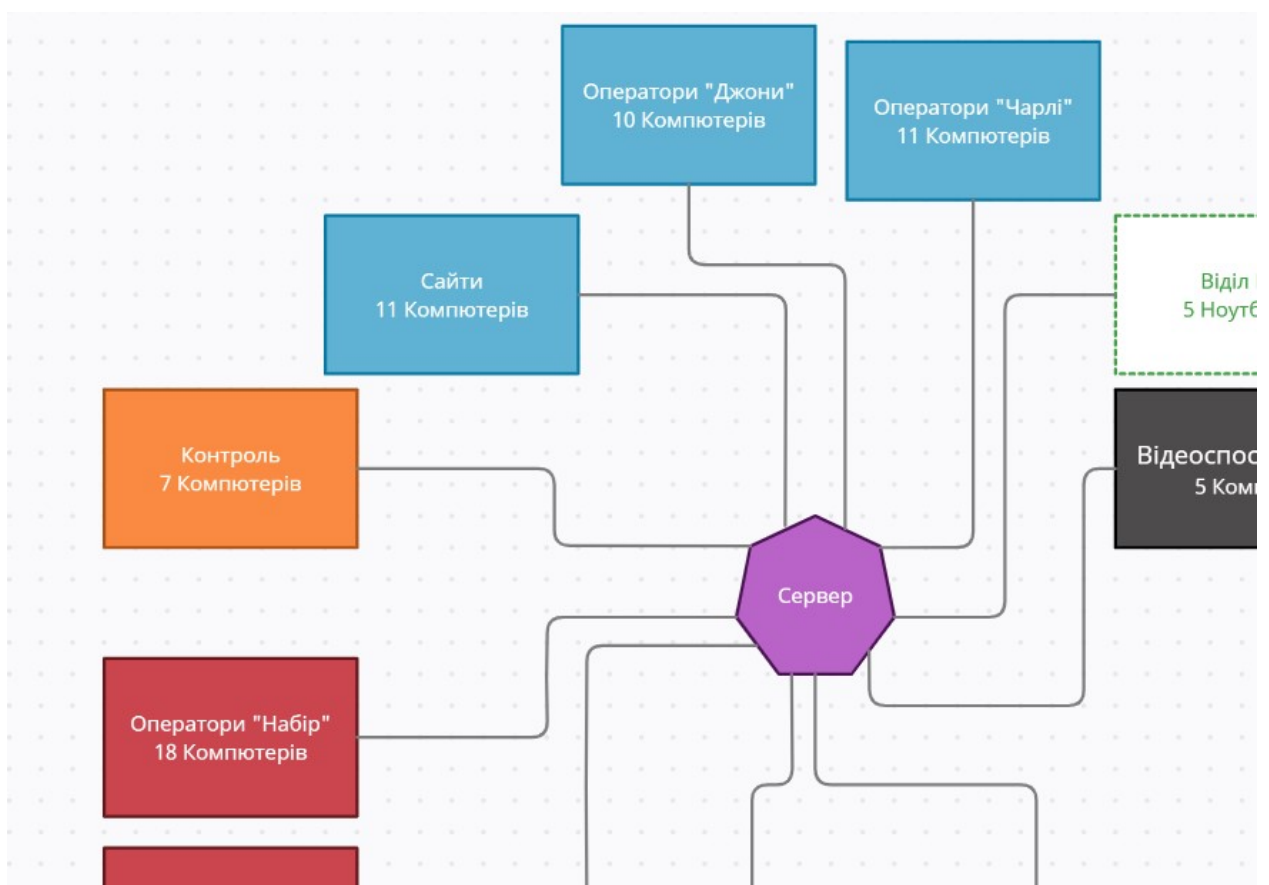


Рисунок 3.3 - Схема поділу на відділи локальної мережі ТОВ «Smart Time»

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ

Арк.

26

Для даної мережі було зроблено одну окрему Wi-Fi точку на рецепції для гостей, що вже відокремлена від основної мережі окремим VLAN-ом.

На другому, третьому і четвертому поверхах було встановлено по два роутери, і на роутерах було налаштовано дві віртуальні точки доступу з різними назвами: WiFi_Hotel і WiFi_Workers.

Для під'єднання IoT-пристроїв було використано точки доступу, по дві на кожен поверх з номерами, це було зроблено з метою розділення безпроводної мережі для відвідувачів магазину та робітників і багатьма інтернет-пристроями, щоб не перевантажувати мережу.



Рисунок 3.1 - Wi-Fi точка доступу TRENDnet TEW-650AP

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		27



Рисунок 3.2 - Wi-Fi роутер NETIS SYSTEMS WF2780

Точка доступу (AP) - це безпроводний "подовжувач-розширювач" провідної мережі. Бездротові домашні мережі починалися саме з неї. Спочатку це було дуже простий пристрій, головне завдання якого - прийняти вхідний трафік по кабелю (найчастіше від роутера) і роздати іншим пристроям по WiFi. Схема підключення домашньої точки доступу Точка доступу не створює іншу мережу, а просто розширює існуючу дротову за допомогою бездротового покриття, транслуючи трафік подібно найпростішого комутатора, без будь-якої можливості управління ім. Ці особливості класичної точки доступу накладають певні обмеження на її використання. Як і найпростіший комутатор, домашня точка доступу не може одне підключення від провайдера, з одним зовнішнім IP адресою, поділити між кількома пристроями, які до неї підключаються. У переважної більшості моделей точок доступу навіть немає WAN-порту для безпосереднього підключення до зовнішньої мережі, тільки LAN-порт для підключення до локальної, яка вже створена для неї роутером.

Також роутер, на відміну від стандартної точки доступу, вміє: маршрутизувати пакети даних (інтернет-трафік) між різними мережами і підмережами; привласнювати IP-адреси комп'ютерів та інших девайсів, які до

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		28

нього підключені; підміняти внутрішні IP-адреси пристроїв на свій зовнішній IP-адреса, в результаті чого всі домашні комп'ютери, ноутбуки, смартфони, планшети виходять у зовнішній світ, використовуючи один і той же адресу провайдера; забезпечувати їх мережевий захист (брандмауер); обмежувати швидкість трафіку і багато іншого - в залежності від типу і ціни моделі.

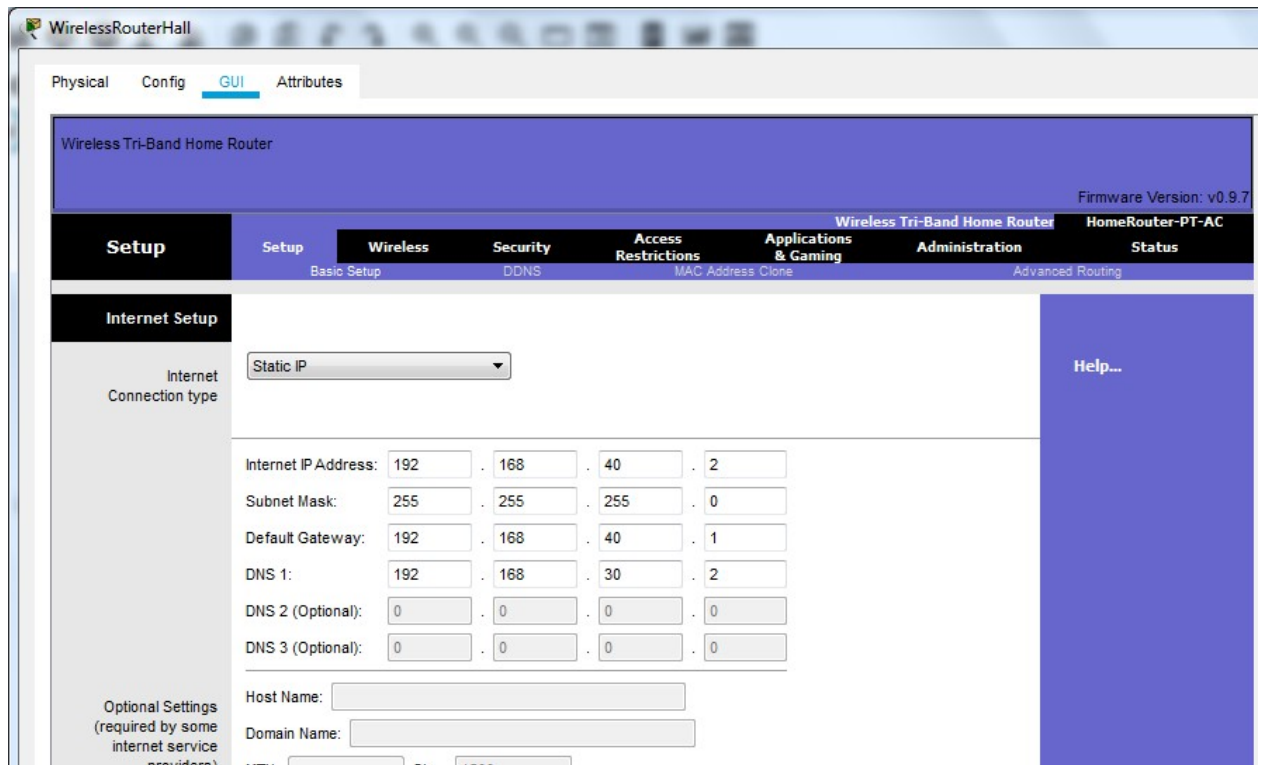


Рисунок 3.3 - Приклад налаштування Wi-Fi роутера на рецепції

IP-відеоспостереження.

IP-камера – електронний пристрій призначений для фіксації та передачі відеопотоку по мережі. Так, як камера є мережевим пристроєм, вона повинна мати власну ip-адресу.

IP-камери застосовуються для вирішення наступних завдань:

- 1) системи відеонагляду;
- 2) віддалений моніторинг за технологічними процесами;
- 3) віддалене управління проектами;
- 4) візуальна верифікація позаштатних ситуацій;
- 5) просування в мережі туристичних та інших послуг.

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ

Арк.

29

Переваги в порівнянні з аналоговими камерами:

- 1) побудова масштабованих розподілених систем відеоспостереження;
- 2) широкий діапазон налаштувань роботи камери (smart функції);
- 3) відсутність подвійної конвертації сигналу, властивого аналоговим камерам;
- 4) оптимізація відеопотоку і відеозображення;
- 5) відсутність прив'язки до аналогових відеостандарті, в результаті чого:
- 6) багато IP-камери мають роздільну здатність, недоступним для аналогових;
- 7) можливість передачі аудіопотока по мережі паралельно з відеопотоком;
- 8) можливість передачі потоку з високим стисненням, яке дозволяє заощадити місце на цифрових носіях, не вимагаючи при цьому високопродуктивного відеореєстратора.
- 9) можливість працювати дистанційно.

3.2 Обладнання, аналіз, збір даних підбір характеристик та розрахунок вартості компонентів мережі, та комплектуючих в офісі, для налаштування мережі

Вартість мереж була взята з інтернет-магазинів, які спеціалізуються на даному обладнанні, і проаналізованана на ринку, оптимально підібрана для побудови офісу (таблиця 2.1).

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		30

Таблиця 2.1 - Перелік мережевого обладнання та програмного забезпечення

Пристрій	Марка і модель	Кількість	Ціна за пристрій	Загальна ціна
Системний блок	Збірка а	96	8 200 грн	787 200 грн.
Монітор	Philips 223V LED	96	4 000 грн.	384 000 грн.
Мережевий комутатор другого рівня	Cisco Catalyst 2960	7	26 399 грн.	184 793 грн.
Мережевий комутатор третього рівня	Cisco Catalyst 3560	2	40 205 грн.	80 410 грн.
Мережевий комутатор	Tenda TEG1016D	4	2572 грн.	10 288 грн
Хаб	TP- link	1	1 599 грн.	1 599 грн.
			Всього	448 290 грн.

3.3 Комутаційне обладнання

Мережі між собою були поєднані за допомогою таких мережних пристроїв, як маршрутизатори. В роботі в якості маршрутизатора для під'єднання між собою комп'ютерів, серверів, камер та світчів, світч Cisco Catalyst 2960. Цей світч - комутатор з 24 портами 10/100Base-T і двома 1000Base-T.

Комутатор Tenda TEG1016D - це комутатор Ethernet, до якого можна підключати робочі станції, інші мережеві пристрої, в тому числі сервери, маршрутизатори та інші комутатори (рис. 3.4).

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		31



Рисунок 3.4– Tenda TEG1016D

Серед плюсів даного комутатора - це гнучкість налаштування, високошвидкісна робота в мережі, заощадження електроенергії, надійність пристрою.

Комутатор обладнаний індикаторами для кожного порту, які дають змогу швидко визначити статус з'єднання. Tenda TEG1016D також підтримує функцію автоматичного визначення полярності MDI/MDIX, що дає змогу безпосередньо приєднати до кожного порту мережевий пристрій, з використанням звичайного Ethernet-кабелю на основі звитої пари. Пристрій використовує стандарт 802.3az Energy Efficient Ethernet, що забезпечує автоматичне заощадження електроенергії та зниження тепловиділення без впливу на продуктивність і функціональні характеристики. Якщо під'єднаний до порту комутатора комп'ютер вимкнений, або дані не передаються, то порт автоматично перейде в режим сну, з істотним зниженням споживаної енергії.

Cisco Catalyst 2960 підтримує технологію Plug-and-Play, що дає змогу під'єднати до нього пристрої без проведення додаткового налаштування. Завдяки підтримці Plug-and-Play процес створення локальної мережі набагато спрощується, й у до мережі або мережі офісу ви можете спільно використовувати файли, музику та відео, запускати призначені для багатьох користувачів мережеві застосунки.

Комутатор рівня 2 (Layer2 або L2) призначений для з'єднання декількох пристроїв локальної обчислювальної мережі (LAN) або декількох сегментів даної

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		32

мережі. Комутатор рівня 2 обробляє і реєструє MAC-адреси надходять фреймів, здійснює фізичну адресацію і управління потоком даних (VLAN, мультикаст фільтрація, QoS).

Cisco розробила обладнання, що підтримує передачу найпопулярніших типів інформації, в тому числі відео та голосу. Її продукти комутатори Cisco Catalyst 2960 Series Switch відповідають сучасним нормам і використовуються багатьма компаніями, як засіб для передачі всіх типів інформації. Дане обладнання здатне масштабувати свої функції під безперервно зростаюче підприємство. Комутатори Cisco Catalyst серії 2960 мають легкий у використанні інтерфейсом. При першому налаштуванні необхідно скористатися пакетом утиліт під назвою Cisco Network Assistant, воно допоможе налаштувати робоче середовище, зробить її більш продуктивною і швидкодіючої. Багато компаній останнім часом стали використовувати бездротові мережі, оскільки такий тип передачі інформації істотно полегшує роботу підприємства, скорочує витрати на дроти, а також залишає багато вільного місця в робочому офісі. Комутатори серії Cisco Catalyst 2960 можуть використовуватися в різних типах зв'язку, тобто, підтримуються, як провідна мережа, так і бездротова, тому ці продукти отримали таке широке поширення.

