

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

Освітній рівень

Мережа магазину з розмежуванням доступів на базі обладнання MikroTik

Назва теми

КВРКІ.170283.17.02.14 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 KI-17-2


Підпис


А.Д. Мартинець
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

«07» червня 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

“ 05 ” 02 2021 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Мартинець Андрій Дмитрович

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Мережа магазину з розмежуванням доступів на базі обладнання MikroTik

Керівник проекту (роботи) Кльоц Юрій Павлович

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене 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 (роботи) отрібно розробити Роутер MikroTik hAP ac lite tower

Дослідження предметної області та постановка задачі; Розмежувати мережу. Опис схеми топології мережі.

4. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслен.

Логічна модель мережі(E8)

Фізична модель мережі(E8)

Перевірка роботи (E8)

Розмежування мережі на Vlan (E8)

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 « 08 » 02 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

А.Д. Мартинець
Ініціали, прізвище

Керівник проекту (роботи)

Підпис

Ю.П. Кльоц
Ініціали, прізвище

№ ф
Р о
р м
я д а
к а т
1 A4
2 A2
3 A
4 A
5 A

№	Ф о р м а т	Позначення	Найменування	К і л л и с т і в	№ екз	Примітка
			<u>Текстові документи</u>			
1	A4	КвРКІ.170279.17.02.12 E1	Пояснювальна записка	1		
			<u>Графічні матеріали</u>			
2	A2	КвРКІ.170279.17.02.12 E8	Логічна модель мережі	1		
3	A2	КвРКІ.170279.17.02.12 E8	Фізчна модель мережі	1		
4	A2	КвРКІ.170279.17.02.12 E8	Розмежування мережі	1		
5	A2	КвРКІ.170279.17.02.12 E8	Перевірка мережі	1		

КвРКІ.170279.17.02.12 ВП

Зм	Ар к	№ докум	Підпис	Дата	Літера		
					У	Аркуш	Аркушів
Розробив		Мартинець А.Д.					1
Перевір.		Кльоц Ю.П.					
Н. контр.		Муляр І.В.					
Затв.		Кльоц Ю.П.					

Мережа магазину з
розмежуванням доступу на
основі обладнання Mikrotik
Відомість проекту

ХНУ, КІ-17-2

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Мережа магазину з розмежуванням доступу на основі обладнання Mikrotik».

Автор роботи: Мартинець Андрій Дмитрович

Керівник роботи: Кльоц Юрій Павлович.

Пояснювальна записка: 70 с., 80 рис., 1 дод., 10 джерел.

Графічна частина: 4 плакати

МЕРЕЖА МАГАЗИНУ З РОЗМЕЖУВАННЯМ ДОСТУПУ НА ОСНОВІ ОБЛАДНЕННЯ MICROTIK

Під час виконання роботи було досліджено будівлю у якому потрібно побудувати локальну мережу, та розмежувати її. Були підібрані пристрої від компанії MikroTik. Також була створена модель локальної мережі яку можна використовувати для організацій.



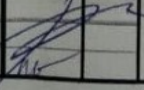
Матеріали дипломної роботи можна використовувати для створення локальної мережі з розмежуванням доступів за допомогою технології VLAN


Підпис студента

30.06.24
Дата

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	5
1.1 Локальна мережа.....	5
1.2 Види технологій локальних мереж.....	6
1.3. Топології мереж.....	7
1.4 Огляди мережевого обладнання.....	9
1.5 Висновок.....	25
2 ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ.....	26
2.1 Побудова комп'ютерної мережі в GNS3	26
2.2 Логічна модель мережі.....	27
2.3 Фізична модель мережі.....	32
2.4 Налаштування пристроїв.....	33
2.5 Розмежування мережі.....	47
2.6 Висновок.....	59
3 ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ.....	60
3.1 Тестування мережі.....	61
3.2 Висновок.....	64
ВИСНОВКИ.....	65
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	66
Додаток А Логічна модель мережі	67
Додаток Б Фізична модель мережі	68
Додаток В Розподілення пристроїв на Vlan.....	69
Додаток Г Перевірки локальної мережі.....	70

КВРКІ.170279.17.02.12 ПЗ									
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Мережа магазину з розмежуванням доступу на основі обладнання Mikrotik Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів	
Виконала		Мартинець А.Д.							
Перевір.		Кльоц Ю.П.							70
Н.контр. Затвер.		Муляр І.В. Кльоц Ю.П.							21153 1 ХНУ КІ-17-2

ВСТУП

Більшість локальних мереж почали від Ethernet - технології, яка з'явилася ще в 1984 році. У цей час застосовується шинна топологічна мережа: один провід, на якому відповідають підключені пристрої. Шинна топологія має обмеження: довжина кабелю не могла підвищити 200 м. На одній шині розміщувалося до 100 пристроїв. Ці обмеження не були проблематичними, оскільки пристрої використовувались не багато, і не проблем, тому що пристрої використовувались не так багато. Шинна топологічна мережа: усі пристрої підключені до одного кабелю. Оскільки з часом з'явилися нові пристрої, і тепер в одній мережі їх може бути кілька тисяч. З-за цього стали виникати проблеми із швидкістю передачі даних. Технологія VLAN була створена для зменшення широкого поширення трафіку, який впливає на швидкість вибору. VLAN дозволяє розбивати сегменти на сегментах. Використання VLAN підвищує безпеку - окремий сегмент мережі складніший розвиток, навіть якщо хакерська атака вдається, компрометування буде не завжди, а це частина. Сегментація захищає інфраструктуру від популярних атак: ARP-spoofing, DHCP-spoofing, DHCP-голодування.

ARP-spoofing. Пристрій зловмисника відправляє ARP-відповідь з підміненим MAC-адресою. Мета атаки - змінити відповідність IP-адреси і MAC-адреси, щоб отримати можливість перехоплювати трафік між хостами.

DHCP-spoofing. Створюється підроблений DHCP-сервер, щоб змусити інші пристрої використовувати помилкові DNS і WINS-сервери. В результаті зловмисник може створювати фішингові сайти, отримувати незашифровані паролі і доступ до конфіденційної інформації.

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Локальна мережа

Простіше кажучи, локальна мережа (LAN) - це група комп'ютерів та інших пристроїв, які з'єднані між собою через мережу і знаходяться в одному місці - зазвичай в межах однієї будівлі, як офіс або будинок. Але давайте уважніше розглянемо.

Таким чином, ми знаємо дві речі про локальну мережу лише з назви "Local Area Network" - пристрої на них є мережевими, і вони локальні. І це те місцева частина, яка дійсно визначає локальну мережу і відрізняє її від інших типів мереж, таких як Wide Area Networks (WAN) і Metropolitan Area Networks (MAN)..

Локальні мережі зазвичай обмежені невеликою площею, як правило, однією будівлею, але це не є твердою вимогою. Ця область може бути вашим будинком або малим бізнесом, і вона може містити лише кілька пристроїв. Це також може бути значно більшою площею, як і вся офісна будівля, що містить сотні або тисячі пристроїв. Приклад локальної мережі можна поглянути на (Рисунок 1.1)

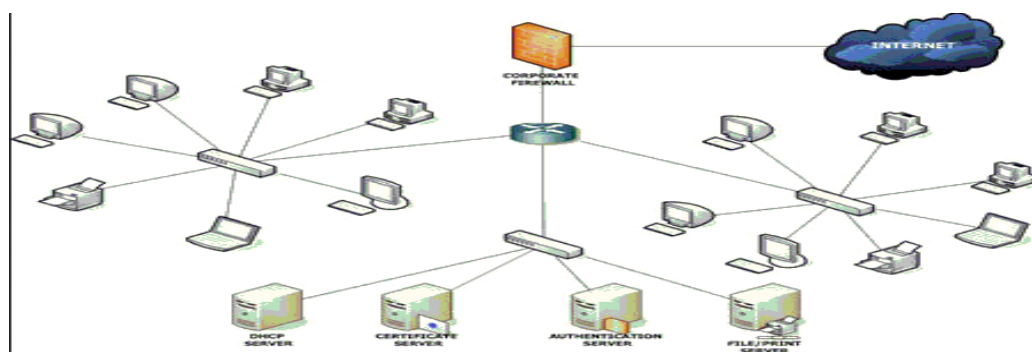


Рисунок 1.1 — Приклад локальної мережі

Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

4

Але незалежно від розміру, єдиною визначальною характеристикою локальної мережі є те, що вона з'єднує пристрої, які знаходяться в одній обмеженій області.

Перевагами використання локальної мережі є ті ж переваги, що і будь-які пристрої, об'єднані в мережу. Ці пристрої можуть спільно використовувати одне підключення до Інтернету, обмінюватися файлами один з одним, друкувати на спільних принтерах тощо.

На великих локальних мережах ви також знайдете виділені сервери, які розміщують такі послуги, як глобальні каталоги користувачів, електронна пошта та доступ до інших спільних ресурсів компанії.

1.2 Види технологій локальних мереж

Типи технологій, що використовуються в локальній мережі, дійсно залежать від кількості пристроїв і послуг, що надаються в мережі. Два основні типи з'єднань, що використовуються в сучасних локальних мережах - незалежно від розміру - це кабелі Ethernet (Рисунок 1.2) і Wi-Fi (Рисунок 1.3



Рисунок 1.2 - Кабель Ethernet

					КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

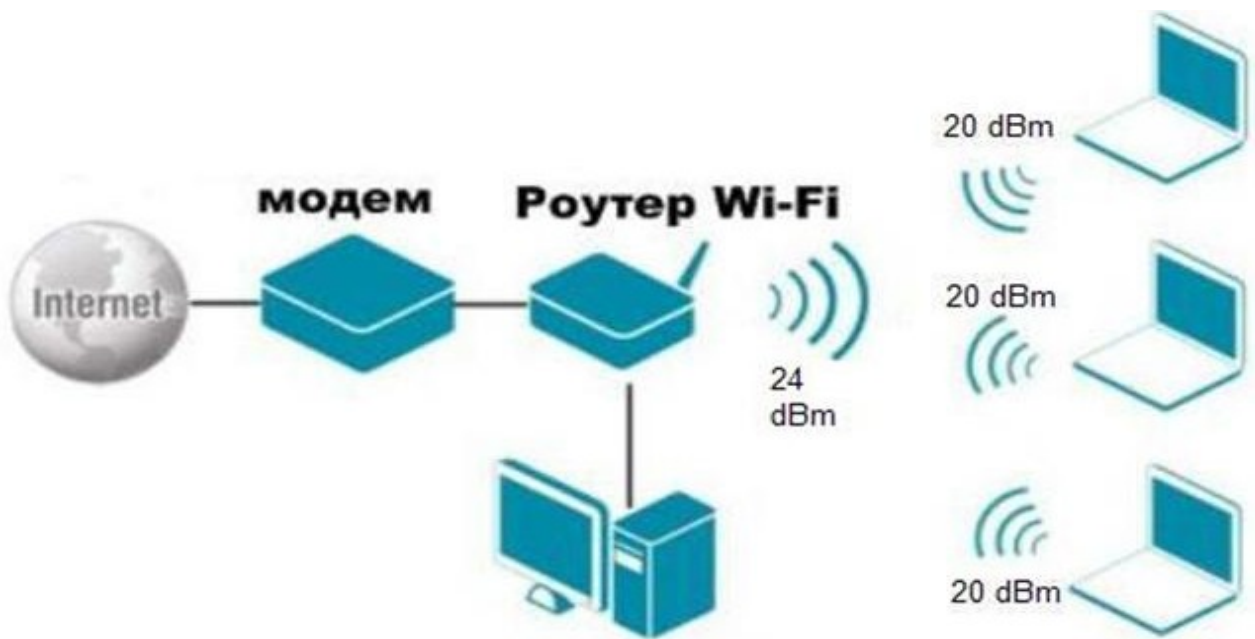


Рисунок 1.3 — Wifi

У типовій домашній або невеликій офісній локальній мережі можна знайти модем, який забезпечує підключення до Інтернету (і основний брандмауер від втручання від Інтернет, маршрутизатор, який дозволяє іншим пристроям спільно використовувати це з'єднання та з'єднуватися один з одним, а також точку доступу Wi-Fi, яка дозволяє пристроям, бездротово отримувати доступ до мережі. Іноді ці функції об'єднуються в один пристрій. Наприклад, багато провайдерів надають комбінований блок, який служить модемом, маршрутизатором, і бездротової точки доступу. Іноді ви можете також знайти пристрої, які називаються комутаторами, які дозволяють розділити одне з'єднання Ethernet на кілька точок підключення. На великих локальних мережах, як правило, ви знайдете ті ж самі засоби мережевого обладнання, що набагато більшою мірою - як з точки зору того, скільки пристроїв використовуються і наскільки потужними вони є. Професійні

						КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			6

маршрутизатори та комутатори, наприклад, можуть обслуговувати набагато більше одночасних з'єднань, ніж їхні домашні контрапункти, забезпечують більш надійну безпеку та можливості моніторингу, а також дозволяють набагато більше налаштування. Точки доступу Wi-Fi професійного рівня часто дозволяють керувати багатьма пристроями з одного інтерфейсу і забезпечують кращий контроль доступу.

1.3. Топології мереж

Виділяють три види топологій: зірка, кільце, шина.

Зірка — це єдина топологія мережі з явно виділеним центром, до якого підключаються всі інші абоненти. Обмін інформацією йде винятково через центральний комп'ютер (Рисунок 1.4)

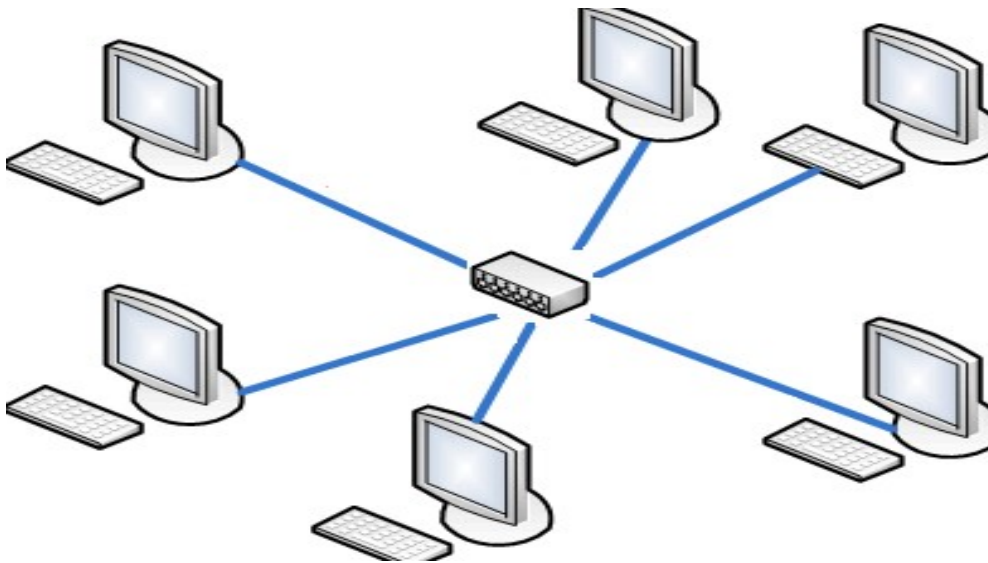


Рисунок 1.4 — Топологія Зірки

4. Документація і оновлення операційної системи — на офіційному сайті є практично вся документація по експлуатації. Оновлення, прошивки доступне для завантаження без авторизації.

5. Масштабування — Єсть пропозиції практично для кожного сегмента малого і середнього бізнесу

Мінуси:

1. Для реально безперебійної роботи Mikrotik все таки не призначений, тут потрібні кластери, але це не так складно організувати через тугіше віртуалізацію, але все таки це трохи інше.

2. Також мінус в тому випадку, коли є необхідність шифрування по ГОСТУ 3. Важко налаштувати для людини абсолютно не розуміючого в мережах. Mikrotik пристрій для системного адміністратора.

4. Вузька популярність марки (і відповідно розповсюдження). Цей мінус важливий не тільки для фахівців високого рівня, але і для самих користувачів. Наприклад, якщо RouterOS мало за вимогами, то відповідно і його фахівці мало кому цікаві. І інша сторона, якщо фірма, яка користується ОС втратить на час свого адміна, то знайти йому заміну для вирішення питання про виходження з ладу системи досить важко.

5. На молодших моделях слабкий WiFi. Великий функціонал, але сама роздача WiFi слабка.

6. Ні «корпоративної» техпідтримки і гарантії.

Cisco - американська транснаціональна компанія, що розробляє і продає мережеве обладнання, призначене в основному для великих організацій (Рисунок 1.8)

					КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11



Рисунок 1.11 — Витя пара

Для побудови локальної мережі ми оберемо обладнання MikroTik, витя пару, та конектори RJ45. Ми обрали MikroTik так як обладнання даного виробника, є дешевим та має великий функціонал для налаштування і розмежування мережі.

1.5 Програмне забезпечення для створення моделі локальної мережі.

Для створення моделі мереж є два найпопулярніші програми GNS3 та Cisco Packet Tracer.

Cisco Packet Tracer - інструмент моделювання мереж, створений Cisco, допоможе вам застосувати знання і навички в реальних умовах. Ви отримаєте практичний досвід побудови простих і складних мереж, що включають різні пристрої, а не тільки маршрутизатори і комутатори. Створюйте взаємопов'язані рішення для розумних міст, будинків і підприємств.

					КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

3. У GNS3 є досить багато глюків. Причому зараз почастишали релізи нових версій GNS3 і, якщо чесно, це навіть трохи дратує, тільки встановив останню версію, через тиждень тобі вже пишуть, що доступна нова. Так ось майже кожен реліз несе новий баг. Старі глюки звичайно теж виправляють. Але взагалі я не можу з упевненістю сказати, стає GNS3 гірше або краще. На цей рахунок є багато думок, але мова піде не про це. Нам потрібно просто навчитися користуватися цим інструментом.

1.5 Оберемо мережеве обладнання для локальної мережі

Розглянемо декілька пристроїв. Для побудови нам знадобляться такі пристрої як Switch і Router. Обладнання ми будемо обирати від компанії MikroTik. Хочу приставити Вашій увазі дане обладнання яке ми обрали. Так як у нас тільки магазин відкривається оберемо не дороге обладнання. Наприклад:



Рисунок 1.12 - MikroTik hAP ac lite tower

Короткі характеристики:

- Частота Wi-Fi: 2.4 і 5 ГГц
- Швидкість Wi-Fi: 300 і 433.3 Мбіт / с (стандарт AC - 433.3 Мбіт / с, стандарт N - 300 Мбіт / с)

					КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

- Частота процесора: 650 МГц
- Оперативна пам'ять: 64 Мб порти: 5 × 100 Мбіт / с LAN 1 × USB 2.0

Особливістю роутера є новий дизайн корпусу. Універсальний корпус дозволяє встановити пристрій горизонтально на столі, вертикально у вигляді вежі або повісити на стіну, Рисунок (1.13)



Рисунок 1.13 — Положення в якому можна встановити роутер

hAP ac lite tower підтримує роботу на частоті 5ГГц, тому він забезпечить стабільну роботу в багатоквартирних будинках і офісних будівлях з високим рівнем перешкод. MikroTik RB952Ui-5ac2nD-TC підтримує подачу харчування за допомогою стандартного блоку живлення або через 1-й мережевий порт за технологією Passive POE. Через 5-й мережевий порт можна подати харчування 24В 0,5 А за технологією Passive POE на інший пристрій, наприклад, живити вуличну Wi-Fi точку. На корпусі маршрутизатора є повнорозмірний порт USB 2.0. Він призначений для підключення зовнішніх накопичувачів або 3G / 4G модемів. Перед використанням модема, переконайтеся, що ваша модель входить в перелік сумісних 3G USB модемів. Операційна система RouterOS Level4, яка управляє маршрутизатором, дозволяє настроїти обмеження швидкості інтернету, закрити доступ до певних сайтів або соціальним мережам, обмежити завантаження торрентів, налаштувати VPN.

Розглянемо ще один Router.

					КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

MikroTik hAP ac3 (RBD53iG-5HacD2HnD), (Риснок 1.14)



Рисунок 1.14 - MikroTik hAP ac3 (RBD53iG-5HacD2HnD)

Короткі характеристики:

- Частота Wi-Fi: 2.4 і 5 ГГц
- Швидкість Wi-Fi: 300 і 867 Мбіт / с (стандарт N - 300 Мбіт / с, стандарт AC - 867 Мбіт / с)
- Частота процесора: 716 МГц 4 ядра
- Оперативна пам'ять: 256 МБ
- порти: 5 × 1 Гбіт / с LAN 1 × USB 2.0 повнорозмірний

MikroTik hAP ac3 підтримує апаратне шифрування IPsec і установку пакета The Dude Server. The Dude Server призначений для моніторингу різних пристроїв в мережі, серверів, сервісів, установки зв'язків між ними і сповіщення при збоях. USB порт призначений для підключення 3G / 4G модемів або зовнішніх накопичувачів.

MikroTik hAP ac3 забезпечує високу швидкість і якісне Wi-Fi покриття. Завдяки цьому він стане ідеальним роутером для вашого будинку.

Оберемо маршрутизатор для нашого магазину. Наш погляд зупинився на пристрої MikroTik RB2011iL-IN,

					КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

за технологією Passive PoE 24В 0.5А. У маршрутизаторі встановлена операційна система RouterOS Level5, що дозволяє обмежувати швидкість для користувачів, закривати доступ до певних сайтів і торрентів, налаштовувати VPN сервер для підключення до офісу віддалених співробітників або філій, налаштовувати firewall і багато іншого. Роутер підтримує установку The Dude Server, призначеного для моніторингу в мережі різних пристроїв, серверів, сервісів, установки зв'язків між ними і сповіщення при збоях. Рекомендуємо купити MikroTik RB3011UiAS-RM тим, кому потрібен потужний гігабітний роутер з можливістю установки в 19 дюймову стійку або шафу.

Для нашої локальної мережі в магазині ми обримо такі пристрої як MikroTik RB3011UiAS-RM (Присутні порти на 10 Гб), MikroTik hAP ac3 (RBD53iG-5HacD2HnD) (Присутня можливість роздачі WiFi) і пристрій MikroTik hAP ac lite tower як основний модем для підключення провайдера, в магазин.

1.5 Висновки

Отже, для нашої локальної мережі в магазині, ми обримо такі пристрої як MikroTik RB3011UiAS-RM (Присутні порти на 10 Гб), MikroTik hAP ac3 (RBD53iG-5HacD2HnD) (Присутня можливість роздачі WiFi) і пристрій MikroTik hAP ac lite tower як основний модем для підключення провайдера, в магазин.

					КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

2 ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ

2.1 Побудова комп'ютерної мережі в GNS3

Для цього виконаємо установку GNS3 на операційну систему Ubuntu.

Виконаємо команди:

```
sudo add-apt-repository ppa:gns3/ppa
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install gns3-gui
```

Підтвердимо установку програмного забезпечення:

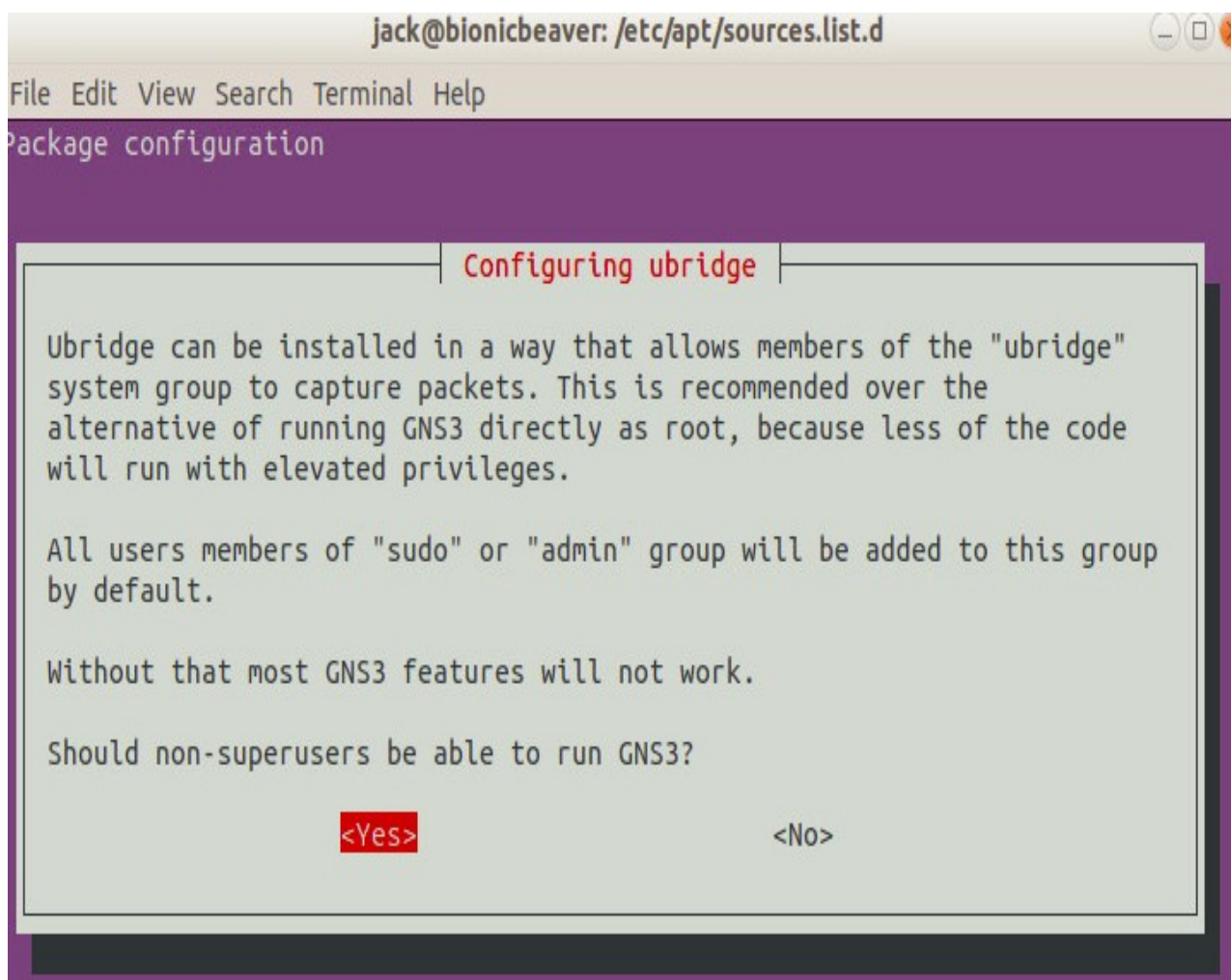


Рисунок 2.1 — Установка GNS3

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

25

Додамо новий шаблон пристрою.

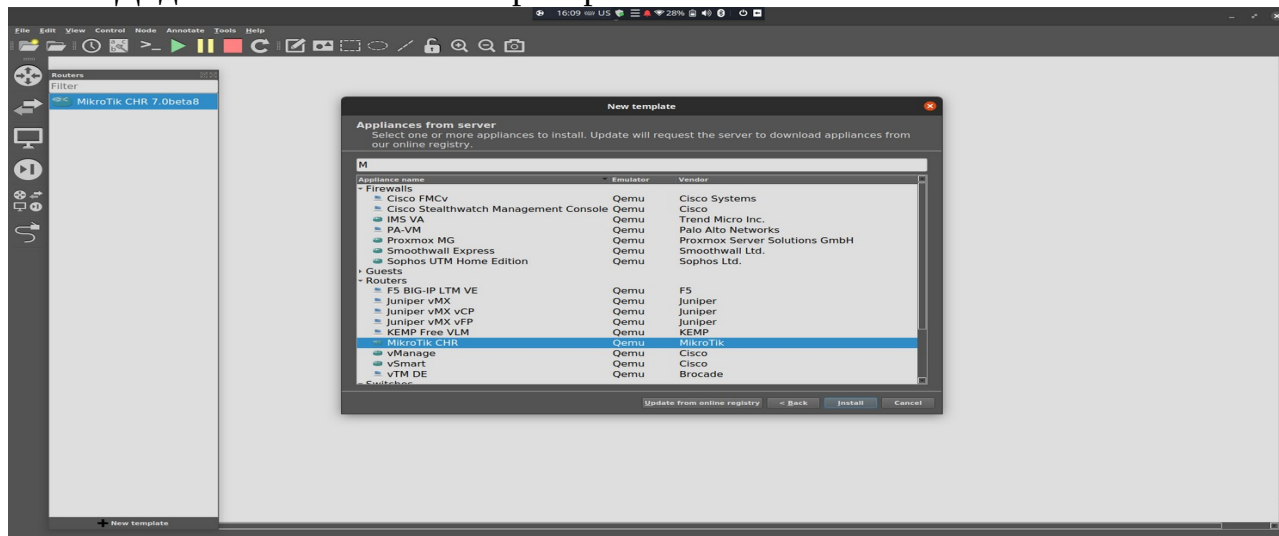


Рисунок 2.2 - Додання шаблону пристрою

Оберемо пристрій MicroTik зі списку:

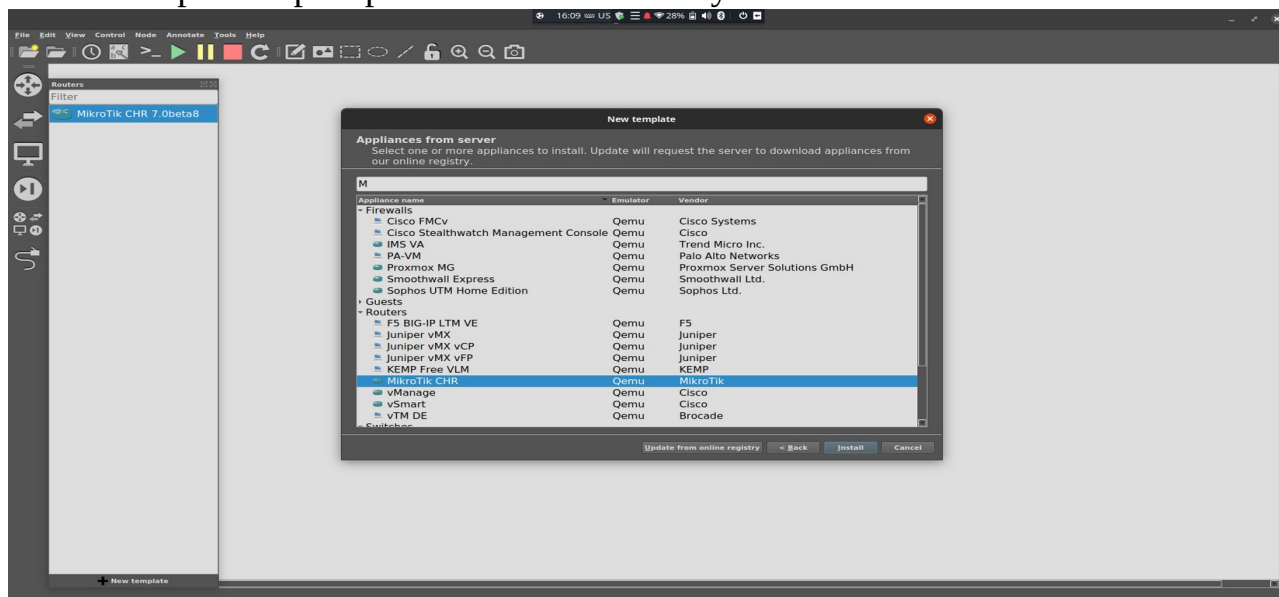


Рисунок 2.3 — Обраний пристрій

Встановимо на наш локальний комп'ютер.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

26

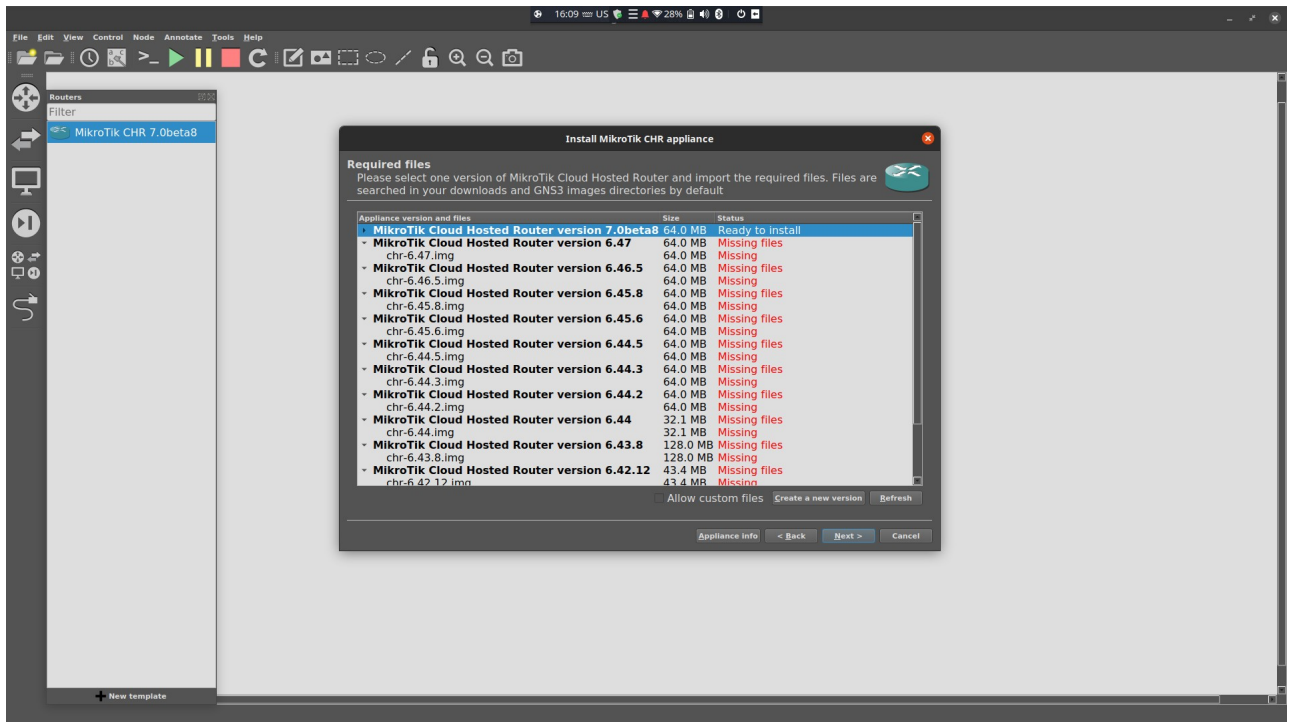


Рисунок 2.6 — Обираємо версію пристрою

Пітверджуем наш вибір та натискаємо next.

