

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»**

Інститут електроенергетики  
(інститут)

Факультет інформаційних технологій  
(факультет)

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії  
(повна назва)

**ГРАФІЧНА ЧАСТИНА**  
**кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра**  
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою 123 Комп'ютерна інженерія  
(офіційна назва)

на тему: “Комп'ютерна система контролю і керування доступом  
котеджного містечка «Sun Coast Dnipro» з детальним опрацюванням  
побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі”  
(назва за наказом ректора)

Виконавець, студ.

\_\_\_\_\_

(підпис)

Керівник, проф.

\_\_\_\_\_

(підпис)

Шарипов Д.О.

(прізвище, ініціали)

Цвіркун Л.І.

(прізвище, ініціали)

**Дніпро  
2021**



Рисунок 1.1 – Схема котеджного містечка

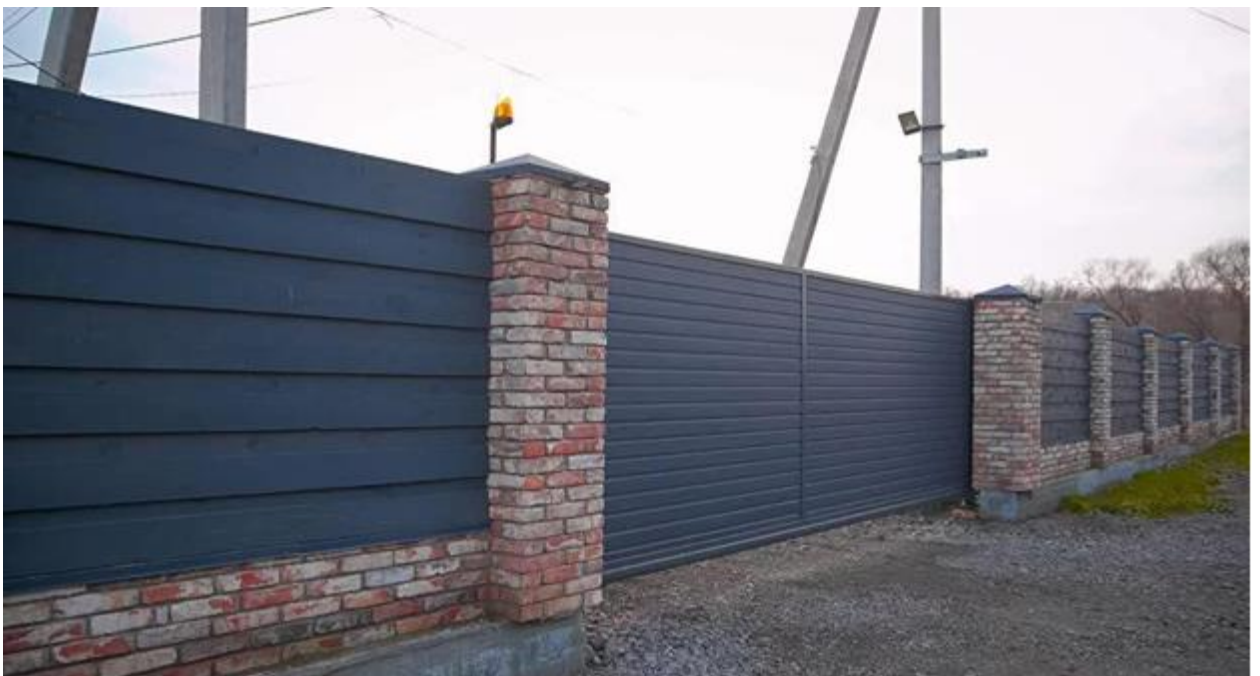


Рисунок 1.2 – Пропускний пункт котеджного містечка

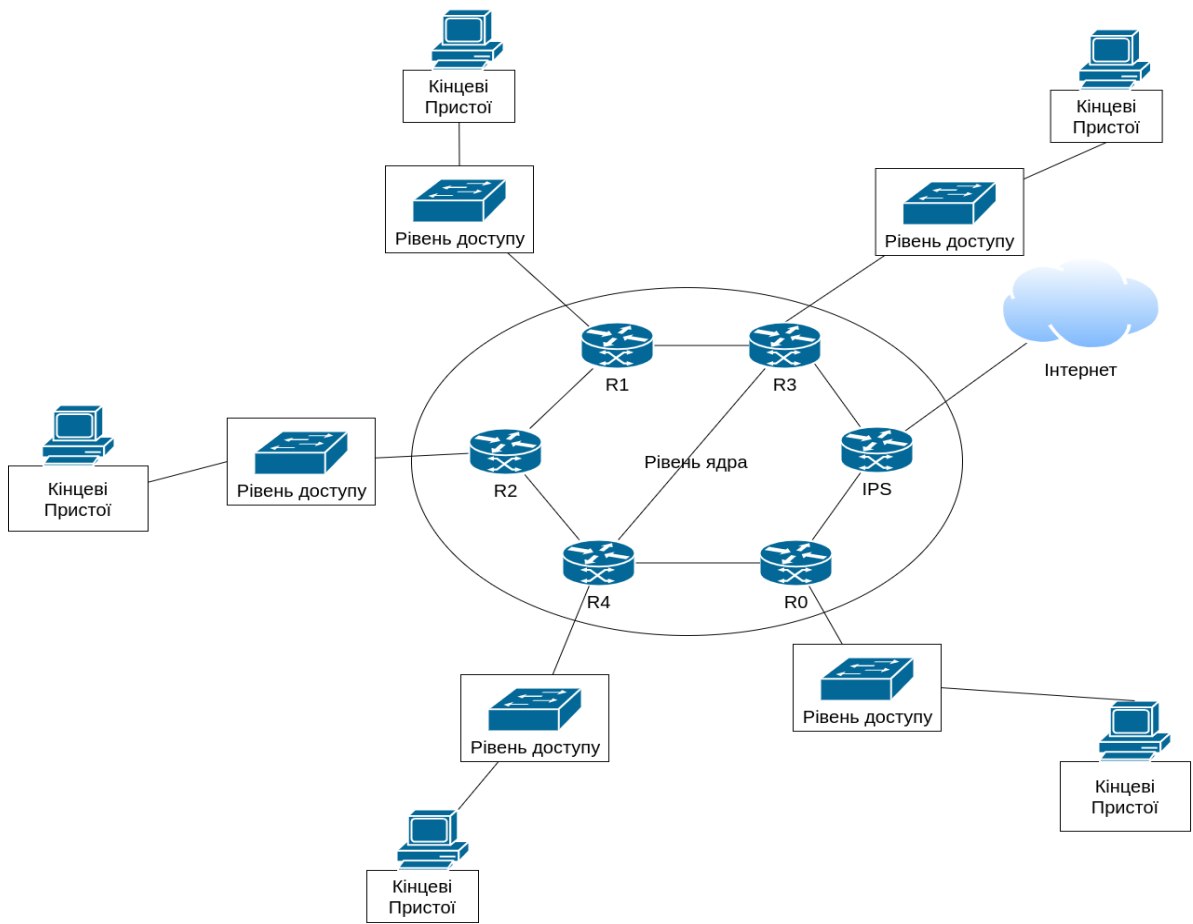


Рисунок 1.3 – Структурна схема комплексу технічних заходів



Рисунок 1.4 – Охоронний периметр з контрольно-пропускними пунктами

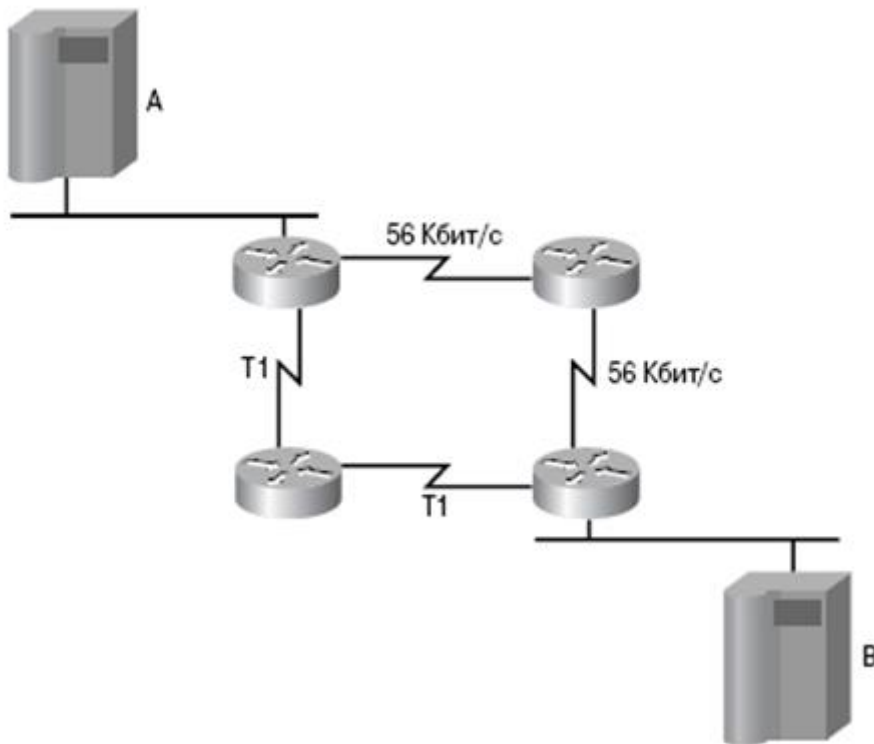


Рисунок 1.5 – Метрики маршрутизації

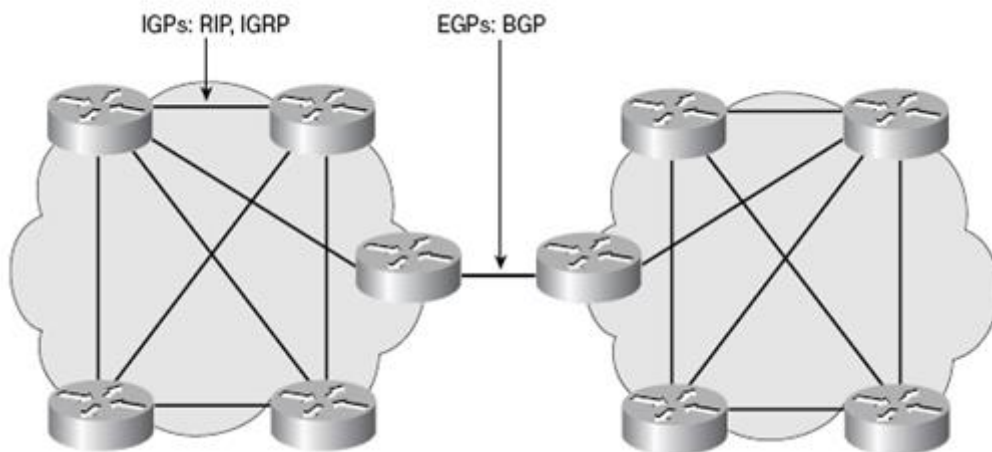


Рисунок 1.6 – Протоколи EGP і IGP