Користувачеві в першу чергу необхідно вказати темпи, а також важливі пріоритети, тип передачі інформації і швидкість виконання всіх операцій. Звичайно, при виконанні складних завдань продуктивність даних комутаторів може скорочуватися, але за рахунок впроваджених технологій система швидко справляється з великим навантаженням. Комутатори Tenda TEG серії легко і надійно захищають робоче середовище.

Для розподілення мережі на декілька VLAN-ів, був використаний комутатор третього рівня (маршрутизуючий комутатор), а саме комутатор Cisco Catalyst 3560.

Основна відмінність між комутаторами рівня 2 і рівня 3 - це функція маршрутизації. Комутатор рівня 2 працює тільки з MAC-адресами, ігноруючи IP-адреси і елементи більш високих рівнів. Комутатор рівня 3 виконує всі функції комутатора рівня 2. Крім того, він може здійснювати статичну і динамічну

					КВРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		33

маршрутизацію. Це означає, що комутатор рівня 3 має як таблицю MAC-адрес, так і таблицю маршрутизації IP-адрес, а також з'єднує кілька пристроїв локальної обчислювальної мережі VLAN і забезпечує маршрутизацію пакетів між різними VLAN. Комутатор, який здійснює лише статичну маршрутизацію зазвичай називається Layer 2+ або Layer 3 Lite. Крім пакетів маршрутизації комутатори рівня 3 також включають в себе деякі функції, що вимагають наявності інформації про дані IP-адрес в комутаторі, таких як маркування трафіку VLAN на основі IP-адреси замість ручної настройки порту. Більш того, комутатори рівня 3 мають велику споживану потужність і підвищені вимоги безпеки.

Лінія комутаторів Cisco Catalyst 3560 оснащена мережевими інтерфейсами двох типів Fast Ethernet, а також Gigabit Ethernet. Підтримуються багатосмугові канали зі швидкісної здатністю в 10/100/1000 Mbit.

3.4 Підключення роутера MikroTik

Для настройки Wi-Fi роутера MikroTik нам знадобляться компоненти:

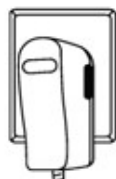
- 1) кабель провайдера інтернету (Triolan, MaxNet, Воля, Airbites, Vega або будь-які інші);
- 2) комп'ютер або ноутбук з Wi-Fi;
- 3) роутер MikroTik. Він буде роздавати Інтернет по кабелю, а також по Wi-Fi на ноутбук, смартфон, телевізор з Wi-Fi або планшет.

Схема підключення роутера MikroTik:

1. кабель провайдера інтернету підключаємо в перший порт роутера;
2. комп'ютер підключаємо до роутера MikroTik мережним кабелем в будь-який LAN порт від 2 до 5;
3. ноутбук та інші бездротові пристрої підключимо по Wi-Fi;
4. блок живлення включаємо в роз'єм «Power» роутера MikroTik (рис. 3.5).

					КВРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		34

Блок питания



Роутер MikroTik

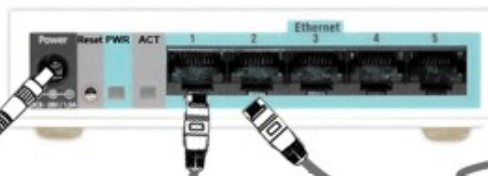


Рисунок 3.5 – Схема підключення роутера MikroTik

3.5 Налаштування мережевої карти комп'ютера

Щоб на комп'ютері можна було зайти в налаштування роутера MikroTik, налаштуємо мережеву карту на отримання автоматичних налаштувань.

Відкриваємо «Пуск» → «Панель управління» → «Центр управління мережами і загальним доступом». (рис. 3.6)

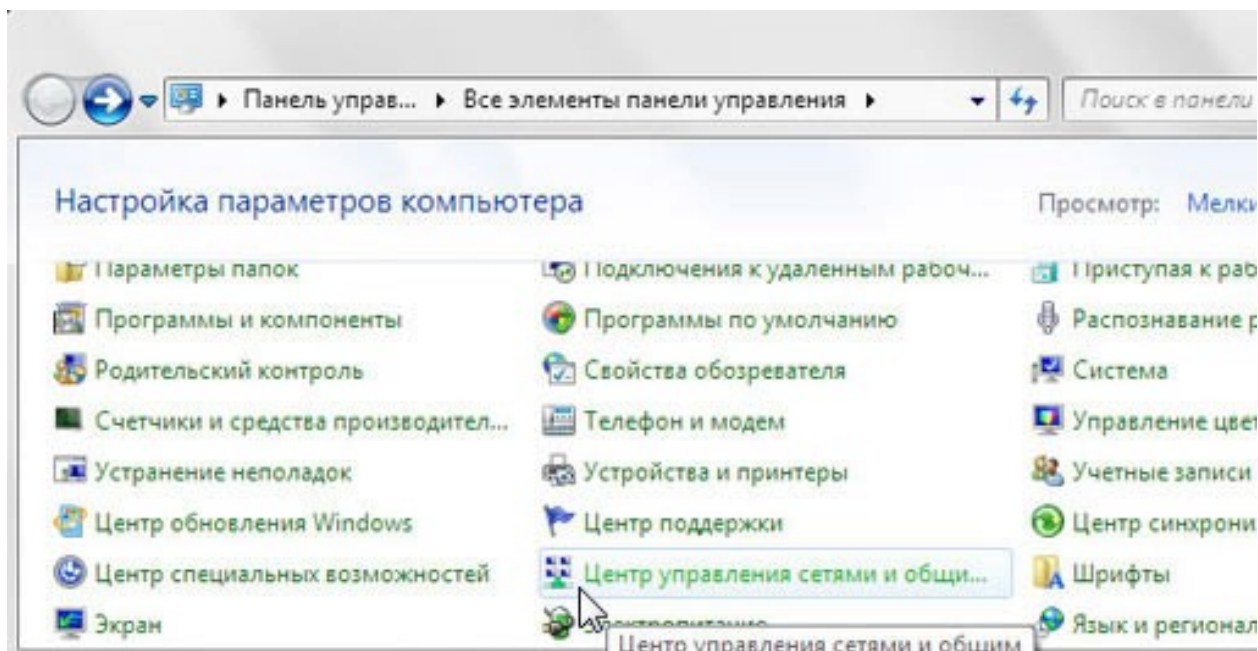


Рисунок 3.6 – Центр управління мережами і загальним доступом

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Перейдемо в «Зміна параметрів адаптера» (рис. 3.7).

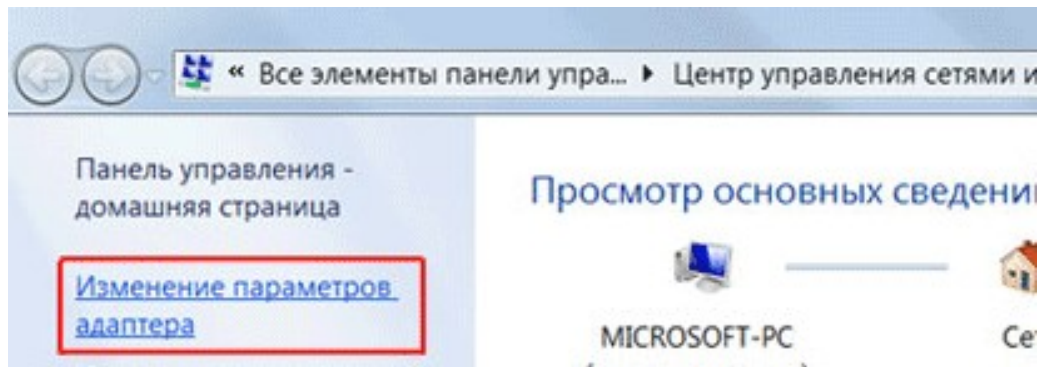


Рисунок 3.7 – Зміна параметрів адаптера

Натискаємо правою кнопкою миші на «Підключення по локальній мережі» і вибираємо «Властивості» (рис. 3.8)

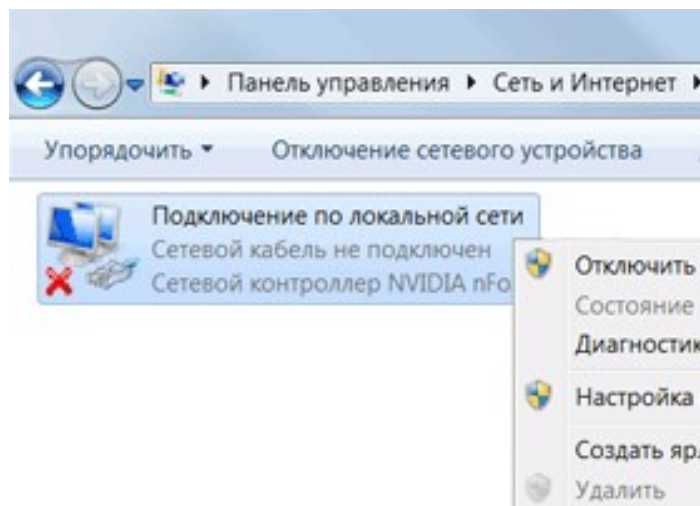


Рисунок 3.8 – Натискаємо правою кнопкою миші на «Підключення по локальній мережі» і вибираємо «Властивості»

Натискаємо на «Протокол Інтернету версії 4 (TCP / IPv4)» і кнопку «Властивості» (рис. 3.9).

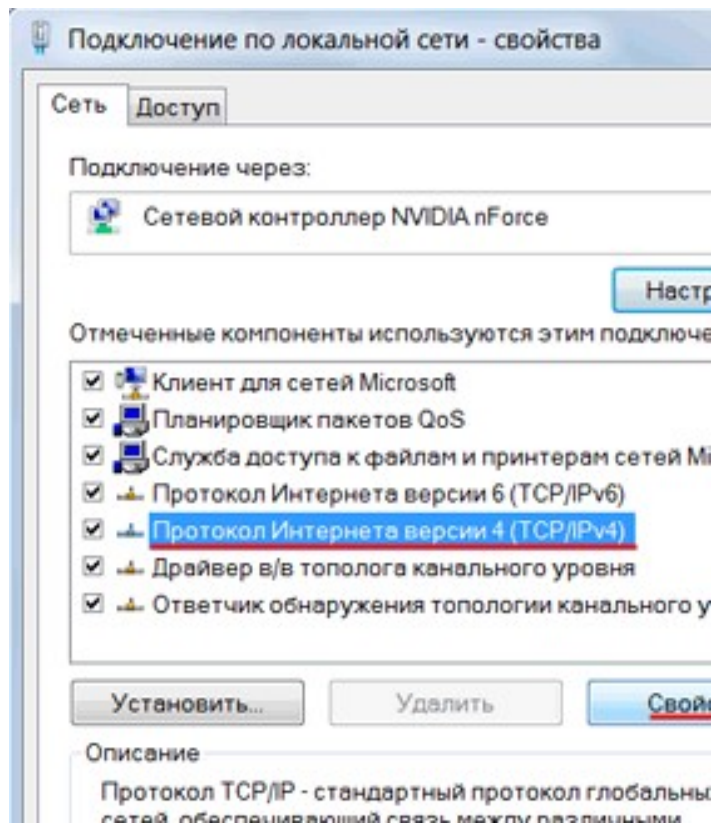


Рисунок 3.9 – Натискаємо на «Протокол Інтернету версії 4 (TCP / IPv4)» і кнопку «Властивості»

Вибираємо «Отримати IP-адресу автоматично» і натискаєте кнопку «ОК» (рис. 3.10).

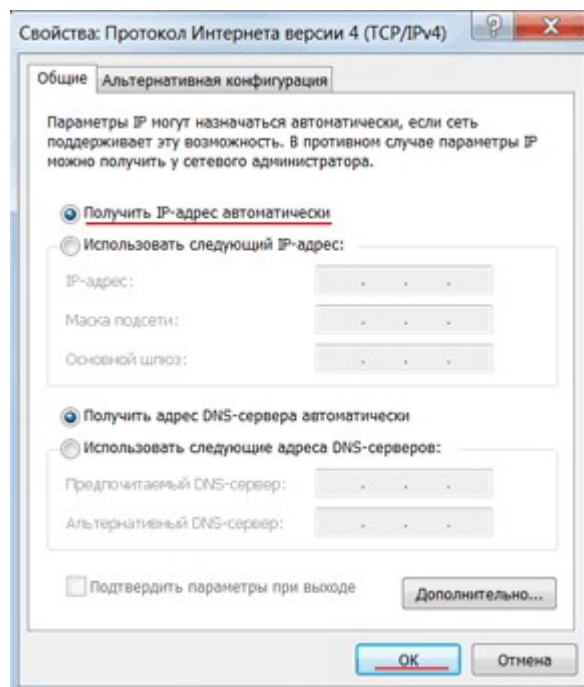


Рисунок 3.10 – Отримати IP-адресу автоматично

Якщо мережева карта не отримує автоматично IP адреса з підмережі 192.168.88.x, спробуйте його вказати вручну (наприклад: 192.168.88.21) або скинути роутер Mikrotik до заводських налаштувань.

Вхід в налаштування роутера MikroTik

Виконати настройку роутера MikroTik можна різними способами:

За допомогою спеціальної програми Winbox для ОС Windows. Завантажити на офіційному сайті.

За допомогою браузера, перейшовши за адресою 192.168.88.1. В характеристиках браузера не повинен бути зазначений проху-сервер!

Налаштування через Telnet.

Ми будемо налаштовувати роутер Mikrotik за допомогою програми Winbox.

Підключаємося до роутера MikroTik:

1. запустіть програму Winbox і перейдіть на вкладку Neighbors;
2. у списку відобразиться ваш роутер. Натисніть лівою кнопкою миші на його MAC адресу;
3. натисніть кнопку Connect.

Login за замовчуванням admin, пароль порожній(рис. 3.11).