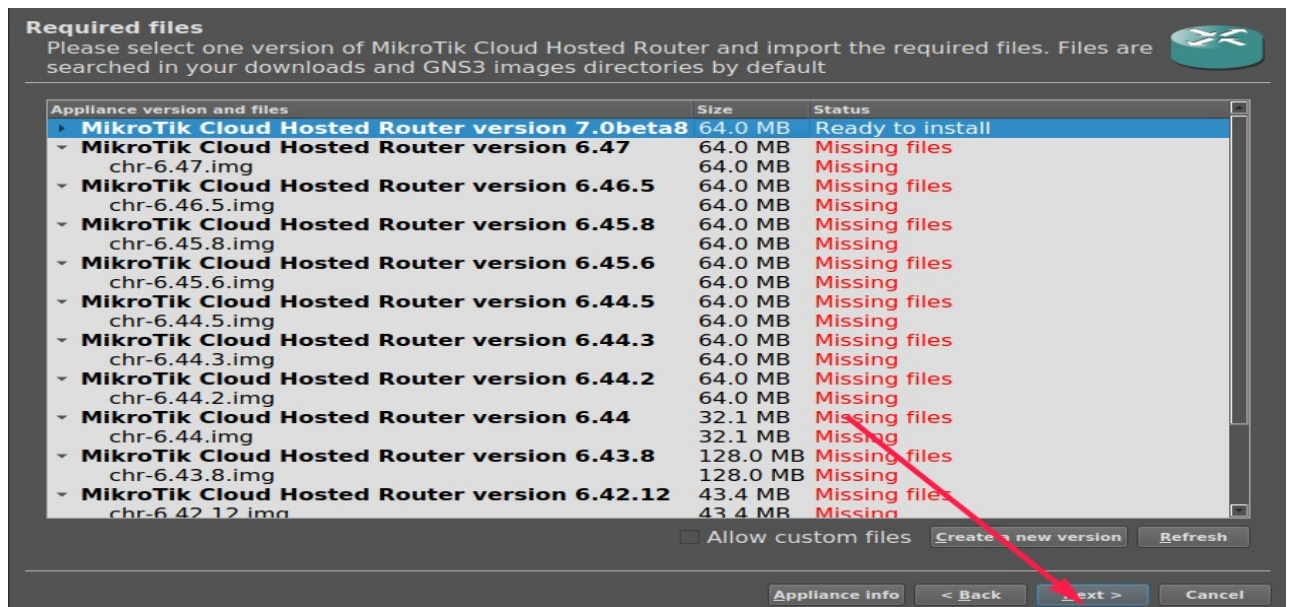


Рисунок 2.7 - Обрана версія пристрою

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

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

28

Завершимо установку та натиснемо finish.

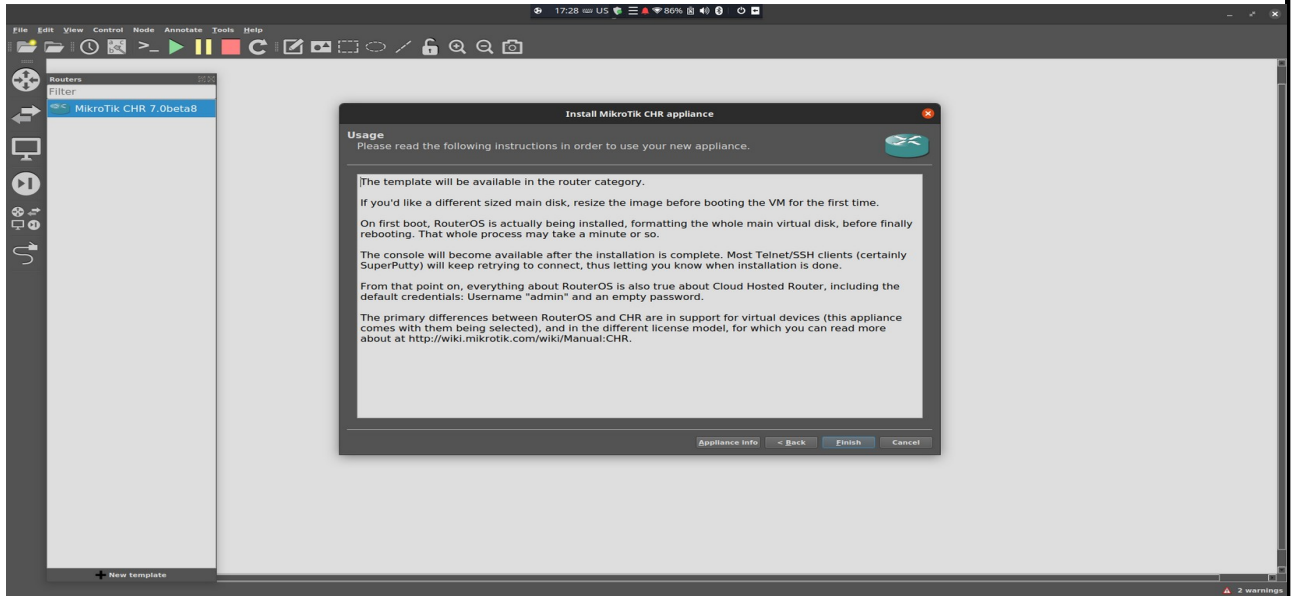


Рисунок 2.8 — Завершення установки

2.2 Логічна модель мережі

Додамо пристрої на робочу область.

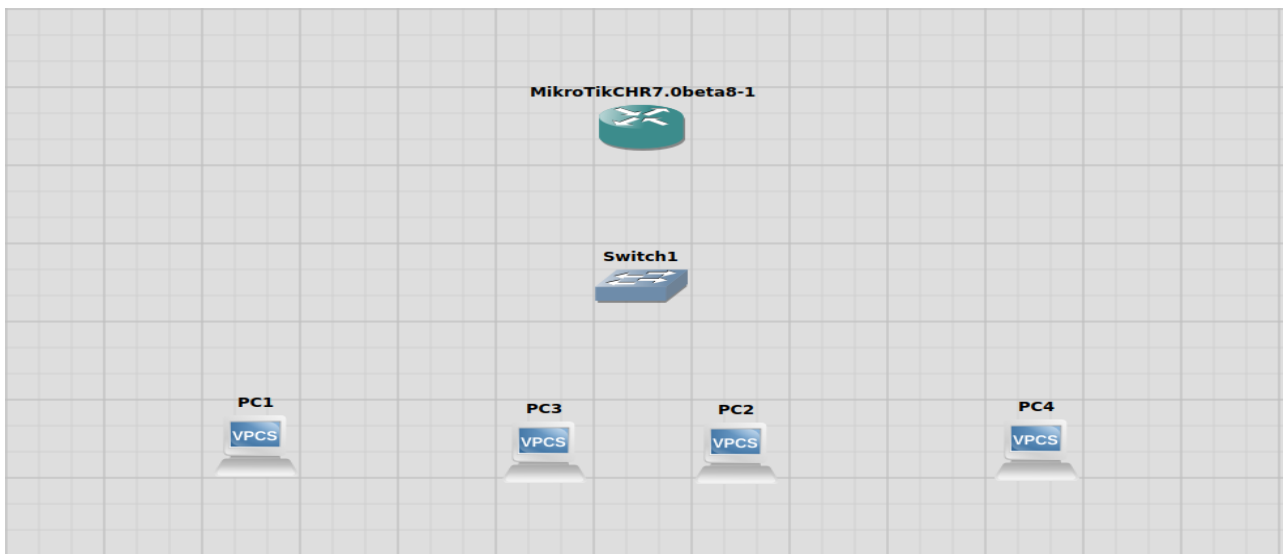


Рисунок 2.9 — Доданні пристрої

З'єднаємо пристрої між собою

Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

29

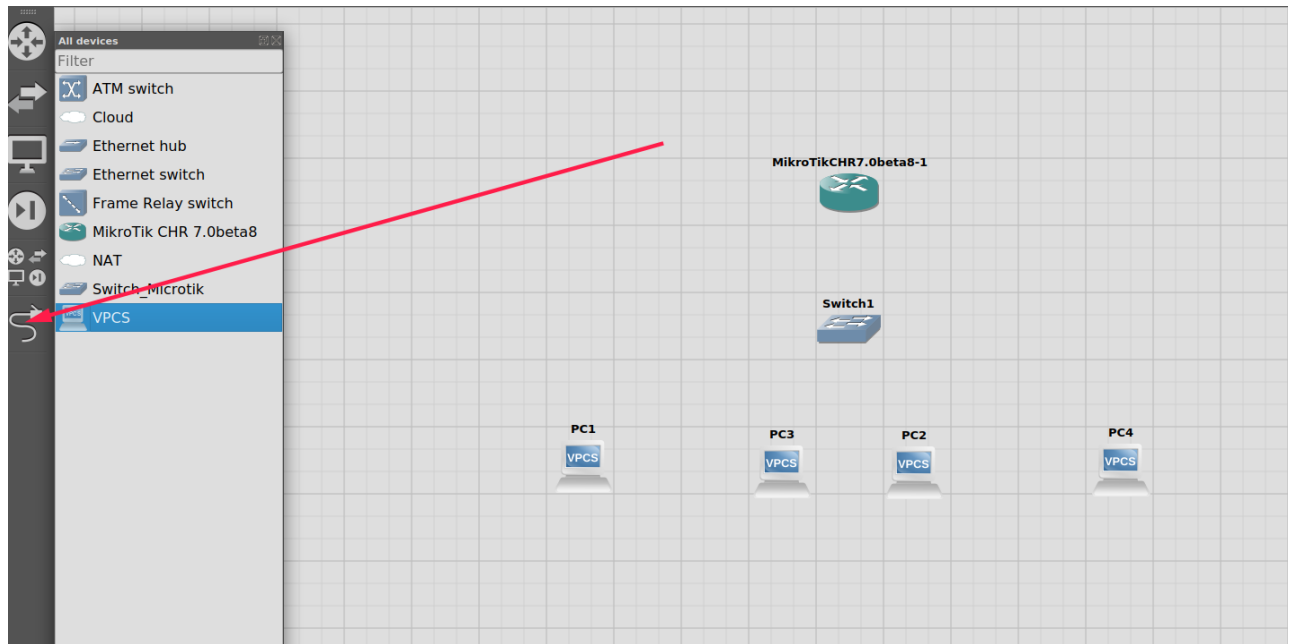


Рисунок 2.10 — З'єднання пристрої

Проведемо кабель між пристроями.

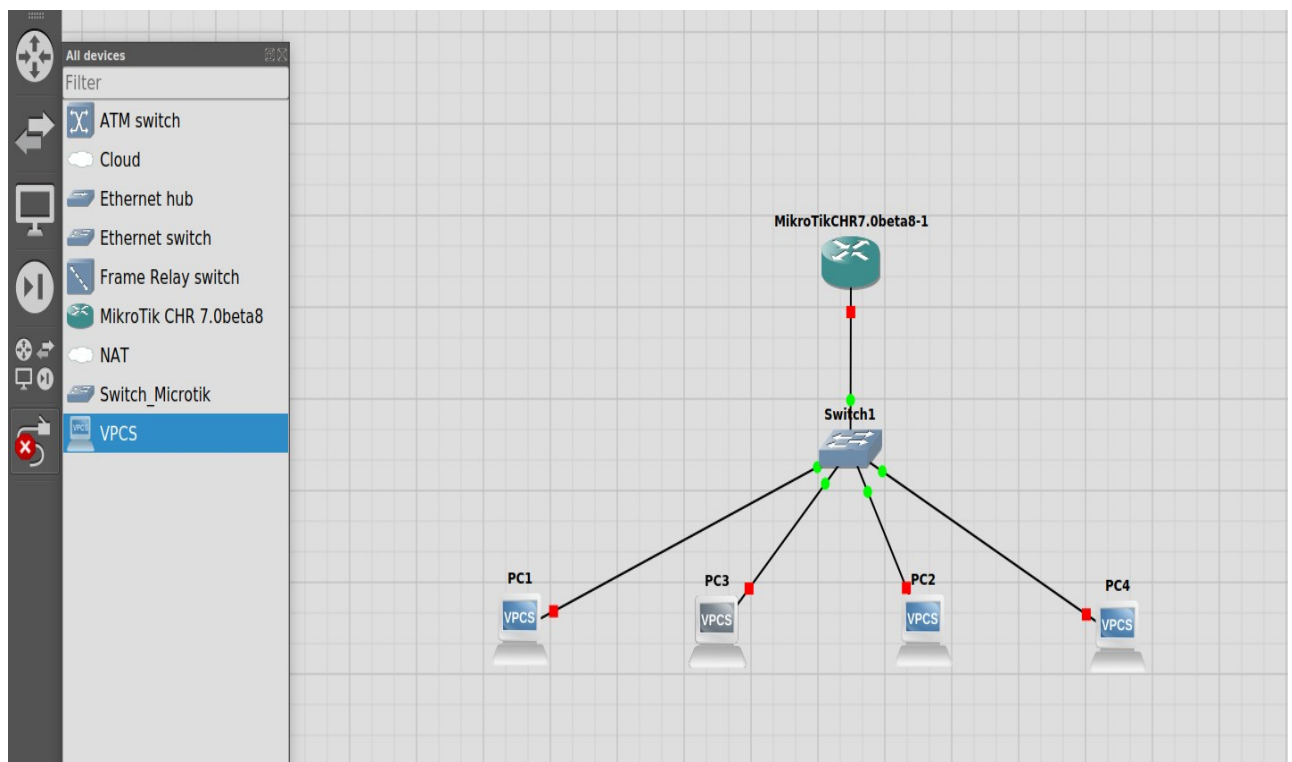


Рисунок 2.11- З'єднанні пристрої між собою

Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

30

Запустимо наші пристрої.

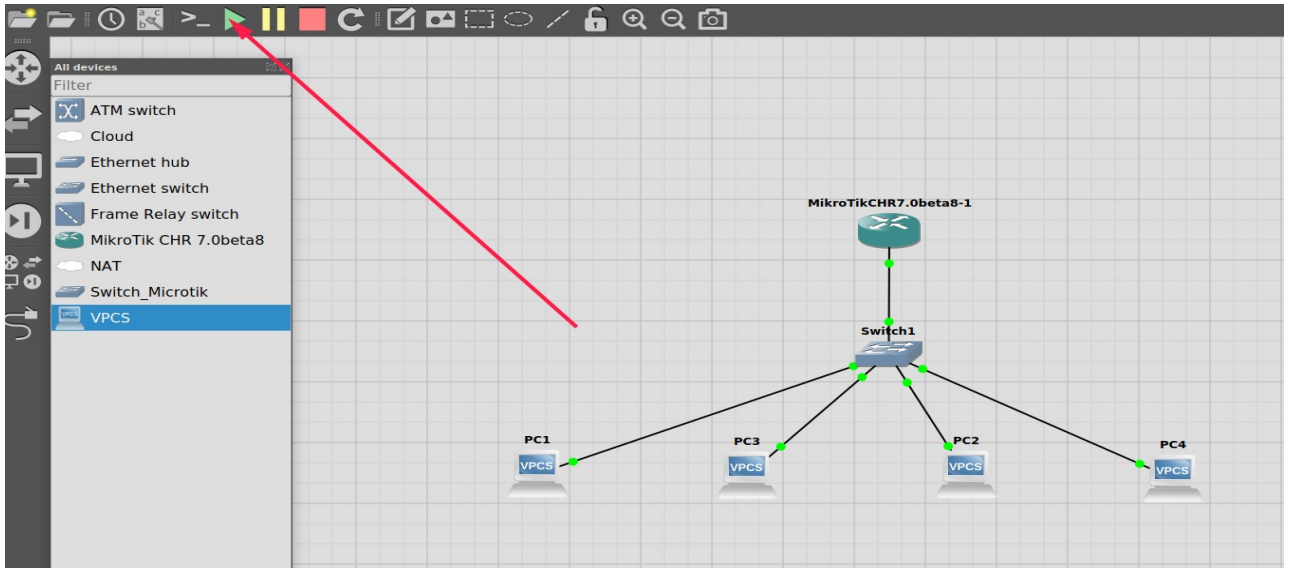


Рисунок 2.12 — Запуск пристроїв

Перейменувати пристрої.