Рисунок 1.7 – Маршрутизатор Cisco серії 7200 в розібраному вигляді

Таблиця 1.1 Специфікації Cisco 7200

| Функція        | Опис   |
|----------------|--|
| Управління     | <p>Підтримка всіх функцій ПЗ Cisco IOS.</p> <p>Технологія NetFlow accounting дає можливість зібрати докладну статистику використання мережевих ресурсів для ведення обліку, системи тарифікації та планування майбутнього зростання мережі.</p> <p>Великий спектр функціональності управління смугою пропускання і мережевими перевантаженнями.</p> <p>Агрегування передплатників мереж ширококутного доступу.</p> <p>Функціональність Service Selection Gateway (SSG) дозволяє реалізувати розмежування доступу до послуг з можливістю динамічного вибору необхідних послуг на основі бажань передплатника.</p> <p>Підтримка технології многопротокольної комутації на основі ознак (MPLS).</p> <p>Можливість інтеграції з шлюзами ОКС-7 для побудови великомасштабних мереж доступу.</p> <p>Гнучкість мультисервісних додатків завдяки вбудованій шині MIX.</p>  |
| Продуктивність | <p>Багатофункціональні платформи Cisco 7200 є ефективною з точки зору вартості системою, яка поєднуватиме в собі можливості підтримки наступних технологій:</p> <p>висока продуктивність завдяки застосуванню технології паралельної швидкісної