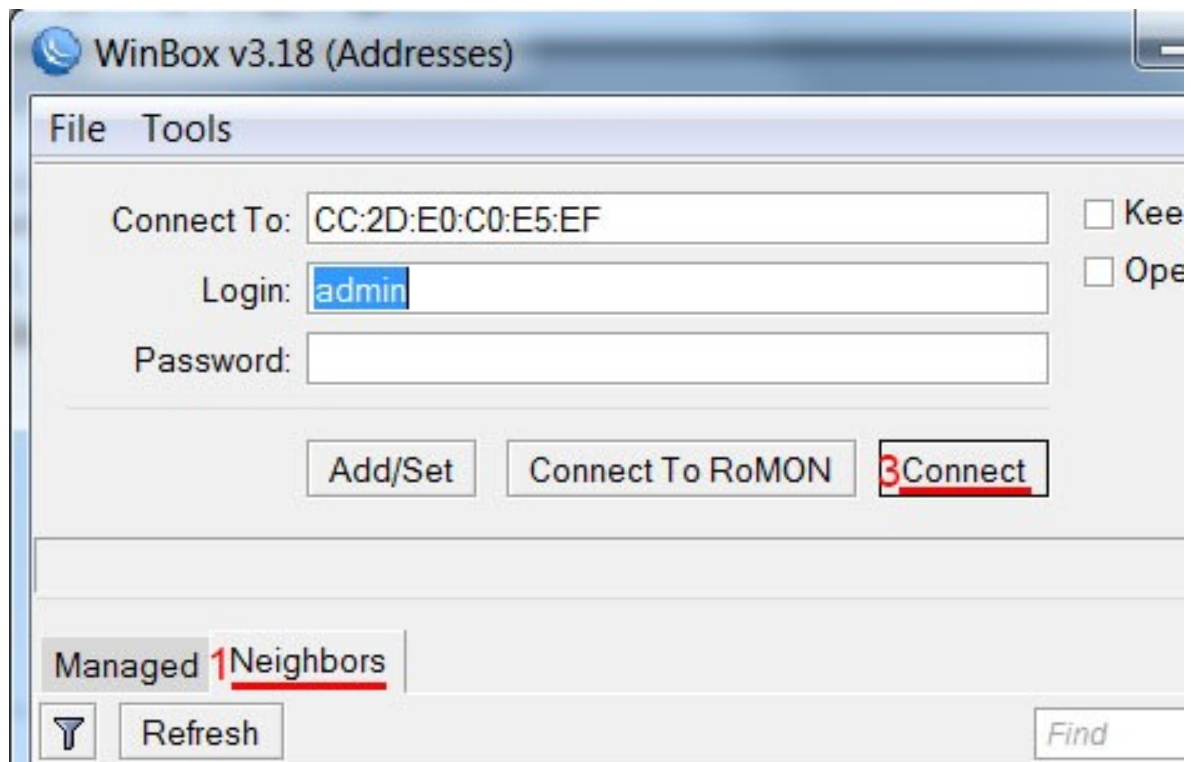


Рисунок 3.11 – Login за замовчуванням admin, пароль порожній

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Скидання налаштувань роутера

Скинемо все настройки роутера MikroTik.

При першому вході у вас з'явиться вікно, як на картинці нижче. Натисніть кнопку Remove Configuration і дочекайтеся перезавантаження пристрою(рис. 3.12).

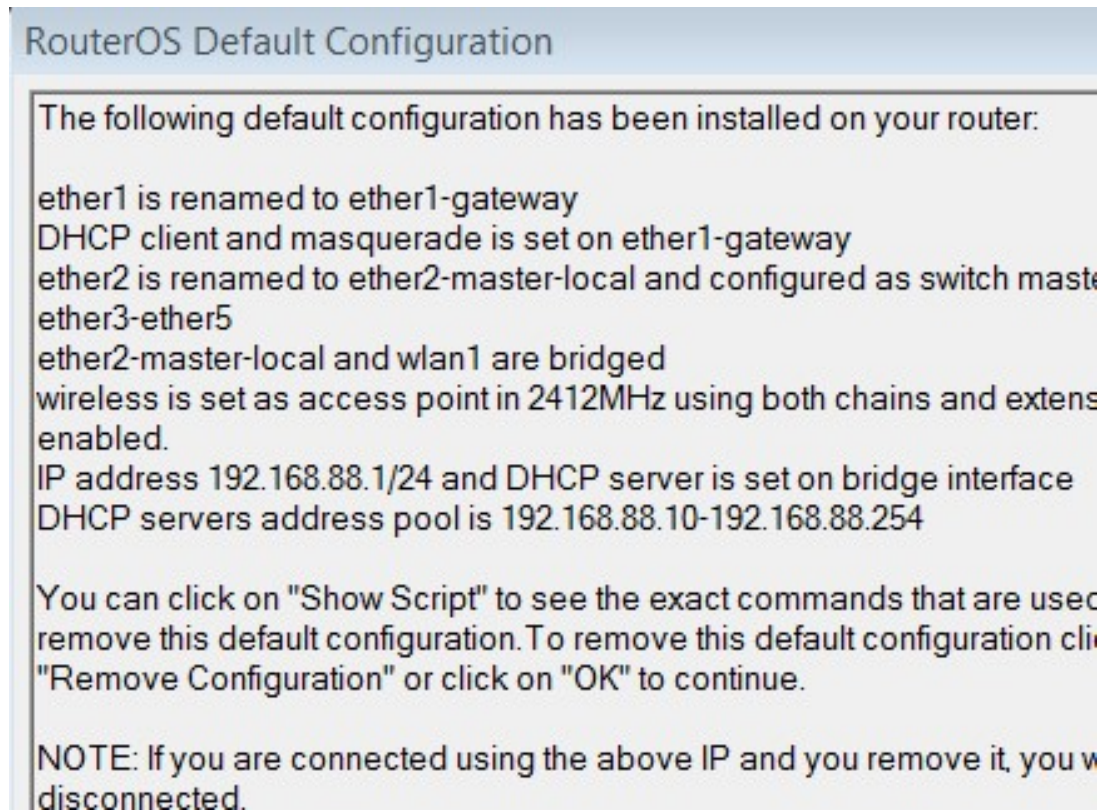


Рисунок 3.12 – Remove Configuration для перезавантаження

Якщо у вас не з'явилося дане вікно, скинемо настройки через меню(рис. 3.13):

- 1) вибираємо зліва меню System - Reset Configuration;
- 2) поставте галочку No Default Configuration;
- 3) натисніть кнопку Reset Configuration.
- 4) натисніть кнопку Yes і дочекайтеся перезавантаження пристрою.

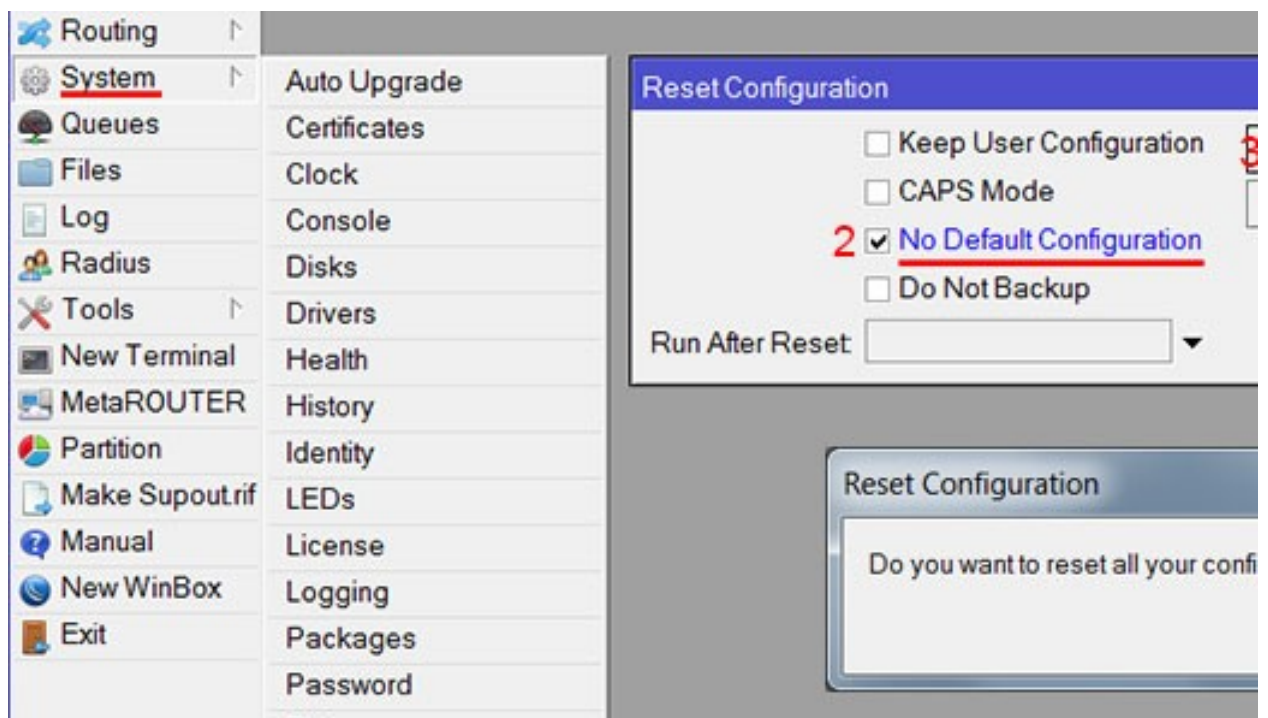


Рисунок 3.13 – Скидання налаштувань через меню

Опис мережевих інтерфейсів. Конфігурація мережевих інтерфейсів MikroTik буде виглядати наступним чином: перший порт ether1 буде підключений до провайдера (WAN порт), інші порти ether2-5 працюватимуть в режимі комутатора для підключення пристроїв в локальній мережі.

Щоб не змішувати мережеві інтерфейси, опишемо їх за допомогою коментарів.

Входимо в настройки MikroTik з підтримкою програми Winbox.

Записуємо для першого порту ether1 коментар "WAN"(рис. 3.14):

- 1) відкриваємо меню Interfaces;
- 2) вибираємо перший інтерфейс ether1;
- 3) натискаємо жовту кнопку Comment;
- 4) у вікні вводимо коментар "WAN";
- 5) натискаємо кнопку ОК.

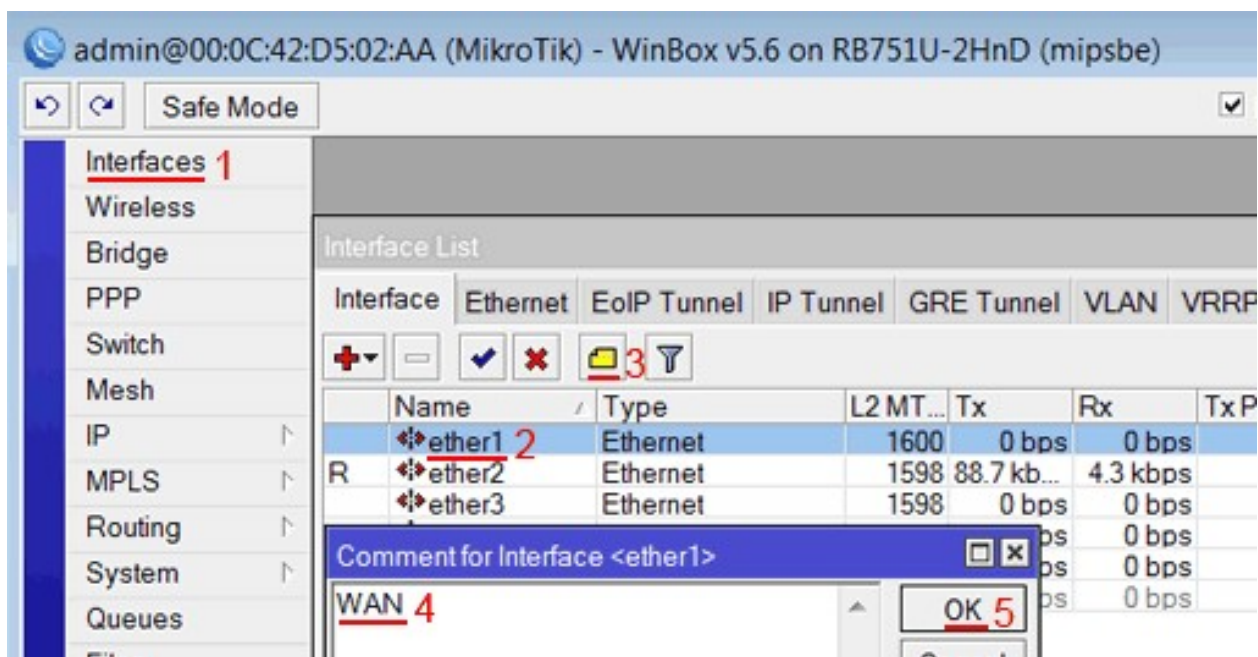


Рисунок 3.14 – Запис для першого порту ether1 коментар "WAN"

Записуємо для другого порту ether2 коментар "LAN"(рис. 3.15):

- 1) вибираємо інтерфейс ether2;
- 2) натискаємо жовту кнопку Comment;
- 3) у вікні вводимо коментар "LAN";
- 4) натискаємо кнопку ОК.

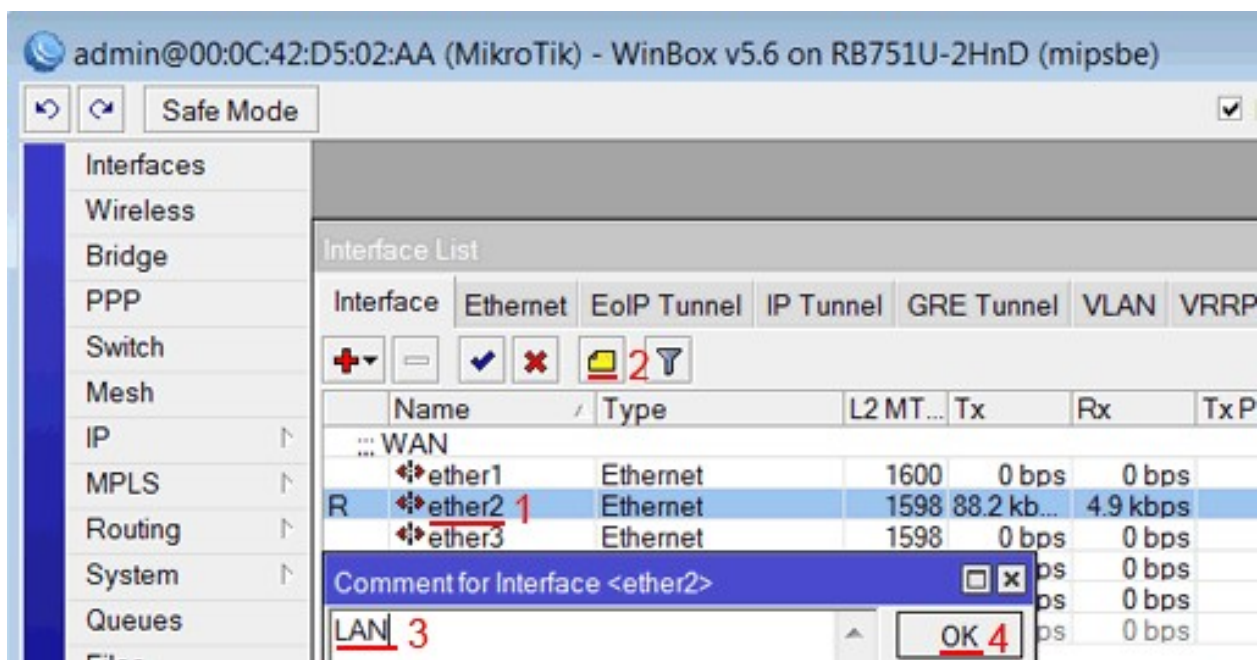


Рисунок 3.15 – Запис для другого порту ether2 коментар "LAN"

Тепер в списку інтерфейсів чітко видно їх призначення(рис. 3.16).