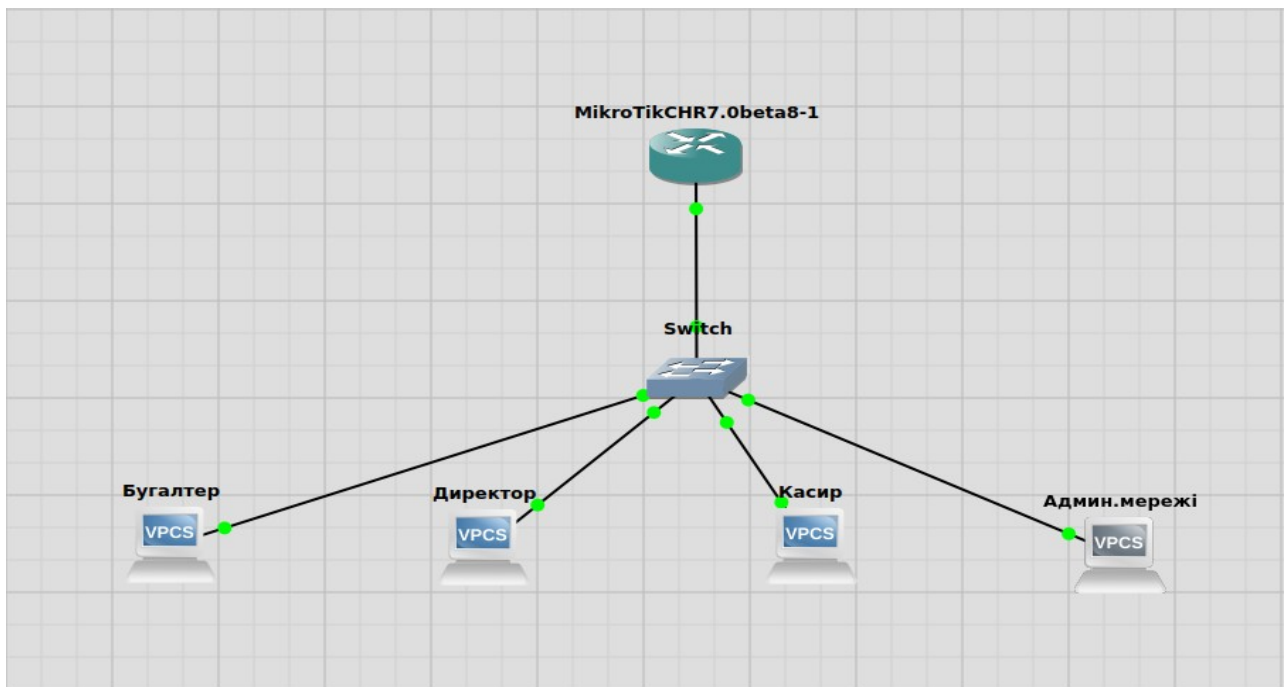


Рисунок 2.13 — Позначення пристроїв

Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

31

Розділимо пристрої на області кожен пристрій буде знаходитись у своєму приміщенні.

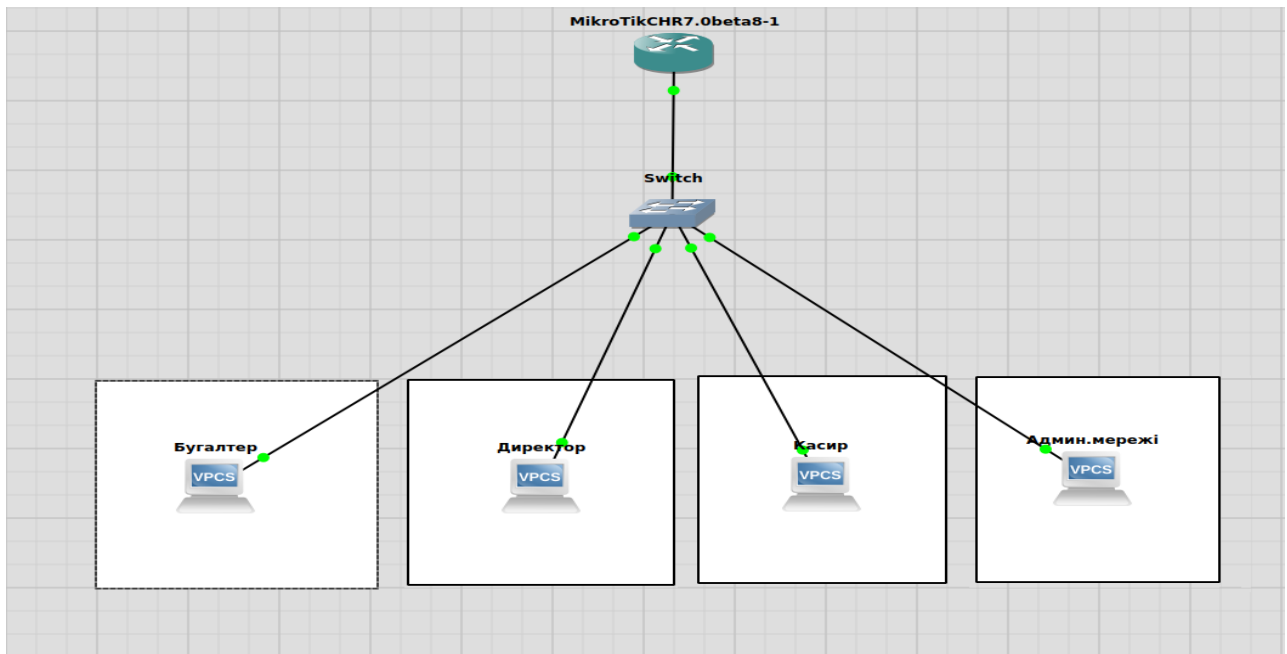


Рисунок 2.14 — Розподілення пристроїв на області

Підпишемо данні області.

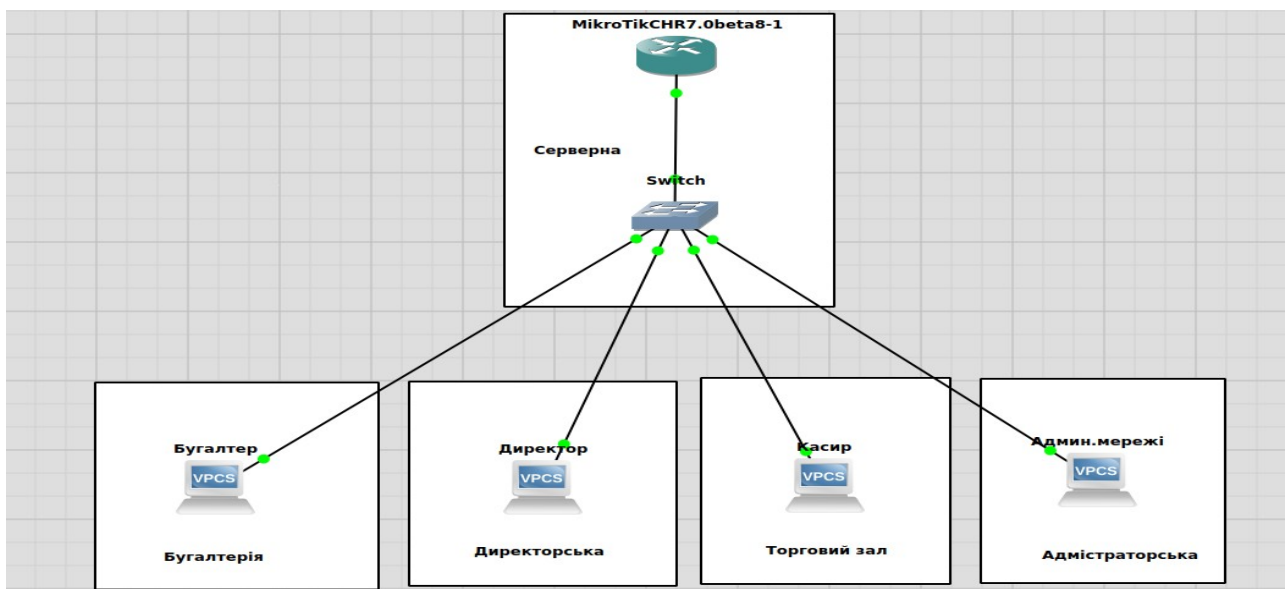


Рисунок 2.15 - Підписані області

Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

32

Додамо додаткове обладнання (відео камери) для безпеки магазину:

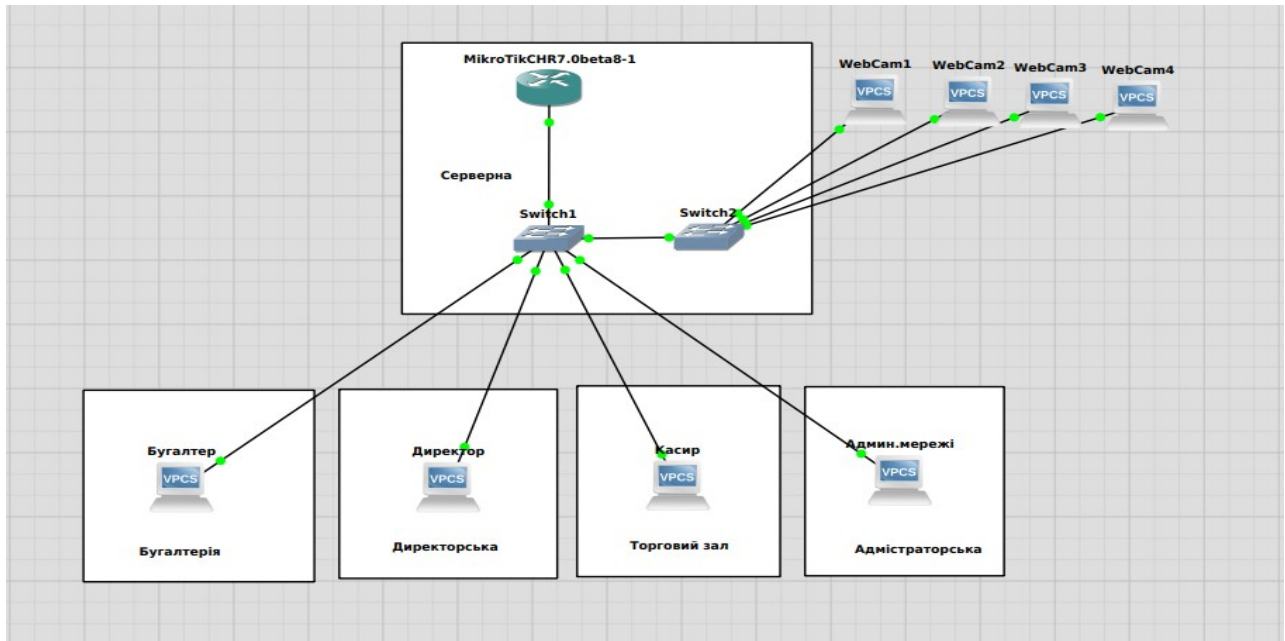


Рисунок 2.16 — Додаткове обладнання

Підключемо інтернет провайдера.

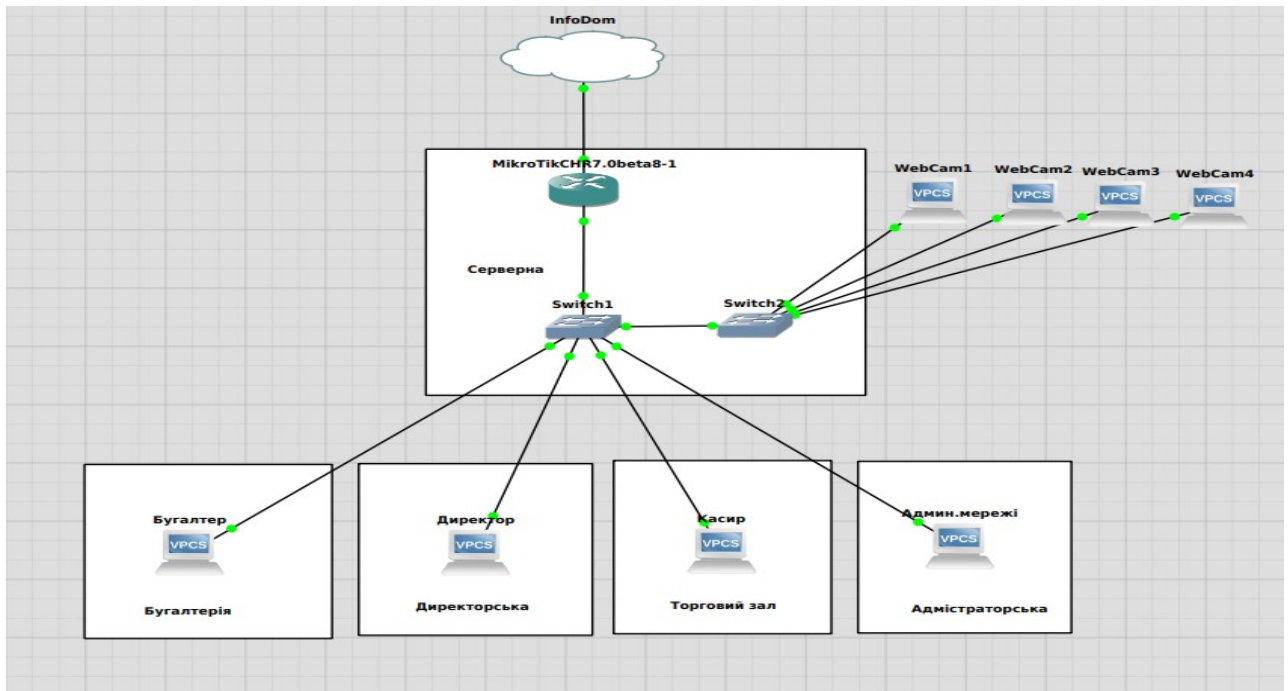


Рисунок 2.17 — Інтернет провайдер

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

33

2.3 Фізична моделі мережі.

Добавимо план будівлі на якому розмістимо логічну модель.

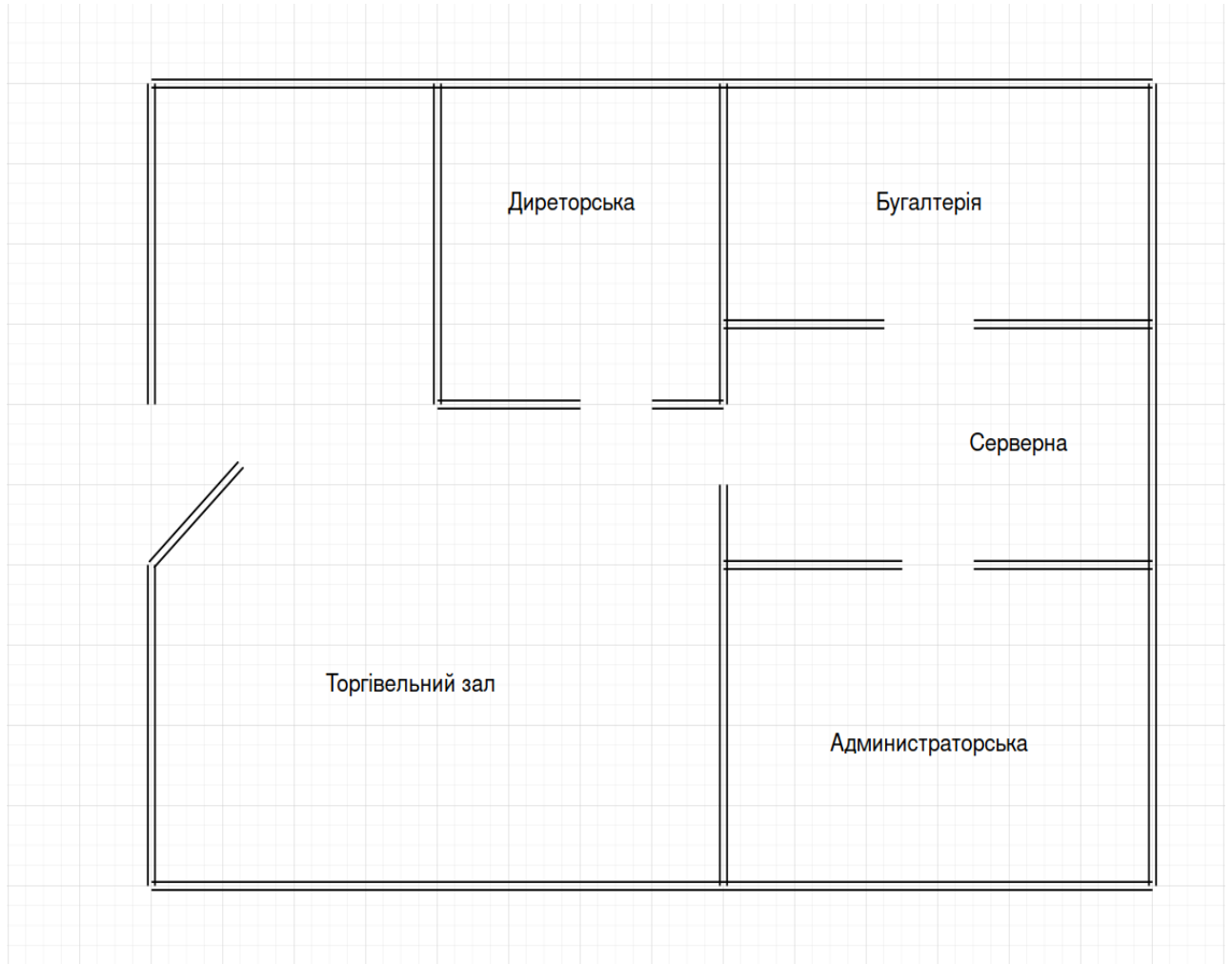


Рисунок 2.18 — План будівлі

Розмістимо пристрої на планові будівлі та отримаємо фізичну модель мережі.

Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

34

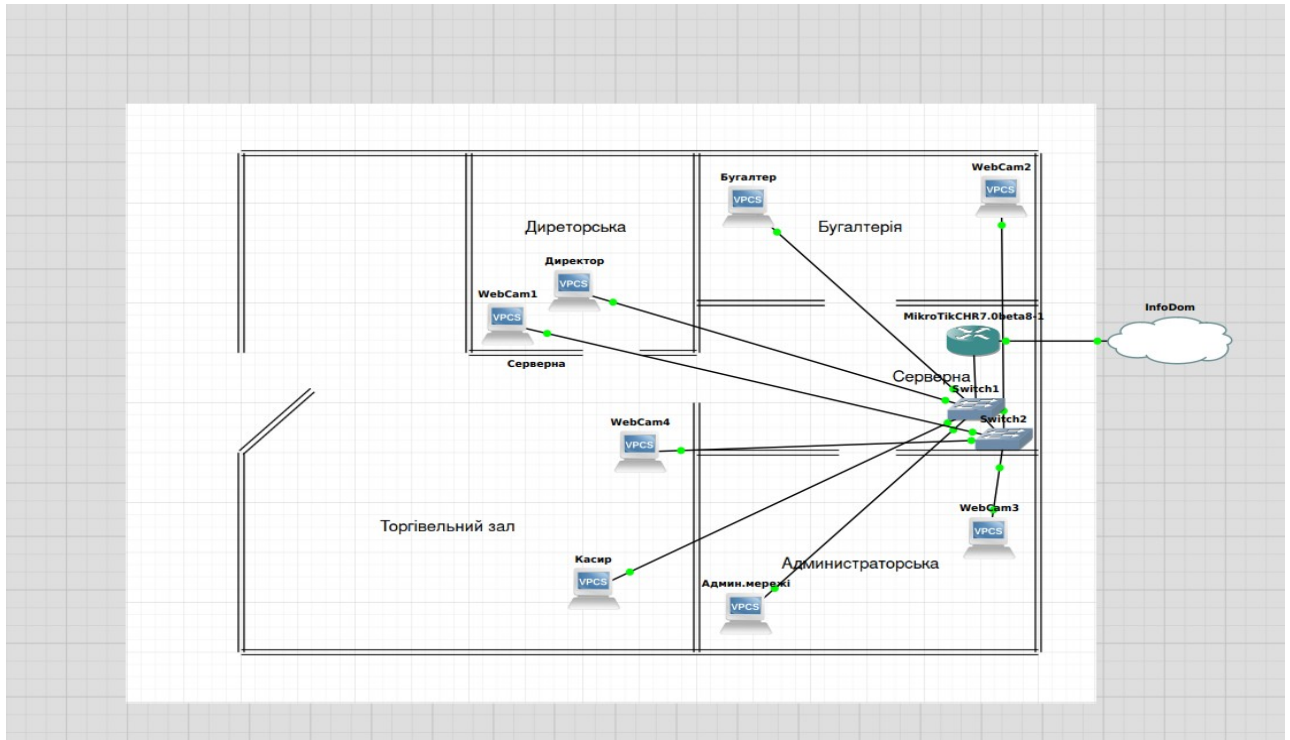


Рисунок 2.19 - Фізична модель мережі

2.4 Налаштування пристрої

Для кожного кінцевого пристрою виконаємо команди show — переглядає конфігурацію мережевого інтерфейсу, ip — вказує адрес, шлюз, маску підмережі. При виконанні даних команд ми налаштуємо мережеві інтерфейси на кінцевих пристроях.

```

Касир> show
NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
Касир 0.0.0.0/0 0.0.0.0 00:50:79:66:68:01 10024 127.0.0.1:10025
fe80::250:79ff:fe66:6801/64

Касир> ip 192.168.1.2 192.168.1.1 24
Checking for duplicate address...
Касир : 192.168.1.2 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

Касир> show
NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
Касир 192.168.1.2/24 192.168.1.1 00:50:79:66:68:01 10024 127.0.0.1:10025
fe80::250:79ff:fe66:6801/64

```



```

WebCam3> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
WebCam3  0.0.0.0/0    0.0.0.0      00:50:79:66:68:06  10038  127.0.0.1:10039
          fe80::250:79ff:fe66:6806/64

WebCam3> ip 192.168.3.3 192.168.3.1 24
Checking for duplicate address...
WebCam3 : 192.168.3.3 255.255.255.0 gateway 192.168.3.1

WebCam3> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
WebCam3  192.168.3.3/24  192.168.3.1  00:50:79:66:68:06  10038  127.0.0.1:10039
          fe80::250:79ff:fe66:6806/64

WebCam3>

```

Рисунок 2.25 - Камера спостереження 3

```

WebCam1> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
WebCam1  0.0.0.0/0    0.0.0.0      00:50:79:66:68:04  10034  127.0.0.1:10035
          fe80::250:79ff:fe66:6804/64

WebCam1> ip 192.168.3.5 192.168.3.1 24
Checking for duplicate address...
WebCam1 : 192.168.3.5 255.255.255.0 gateway 192.168.3.1

WebCam1> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
WebCam1  192.168.3.5/24  192.168.3.1  00:50:79:66:68:04  10034  127.0.0.1:10035
          fe80::250:79ff:fe66:6804/64

```

Рисунок 2.25 - Камера спостереження 1

```

WebCam4> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
WebCam4  0.0.0.0/0    0.0.0.0      00:50:79:66:68:07  10040  127.0.0.1:10041
          fe80::250:79ff:fe66:6807/64

WebCam4> ip 192.168.3.6 192.168.3.1 24
Checking for duplicate address...
WebCam4 : 192.168.3.6 255.255.255.0 gateway 192.168.3.1

WebCam4> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
WebCam4  192.168.3.6/24  192.168.3.1  00:50:79:66:68:07  10040  127.0.0.1:10041
          fe80::250:79ff:fe66:6807/64

WebCam4> |

```

Рисунок 2.26 - Камера спостереження 4

Налаштуємо інтернет провайдера. Для цього потрібно додати мережевий інтерфейс.

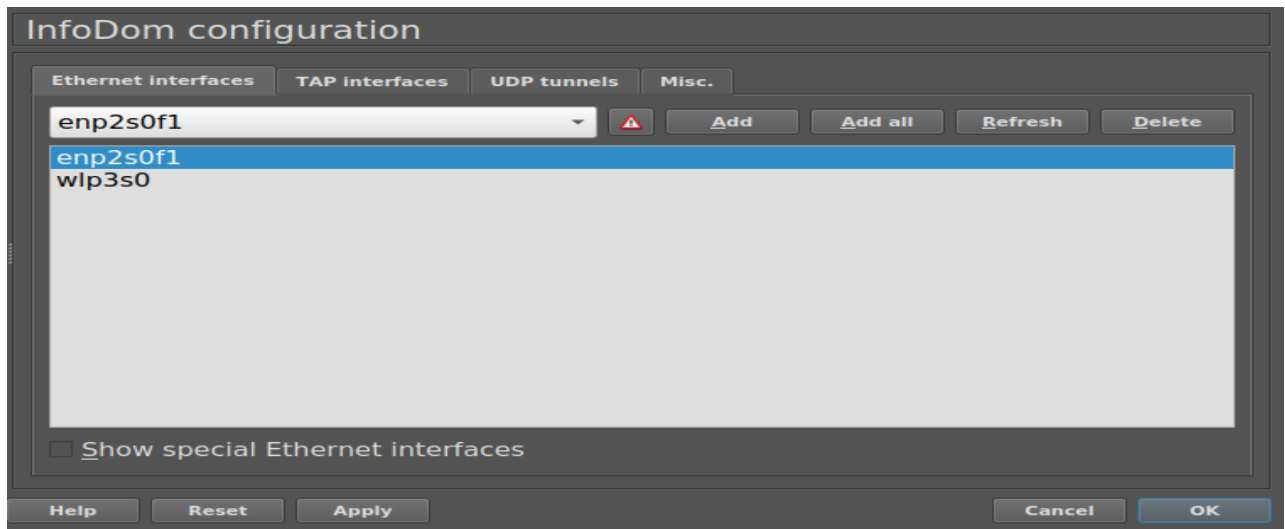


Рисунок 2.28 — Інтерфейс інтернет провайдера

Для налаштування Wifi на роутері MicroTik, додамо тестовий пристрій з операційною системою Windows 7. Завантажимо з офіційного сайту Microsoft образ операційної системи. Додамо його в новий шаблон.

Virtual Machines

Test IE11 and Microsoft Edge Legacy using free Windows 10 virtual machines you download and manage locally

Select a download

Virtual Machines

IE8 on Win7 (x86)

Choose a VM platform:

VMware (Windows, Mac)

Download .zip >

Ⓞ Before installing, please note:

Рисунок 2.29 -Завантаження образу системи.

					КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Також на потрібно встановити `vncviewer`, для того щоб зайти на віртуальну машину. Виконуємо команду:

```
apt install -y python3-pip python3-pyqt5 python3-pyqt5.qtsvg \  
python3-pyqt5.qtwebsockets \  
qemu qemu-kvm qemu-utils libvirt-clients libvirt-daemon-system virtinst \  
wireshark xtightvncviewer apt-transport-https \  
ca-certificates curl gnupg2 software-properties-common
```

Додаємо новий шаблон , виконуємо інсталяцію вибраної ос.

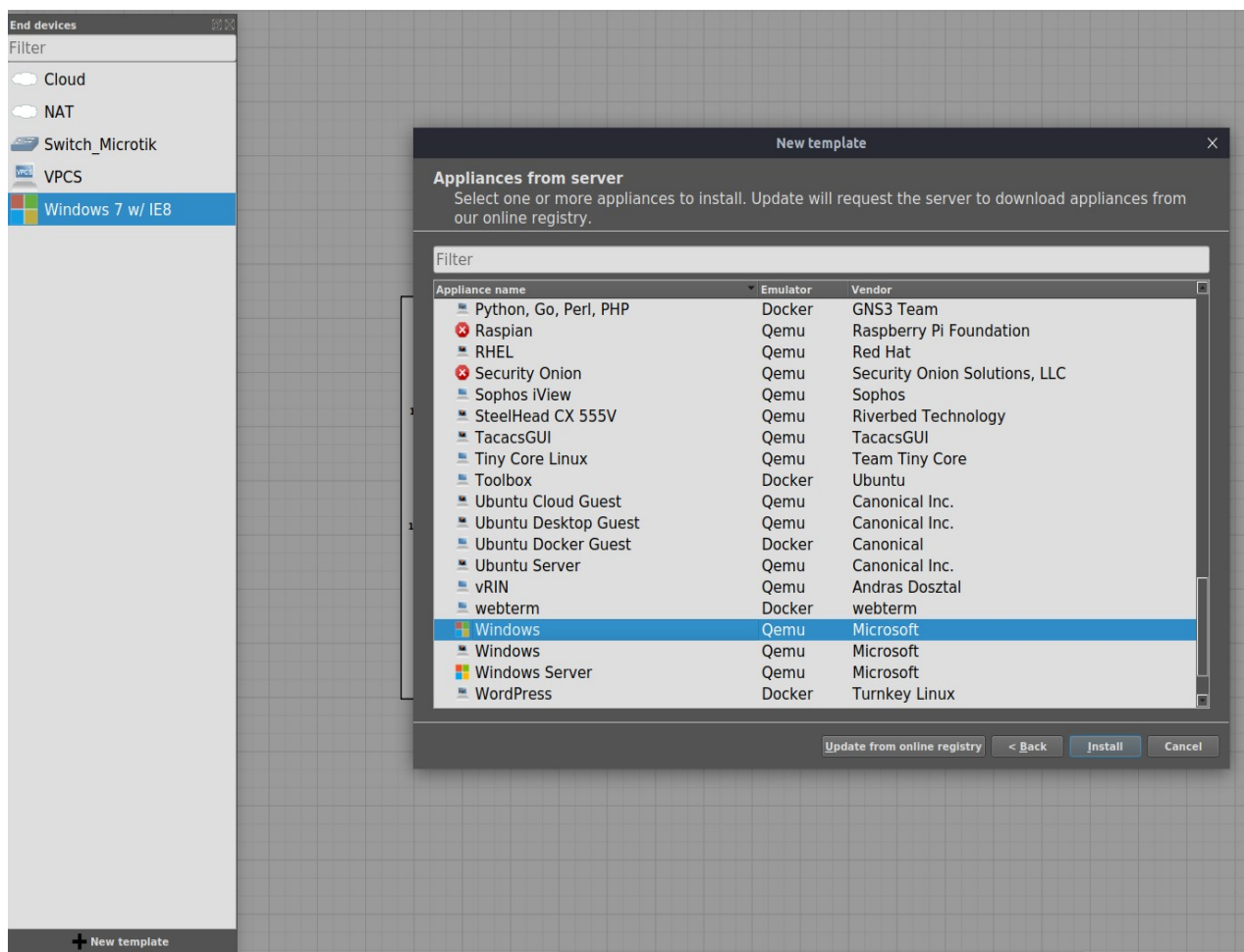


Рисунок 2.30 -Додавання тестового пристрою

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

41

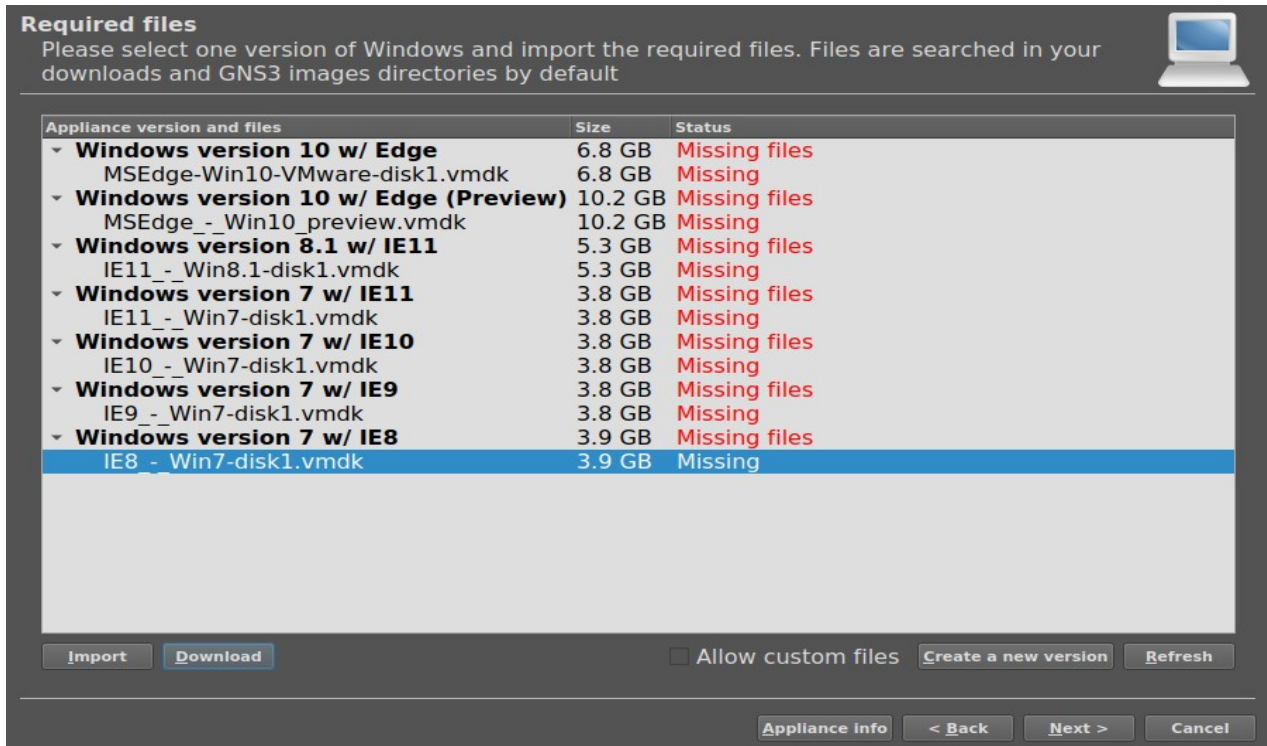


Рисунок 2.31 — Імпорт віртуальної машини.

Отримаємо даний результат.

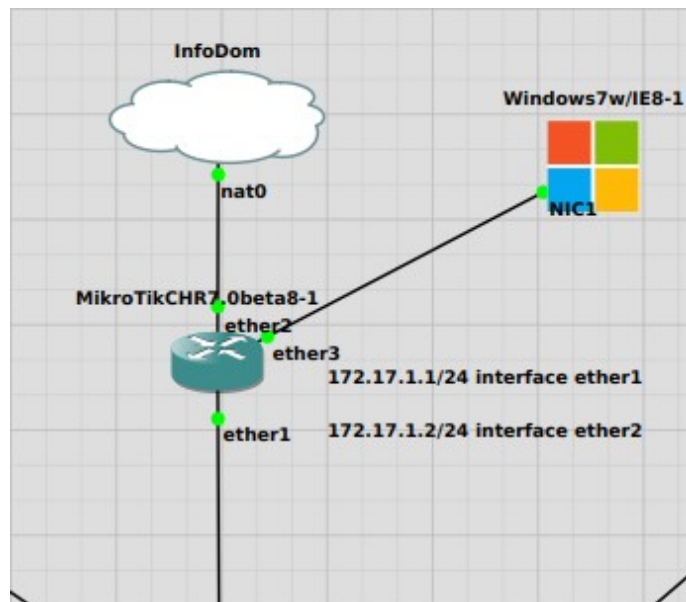


Рисунок 2.32 - Тестова віртуальна машина в логічній моделі

Перейдемо у розділ Wireless. вказуємо параметри Wi-Fi точки доступу.

Network Name - введіть назву точки доступу для частоти 2,4 ГГц і 5 ГГц. Можна вказати однакову назву, але тоді при підключенні буде складно зрозуміти, яка з них на якій частоті працює.

Frequency - робоча частота точки. Можна залишити без змін auto. В цьому випадку роутер самостійно вибере найменш зашумлену Wi-Fi частоту.

Band - стандарти, в яких буде працювати точка доступу. Для сумісності зі старими бездротовими пристроями вибираємо 2GHz-B / G / N і 5GHz-A / N / AC.

Country - вибір країни. Можна залишити без змін. Якщо вибрати країну Ukraine, то максимальна вихідна потужність уріже до 100 мВт.

WiFi Password - введіть пароль для підключення до WiFi точки доступу.