пересилання PXF (Parallel eXpress Forwarding);</p> <p>гнучка модульна структура, підтримка інтерфейсів Multichannel STM-1, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Packet Over SONET / SDH і ін .;</p> <p>IP і ATM QoS / CoS;</p> <p>підтримка MPLS VPN і L2TP;</p> <p>різноманіття IP сервісів і термінування PPP;</p> <p>підтримка мультисервісних функцій.</p> <p>Внутрішня шина підтримує MIX (Multiservice Interchange) - комутацію DS0 каналів до будь-якого інтерфейсного модулю.</p> <p>Підтримка MIX дозволяє інтегрувати на одному інтерфейсі голос і дані.</p> <p>Cisco 7200 може виступати в ролі гнучкого шлюзу між різними середовищами передачі голосу: ATM, Frame Relay і IP.</p> <p>Cisco 7200 підтримує такі стандарти передачі голосу:</p> |

|                  |  |
|------------------|--|
|                  | <p>VoATM з використанням рівня адаптації ATM Adapter Layer 2 (AAL2);<br/> FRF. 11 and FRF. 12;<br/> H. 323 v2;<br/> Підтримує загальні для серій Cisco 7200, Cisco 7100, Cisco 7400 і Cisco 7500 модулі розширення.<br/> Підтримка апаратного прискорення шифрування даних за технологією IPSec (модулі SA-ISA, SA-VAM).</p>   |