Interface	Ethernet	EoIP Tunnel
+ - ✓ ✗ 📄 🔍		
Name		Type
... WAN		
ether1		Ethernet
... LAN		
R ether2		Ethernet
ether3		Ethernet

Рисунок 3.16 – Список інтерфейсів

Налаштування WAN інтерфейсу Mikrotik

Зміна MAC адреси WAN порту

Якщо Ваш провайдер блокує доступ до мережі по MAC адресу, то необхідно спочатку змінити MAC адресу WAN порту роутера Mikrotik. В іншому випадку пропустіть цей пункт.

Щоб змінити MAC адресу порту Mikrotik, відкриваємо в програмі Winbox меню New Terminal і вводимо команду:

```
/ Interface ethernet set ether1 mac-address = 00: 01: 02: 03: 04: 05
```

, Де ether1 - ім'я WAN інтерфейсу, 00: 01: 02: 03: 04: 05 - дозволений MAC адресу(рис. 3.17).



Рисунок 3.17 – WAN інтерфейс

Щоб повернути рідній MAC адреса порту, потрібно виконати команду:

```
/ Interface ethernet reset-mac ether1
```

, Де ether1 - ім'я інтерфейсу(рис. 3.18).

```
New Terminal [admin@MikroTik] > /interface ethernet reset-mac ether1
```

Рисунок 3.18 – WAN інтерфейс

Налаштування Dynamic IP. Якщо інтернет провайдер видає Вам мережеві настройки автоматично, то необхідно налаштувати WAN порт роутера MikroTik на отримання настройок по DHCP(рис. 3.19):

1. відкриваємо меню IP;
2. вибираємо DHCP Client;
3. у вікні натискаємо кнопку Add (плюсик);
4. у новому вікні в списку Interface: вибираємо WAN інтерфейс ether1;
5. натискаємо кнопку ОК для збереження налаштувань.

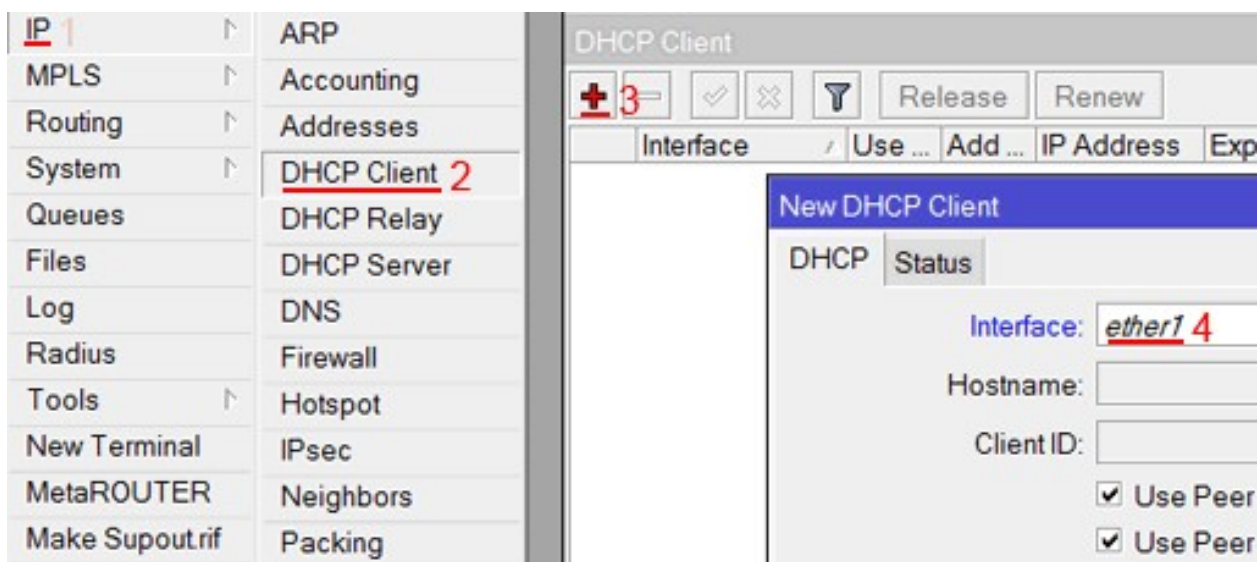


Рисунок 3.19 – Отримання налаштувань по DHCP

Тепер ми отримали IP адреса від провайдера, який відображається в стовпці IP Adress(рис. 3.20).

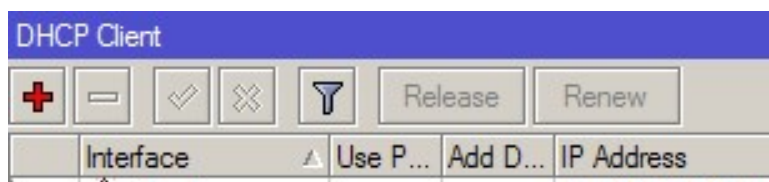


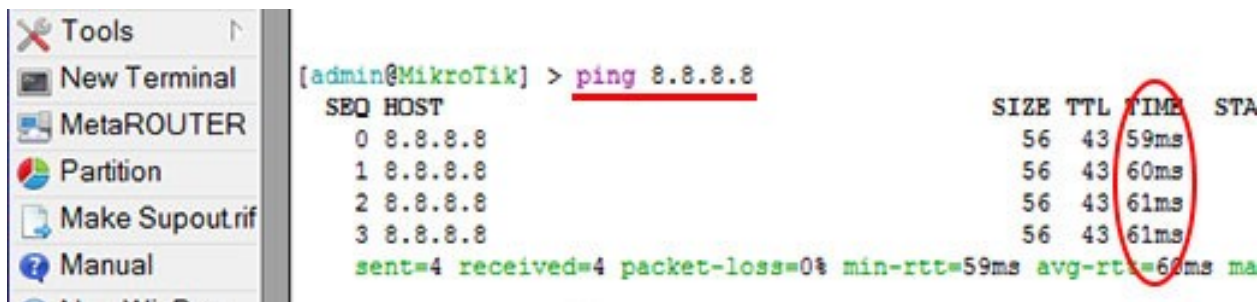
Рисунок 3.20 – отримання IP адреси від провайдера

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Перевіримо, що є зв'язок з інтернетом(рис. 3.21):

1. відкриваємо меню New Terminal;
2. у терміналі пишемо команду ping 8.8.8.8 (пінгуем сайт google) і тиснемо Enter на клавіатурі.

Як бачимо, йдуть пінг по 60ms, значить інтернет підключений і працює. Зупинити виконання команди можна комбінацією клавiш на клавіатурі Ctrl + C.



```
[admin@MikroTik] > ping 8.8.8.8
SEQ HOST                SIZE TTL TIME  STA
 0 8.8.8.8                56 43 59ms
 1 8.8.8.8                56 43 60ms
 2 8.8.8.8                56 43 61ms
 3 8.8.8.8                56 43 61ms
sent=4 received=4 packet-loss=0% min-rtt=59ms avg-rtt=60ms ma
```

Рисунок 3.21 – Назва

На комп'ютерах, підключених до роутера MikroTik, інтернет не буде працювати, поки ви не налаштуєте локальну мережу, Firewall і NAT.

Налаштування Static IP

Якщо ви використовуєте статичні мережеві настройки, необхідно налаштувати WAN порт роутера MikroTik вручну(рис. 3.22).

Налаштуємо статичний IP адреса і маску підмережі WAN порту MikroTik:

- 1) відкриваємо меню IP;
- 2) вибираємо Addresses;
- 3) у вікні натискаємо кнопку Add (плюсик);
- 4) у новому вікні в полі Address: прописуємо статичний IP адреса / маску підмережі;
- 5) у списку Interface: вибираємо WAN інтерфейс ether1;
- 6) для збереження налаштувань натискаємо кнопку ОК.

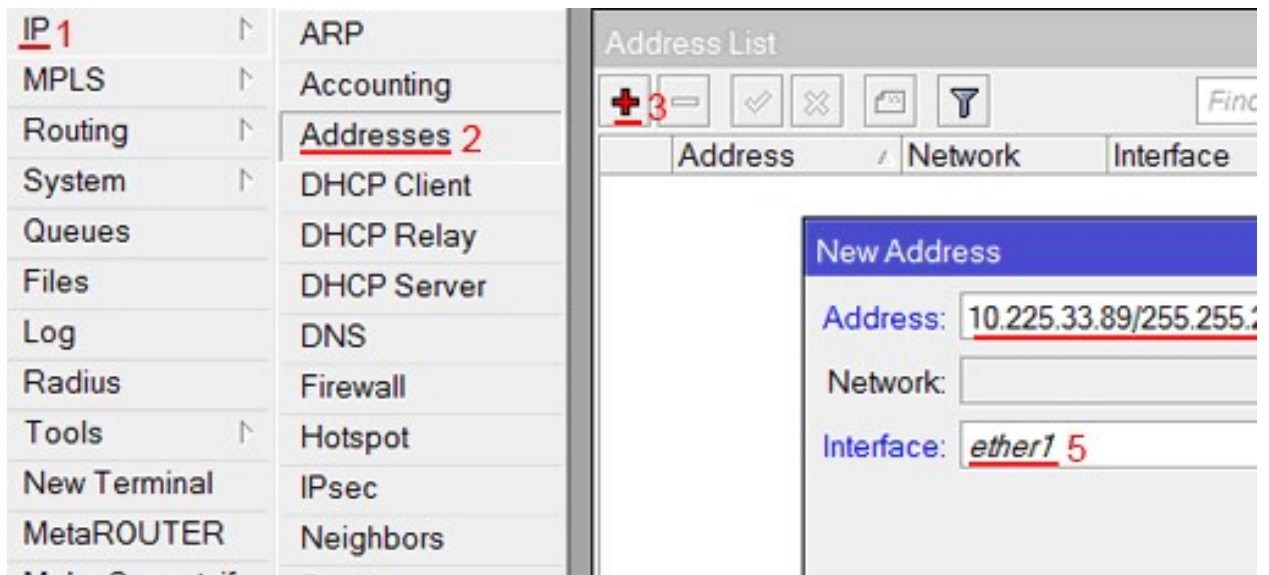


Рисунок 3.22 – налаштування WAN порт роутера MikroTik вручну

Налаштуємо адресу інтернет шлюзу MikroTik(рис. 3.23):

- 1) відкриваємо меню IP;
- 2) вибираємо Routes;
- 3) у вікні натискаємо кнопку Add (плюсик);
- 4) у новому вікні в полі Gateway: прописуємо IP адреса шлюзу;
- 5) натискаємо кнопку ОК для збереження налаштувань.

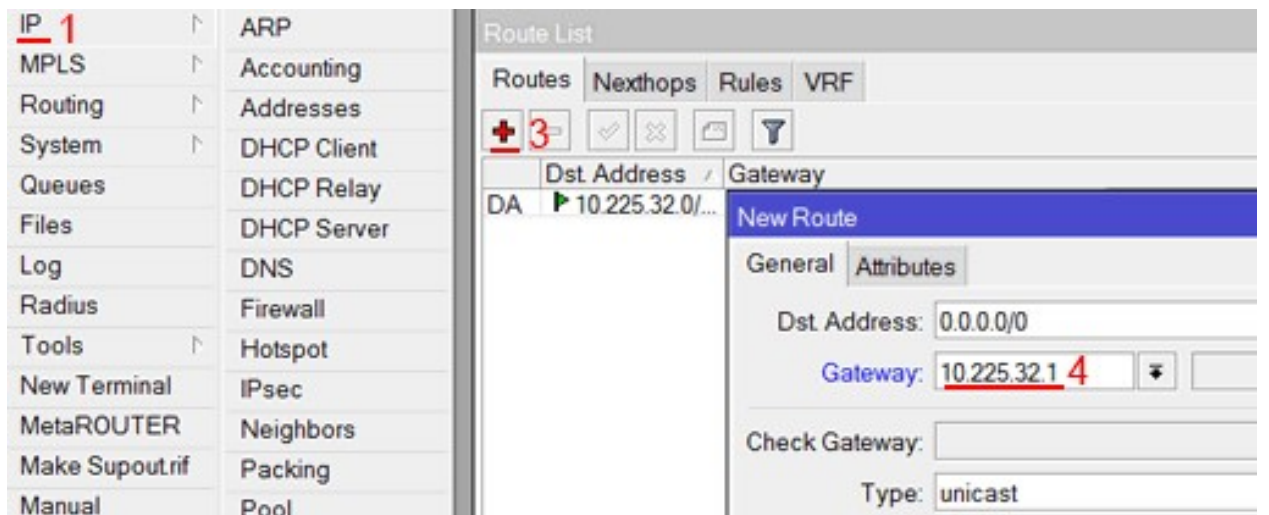


Рисунок 3.23 – Налаштування адреси інтернет шлюзу MikroTik

Додамо адреси DNS серверів MikroTik(рис. 3.24):

- 1) відкриваємо меню IP;

- 2) вибираємо DNS;
- 3) у вікні натискаємо кнопку Settings;
- 4) у новому вікні в полі Servers: прописуємо IP адреса пріоритетного DNS сервера;
- 5) натискаємо кнопку "вниз" (чорний трикутник), щоб додати ще одне поле для введення;
- 6) у новому полі прописуємо IP адреса альтернативного DNS сервера;
- 7) ставимо галочку Allow Remote Requests;
- 8) натискаємо кнопку ОК для збереження налаштувань.

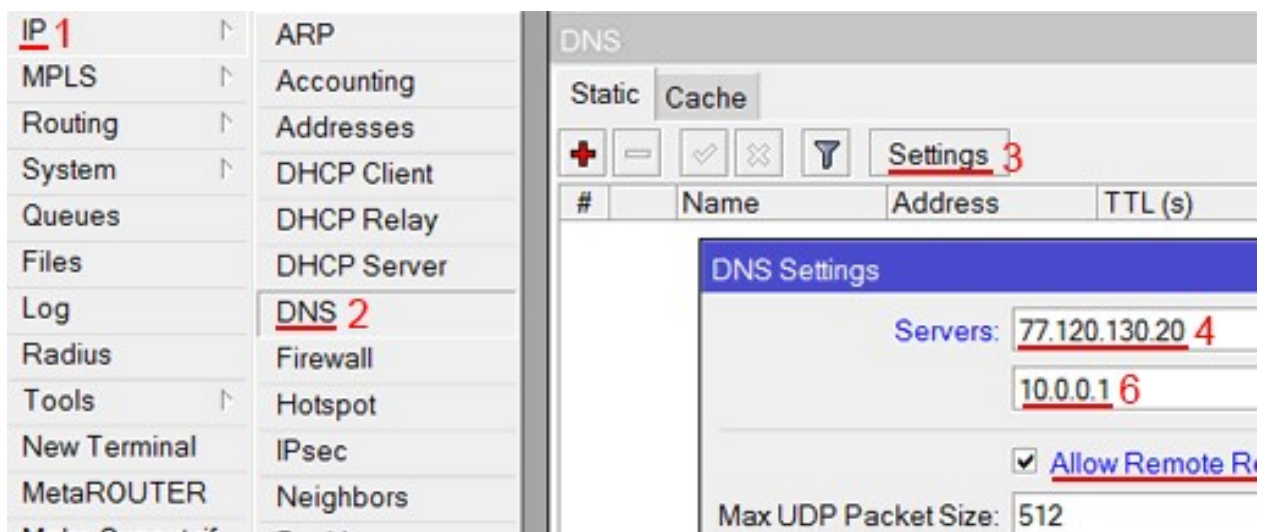


Рисунок 3.24 – Додавання адреси DNS серверів MikroTik

Перевіримо, що є доступ до інтернету:

- 1) відкриваємо меню New Terminal;
- 2) у терміналі пишемо команду ping 8.8.8.8 (пінгуем сайт google) і тиснемо Enter на клавіатурі.