	2GHz	5GHz
Network Name	MikroTik-2	MikroTik-5
Frequency	auto	auto
Band	2GHz-B/G/N	5GHz-A/N/AC
Country	no_country_set	
Use Access List (ACL)	<input type="checkbox"/>	
WiFi Password	••••••••	<input checked="" type="checkbox"/> Hide
		WPS Accept

Рисунок 2.34 — Налаштування бездротової мережі

Налаштуємо авторизацію в бездротову мережу через соціальну мережу, наприклад Facebook. Для цього виконаємо налаштування. Відкриємо меню Files і видалимо файл hotspot \ alogin.html і hotspot \ status.html. Копіюємо файл login.html на комп'ютер шляхом перетягування мишкою. Відкриваємо login.html в редакторі і вставляємо туди: `<Meta http-equiv = "Refresh" content = "0; $ (link-login-only)? Dst = http://facebook.com/&username=T-$ (mac-esc)">` Далі зберігаємо файл login.html і перетягнемо його в роутер в директорию hotspot.

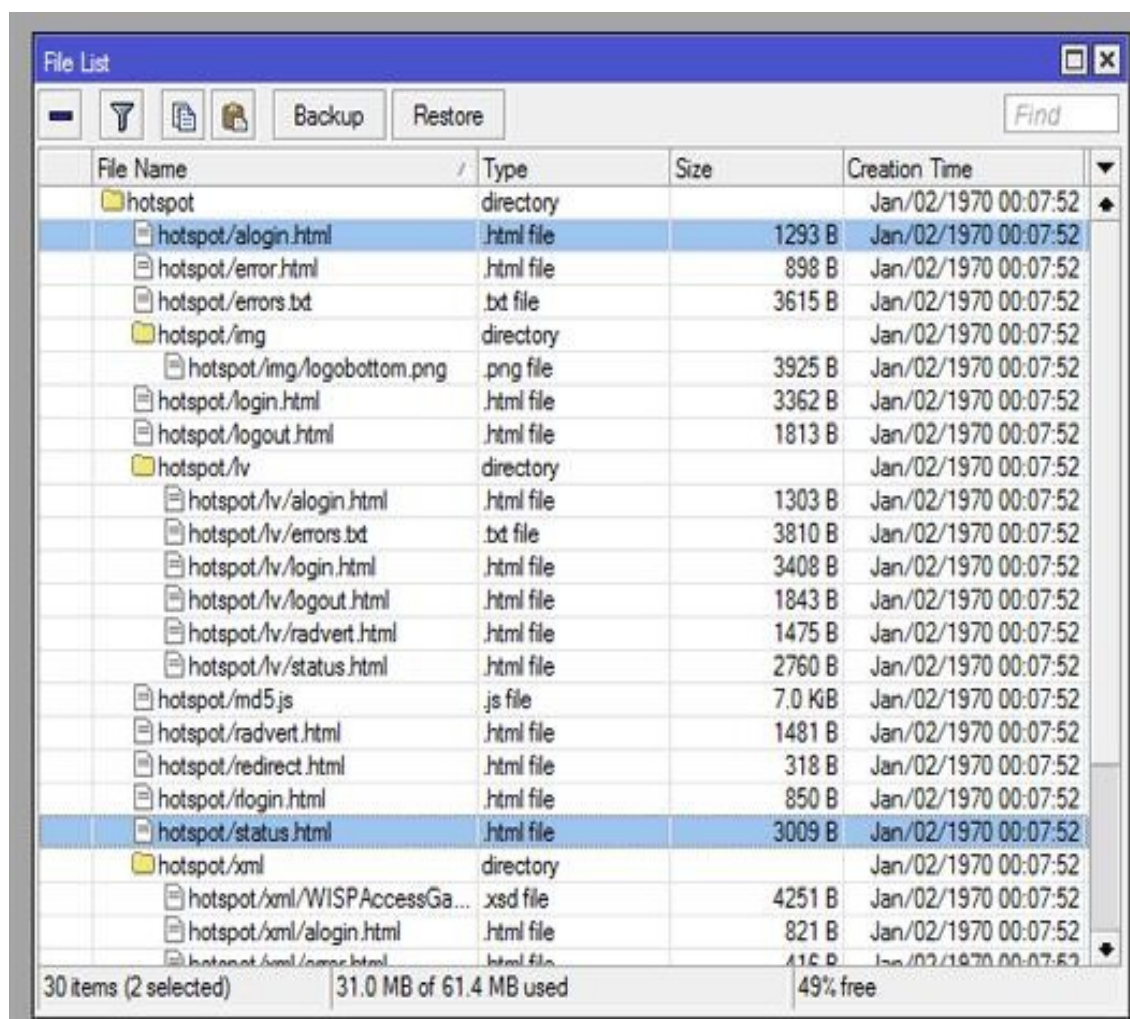


Рисунок 2.35 — Файли авторизації

Щоб переадресацію працювала, потрібно поставити в нашому профілі галочку на проти trial.

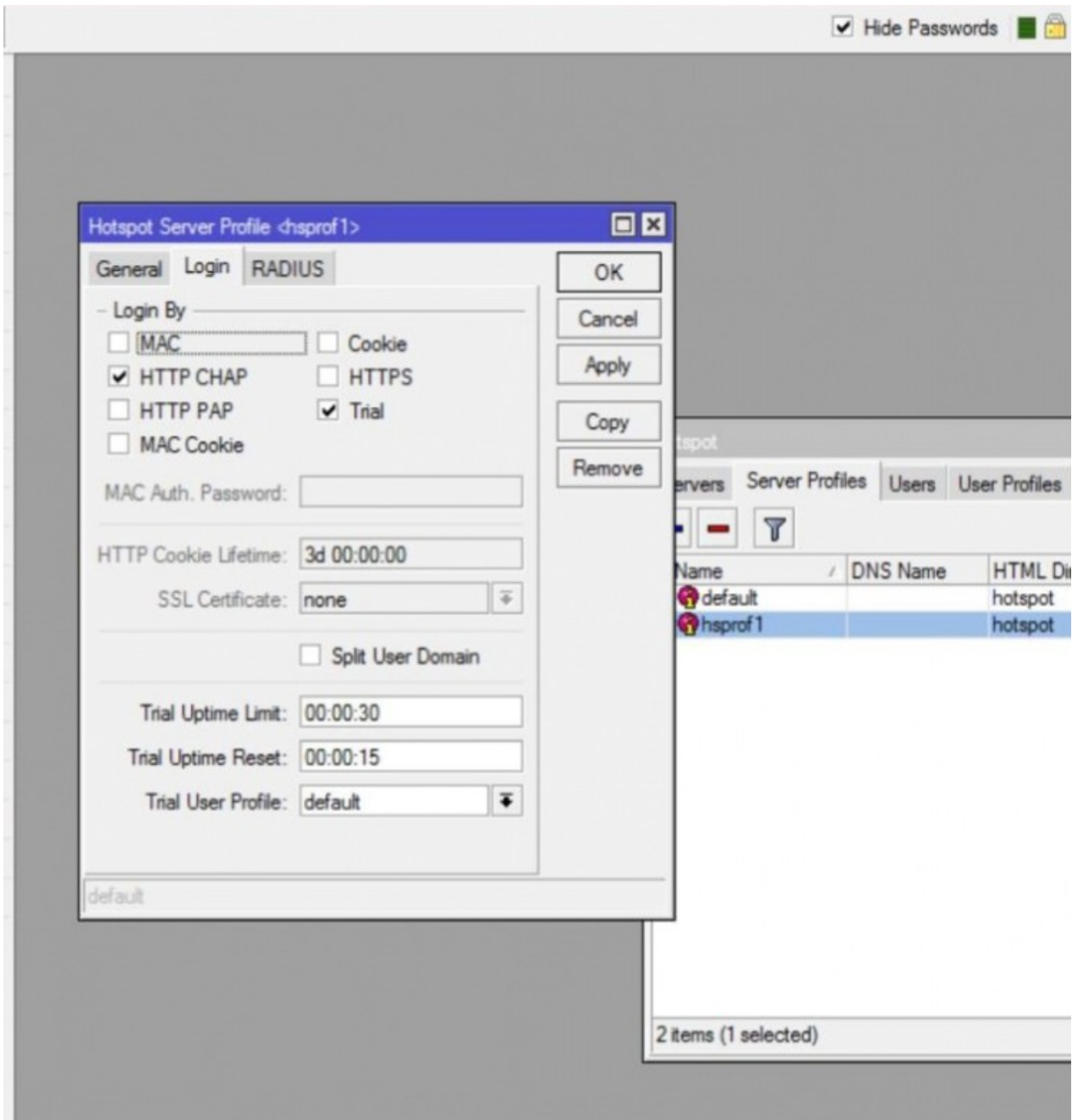


Рисунок 2.36 — Налаштування переадресації

На кінець обмежимо швидкість клієнтів. Для обмеження швидкості клієнтів відкрийте вкладку User Profiles і виконайте наступні настройки. Keepalive Timeout встановимо 1:00:00. Видалимо Shared Users. В поле Rate Limit вкажемо обмеження швидкості rx / tx (завантаження / віддача). Наприклад, значення 1m / 1m обмежує швидкість до 1 Мбіт / с на завантаження і віддачу. В поле Open Status Page виберемо HTTP Login.

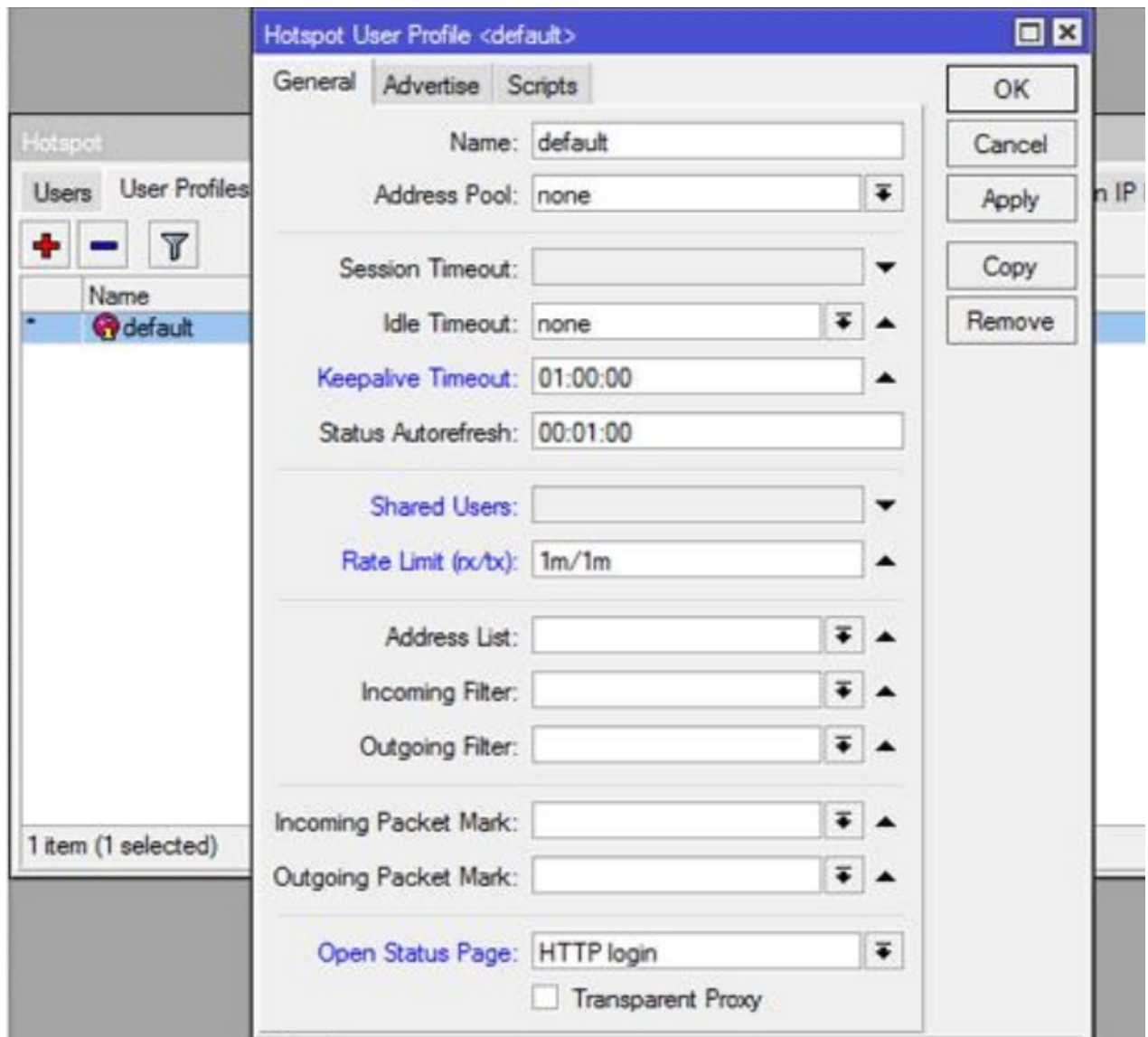


Рисунок 2.37 — Налаштування обмежень швидкості.

У кінці ми додамо Wifi пристрій на стенд, отримуємо данну логічну модель з налаштованими мережевими інтерфейсами, інтернет провайдером та бездротовою мережею.

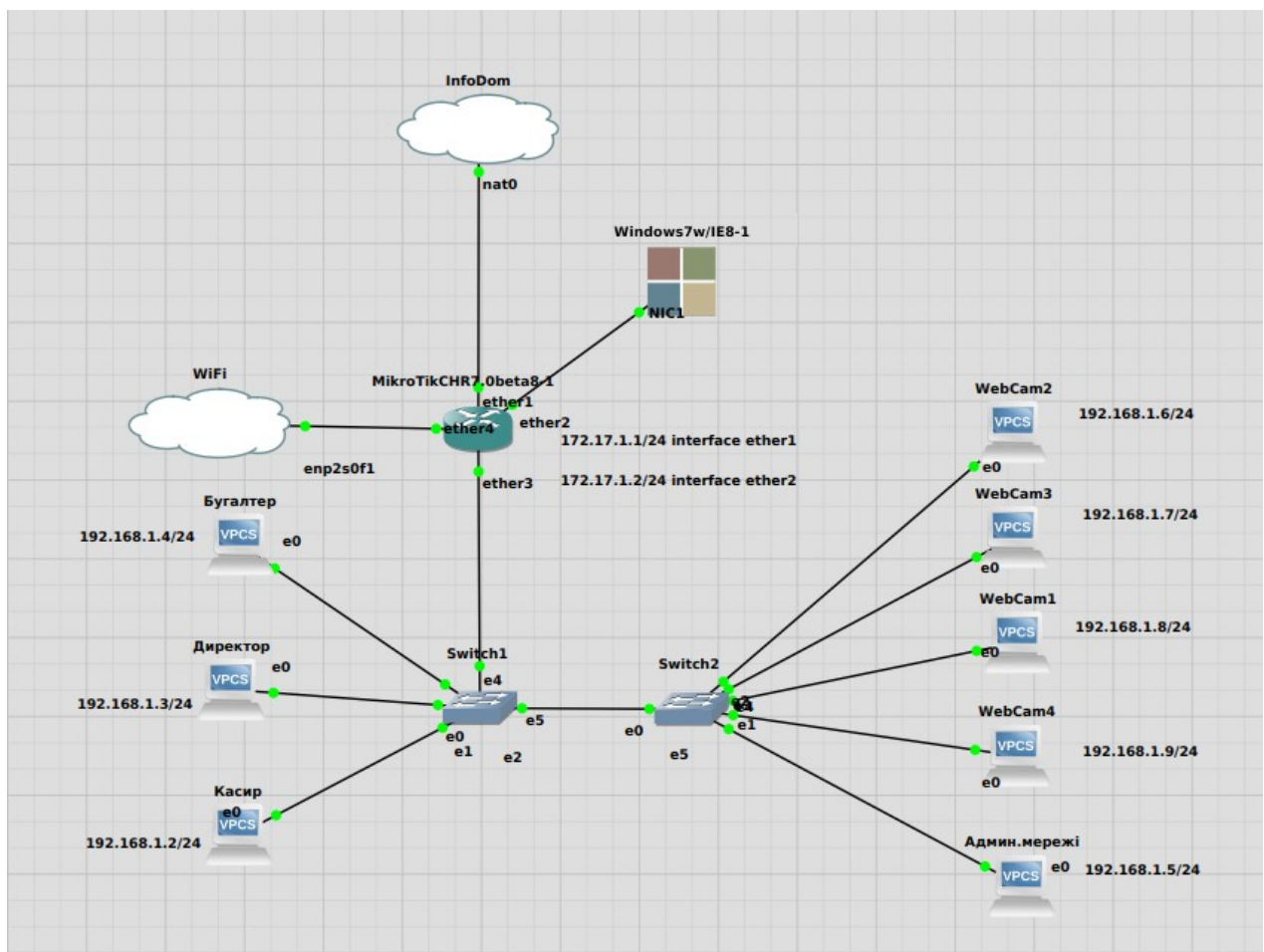


Рисунок 2.38 - Модель з налаштованими мережевими інтерфейсами.

Перевіримо доступність хостів, виконаємо команду ping на кінцевих пристроях.

Наприклад, хости які знаходяться в одній підмережі будуть бачити один одного. Як бачимо комп'ютер касира буде бачити комп'ютер директора.

```
Касир> ping 192.168.1.3

84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.466 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.930 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.933 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.050 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.897 ms

Касир>
```

Рисунок 2.39 — Результат виконання команди

2.5 Розмежування мережі

Для цього помістимо пристрої в одну підмережу. Дана конфігурація буде виглядати так.