| Відмовостійкість | <p>Для забезпечення відмовостійкості системи в пристроях серії Cisco 7200 передбачена можливість підключення двох джерел живлення, а також можливість заміни інтерфейсних модулів без зупинки роботи пристрою.<br/> Підтримка маршрутизаторами Cisco 7200 протоколу Cisco IOS Hot Standby Router Protocol (HSRP) забезпечує можливість швидкого переходу на резервне обладнання в разі відмови частини мережевих пристроїв або з'єднань.<br/> Резервний внутрішнє джерело живлення забезпечує рівномірне навантаження по харчуванню і подвоює час напрацювання на відмову.</p>   |
| Безпека          | <p>Маршрутизатор Cisco серії 7200VXR працюють під управлінням ПО Cisco IOS і дозволяють реалізовувати на практиці сервіси QoS, посилити безпеку і використовувати стиснення і шифрування трафіку.<br/> Адаптер ISA (Integrated Services Adapter) реалізує високопродуктивне тунелювання трафіку, а також сервіси шифрування для мереж WAN і VPN.<br/> міжмережевий екран, контекстна перевірка трафіку (CBAC) і запобігання мережевих атак (IDS);<br/> трансляція мережевих адрес (NAT);<br/> фільтри трафіку (ACL);<br/> фіксована швидкість доступу (Committed Access Rate, CAR);<br/> PPP поверх ATM або Ethernet;<br/> Route Bridged Encapsulation;<br/> підтримку тунелювання L2TP, PPT і ATMP;<br/> підтримку MPLS VPN і Full L2TP;<br/> різні додаткові сервіси, в тому числі з апаратними послугами PXF.</p> |

Таблиця 1.2 – Характеристики Cisco 7200

| Характеристики  | Опис   |
|---|--|
|   | Різне  |
| Спосіб аутентифікації                                       | Secure Shell (SSH), RADIUS, PAP, CHAP, TACACS  |
| Стандарти   | NEBS level 3, FCC Class A certified, CSA, EN 60950, IEC 61000-3-2, IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC950, UL 1950 VCCI-II, CSA 22.2 No. 950, EN55022 Class B, AS / NZ 3548 Class A |
|   | Живлення   |
| Пристрій живлення   | Блок живлення - redundant  |
| Встановлене кількість / Максимально підтримуваний кількість | 2 (встановлено) / 2 (максимально)  |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| необхідну напругу                          | AC 120/230 V (50/60 Hz) |
| Попередньо встановлене пристрій харчування | 280 Watt                |
| Програмне забезпечення / Системні вимоги   |                         |
| Попередньо встановлено операційна система  | Cisco IOS               |
| Програмне забезпечення Included            | Cisco IOS IP Base       |
| Параметри навколишнього середовища         |                         |
| Мінімальна робоча температура              | 5 ° C                   |
| Максимальна робоча температура             | 40 ° C                  |
| Робочий діапазон вологості                 | 5 - 85%                 |

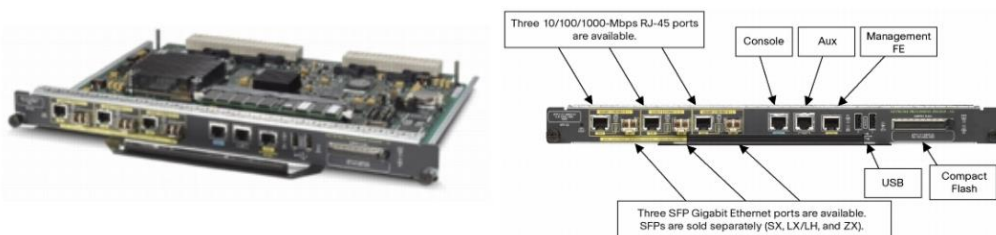


Рисунок 1.8 – Процесорний керуючий модуль NPE-G2

Таблиця 1.3 – Технічні характеристики

| Характеристика     | Опис  |
|--------------------|---|
| Оперативна пам'ять | ОЗУ: 1 Гб<br>Compact Flash: 256 Мб<br>2 Мб NVRAM<br>Кеш другого рівня: 1-Мб<br>USB Flash: 64-256 Мб |
| Процесор           | 1.67 ГГц Motorola Freescale 7448  |
| Розміри            | 3,556 x 38, 481 x 28, 245 см  |



Рисунок 1.9 – 7530PD IP Camera



Рисунок 1.10 – Cisco Physical Access Gateway

Таблиця 1.4 – Кількість вузлів у підмережах

| LAN 1 | LAN 2 | LAN 3 | LAN 4 | LAN 5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 247   | 233   | 39    | 32    | 212   |

Таблиця 1.5 – Схема адресації мережі

| Назва мережі | Кількість вузлів | Адреса мережі  | Маска мережі    | Початкове значення діапазону можливих адрес вузлів у підмережі | Кінцеве значення діапазону можливих адрес вузлів у підмережі |
|--------------|------------------|----------------|-----------------|--|--|
| LAN 1        | 247              | 192.168.184.0  | 255.255.255.0   | 192.168.184.1  | 192.168.184.254  |
| LAN 2        | 233              | 192.168.185.0  | 255.255.255.0   | 192.168.185.1  | 192.168.185.254  |
| LAN 3        | 39               | 192.168.187.0  | 255.255.255.192 | 192.168.186.1  | 192.168.186.62   |
| LAN 4        | 32               | 192.168.187.64 | 255.255.255.192 | 192.168.187.65   | 192.168.161.126  |
| LAN 5        | 212              | 192.168.186.0  | 255.255.255.0   | 192.168.186.1  | 192.168.186.254  |
| WAN 1        | 2                | 10.0.23.0      | 255.255.255.252 | 10.0.23.1  | 10.0.23.2  |
| WAN 2        | 2                | 10.0.23.4      | 255.255.255.252 | 10.0.23.5  | 10.0.23.6  |
| WAN 3        | 2                | 10.0.23.8      | 255.255.255.252 | 10.0.23.9  | 10.0.23.10   |
| WAN 4        | 2                | 10.0.23.12     | 255.255.255.252 | 10.0.23.13   | 10.0.23.14   |
| WAN 5        | 2                | 10.0.23.16     | 255.255.255.252 | 10.0.23.17   | 10.0.23.18   |
| WAN 6        | 2                | 10.0.23.20     | 255.255.255.252 | 10.0.23.21   | 10.0.23.22   |



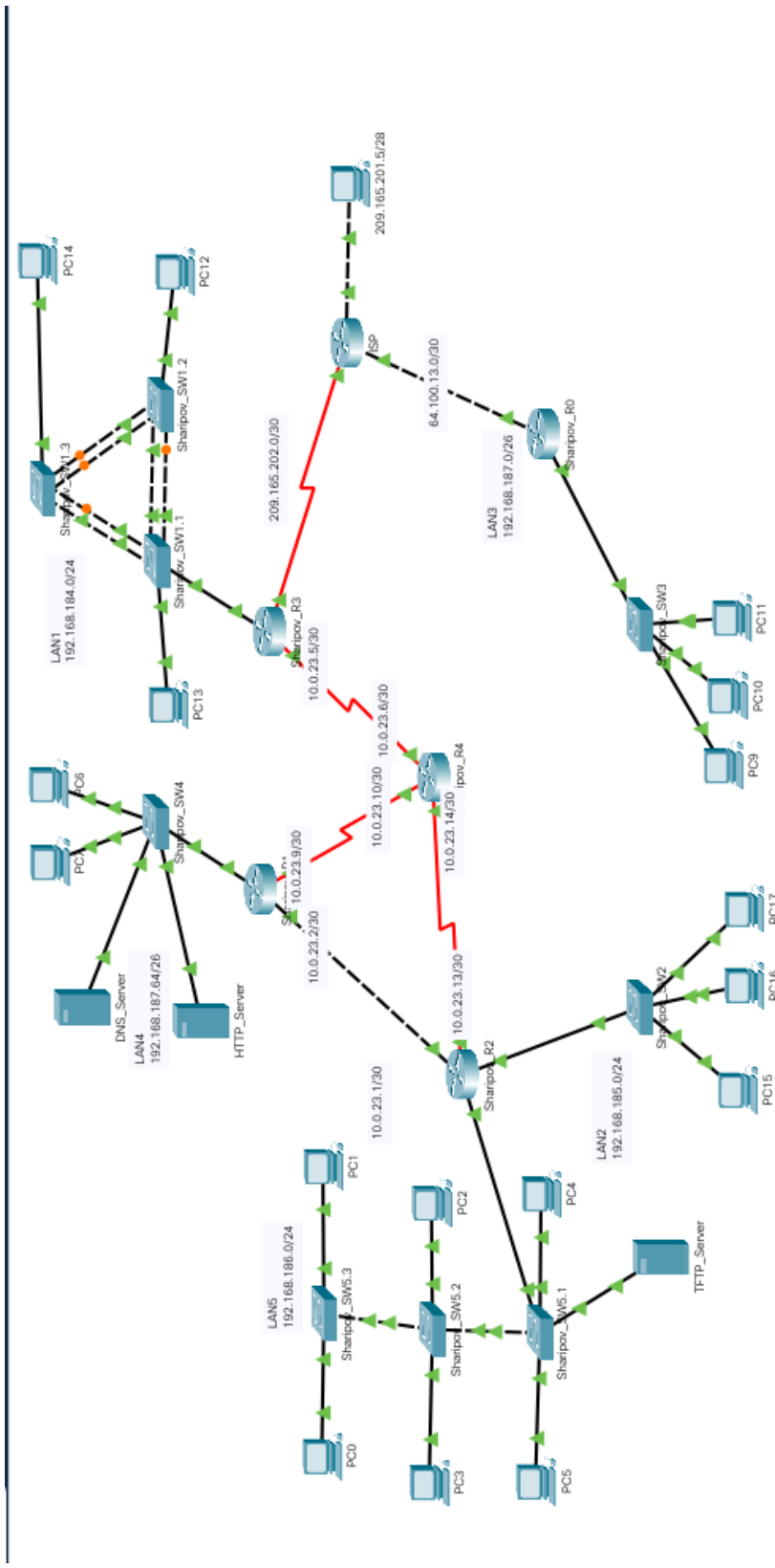


Рисунок 1.11 – Топологічна схема структури мережі

```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
D   10.0.23.0/30 [90/21026560] via 10.0.23.6, 00:09:32, Serial0/1/0
C   10.0.23.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L   10.0.23.5/32 is directly connected, Serial0/1/0
D   10.0.23.8/30 [90/21024000] via 10.0.23.6, 00:10:09, Serial0/1/0
D   10.0.23.12/30 [90/21024000] via 10.0.23.6, 00:10:03, Serial0/1/0
192.168.184.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   192.168.184.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
L   192.168.184.1/32 is directly connected, FastEthernet0/0
D   192.168.185.0/24 [90/21026560] via 10.0.23.6, 00:09:17, Serial0/1/0
D   192.168.186.0/24 [90/21026560] via 10.0.23.6, 00:09:12, Serial0/1/0
192.168.187.0/26 is subnetted, 1 subnets
D   192.168.187.64/26 [90/21026560] via 10.0.23.6, 00:08:20, Serial0/1/0
209.165.202.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   209.165.202.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L   209.165.202.2/32 is directly connected, Serial0/0/0

```

Рисунок 1.12 – Маршрутизація EIGRP

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.186.5

Pinging 192.168.186.5 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.186.5: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.186.5: bytes=32 time=10ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.186.5:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 10ms, Average = 6ms

```

Рисунок 1.13 – Відправка ICMP пакетів у мережу LAN5

```
C:\>ping 192.168.187.65

Pinging 192.168.187.65 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.187.65: bytes=32 time=2ms TTL=253
Reply from 192.168.187.65: bytes=32 time=18ms TTL=253
Reply from 192.168.187.65: bytes=32 time=2ms TTL=253
Reply from 192.168.187.65: bytes=32 time=23ms TTL=253

Ping statistics for 192.168.187.65:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 23ms, Average = 11ms

C:\>
C:\>ping 192.168.185.1

Pinging 192.168.185.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.185.1: bytes=32 time=2ms TTL=253
Reply from 192.168.185.1: bytes=32 time=2ms TTL=253
Reply from 192.168.185.1: bytes=32 time=2ms TTL=253

Ping statistics for 192.168.185.1:
    Packets: Sent = 3, Received = 3, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms

Control-C
^C
```

Рисунок 1.14 – Відправка ICMP пакетів у мережу LAN2 та LAN4

```
C:\>ssh -l 12317_Sharipov 192.168.186.1

Password:

Sharipov_R2>
```

Рисунок 1.15 – Перевірка налаштування SSH

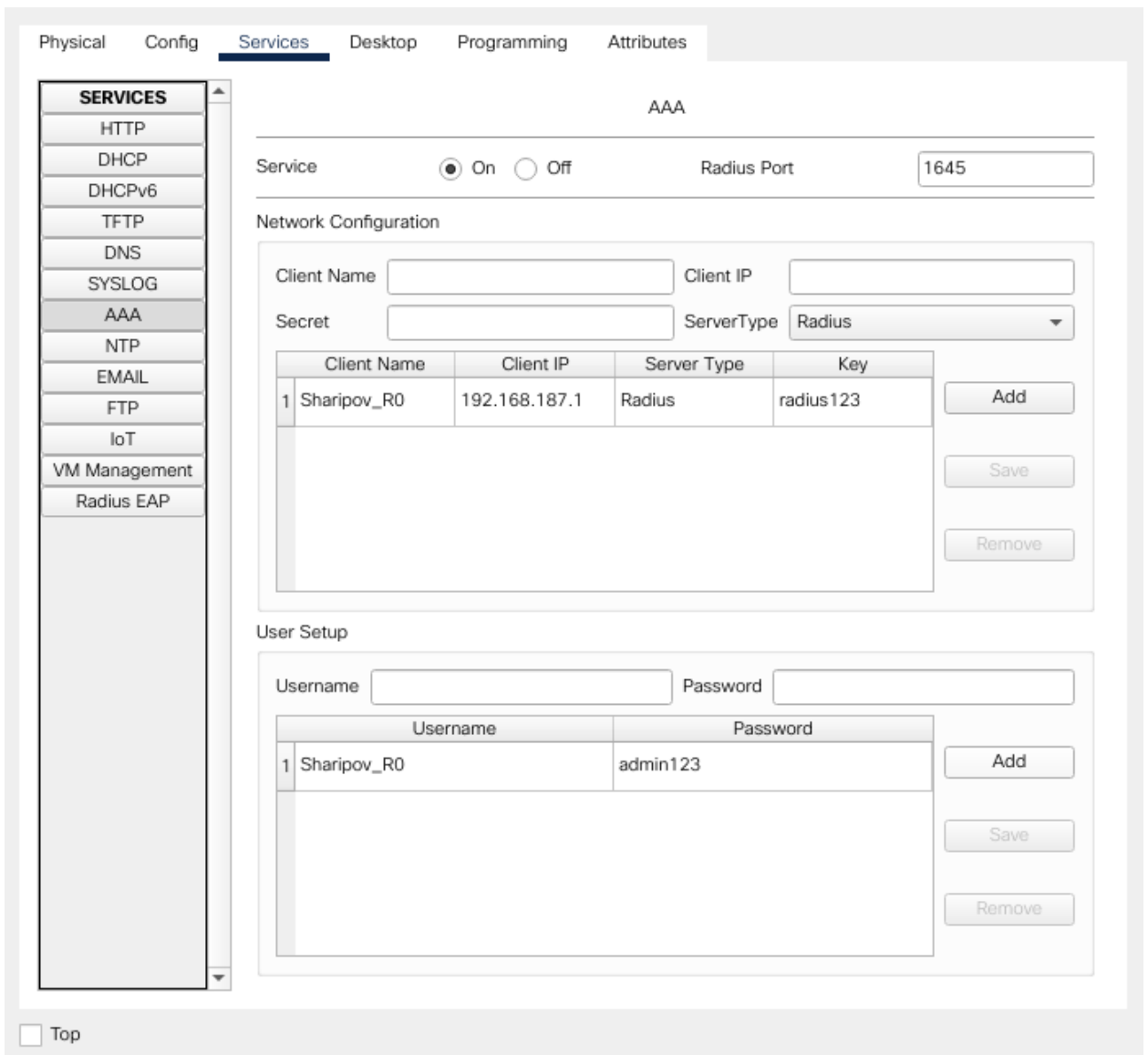


Рисунок 1.16 – Налаштування RADIUS сервера

Таблиця 1.6 – Назви VLAN для відділів

| Номер VLAN | Ім'я VLAN  | Примітка            |
|------------|------------|---------------------|
| 1          | default    | Не використовується |
| 33         | Guard      | Для охорони         |
| 43         | Guest      | Для гостей          |
| 53         | Work       | Для робітників      |
| 99         | Management | Для управління      |
| 100        | Native     | Власна мережа       |