Як бачимо, йдуть пінг по 60ms, значить інтернет підключений і працює. Зупинити виконання команди можна комбінацією клавiш на клавіатурі Ctrl + C(рис. 3.25).

```

[admin@MikroTik] > ping 8.8.8.8
  SEQ HOST                      SIZE TTL  TIME  STA
   0 8.8.8.8                      56  43  59ms
   1 8.8.8.8                      56  43  60ms
   2 8.8.8.8                      56  43  61ms
   3 8.8.8.8                      56  43  61ms
sent=4 received=4 packet-loss=0% min-rtt=59ms avg-rtt=60ms ma

```

Рисунок 3.25 – Перевірка доступу до інтернету

На комп'ютерах, підключених до роутера MikroTik, інтернет не буде працювати, поки ви не налаштуєте локальну мережу, Firewall і NAT.

Налаштування PPPoE

Якщо ви використовуєте ADSL модем, до якого з мережевого кабелю підключений роутер MikroTik, спочатку необхідно налаштувати ADSL модем в режим Bridge (міст).

Налаштуємо клієнтське PPPoE з'єднання на роутері MikroTik(рис. 3.26):

- 1) зліва вибираємо меню PPP;
- 2) натискаємо кнопку Add (плюсик);
- 3) вибираємо PPPoE Client.

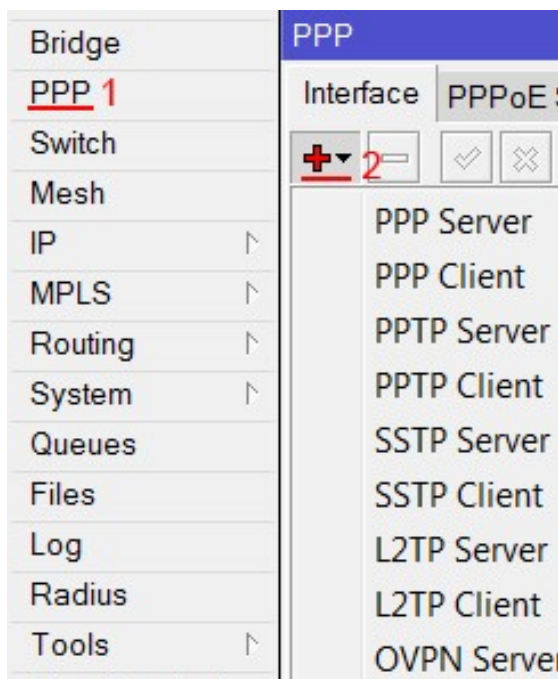


Рисунок 3.26 – Налаштування клієнтського PPPoE з'єднання на роутері MikroTik

Налаштовуємо параметри PPPoE з'єднання MikroTik(рис. 3.27):

1. у полі Name вказуємо ім'я з'єднання;
2. у списку Interfaces вибираємо перший WAN порт ether1, який підключений до провайдера;

The screenshot shows the 'New Interface' configuration window in MikroTik WinBox. The 'Dial Out' tab is active. The 'Name' field is set to 'internet 1', 'Type' is 'PPPoE Client', 'Max MTU' is '1480', and 'Max MRU' is '1480'. The 'MRRU' field is empty with a dropdown arrow. The 'General' tab is selected, and the 'Dial Out' sub-tab is also selected.

Рисунок 3.27 – Налаштування параметрів PPPoE з'єднання MikroTik

Створення PPPoE з'єднання(рис. 3.28):

- 1) переходимо на вкладку Dial Out;
- 2) у поле User вказуємо ім'я користувача;
- 3) у поле Password вводимо пароль;
- 4) ставимо галочку Use Peer DNS;
- 5) натискаємо кнопку ОК.

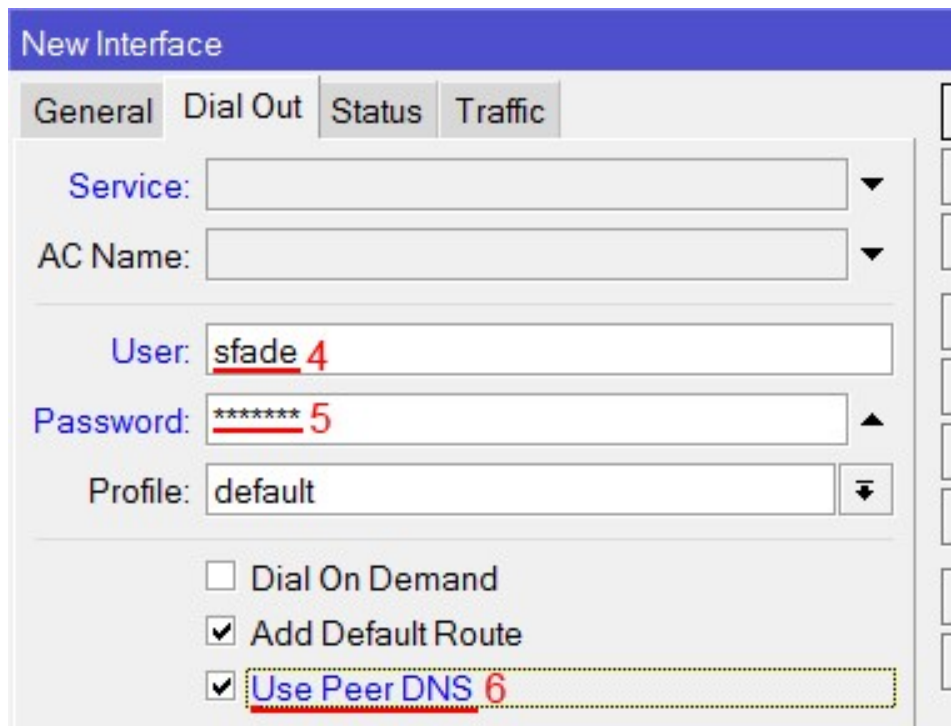


Рисунок 3.28 – Створення PPPoE з'єднання

Після створення PPPoE з'єднання навпроти нього повинна з'явитися буква R, яка говорить про те, що з'єднання встановлено(рис. 3.29).

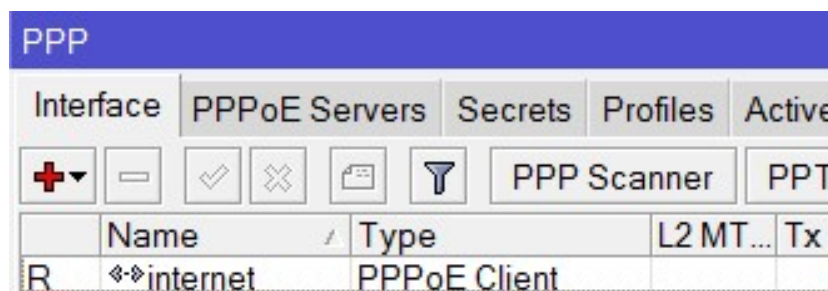
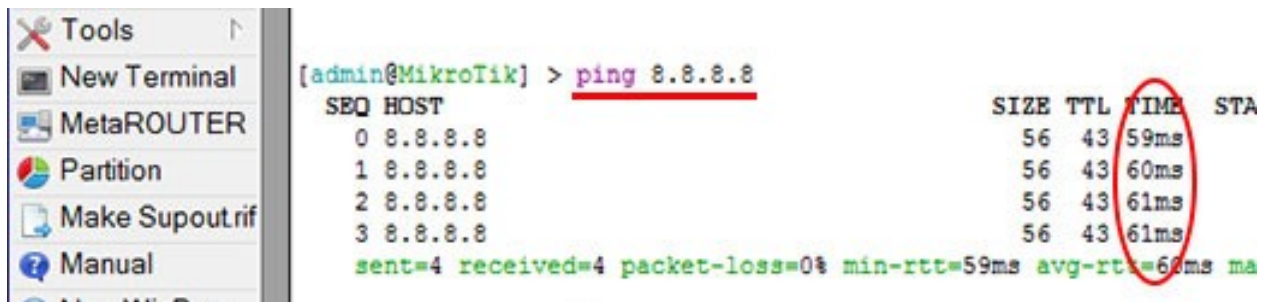


Рисунок 3.29 – Створення PPPoE з'єднання, результат

Перевіримо, що є зв'язок з інтернетом(рис. 3.30):

1. Відкриваємо меню New Terminal.
2. У терміналі пишемо команду ping 8.8.8.8 (пінгуем сайт google) і тиснемо Enter на клавіатурі.

Як бачимо, йдуть пінг по 60ms, значить інтернет підключений і працює. Зупинити виконання команди можна комбінацією клавiш на клавіатурі Ctrl + C.



```
[admin@MikroTik] > ping 8.8.8.8
SEQ HOST                SIZE TTL TIME  STA
 0 8.8.8.8                56 43 59ms
 1 8.8.8.8                56 43 60ms
 2 8.8.8.8                56 43 61ms
 3 8.8.8.8                56 43 61ms
sent=4 received=4 packet-loss=0% min-rtt=59ms avg-rtt=60ms ma
```

Рисунок 3.30 – Перевірка зв'язку з інтернетом

На комп'ютерах, підключених до роутера MikroTik, інтернет не буде працювати, поки ви не налаштуєте локальну мережу, Firewall і NAT.

Налаштування локальної мережі MikroTik та об'єднання Wi-Fi і дротових інтерфейсів в локальну мережу.

Щоб комп'ютери, підключені до роутера по кабелю і по Wi-Fi, один одного «бачили», необхідно об'єднати бездротової і провідні інтерфейси MikroTik. Якщо у вас роутер без Wi-Fi, то поєднуєте тільки провідні інтерфейси.

Створюємо об'єднання bridge-local (міст) (рис. 3.31);

- 1) відкриваємо меню Bridge;
- 2) натискаємо кнопку Add (плюсик);
- 3) у поле Name прописуємо ім'я об'єднання bridge-local;
- 4) натискаємо кнопку ОК.

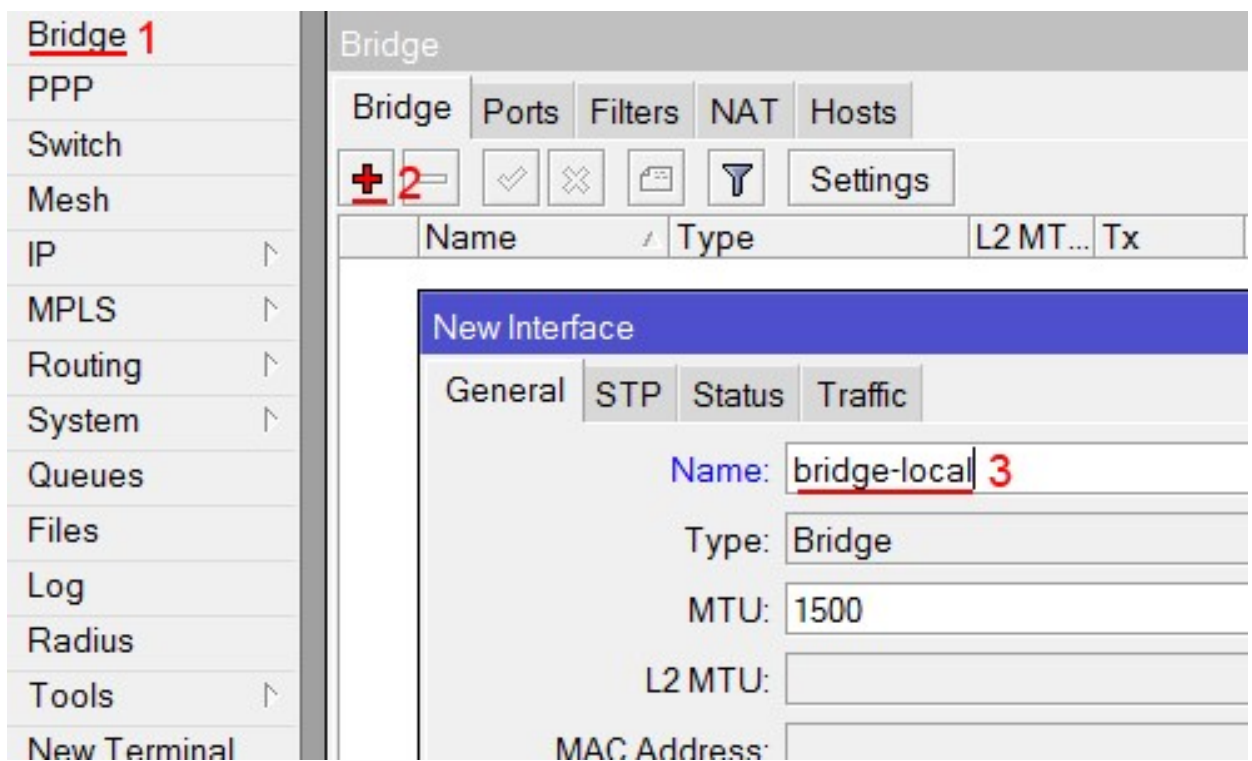


Рисунок 3.31 – Створення об'єднання bridge-local (міст)

Додаємо в об'єднання провідні ethernet порти 2-5(рис. 3.32):

- 1) переходимо на вкладку Ports;
- 2) натискаємо кнопку Add (плюсик);
- 3) у списку Interface вибираємо ethernet порт ether2;
- 4) у списку Bridge вибираємо ім'я об'єднання bridge-local;
- 5) натискаємо кнопку ОК;
- 6) так само додаємо порти ether3, ether4, ether5.