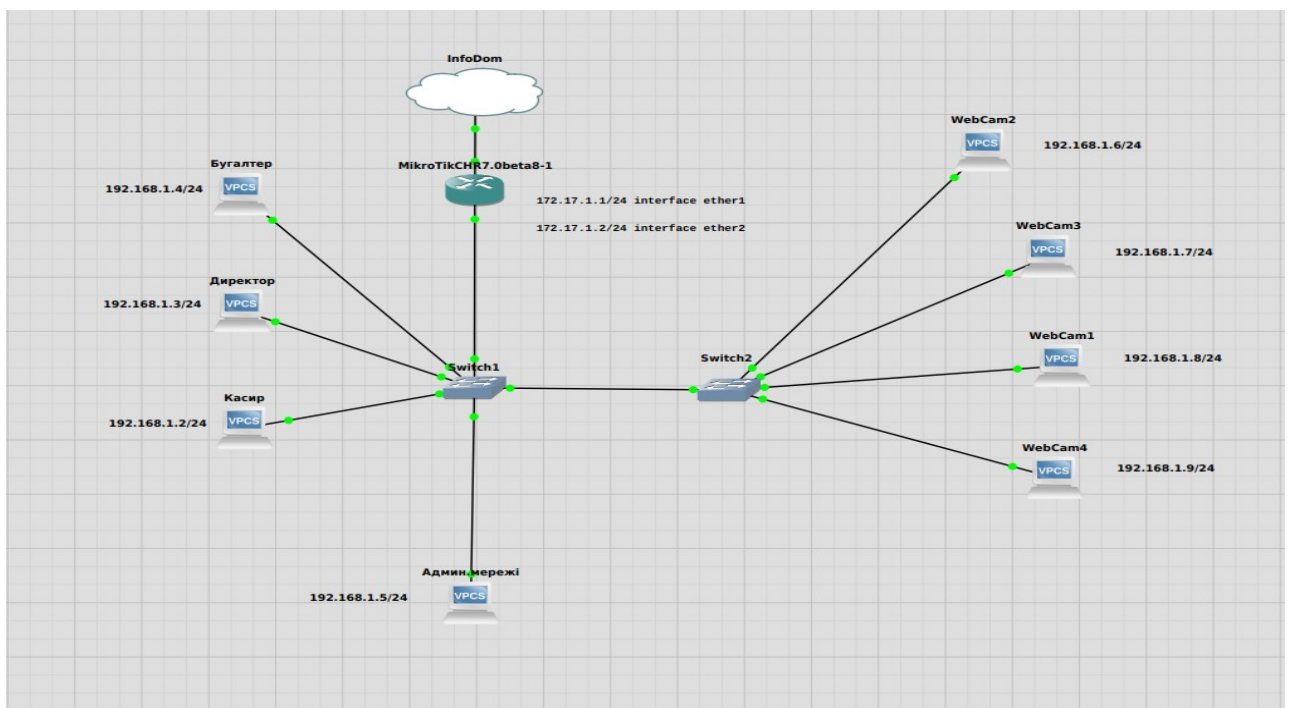


Рисунок 2.40 - Пристрої в одній підмережі

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

49

Розподілимо девайси на два Vlan 10, та 20.

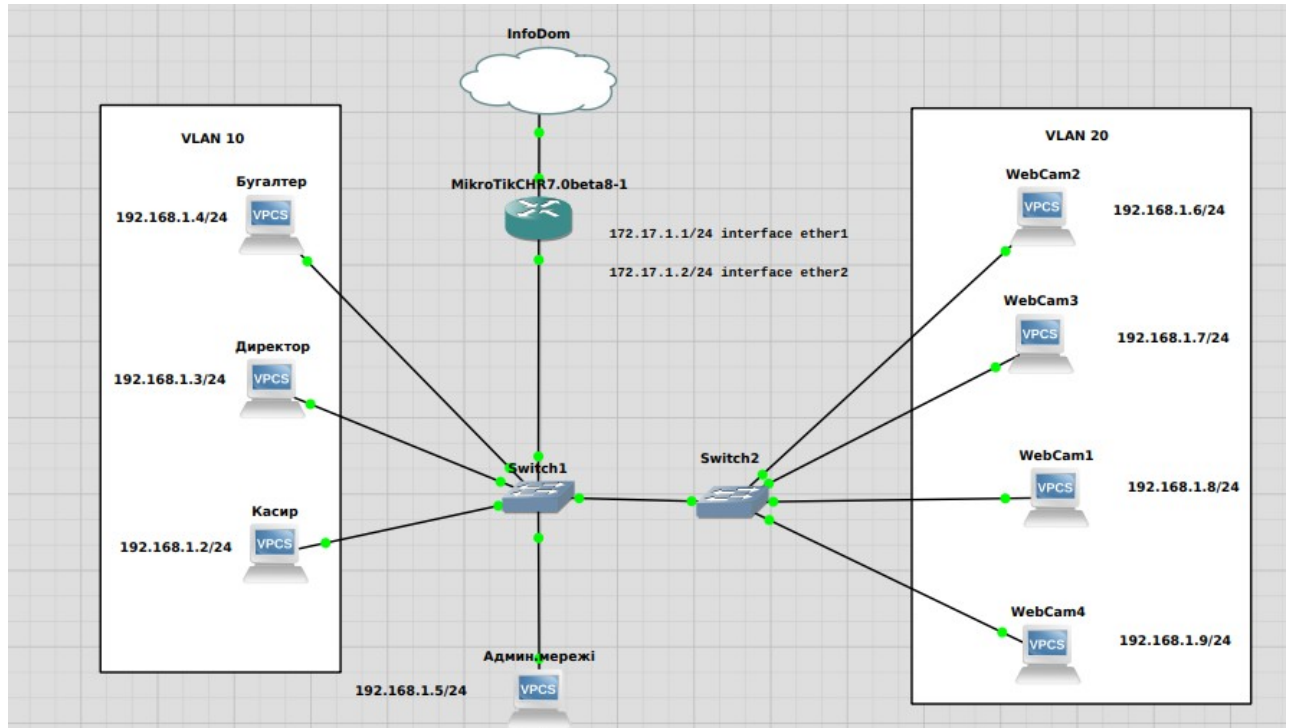


Рисунок 2.41 - Vlan 10 та 20

Додамо пристрої в Vlan 10 та 20 на Switch1 та Switch2 .Поглянемо на яких портах підключені Пристрої на Switch1.

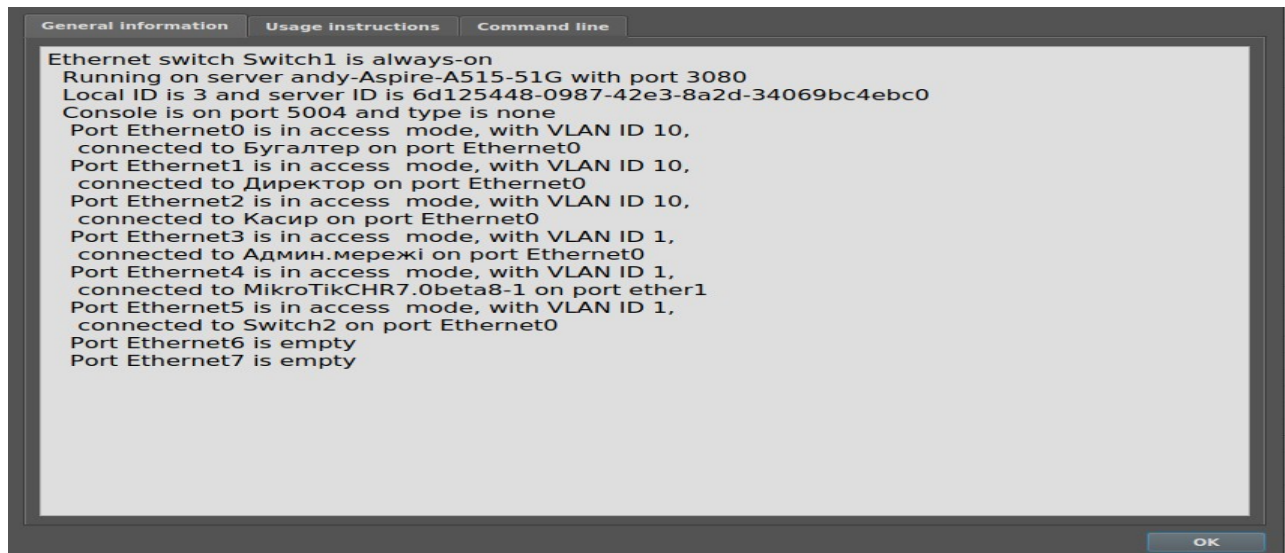


Рисунок 2.42 - Пристрої на Switch1

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

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

50

Вкажемо порти які будуть знаходитись в Vlan 10.

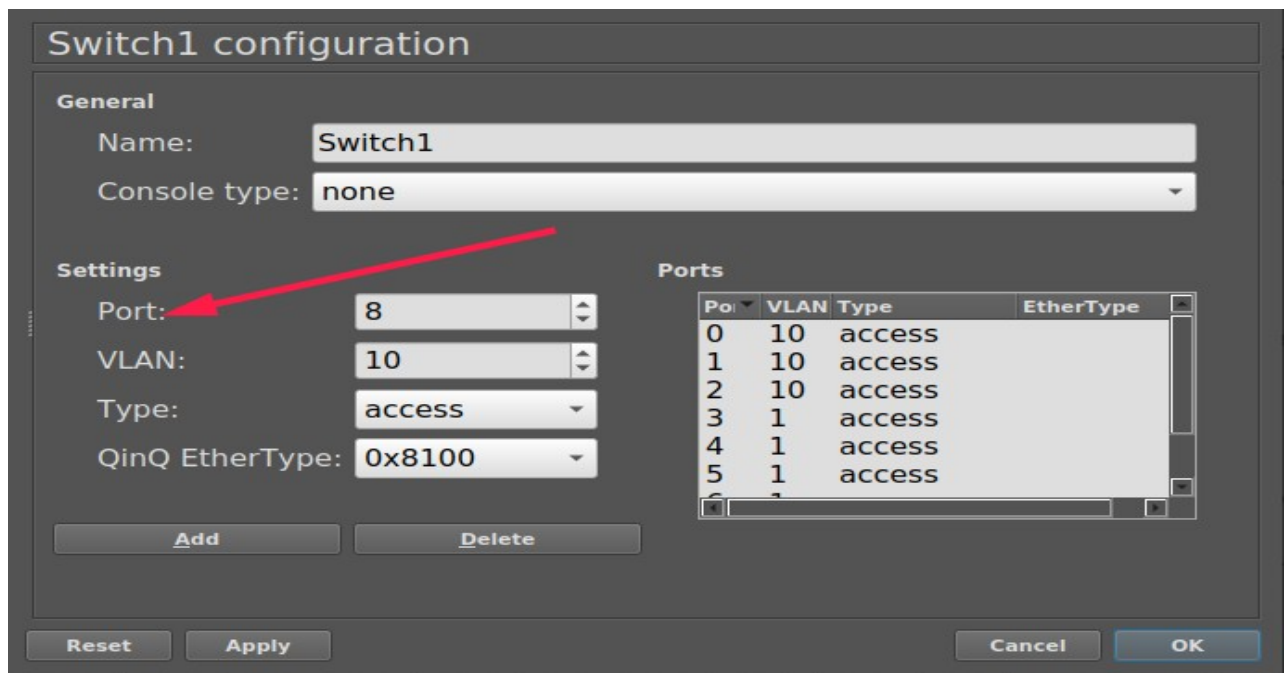


Рисунок 2.43 - Налаштування портів Vlan 10

Налаштуємо Vlan 20 та добавимо пристрої які знаходяться на Switch2.

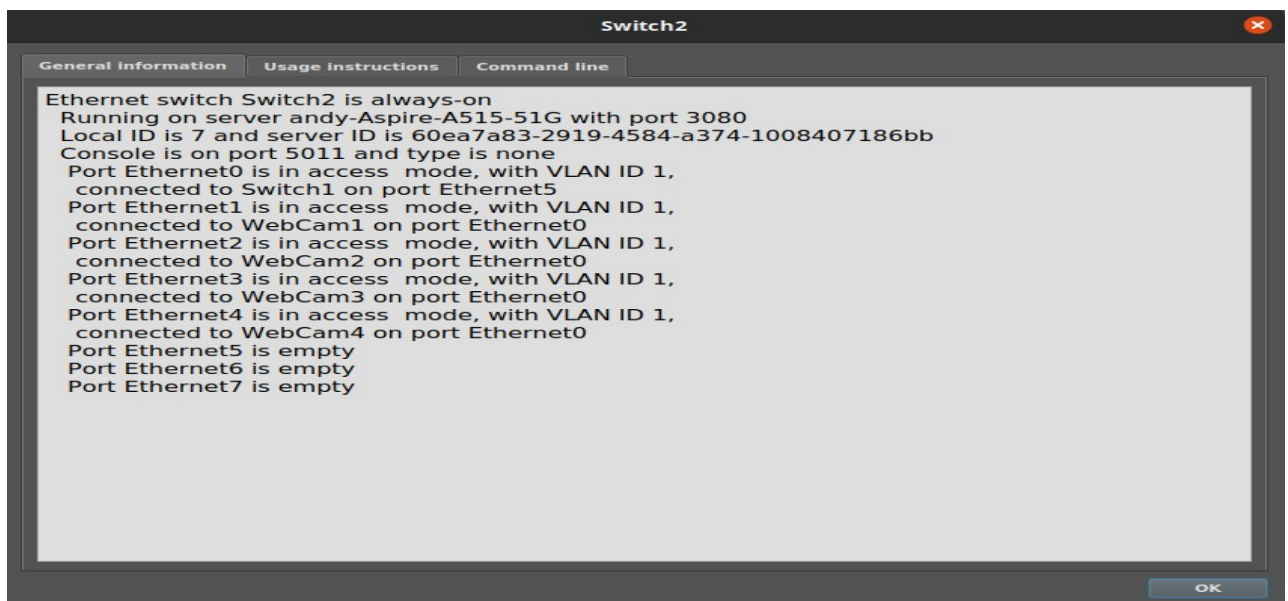


Рисунок 2.44 — Добавлені пристрої на Switch2

Вкажемо порти які будуть знаходитись в Vlan 20.

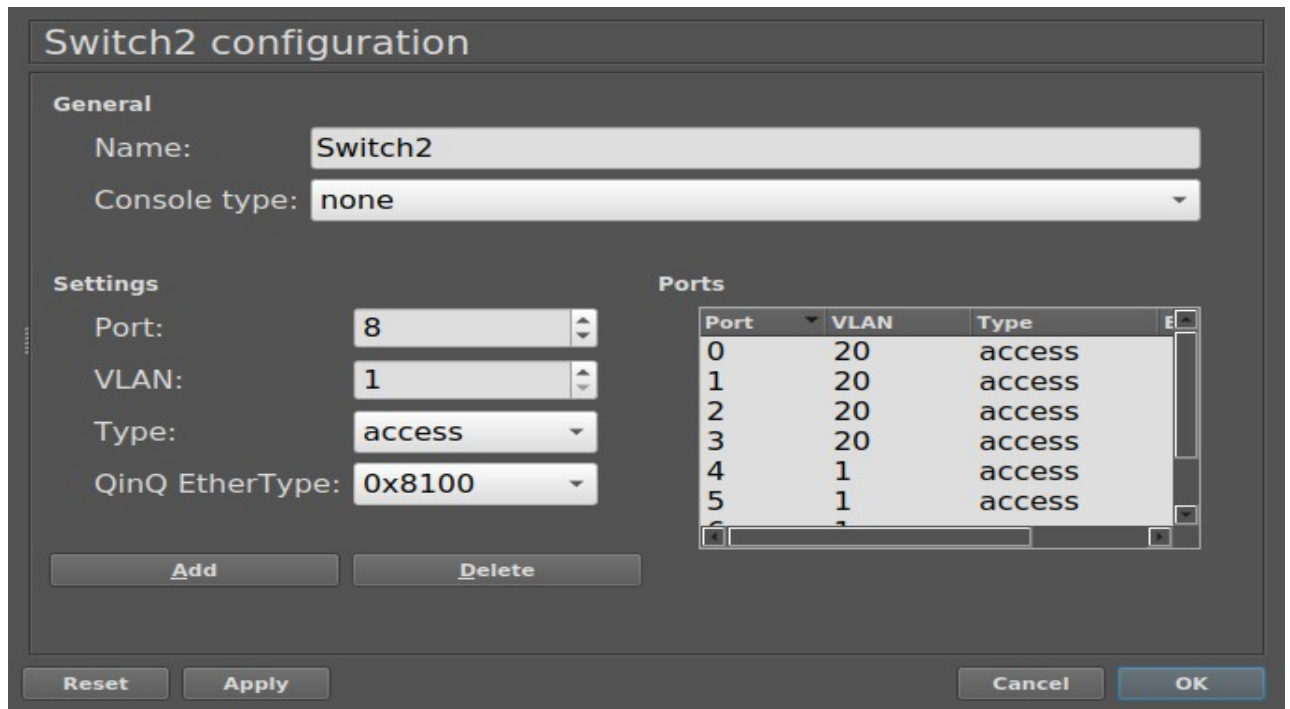


Рисунок 2.45 - Налаштування портів Vlan 20

Після підключимо адміністратора мережі в Switch2 та додамо його в у Vlan 20.

