

DigiJED - 2

Звіт  
з лабораторної роботи № 1  
з курсу “ICT Security”

Виконав:  
Ніживенко А. Д.  
Варіант № 9

Харків  
2023

## Тема: “Побудова віртуальних локальних мереж”

**Мета:** Набуття практичних навичок щодо побудови і захисту віртуальних локальних мереж.

**Вихідні дані:**

**Перша мережа (first net):**

2 комутатори з'єднані між собою (Switch 0, Switch 1), сервер під'єднаний до комутатора Switch 0 (Server 0), 2 комп'ютери під'єднані до Switch 1 (PC 0, PC 1), 2 точки доступу (Access Point 1, Access Point 2) під'єднані до Switch 0, 4 ноутбуки під'єднані до Access Point 1 (Laptop 0, Laptop 1, Laptop 2, Laptop 3), 2 ноутбуки під'єднані до Access Point 2 (Laptop 4, Laptop 5), маршрутизатор під'єднаний до Switch 0 (Router 1).

**Друга мережа (second net):**

комутатор (Switch 2), 3 комп'ютери під'єднані до Switch 2 (PC 2, PC 3, PC 4), сервер під'єднаний до Switch 2 (Server 1), маршрутизатор під'єднаний до Switch 2 (Router 2).

**Третя мережа (third net):**

2 роутери з'єднані між собою (Router 1, Router 2).

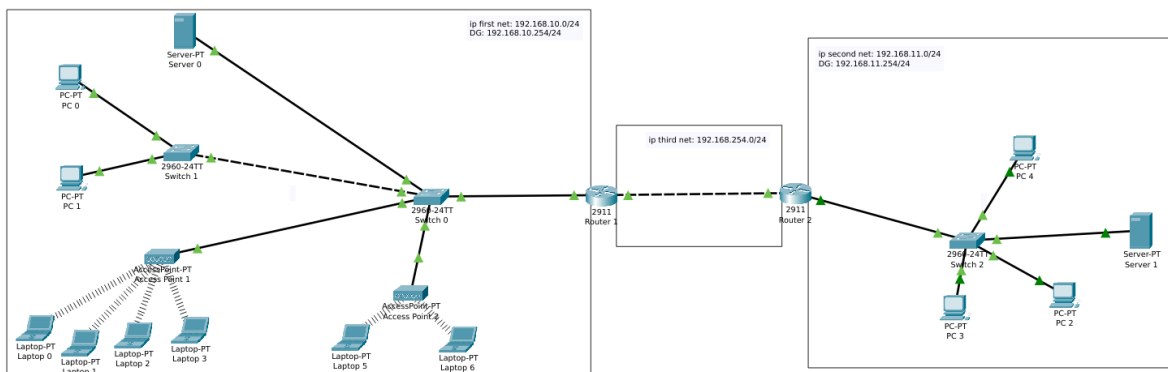


Рис. 1. Вихідні дані мережі

### **Хід роботи**

1 ) Розділено першу мережу на дві віртуальні мережі: перша з назвою VLAN X і номером 100, а друга з назвою VLAN Y і номером 200. До VLAN X входить PC 0, PC 1, Laptop 4 та Laptop 5. До VLAN Y входить Laptop 0, Laptop 1, Laptop 2, Laptop 3 та Server 0.

Для цього виконано такі команди на Switch 0 та Switch 1:

```
Switch#enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#vlan 100
Switch(config-vlan)#name VLAN_X
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 200
Switch(config-vlan)#name VLAN_Y
Switch(config-vlan)#exit
```

2) Розподілено порти доступу на комутаторах: у Switch 0 це порти FastEthernet 0/1 і FastEthernet 0/3 для VLAN Y та FastEthernet 0/4 для VLAN X, у Switch 1 це порти FastEthernet 0/1 і FastEthernet 0/2 для VLAN X.

Для цього виконано такі команди:

на Switch 0:

```
Switch#enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/1, fastEthernet 0/3
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 200
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#interface fastEthernet 0/4
Switch(config-if)#switchport mode access
```

```
Switch(config-if)#switchport access vlan 100
```

```
Switch(config-if)#exit
```

на Switch 1:

```
Switch#enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/1, fastEthernet 0/2
```

```
Switch(config-if-range)#switchport mode access
```

```
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 100
```

```
Switch(config-if-range)#exit
```

3) Створено транкові канали зв'язку: між Switch 0 (FastEthernet 0/5) та Router 0 (GigabitEthernet 0/0) без використання протоколу DTP, між Switch 0 (FastEthernet 0/2) та Switch 1 (FastEthernet 0/3) з використання протоколу DTP.

Для цього виконано такі команди:

на Switch 0:

```
Switch#enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/5
```

```
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Switch(config-if)#exit
```

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/2
```

```
Switch(config-if)#switchport mode dynamic desirable
```

```
Switch(config-if)#exit
```

На Switch 1:

```
Switch#enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/3  
Switch(config-if)#switchport mode dynamic auto  
Switch(config-if)#exit
```

4) Поділено першу мережу на дві логічні мережі: перша для VLAN X має IP адресу мережі 192.168.10.0/29 та шлюз за замовчуванням в цій мережі знаходиться за адресою 192.168.10.6/29, друга для VLAN Y має IP адресу мережі 192.168.10.128/29 та шлюз за замовчуванням в цій мережі знаходиться за адресою 192.168.10.134/29.

5) Статично призначено всім пристроям IP адреси у межах мереж, які створено на кроці 4, а саме:

VLAN X:

PC 0 - 192.168.10.1/29,  
PC 1 - 192.168.10.2/29,  
Laptop 4 - 192.168.10.3/29,  
Laptop 5 - 192.168.10.4/29.

VLAN Y:

Server 0 - 192.168.10.129/29,  
Laptop 0 - 192.168.10.130/29,  
Laptop 1 - 192.168.10.131/29,  
Laptop 2 - 192.168.10.132/29,  
Laptop 3 - 192.168.10.133/29.

6) На маршрутизаторі Router 1 налаштовано маршрутизацію між VLAN X та VLAN Y.

Для цього виконано такі команди на Router 1:

```
Router>enable
```

```
Router#configure terminal
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/0
Router(config-if)#no ip address
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/0.100
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 100
Router(config-subif)#ip address 192.168.10.6 255.255.255.248
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/0.200
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 200
Router(config-subif)#ip address 192.168.10.134 255.255.255.248
Router(config-if)#exit
```

7) Виконано налаштування статичних IP адрес на маршрутизаторах Router 1 та Router 2.

Для цього виконано такі команди:

на Router 1:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#ip route 192.168.11.0 255.255.255.0 192.168.254.2
```

на Router 2:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#ip route 192.168.10.0 255.255.255.248 192.168.254.1
Router(config)#ip route 192.168.10.128 255.255.255.248 192.168.254.1
```

8) Перевірено зв'язок у віртуальній локальній мережі (Laptop 2 і Server 0):

```
C:\>ping 192.168.10.129
```

Pinging 192.168.10.129 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.129: bytes=32 time=63ms TTL=128

Reply from 192.168.10.129: bytes=32 time=24ms TTL=128

Reply from 192.168.10.129: bytes=32 time=37ms TTL=128

Reply from 192.168.10.129: bytes=32 time=12ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.10.129:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 12ms, Maximum = 63ms, Average = 34ms

```
C:\>tracert 192.168.10.129
```

Tracing route to 192.168.10.129 over a maximum of 30 hops:

1 28 ms 27 ms 6 ms 192.168.10.129

Trace complete.

Перевірено зв'язок між віртуальними локальними мережами(Laptop 0 і PC 0):

```
C:\>ping 192.168.10.1
```

Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.

Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=8ms TTL=127

Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=39ms TTL=127

Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=18ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.10.1:

Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 8ms, Maximum = 39ms, Average = 21ms

C:\>tracert 192.168.10.1

Tracing route to 192.168.10.1 over a maximum of 30 hops:

1 27 ms 6 ms 6 ms 192.168.10.134

2 21 ms 22 ms 28 ms 192.168.10.1

Trace complete.

Перевірено зв'язок між першою та другою мережею (Laptop 4 і PC 4):

C:\>ping 192.168.11.12

Pinging 192.168.11.12 with 32 bytes of data:

Request timed out.

Request timed out.

Reply from 192.168.11.12: bytes=32 time=42ms TTL=126

Reply from 192.168.11.12: bytes=32 time=24ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.11.12:

Packets: Sent = 4, Received = 2, Lost = 2 (50% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 24ms, Maximum = 42ms, Average = 33ms

C:\>tracert 192.168.11.12

Tracing route to 192.168.11.12 over a maximum of 30 hops:

1 34 ms 6 ms 34 ms 192.168.10.6

2 30 ms 9 ms 22 ms 192.168.254.2

3 26 ms 29 ms 7 ms 192.168.11.12

Trace complete.



Перевірено конфігурацію Switch 1:

Switch#enable

Switch#show ip interface brief

Interface IP-Address OK? Method Status Protocol

FastEthernet0/1 unassigned YES manual up up

FastEthernet0/2 unassigned YES manual up up

FastEthernet0/3 unassigned YES manual up up

FastEthernet0/4 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/5 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/6 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/7 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/8 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/9 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/10 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/11 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/12 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/13 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/14 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/15 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/16 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/17 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/18 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/19 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/20 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/21 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/22 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/23 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/24 unassigned YES manual administratively down down

GigabitEthernet0/1 unassigned YES manual administratively down down  
GigabitEthernet0/2 unassigned YES manual administratively down down  
Vlan1 unassigned YES manual administratively down down

Switch#show interface trunk

Port Mode Encapsulation Status Native vlan

Fa0/3 auto n-802.1q trunking 1

Port Vlans allowed on trunk

Fa0/3 1-1005

Port Vlans allowed and active in management domain

Fa0/3 1,100,200

Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned

Fa0/3 1,100,200

Switch#show vlan brief

VLAN Name Status Ports

-----  
1 default active Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7

Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11

Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15

Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19

Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23

Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2

100 VLAN\_X active Fa0/1, Fa0/2

200 VLAN\_Y active

1002 fddi-default active

1003 token-ring-default active

1004 fddinet-default active

1005 trnet-default active

Switch#show vtp status

VTP Version capable : 1 to 2

VTP version running : 1

VTP Domain Name : first\_net

VTP Pruning Mode : Disabled

VTP Traps Generation : Disabled

Device ID : 00D0.D379.C900

Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:40:10

Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)

Feature VLAN :

-----

VTP Operating Mode : Server

Maximum VLANs supported locally : 255

Number of existing VLANs : 7

Configuration Revision : 7

MD5 digest : 0x91 0x5D 0x5C 0x2B 0x5E 0x8A 0xAC 0x7F

0x26 0x8C 0xAD 0x56 0xC0 0xD0 0x9F 0x93

Перевірено конфігурацію Switch 0:

Switch>enable

Switch#show ip interface brief

Interface IP-Address OK? Method Status Protocol

FastEthernet0/1 unassigned YES manual up up

FastEthernet0/2 unassigned YES manual up up

FastEthernet0/3 unassigned YES manual up up

FastEthernet0/4 unassigned YES manual up up

FastEthernet0/5 unassigned YES manual up up

FastEthernet0/6 unassigned YES manual administratively down down

FastEthernet0/7 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/8 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/9 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/10 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/11 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/12 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/13 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/14 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/15 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/16 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/17 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/18 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/19 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/20 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/21 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/22 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/23 unassigned YES manual administratively down down  
FastEthernet0/24 unassigned YES manual administratively down down  
GigabitEthernet0/1 unassigned YES manual administratively down down  
GigabitEthernet0/2 unassigned YES manual administratively down down  
Vlan1 unassigned YES manual administratively down down

Switch#show interface trunk

Port Mode Encapsulation Status Native vlan

Fa0/2 desirable n-802.1q trunking 1

Fa0/5 on 802.1q trunking 1

Port Vlans allowed on trunk

Fa0/2 1-1005

Fa0/5 1-1005

Port Vlans allowed and active in management domain

Fa0/2 1,100,200

Fa0/5 1,100,200

Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned

Fa0/2 1,100,200

Fa0/5 1,100,200

Switch#show vlan brief

VLAN Name Status Ports

-----  
1 default active Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9

Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13

Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17

Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21

Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1

Gig0/2

100 VLAN\_X active Fa0/4

200 VLAN\_Y active Fa0/1, Fa0/3

1002 fddi-default active

1003 token-ring-default active

1004 fddinet-default active

1005 trnet-default active

Switch#show vtp status

VTP Version capable : 1 to 2

VTP version running : 1

VTP Domain Name : first\_net

VTP Pruning Mode : Disabled

VTP Traps Generation : Disabled

Device ID : 00E0.F954.6700

Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:40:10

Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)

Feature VLAN :

-----

VTP Operating Mode : Server

Maximum VLANs supported locally : 255

Number of existing VLANs : 7

Configuration Revision : 7

MD5 digest : 0x91 0x5D 0x5C 0x2B 0x5E 0x8A 0xAC 0x7F

0x26 0x8C 0xAD 0x56 0xC0 0xD0 0x9F 0x93

Перевірено конфігурацію Router 1:

Router>enable

Router#show ip interface brief

Interface IP-Address OK? Method Status Protocol

GigabitEthernet0/0 unassigned YES manual up up

GigabitEthernet0/0.100 192.168.10.6 YES manual up up

GigabitEthernet0/0.200 192.168.10.134 YES manual up up

GigabitEthernet0/1 192.168.254.1 YES manual up up

GigabitEthernet0/2 unassigned YES unset administratively down down

Vlan1 unassigned YES unset administratively down down

Router#show ip route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP

i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area

\* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR

P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

192.168.10.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks

C 192.168.10.0/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0.100

L 192.168.10.6/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.100

C 192.168.10.128/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0.200

L 192.168.10.134/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.200

S 192.168.11.0/24 [1/0] via 192.168.254.2

192.168.254.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

C 192.168.254.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1

L 192.168.254.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1

Перевірено конфігурацію Router 2:

Router>enable

Router#show ip route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP

i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area

\* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR

P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

192.168.10.0/29 is subnetted, 2 subnets

S 192.168.10.0/29 [1/0] via 192.168.254.1

S 192.168.10.128/29 [1/0] via 192.168.254.1

192.168.11.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks  
C 192.168.11.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
L 192.168.11.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
192.168.254.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks  
C 192.168.254.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
L 192.168.254.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1

9) У склад мережі до Switch 0 дододано комутатор (Switch Enemy), на цьому пристрої було увімкнено протокол DTP для створення транкового з'єднання між Switch Enemy та Switch 0. Для цього виконано такі команди на Switch Enemy:

```
Switch#enable  
Switch#configure terminal  
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1  
Switch(config-if)#switchport mode dynamic desirable
```

Для запобігання впливу цього комутатора через протокол VTP було встановлено доменне ім'я first\_net та пароль для VTP.

Для цього виконано такі команди на Switch 0 та Switch 1:

```
Switch>enable  
Switch#configure terminal  
Switch(config)#vtp domain first_net  
Switch(config)#vtp password eXgCwqsqY5jC
```

Також на маршрутизаторах було вимкнено порти, які не використовуються.

Для цього виконані такі команди:

на Switch 0:

```
Router>enable
```



```
Router#configure terminal
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/6 - 24
Switch(config-if-range)#shutdown
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#interface range gigabitEthernet 0/1 - 2
Switch(config-if-range)#shutdown
```

на Switch 1:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/4 - 24
Switch(config-if-range)#shutdown
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#interface range gigabitEthernet 0/1 - 2
Switch(config-if-range)#shutdown
```

### **Висновок:**

Під час цієї лабораторної роботи були отримані навички створення і захисту віртуальних локальних мереж: навчились створювати порти доступу і транкові порти, конфігурувати маршрутизатор для маршрутизації між віртуальними локальними мережами. Досліджено протокол DTP та VTP, їх недоліки та переваги (автоматизація це дуже зручно і полегшує роботу, але є ризик, що зловмисники можуть знайти і використати недоліки цих протоколів).