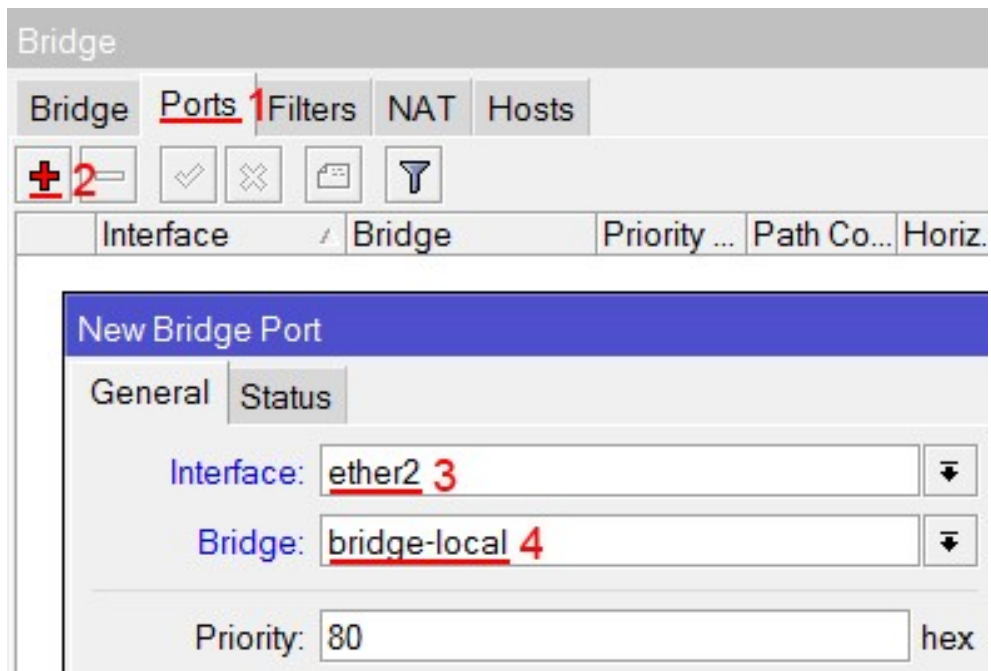


Рисунок 3.32 – Додавання в об'єднання провідні ethernet порти 2-5

Додаємо в об'єднання Wi-Fi інтерфейс(рис. 3.33).

- 1) Переходимо на вкладку Ports;
- 2) Натискаємо кнопку Add (плюсик);
- 3) У списку Interface вибираємо бездротової інтерфейс wlan1;
- 4) У списку Bridge вибираємо ім'я об'єднання bridge-local;
- 5) Натискаємо кнопку ОК.

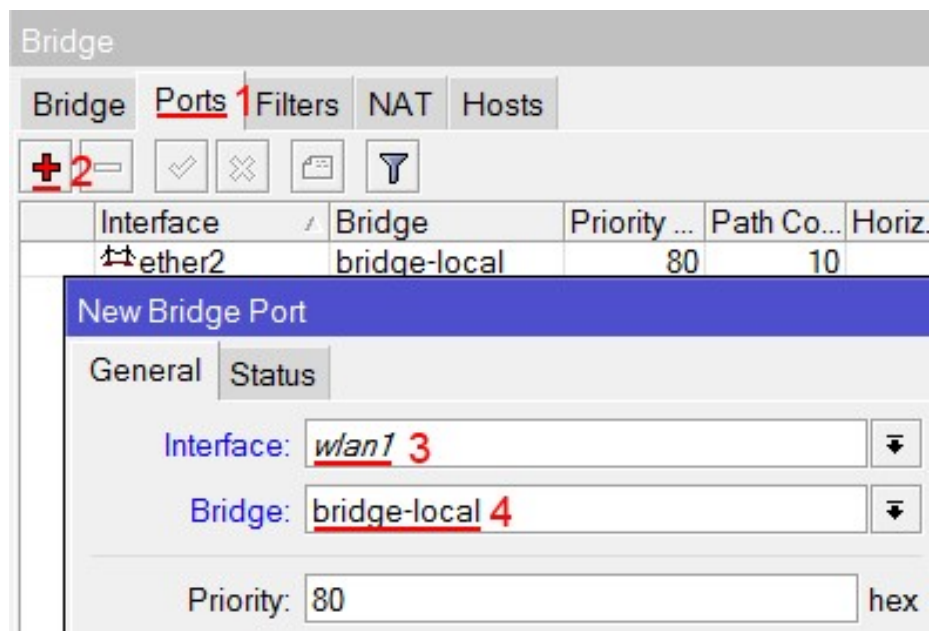


Рисунок 3.33 – Додвання в об'єднання Wi-Fi інтерфейсу

Призначення IP адреси локальної мережі

Налаштуємо IP адреса локальної мережі MikroTik(рис. 3.34):

1. Відкриваємо меню IP;
2. Вибираємо Addresses;
3. Натискаємо кнопку Add (плюсик);
4. У полі Address вводимо адресу і маску локальної мережі, наприклад 192.168.88.1/24;
5. У списку Interface вибираємо bridge-local;
6. Натискаємо кнопку ОК.

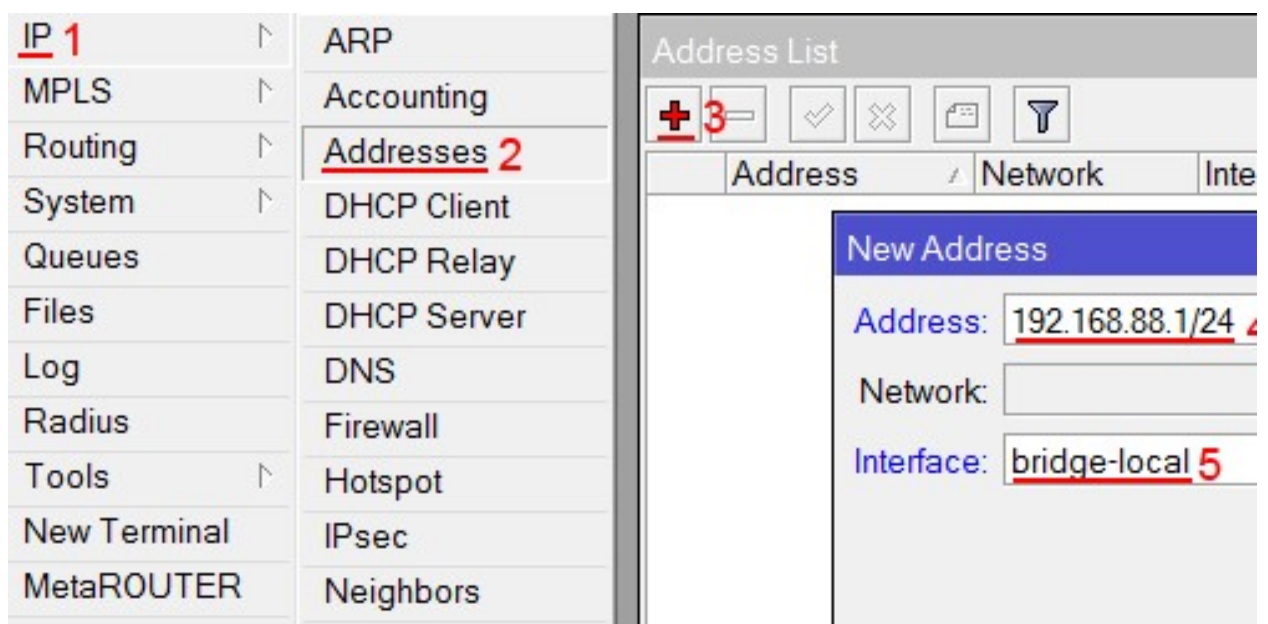


Рисунок 3.34 – Налаштвання IP адреса локальної мережі MikroTik

Налаштування DHCP сервера

Щоб комп'ютери, підключені до роутера, отримували мережеві настройки автоматично, налаштуємо DHCP сервер MikroTik(рис. 3.35):

1. Відкриваємо меню IP;
2. Вибираємо DHCP Server;
3. Натискаємо кнопку DHCP Setup;

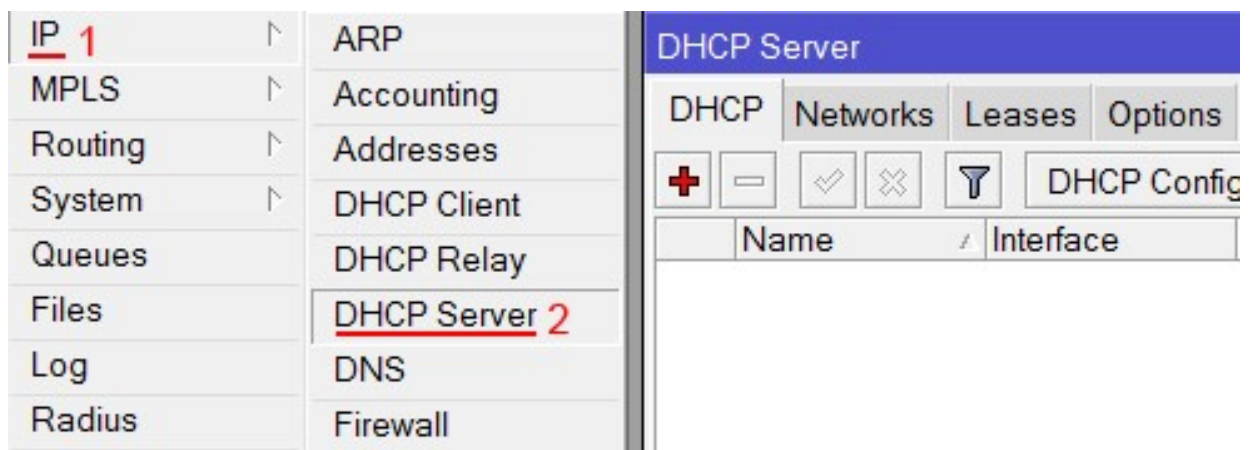


Рисунок 3.35 – Налаштування DHCP сервер MikroTik

1. у списку DHCP Server Interface вибираємо bridge-local(рис. 3.36);
2. натискаємо кнопку Next.

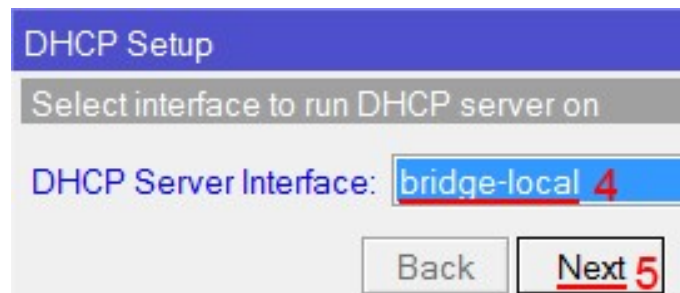


Рисунок 3.36 – У списку DHCP Server Interface вибираємо bridge-local

У цьому вікні вибирається мережу для DHCP. Ми залишаємо без змін і натискаємо кнопку Next(рис. 3.37);

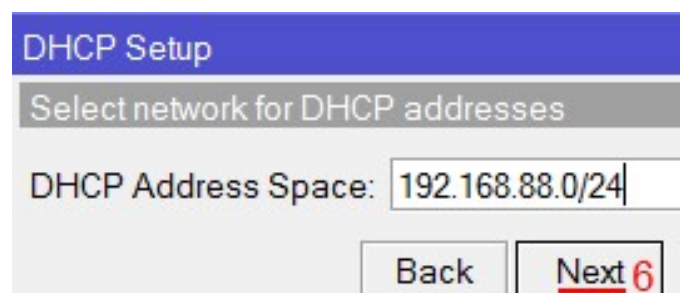


Рисунок 3.37 – Вибираємо мережу для DHCP

У наступному вікні вказується адреса шлюзу. Натискаємо кнопку Next(рис. 3.38);

DHCP Setup

Select gateway for given network

Gateway for DHCP Network: 192.168.88.1

Back Next 7

Рисунок 3.38 – Адреса шлюзу

У цьому вікні прописується діапазон IP адрес, які роздаватиме DHCP сервер. Натискаємо кнопку Next(рис. 3.39);

DHCP Setup

Select pool of ip addresses given out by DHCP

Addresses to Give Out: 192.168.88.2-192.168.88.254

Back Next 8

Рисунок 3.39 – Діапазон IP адрес

Далі вводяться адреси DNS серверів. Натискаємо кнопку Next(рис. 3.40);

DHCP Setup

Select DNS servers

DNS Servers: 195.69.134.130
195.69.134.141

Back Next 9

Рисунок 3.40 – Ввод адреси DNS серверів

Тут задається час резервування IP адрес. Натискаємо кнопку Next(рис. 3.41).

DHCP Setup

Select lease time

Lease Time: 3d 00:00:00

Back Next 10

Рисунок 3.41 – Резервування IP адрес

Налаштування DHCP сервера успішно завершено. Тиснемо кнопку ОК (рис. 3.42).

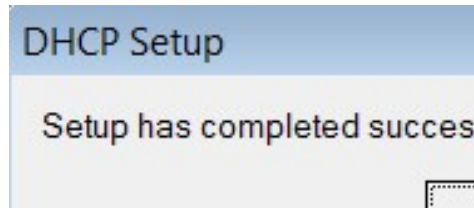


Рисунок 3.42 – Налаштування DHCP сервера успішно завершено

Тепер мережевий кабель комп'ютера відключаємо від роутера і ще раз підключаємо до нього.

Налаштування Wi-Fi точки доступу MikroTik

Спочатку необхідно включити Wi-Fi модуль(рис. 3.43):

1. Відкриваємо меню Wireless.
2. Вибираємо Wi-Fi інтерфейс wlan1.
3. Натискаємо кнопку Enable (синя галочка).



Рисунок 3.43 – включення Wi-Fi модуля

Створюємо пароль для підключення до точки доступу MikroTik(рис. 3.44):

1. Відкриваємо вкладку Security Profiles.
2. Натискаємо кнопку Add (плюсик)
3. У новому вікні в полі Name: вказуємо ім'я профілю безпеки;
4. Для кращої безпеки залишаємо тільки реєстрацію по протоколу WPA2 PSK.
5. У полі WPA2 Pre-Shared Key вводимо пароль для доступу до Wi-Fi точки.
6. Для збереження налаштувань натискаємо кнопку ОК.

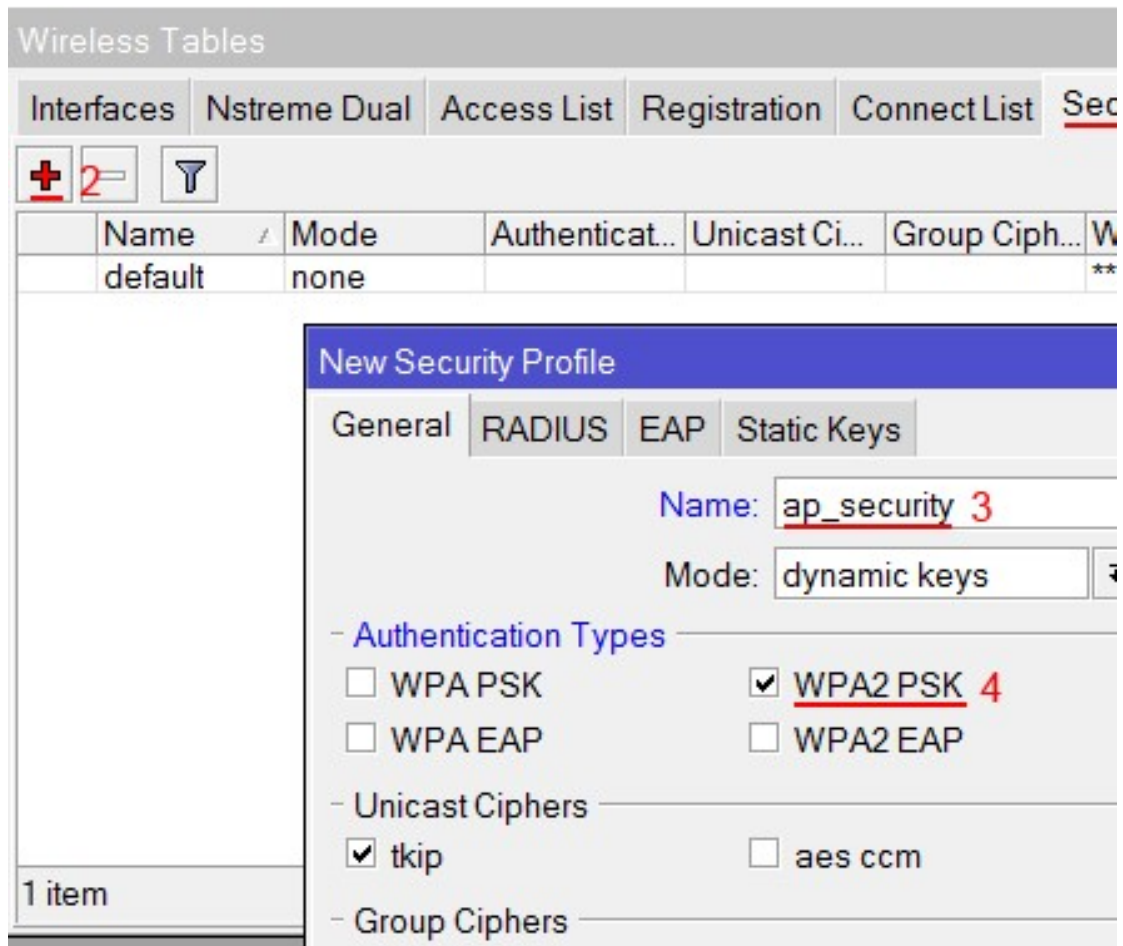


Рисунок 3.44 – Створення паролю для підключення до точки доступу MikroTik

Налаштовуємо параметри Wi-Fi точки MikroTik(рис. 3.45):

- 1) відкриваємо вкладку Interfaces;
- 2) робимо подвійний клік кнопкою миші на Wi-Fi інтерфейсі wlan1, щоб зайти в його налаштування;
- 3) переходимо на вкладку Wireless;
- 4) у списку Mode: вибираємо режим роботи ap bridge (точка доступу в режимі моста);
- 5) у списку Band: вибираємо в яких стандартах буде працювати Wi-Fi точка, ми вибрали B / G / N;
- 6) в поле SSID: прописуємо ім'я точки доступу;
- 7) у списку Security Profile вибираємо ім'я профілю безпеки, в якому ми створювали пароль для доступу до Wi-Fi точки;
- 8) натискаємо кнопку ОК для збереження налаштувань.

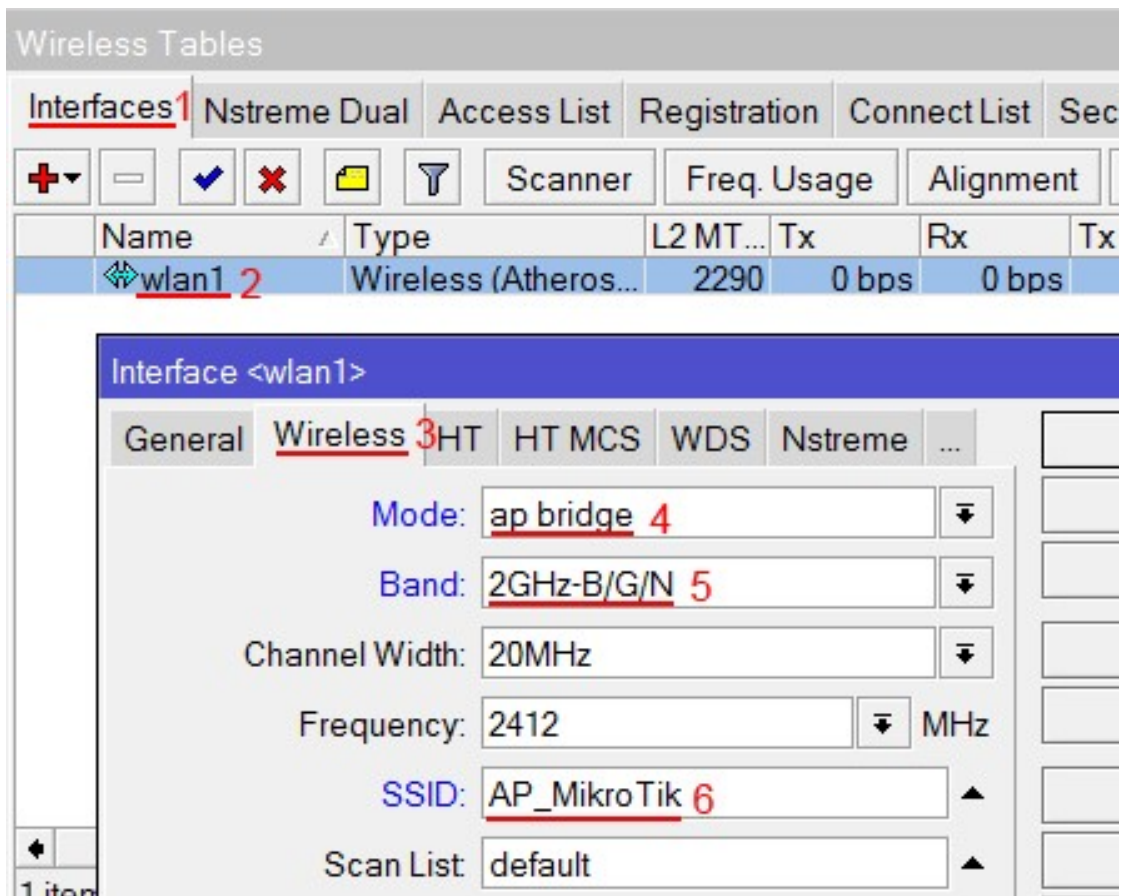


Рисунок 3.45 – Налаштовання параметрів Wi-Fi точки MikroTik

Тепер можна підключатися до роутера по Wi-Fi.

На комп'ютерах, підключених до роутера MikroTik по Wi-Fi, інтернет не буде працювати, поки ви не налаштуєте Firewall і NAT.

Налаштування Firewall і NAT

Щоб комп'ютери отримували доступ до інтернету, необхідно налаштувати Firewall і NAT на роутері MikroTik.

Відкрийте меню New Terminal для введення команд.

Налаштування NAT виконується наступними командами:

```
ip firewall nat add chain = srcnat out-interface = ether1 action = masquerade
```

, Де ether1 - це інтерфейс, на який приходить інтернет від провайдера. Для PPPoE з'єднань вказується назва PPPoE інтерфейсу.

Налаштування NAT досить, щоб запрацював інтернет.

Protect router - команди для захисту роутера:

Щоб змінити пароль доступу до роутера MikroTik, виконайте наступні дії(рис. 3.46):

- 1) відкриваємо меню System;
- 2) вибираємо Users;
- 3) робимо подвійний клік кнопкою миші на користувача admin;
- 4) натискаємо кнопку Password ...;
- 5) у поле New Password вводим новий пароль;
- 6) у поле Confirm Password підтверджуємо новий пароль;
- 7) у вікні Change Password натискаємо кнопку ОК;
- 8) у вікні User натискаємо кнопку ОК.

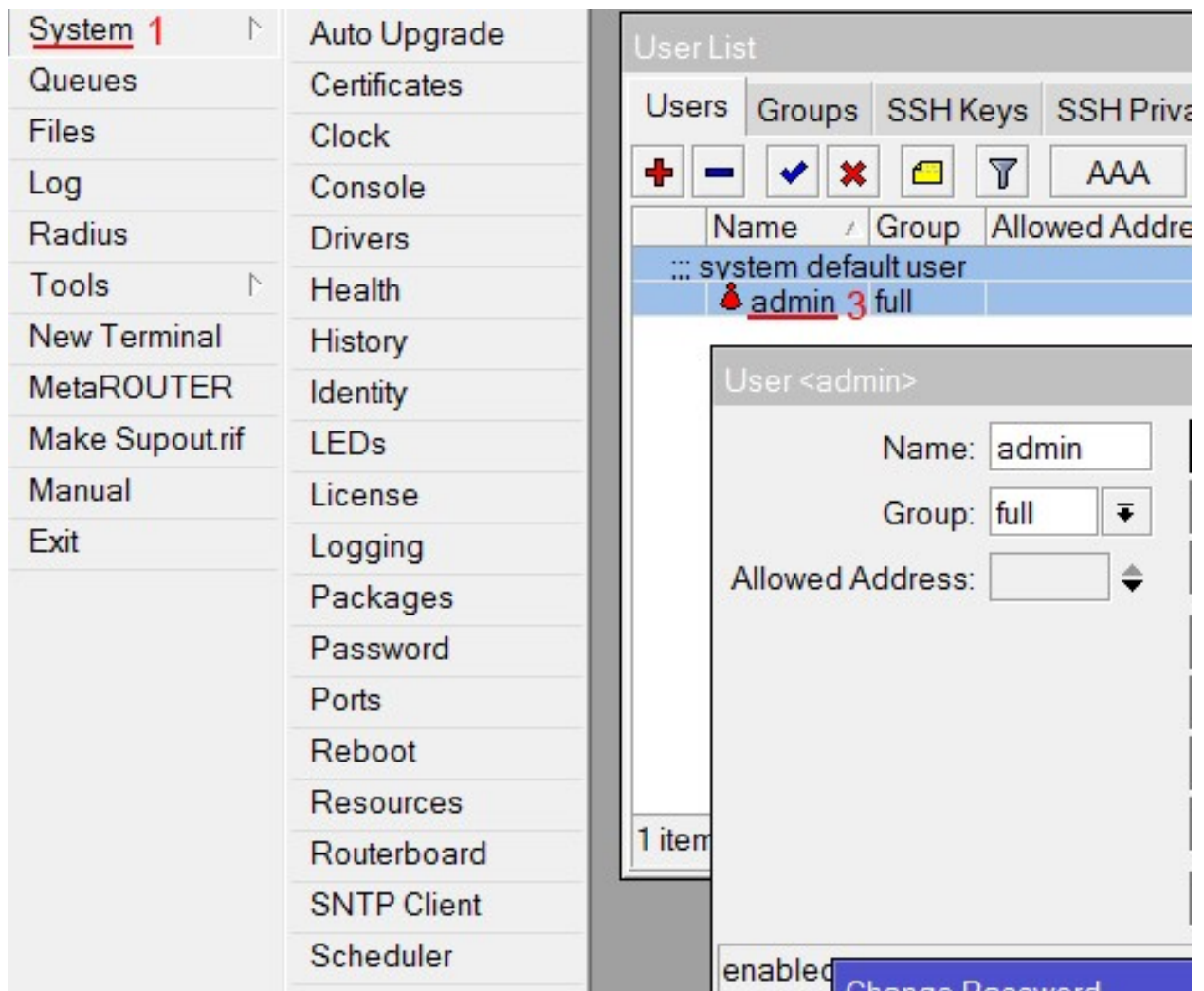


Рисунок 3.46 – Змінити пароль доступу до роутера MikroTik

Скидання роутера MikroTik до заводських налаштувань

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Щоб скинути MikroTik до заводських налаштувань виконайте наступне(рис. 3.47):

- 1) відключіть живлення роутера;
- 2) натисніть і тримайте кнопку Reset;
- 3) увімкніть живлення роутера;
- 4) дочекайтеся поки блимає АСТ і відпустіть кнопку Reset.

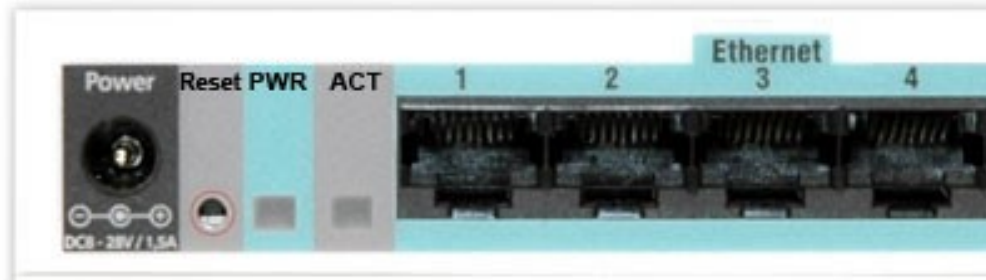


Рисунок 3.47 – Скинути MikroTik до заводських налаштувань

Після цього роутер перезавантажиться, і ви зможете зайти в його налаштування зі стандартним ім'ям користувача admin без пароля.

Якщо ви ввійдете в налаштування за допомогою програми Winbox, то з'явиться наступне вікно(рис. 3.48):

RouterOS Default Configuration

The following default configuration has been installed on your router:

```
ether1 is renamed to ether1-gateway
DHCP client and masquerade is set on ether1-gateway
ether2 is renamed to ether2-master-local and configured as switch master
ether3-ether5
ether2-master-local and wlan1 are bridged
wireless is set as access point in 2412MHz using both chains and extensions
enabled.
IP address 192.168.88.1/24 and DHCP server is set on bridge interface
DHCP servers address pool is 192.168.88.10-192.168.88.254
```

You can click on "Show Script" to see the exact commands that are used to
remove this default configuration. To remove this default configuration click
"Remove Configuration" or click on "OK" to continue.

NOTE: If you are connected using the above IP and you remove it, you will
be disconnected.

Рисунок 3.48 – Вікно налаштування за допомогою програми Winbox

За допомогою кнопки ОК можна виконати швидке налаштування роутера за замовчуванням.

Кнопка Remove Configuration дозволяє скинути всі налаштування для подальшої ручної настройки роутера.

Cisco Catalyst серії 3560(рис. 3.49) дозволяють адміністратору контролювати і управляти роботою конфігурації, створювати всі умови для того, щоб продукт справлявся із завданнями набагато швидше. Комутатори Cisco Catalyst 3560 можуть використовуватися і провайдерами початкового рівня. Але в цей же час такі компанії зможуть надати своїм клієнтам всі новітні технології, як, наприклад, IP телефонія і телевізійне мовлення за таким же протоколу. У міру розвитку лінія комутаторів Cisco Catalyst 3560 Series допоможе створити більш потужну робочу середу, дія якої буде засновано на використанні передачі відео і голосу в швидкісному режимі.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		61



Рисунок 3.49 - Cisco Catalyst 3560

3.6 Основні приготування для налаштування маршрутизаторів і комутаторів.

Перед роботою з маршрутизатором потрібно перевірити з'єднання з інтернетом при нестабільному підключенні до Інтернету можна зіткнутися з труднощами при налаштуванні маршрутизатора. Найпростіший спосіб - підключити комп'ютер до модему або шлюзу, наданим який надає Інтернет-провайдер. Якщо комп'ютер виявить підключення до Інтернету, можна приступати до налаштування маршрутизатора.

Хоча це і очевидно, але саме так можна уникнути складнощів під час налаштування. Дотримуючись інструкцій на наклейках і в паперових довідниках, де може міститися важлива інформація з налаштування (наприклад, ім'я користувача і пароль маршрутизатора за замовчуванням).

Для зручності налаштування варто перевірити, чи випускала компанія додаток (програму)

Багато виробників маршрутизаторів пропонують мобільні додатки або веб-панель для налаштування і управління. Якщо використовувати додаток на смартфоні, можливо, для налаштування маршрутизатора навіть не доведеться підключати його до комп'ютера. Достатньо перевірити в документації до комп'ютера, чи є в наявності такий додаток.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		62

Якщо у маршрутизатора є антени, які не закріплені на його корпусі, їх потрібно встановити. Крім того, перш ніж почати налаштування, слід розсунути ці антени.

3.7 Висновки

В цьому розділі було створено схеми локальної мережі, а саме Логічна схема, фізична схема та схема розташування відділів, також проводилось налаштування роутерів і комутаторів, було проведено збір даних усієї мережі, поділено і проаналізовано схему підключення, також було проведено підрахунок загальної вартості обладнання в офісі, та записано в таблицю. Всі необхідні данні знаходяться в схемах.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		63

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи було проведено налаштування роутерів і комутаторів, зібрано дані що-до компютерів підключених до даної мережі, поділено і проаналізовано схему підключення, також було проведено підрахунок загальної вартості обладнання в офісі. На основі власних знань і вивченого матеріалу створив, систематизував, реалізував і налаштував локальну мережу в компанії «Smart Time»»,

Результатом виконаного курсового проекту є спроектована локальна мережа, логічна та фізична схеми. Все обладнання розміщено у восьми приміщеннях та зображено на схемах.

Протягом виконання курсової роботи я спроектував локальну мережу по завданню та перевіряв правильність її роботи та підключення проаналізував і зібрав данні для подальшого користування. Закрив усі підключенні до мережі пристрої від підключення з невідомих для мережі портів та шлюзів.

Комп'ютерна мережа призначена для того, щоб полегшити та пришвидшити роботу офісу. Кожен користувач мережі відчує наскільки для нього буде краще працювати, саме в мережі.

Отже, можна зробити висновок, спроектована мережа є функціонально коректною та захищеною.

					КвРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		64

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Абдикеев, Н.М. Корпоративные информационные системы управления : Учебник / Под науч. ред. д-ра техн. наук, проф. Н. М. Абдикеева, канд. физ.-мат. наук, доп. О.В. Китовой. - М: ИНФРА-М, 2012. - 464 с.
2. Беспроводные локальные сети или как работает Wi-Fi по стандарту IEEE 802.11. Личный опыт
3. Беккер В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : Учебное пособие/Беккер В. Ф., 2-е изд. М.: РИОР, ИЦ РИОР, 2015. 140 с.
4. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : Учебник для вузов / В.Л. Бройдо, О.П. Ильина. СПб.: Питер, 2014. 560 с.
5. Буров С. Комп'ютерні мережі. 2-ге оновлене і доповнене вид. Львів: БаК, 2003.
6. Поляк-Брагинский А. В. Администрирование сети на примерах. СПб: БХВ-Петербург, 2005.
7. Амато, Вито. Основы организации сетей Cisco, том 1.: Пер. с англ. М.: Издательский дом "Вильяме", 2002.
8. Амато, Вито. Основы организации сетей Cisco, том 2.: Пер. с англ. М.: Издательский дом "Вильяме", 2002.
9. Вишневский В. М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. М.: Техносфера, 2003.
10. Лозінова Г. М. Комп'ютерні мережі: Навч. посібник. К.: Кондор, 2003.
11. Валецька Т. М. Комп'ютерні мережі: Апаратні засоби. Навч. посібник.
12. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы /В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. СПб, Питер, 2001.
13. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін. Вінниця : ВНТУ, 2013. 371с.
14. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підручник / Євген Вікторович Буров. Львів: «Магнолія 2006», 2010. 262 с.

					КВРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		65

15. Кулаков Ю.О., Жуков І.А. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник/ за ред. Кулакова Ю.О. К: НАУ, 2009. -392 с.
16. Лосев Ю. І. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / Ю. І. Лосев, К. М. Руккас,. С. І. Шматков / За редакцією Ю. І. Лосева. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. 248 с.
17. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для ВУЗов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — С-Пт. : Пи-тер, 2013. 944 с
18. Ситник В.Ф., Козак І.А. Телекомунікації в бізнесі: Навч.-посібник. К.: КНЕУ, 2003. 204с.
19. Валецька Т.М. Комп'ютерні мережі: Апаратні засоби.Навч. посібник.- К.:Центр навч. Літератури, 2002.
20. Лозікова Г.М. Комп'ютерні мережі.Навч.-методичний посібник.- К.:Центр навч. Літератури, 2004.
21. Александров А. В. и ф. Электронная почта для каждого. М.: Приор, 2006.— 160с.
22. Андрианов В. И., Бородин В. А., Соколов А. В. «Шпионские штучки» и уст ройства для защиты объектов и информации: Справоч. пособие. Спб.: Лань, 2006. 272 с.
23. Андрианов В. И., Соколов А. В. Охранные устройства для дома и офиса. Спб.: Лань, 2007.304 с.
24. Камер Д. Компьютерные сети и Internet.Пер. с англ.-М.-К.:”Вильямс”, 2002.
25. Боккер Я. ISDN -і- цифровая сеть с интеграцией служб. Понятия, методы, системы. М.: Радио и связь, 2001.
26. Бэрри Нанс. Компьютерные сети. М.: Бином, 2005.
27. Вильховченко С. Д. Модем-97: выбор, установка, настройка. Бесплатные приложения: терминалы, скрипты, факсы, BBS, Fido.М.: АВГ, 2007. 541 С.
28. Джамса К. Изучи сам Java сегодня / Пер. с англ. Минск: Шпури, 2006. 416 с.

29. Джейсон М. JavaScript: основы программирования / Пер. с англ. К.: Изд-дат. группа BHV, 2007. —512 с.
30. Дунаев С. INTRANET-технологии. —М.: Диалог-МИФИ, 2007. 288 с.
31. Жуков Ігор Анатолійович. Комп'ютерні мережі та технології: навчальний посібник /Жуков І.А., Гуменюк В.О., Альтман І.Є./ К.: НАУ, 2004.- 276с.
32. 27. Мельников В. Криптография от папируса до компьютера. М.: АБФ, 2006.
33. Крэйнек Д. Windows 10 / Пер. с англ. М: Компьютер: ЮНИТИ, 2016. 312 с.
34. Кулаков Ю. А., Луцкий Г. М. Компьютерные сети. К.: Юниор, 2006. - 384 с.
35. Мельников В. В. Защита информации в компьютерных системах. М.: Финансы и статистика: Электроинформ, 2007. 364 с.
36. Нессер Д. Дж. Оптимизация и поиск неисправностей в сетях. К.: Диалектика, 2006.384 с.
37. Технологии электронных коммуникаций. М: ЭКОТRENДЗ, 2003. т. 1- 31.
38. Фафенберг Б., Уолл Д. Толковый словарь по компьютерным технологиям, Internet. 6-е изд. К.: Диалектика, 2006.480 с.
39. Фролов А. В., Фролов Г. В. Сети компьютеров в вашем офисе. М.: Диализ МИФИ, 2006. 272 с.
40. Хант К. Персональные компьютеры в сетях TCP/IP: руководство администратора сети / Пер. с англ. К.: Издат. группа BHV, 2007. 384 с.
41. Шатт С. Мир компьютерных сетей / Пер. с англ. К.: BHV, 2006. 288 с.
42. Швиденко М.З., Матус Ю.В.. Комп'ютерні мережні технології. / Навч.-метод. посібник. Київ. ТОВ "Авета", 2008.
43. Швиденко М.З., Матус Ю.В.. Технології комп'ютерних мереж. Навч.-метод. посібник., Київ. Видавництво ООО "Береста", 2007.
44. Хеслоп Б., Бадник Л. HTML с самого начала. СПб.: Питер, 2007.

					КВРКІ. 140220.17.03.29 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		67

Ім'я користувача:
Кафедра КІ

ID перевірки:
1008366064

Дата перевірки:
30.06.2021 11:30:38 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
30.06.2021 11:31:35 EEST

ID користувача:
100005591

Назва документа: Герасименко_Розробка Комп'ютерної мережі підприємства ТОВ «Smart Time» (1)

Кількість сторінок: 67 Кількість слів: 10652 Кількість символів: 78945 Розмір файлу: 2.08 MB ID файлу: 1008436626

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

18%

Схожість

Найбільша схожість: 7.95% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1008248421)

8.67% Джерела з Інтернету

149

Сторінка 69

9.71% Джерела з Бібліотеки

99

Сторінка 70

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

72.7%

Вилучень

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

Немає вилучених Інтернет-джерел

72.7% Вилученого тексту з Бібліотеки

1

Сторінка 70

Модифікації

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

Замінені символи

16224

Підозріле форматування

61

сторінка

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 1.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. Ошибок в документах: 88%

ID: 95540 Название: Розробка Комп'ютерної мережі підприємства ТОВ «Smart Time» Добавлено в БД: 2021-06-29 Авторы: Д.В. Герасименко Руководители: Ю.П. Кльоц Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	56520	574	875 (2%)	16 (3%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

РЕЦЕНЗІЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Дипломник Герасименко Дмитро Вікторович

Тема Розробка комп'ютерної мережі для підприємства ТОВ «Smart Time»

Спеціальність 123 - «Комп'ютерна інженерія»

Обсяг дипломного проекту:

кількість листів креслень 3; кількість сторінок записки 67

1. Короткий зміст ДП та прийнятих рішень В рамках дипломного проекту є спроектована локальна мережа, логічна та фізична схеми. Все обладнання розміщено у восьми приміщеннях та зображено на схемах. Протягом виконання курсової роботи я спроектував локальну мережу по завданню та перевінив правильність її роботи та підключення проаналізував і зібрав данні для подальшого користування.
2. Висновок про відповідність ДП дипломному завданню Дипломний проект у повній мірі відповідає поставленому завданню як в теоретичній, так і в практичній частині даного проекту
3. Характеристика виконання кожного розділу проекту, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: У першому, теоретичному, розділі дипломного проекту якісно та в повній мірі розглянуті методи вирішення поставленої задачі, був проаналізований кожен аспект, який стосується теми дипломного проекту. У наступному розділі було здійснено обґрунтування обраної структури мережі на основі порівняння різних можливих варіантів побудови цієї мережі. У основній проектній частині диплому була реалізована сучасними методами та рішеннями логічна структуризація мережі. Резервування каналів Internet здійснено на основі новітніх можливостей операційних систем серверного типу. Також було здійснено налаштування сервера електронної пошти у відповідному розділі дипломного проекту. Розділи «Охорона праці», «Економічна частина» та «Надійність комп'ютерної мережі» в повній мірі відповідають суті дипломного проекту. В загальному усі розділи відповідають завданню та містять сучасні методи вирішення поставлених завдань.
4. Позитивні сторони проекту Дипломний проект відповідає сучасним вимогам до проектування локальних комп'ютерних мереж та містить ряд інноваційних рішень, зокрема, з точки зору використання бездротових технологій на основі різних стандартів. Окремо можна виділити розглянуту можливість перетворення сигналів передачі даних за допомогою мобільних технологій (стандарти покоління 3G) у WLAN мережі, оскільки на сьогоднішній день таке рішення є досить затребуваним і має значні перспективи. Також важливим позитивним аспектом дипломного проекту є реалізована можливість резервування каналів Internet, що надає можливість гарантувати постійний доступ користувачів мережі до певних серверів, які мають критичне значення.

5. Негативні сторони проекту Надмірна кількість теоретичного матеріалу, відсутність початкових налаштувань комутаторів. В рамках дипломного проекту варто було приділити більшу увагу високошвидкісним способам передачі даних, оскільки потреба в даному рішенні щороку зростає.

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки проекту Графічне оформлення виконане відповідно до суті дипломного проекту. У перших трьох (основних) листах креслення відображені основні фізичні та логічні зв'язки мережі, використання технології логічної структуризації мережі. У додаткових листах креслення розглянуті питання резервування каналів та порівняння різних варіантів побудови локальних мереж. Один із листів креслення присвячений бездротовим технологіям. В загальному графічне оформлення виконане на належному рівні, єдиним недоліком є нерівномірність розмірів шрифтів, що робить розгляд графічних креслень некомфортним. Пояснювальна записка відповідає задекларованим нормам для її оформлення.

7. Відгук про проект в цілому В загальному дипломний проект заслуговує схвальних відгуків. Весь матеріал дипломного проекту структурований, чіткий та послідовний. Усі розділи проекту йдуть у вірній послідовності, що дозволяє чітко розуміти викладений матеріал в рамках даного дипломного проекту. Графічний матеріал дозволяє наочно побачити доцільність та ефективність рішень, які були прийняті за основу при проектуванні локальної мережі підприємства.

8. Інші зауваження Загалом комп'ютерна мережа призначена для того, щоб полегшити та пришвидшити роботу офісу. Кожен користувач мережі відчує наскільки для нього буде краще працювати, саме в мережі

9. Оцінка дипломного проекту Розглянувши позитивні та негативні сторони представленого дипломного проекту, можна зробити висновок, що він заслуговує оцінку «відмінно».

РЕЦЕНЗЕНТ (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) Гурман
Іван Васильович доцент кафедри Інженерії
Програмного забезпечення

Завідувачу кафедри КІСП
д-ру техн.наук, проф. Савенку О.С

Герасименко Д.В.

ПІБ здобувача вищої освіти

ФПКТС, 4 курсу, групи КІ-17-3

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 26.09.2020 (зі змінами від 26.11.2020), згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений. Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на наявність плагіату ознайомлений та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

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

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

15.06

дата


підпис

РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

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

Назва: Розробка комп'ютерної мережі для підприємства ТОВ «Smart Time»

Автор: Герасименко Дмитро Вікторович

Спеціальність: 123 – Компютерна інженерія

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Кльоц Юрій Павлович, д.т.н, професор

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

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

Підтвердження:

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

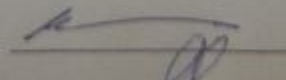
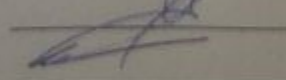

- 1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні, або мають належним чином оформленні посилання;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, про що свідчить посилання системи на збіг з 10-40 джерелами на один фрагмент речення;
- 4) всі зафіксовані системою ознаки модифікації тексту відносяться до комбінування латинських символів зі україномовними скороченнями індексів в формулах, що не є модифікацією тексту.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає 1.0% що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

Гарант ОП

Завідувач кафедри КІСП

Ю. П. Кльоц

С. М. Лисенко

Ю. П. Кльоц