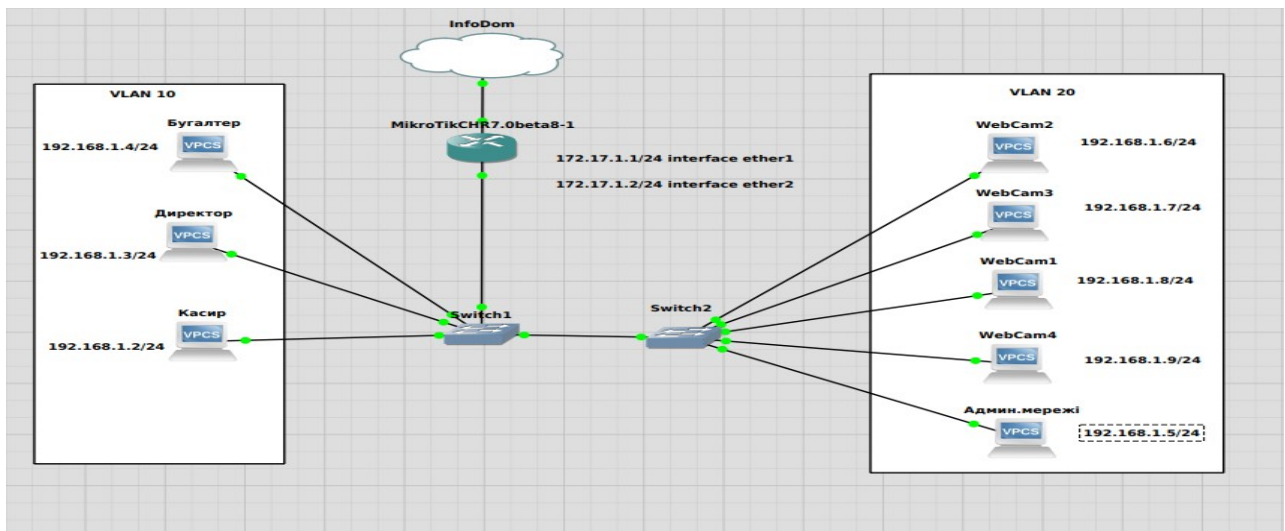


Рисунок 2.46 — Переміщення адміністратора мережі у Vlan 20

Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.

52

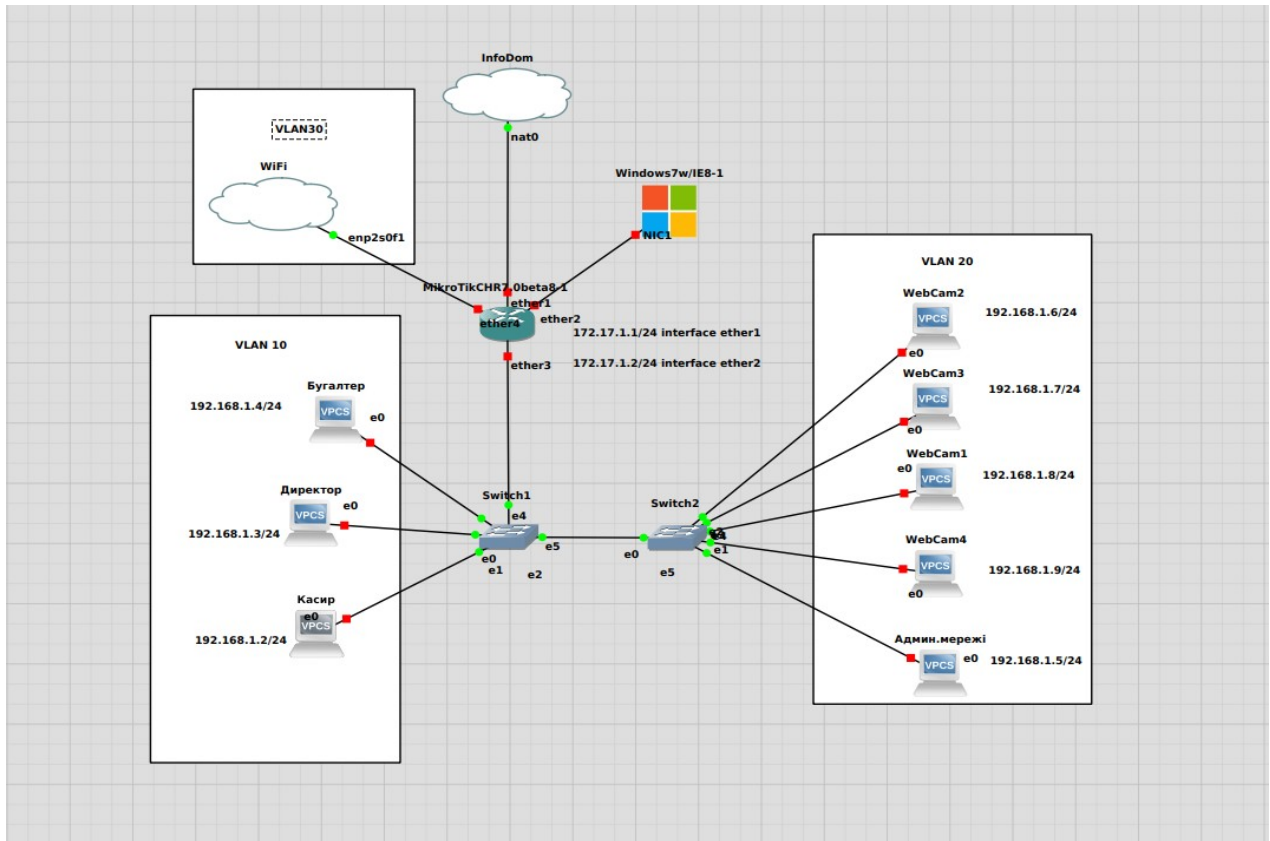


Рисунок 2.48 — Топологія мережі з налаштованими Vlan

Налаштуємо trunk port на маршрутизаторі на Switch1 та Switch2.

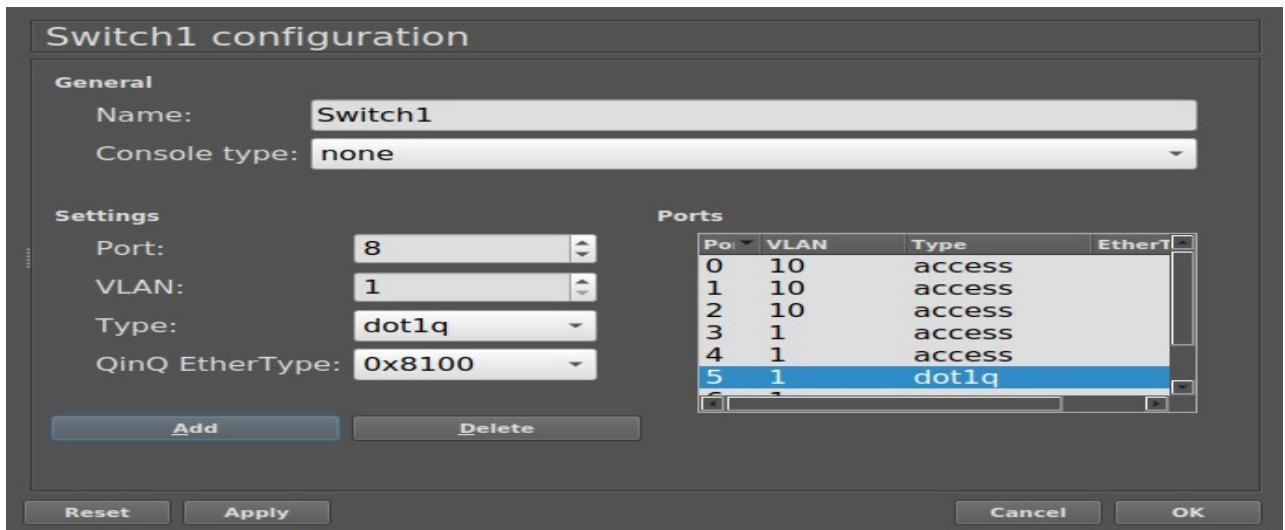


Рисунок 2.47 - trunk port на маршрутизаторі на Switch1

3 ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАСОБУ

3.1 Виконаємо перевірки нашої розробленої мережі

Створимо для прикладу та для порівняння тестову модель без налаштування Vlan, додамо IP адреса на пристрої та отримаємо.

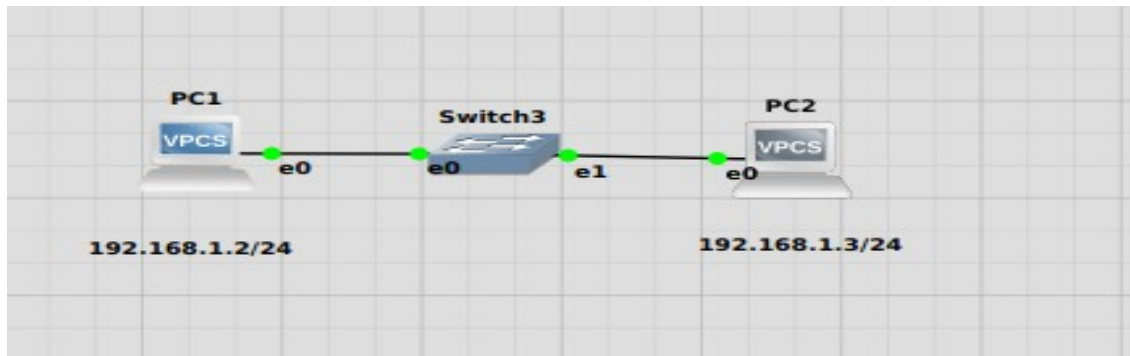


Рисунок 3. 1 — Тестова модель

Виконаємо команду ping на тестовій моделі.

```
PC1
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.

PC1> ping 192.168.1.3

84 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.533 ms
84 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.790 ms
84 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.718 ms
84 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.827 ms
84 bytes from 192.168.1.3: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.751 ms
```

Рисунок 3.2 - Виконання з команди ping з PC1 на PC

```

PC2
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
PC2> ping 192.168.1.2

84 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.452 ms
84 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.796 ms
84 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.871 ms
84 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.864 ms
84 bytes from 192.168.1.2: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.747 ms

```

Рисунок 3.3 - Виконання з команди ping з PC2 на PC1

Як бачимо команда ping виконується і істр пакети проходять від PC2 на PC1 так і навпаки.

Тепер виконаємо дану команду на готовій мережі яка буде застосована в магазині.

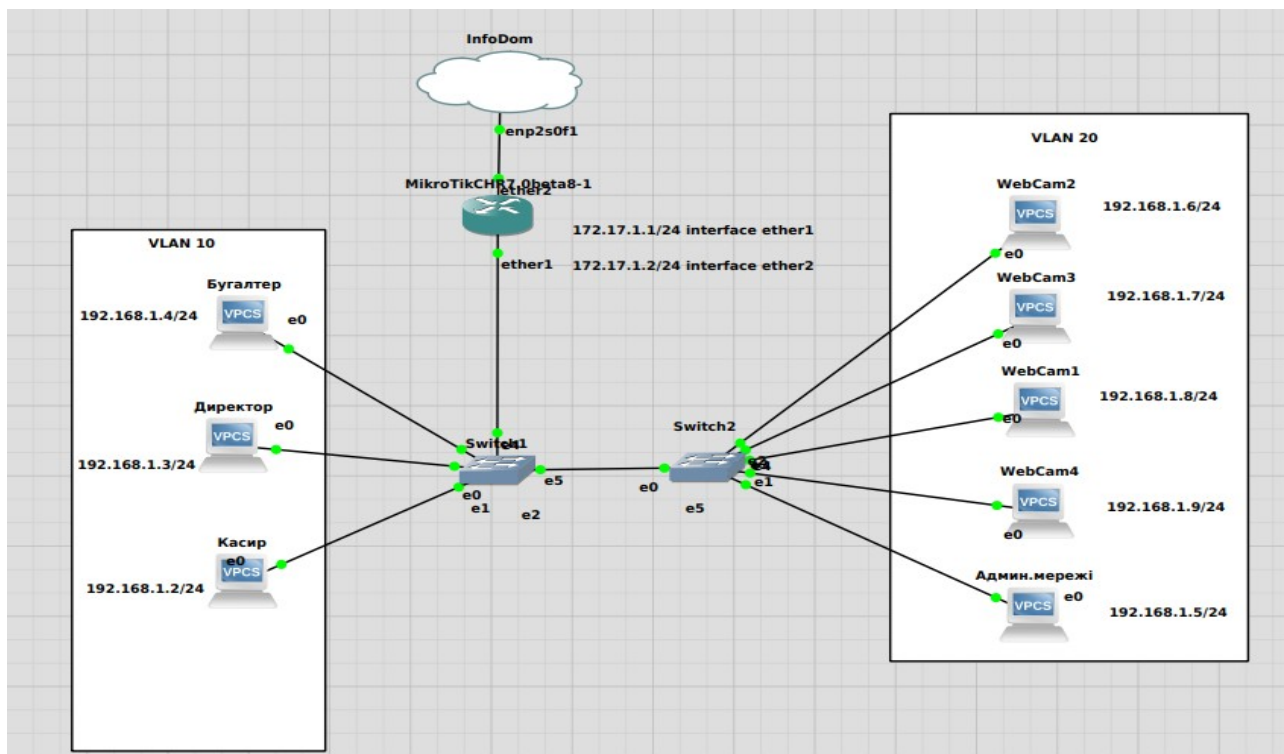


Рисунок 3.4 — Локальна мережа магазину

Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

КвРКІ.170279.17.02.12 ПЗ

Арк.
57

На даній моделі ми налаштували Vlan 10 та 20.
 Виконаємо команду ping з комп'ютера бухгалтера на комп'ютер Директора і навпаки у Vlan10.

```
VPCS> ping 192.168.1.3

84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.578 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.764 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.698 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.608 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.852 ms

192.168.1.5/24
```

Рисунок 3.5 - ping з комп'ютера бухгалтера

```

Директор
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.

VPCS> ip 192.168.1.3 192.168.1.1 24
Checking for duplicate address...
VPCS : 192.168.1.3 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

VPCS> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.801 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.863 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.768 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.936 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.791 ms
    
```

Рисунок 3.6 - ping з комп'ютера директора

Як бачимо пакети проходять як з комп'ютера бухгалтера так і з комп'ютера директора.

Виконаємо перевірку у Vlan 20. Виконання команди ping з комп'ютера адміністратора до камер спостереження

```
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC      L
RT
VPCS1    0.0.0.0/0    0.0.0.0      00:50:79:66:68:03  1
1:10033
fe80::250:79ff:fe66:6803/64

VPCS> ip 192.168.1.5 192.168.1.1 24
Checking for duplicate address...
VPCS : 192.168.1.5 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1

VPCS> ping 192.168.1.8

84 bytes from 192.168.1.8 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.588 ms
84 bytes from 192.168.1.8 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.752 ms
84 bytes from 192.168.1.8 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.677 ms
84 bytes from 192.168.1.8 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.793 ms
84 bytes from 192.168.1.8 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.482 ms
```

Рисунок 3.7- ping з комп'ютера адміністратора до камер з постереження

При виконанні команди ping пакети icmp проходять з комп'ютера адміністратора до першої камери спостереження.

Перевірмо розмежування Vlan та переконаємось що icmp пакети не проходить з одного Vlan в інший.

Виконає команду з комп'ютера директора який знаходиться в Vlan10 на комп'ютер адміністратора який знаходиться в Vlan20:

Завідувачу кафедри КБСМ
к-т.техн.наук, доцент. Кльоц Ю.П.

Мартинець Андрій Дмитрович
ПІБ здобувача вищої освіти

ФПКТС, 4 курсу, групи КІ-17-2

ЗАЯВА

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

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (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.

30.06.2021

дата

М.А.

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, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:
Назва: Мережа магазину з мережуванням доступів н базі обладнання MicroTik _____

Автор: _____

Спеціальність: 123 – Компютерна інженерія та програмування

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Кльоц Юрій Павлович

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) в якості запозичень в окремих місцях системою зафіксовано послідовності чотирьохрозрядних двійкових кодів, які є вхідними даними до великої кількості задач і не можуть розглядатися як об'єкт авторських прав і, відповідно, їх порушення;
- 5) всі зафіксовані системою ознаки модифікації тексту відносяться до комбінування латинських символів зі україномовними скороченнями індексів в формулах, що не є модифікацією тексту

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає 15.7% і адресується до __ першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи _____

Ю. П Кльоц

Гарант ОП _____

С. М. Лисенко

Завідувач кафедри КІСП _____

Ю.П. Кльоц



Ім'я користувача:
Кафедра КІ

ID перевірки:
1008364413

Дата перевірки:
29.06.2021 15:41:58 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
29.06.2021 15:43:01 EEST

ID користувача:
100005591

Назва документа: Мартинець_Мережа магазину з розмежуванням доступу на основі обладнання Mikrotik

Кількість сторінок: 66 Кількість слів: 6053 Кількість символів: 45096 Розмір файлу: 6.65 MB ID файлу: 1008434322

11% Схожість

Найбільша схожість: 2.15% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1008278827)

7.5% Джерела з Інтернету 42 Сторінка 68

4.69% Джерела з Бібліотеки 63 Сторінка 69

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

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

Замінені символи 18

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 2.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. Ошибок в документах: 17%

ID: 95532 Название: Мережа магазину з розмежуванням доступу на основі обладнання Mikrotik Добавлено в БД: 2021-06-29 Авторы: М.А Мартинець Руководители: Кльоц Ю.П. Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	29988	337	1500 (5%)	19 (6%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы