

ГУАП

КАФЕДРА № 42

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ассистент

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Н.А.Янковский

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

VLAN

по курсу: ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

4128

подпись, дата

В. А. Воробьев

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2023

1 Цель работы

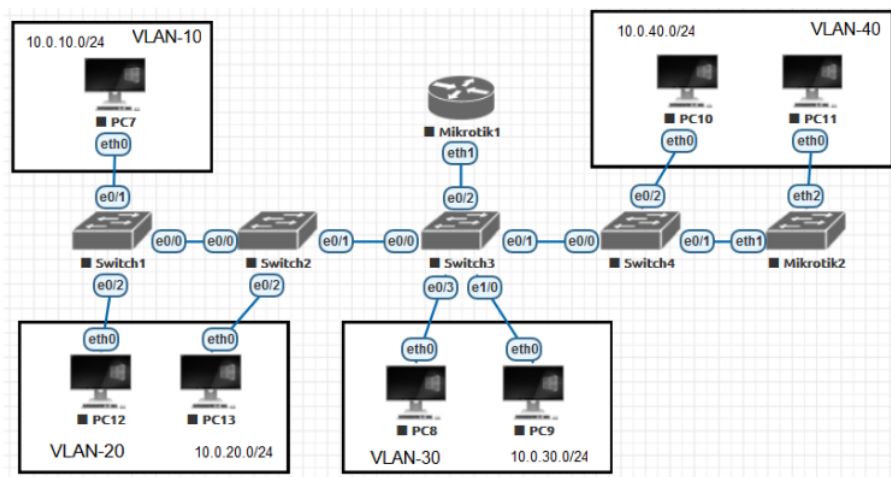
Цель работы – получение практических навыков сегментирования сети с использованием технологии VLAN (Стандарт IEEE 802.1Q) и конфигурирования оборудования для оптимальной работы сети.

Задание:

1) На одном из коммутаторов создать 5 виртуальных частных сетей (VLAN-10, VLAN-20, VLAN-30, VLAN-40, VLAN-50). Назначить данный коммутатор сервером (Использовать протокол VTPv3).

2) Настроить порты коммутаторов таким образом, чтобы между коммутаторами были в режиме тегирования трафика (TRUNK mode), а к пользовательским устройствам – в режиме не тегированного трафика (Access mode). Каждый порт – подключённый к конечному устройству должен быть настроен в соответствующем VLAN.

3) Настроить порт коммутатора, подключенного к маршрутизатору в режим TRUNK



2 Ход работы

Для начала была построена модель сети, используя которую, мы будем проводить настройку.

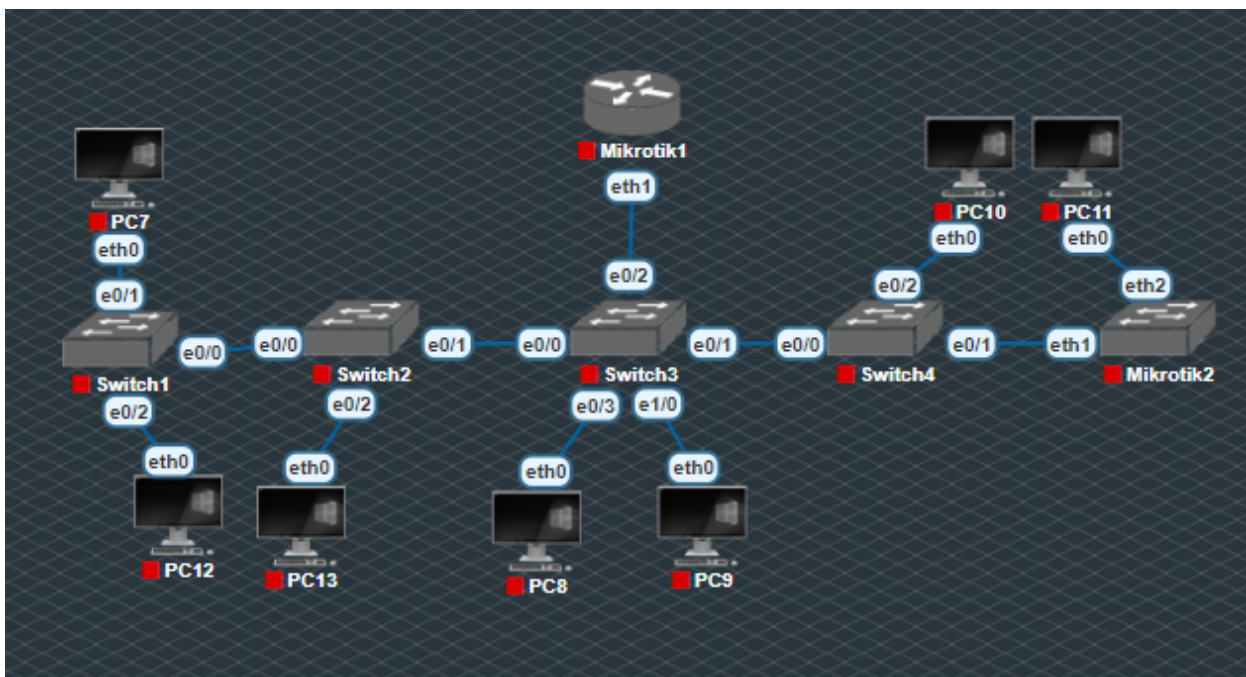


Рисунок 1 – Настройка коммутатора Switch-1

Мы вошли в привилегированный режим коммутатора, используя "ena", после чего перешли в режим конфигурирования сети с помощью "configure terminal". Создали пять виртуальных локальных сетей (VLAN) с номерами 10, 20, 30, 40 и 50, присвоив каждой соответствующее имя. После завершения настройки сети и коммутатора, воспользовались "exit" для выхода из соответствующих режимов и отобразили текущие настройки VLAN с помощью "show vlan".

```

Switch-1#ena
Switch-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch-1(config)#hostname Switch-1
Switch-1(config)#vlan 10
Switch-1(config-vlan)#name VLAN-10
Switch-1(config-vlan)#vlan 20
Switch-1(config-vlan)#name VLAN-20
Switch-1(config-vlan)#vlan 30
Switch-1(config-vlan)#name VLAN-30
Switch-1(config-vlan)#vlan 40
Switch-1(config-vlan)#name VLAN-40
Switch-1(config-vlan)#vlan 50
Switch-1(config-vlan)#name VLAN-50
Switch-1(config-vlan)#exit
Switch-1(config)#exit
Switch-1#sh
*Nov 29 14:59:02.166: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch-1#show vlan

```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et0/2, Et0/3
10	VLAN-10	active	Et0/1
20	VLAN-20	active	
30	VLAN-30	active	
40	VLAN-40	active	
50	VLAN-50	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
30	enet	100030	1500	-	-	-	-	-	0	0
40	enet	100040	1500	-	-	-	-	-	0	0
50	enet	100050	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0

```

--More--

```

Рисунок 2 – Настройка коммутатора Switch-1

Мы настроили порт e0/1 на коммутаторе, связанный с ПК-7 в VLAN-10. В режиме конфигурации порта (int e0/1) присвоили описание "PC-7", установили режим доступа с "switchport mode access" и привязали порт к VLAN-10 с помощью "switchport access vlan 10". Затем, с использованием "exit", вышли из режима настройки порта, и через "do sh run" просмотрели текущие конфигурационные настройки коммутатора без выхода из режима настройки.

```
Switch-1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch-1(config)#int e0/1
Switch-1(config-if)#description PC-7
Switch-1(config-if)#switchport mode access
Switch-1(config-if)#switchport access vlan 10
Switch-1(config-if)#exit
Switch-1(config)#do sh run
Building configuration...

Current configuration : 964 bytes
!
! Last configuration change at 14:59:02 UTC Wed Nov 29 2023
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname Switch-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
no aaa new-model
!
!
!
!
--More--
```

Рисунок 3 - Настройка порта e0/1

```
!  
interface Ethernet0/0  
  description Switch-2  
  switchport trunk encapsulation dot1q  
  switchport mode trunk  
!  
interface Ethernet0/1  
  description PC-7  
  switchport access vlan 10  
  switchport mode access  
!  
interface Ethernet0/2  
!  
interface Ethernet0/3  
!  
ip forward-protocol nd  
!
```

Рисунок 4 - Просмотр настроек коммутатора

Настроили порт e0/0 на коммутаторе, присвоив ему описание "Switch-2". Сбросили текущие настройки с "switchport trunk encapsulation dot1q", чтобы вернуть порт к гибричному режиму, где выбор тегированного или нетегированного режима зависит от передаваемого трафика. Затем с "switchport mode trunk" установили порт в тегированный режим. После завершения настройки порта, вышли из режима с "exit" и вывели текущую конфигурацию коммутатора с "do sh run".

```
Switch-1(config)#int e0/0
Switch-1(config-if)#description Switch-2
Switch-1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch-1(config-if)#switchport mode trunk
Switch-1(config-if)#exit
Switch-1(config)#do sh run
Building configuration...

Current configuration : 1047 bytes
!
! Last configuration change at 14:59:02 UTC Wed Nov 29 2023
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname Switch-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
no aaa new-model
!
!
!
!
--More--
```

Рисунок 5 – Настройка интерфейса e0/0 для связи с Switch-2

```
!  
interface Ethernet0/0  
  description Switch-2  
  switchport trunk encapsulation dot1q  
  switchport mode trunk  
!  
interface Ethernet0/1  
  description PC-7  
  switchport access vlan 10  
  switchport mode access  
!  
interface Ethernet0/2  
!  
interface Ethernet0/3  
!  
ip forward-protocol nd  
!
```

Рисунок 6 – Просмотр настроек для связи с Switch-2

Настроили порт e0/1 на коммутаторе, присвоив ему описание "PC-12". Установили режим доступа с "switchport mode access" и связали порт с VLAN-20, используя "switchport access vlan 20". После завершения настройки порта, вышли из режима настройки с "exit", вывели текущую конфигурацию коммутатора с "do sh run". Затем, вышли из режима настройки коммутатора с "exit" и сохранили настройки конфигурации с "write" (или "wr").


```
Switch-1(config)#int e0/2
Switch-1(config-if)#description PC-12
Switch-1(config-if)#switchport mode access
Switch-1(config-if)#switchport access vlan 20
Switch-1(config-if)#exit
Switch-1(config)#do sh run
Building configuration...

Current configuration : 1118 bytes
!
! Last configuration change at 14:59:02 UTC Wed Nov 29 2023
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname Switch-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
no aaa new-model
!
!
!
!
!
--More--
```

Рисунок 7 – Настройка коммутатора для связи с PC-12

```
!  
interface Ethernet0/0  
  description Switch-2  
  switchport trunk encapsulation dot1q  
  switchport mode trunk  
!  
interface Ethernet0/1  
  description PC-7  
  switchport access vlan 10  
  switchport mode access  
!  
interface Ethernet0/2  
  description PC-12  
  switchport access vlan 20  
  switchport mode access  
!  
interface Ethernet0/3  
!  
ip forward-protocol nd  
!
```

Рисунок 8 – Просмотр настроек для связи PC-12

Вошли в привилегированный режим коммутатора с "ena" и перешли в режим конфигурирования с "conf t". Изменили имя коммутатора на "Switch-2" с "hostname Switch-2". Далее, сконфигурировали порт e0/0 как тегируемый trunk-порт, описав его как "Switch-1". Аналогично, настроили порт e0/1 как тегируемый trunk-порт, описав его как "Switch-3". Потом настроили порт e0/2 как access-порт, привязав его к VLAN-20 и описав как "PC-13". Создали VLAN-20 и присвоили ему имя "VLAN-20". Завершили конфигурацию, сохранили изменения с "write".

```

!
interface Ethernet0/0
  description Switch-1
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode trunk
!
interface Ethernet0/1
  description Switch-3
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode trunk
!
interface Ethernet0/2
  description PC-13
  switchport access vlan 20
  switchport mode access
!
interface Ethernet0/3
!
interface Ethernet1/0
!
interface Ethernet1/1
!
interface Ethernet1/2
!
interface Ethernet1/3
!
ip forward-protocol nd
!

```

Рисунок 9 – Настройка коммутатора Switch-2

Проверим взаимодействие ПК в VLAN-10 и VLAN-20, для этого назначим ПК статические адреса:

```

PC7> ip 10.0.10.1/24
Checking for duplicate address...
PC7 : 10.0.10.1 255.255.255.0

PC7> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC7> █

```

Рисунок 10 – Проверка взаимодействия ПК в VLAN-10 и VLAN-20 - 1

```
PC12> ip 10.0.20.1/24
Checking for duplicate address...
PC12 : 10.0.20.1 255.255.255.0

PC12> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

Рисунок 11 – Проверка взаимодействия ПК в VLAN-10 и VLAN-20 - 2

```
PC13> ip 10.0.20.2/24
Checking for duplicate address...
PC13 : 10.0.20.2 255.255.255.0

PC13> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

Рисунок 12 – Проверка взаимодействия ПК в VLAN-10 и VLAN-20 - 3

```
PC12> ping 10.0.20.2

84 bytes from 10.0.20.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.290 ms
84 bytes from 10.0.20.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.479 ms
84 bytes from 10.0.20.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.439 ms
84 bytes from 10.0.20.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.442 ms
84 bytes from 10.0.20.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.478 ms

PC12> █
```

Рисунок 13 - Проверка взаимодействия ПК в VLAN-10 и VLAN-20 - 4

```
PC12> ping 10.0.10.1

No gateway found

PC12>
```

Рисунок 14 - Проверка взаимодействия ПК в VLAN-10 и VLAN-20 – 5

Вошли в привилегированный режим коммутатора, перешли в режим

конфигурирования и назначили домен VTP как "mirea.local" с помощью "vtp domain mirea.local". Установили версию VTP-протокола в 3 с "vtp version 3" и установили пароль для сервера VTP как "123" с "vtp password 123". Затем установили режим сервера для коммутатора с "vtp mode server". После завершения настройки, сохранили изменения с "wt" и просмотрели текущие настройки VTP с "sh vtp status". Подчеркнуто, что на остальных коммутаторах необходимо сначала настроить порты, а затем настроить их в качестве VTP-клиентов.

```

Switch-1#ena
Switch-1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch-1(config)#vtp domain mirea.local
Domain name already set to mirea.local.
Switch-1(config)#vtp version 3
VTP version is already in V3.
Switch-1(config)#vtp password 123
Setting device VTP password to 123
Switch-1(config)#vtp mode server
Device mode already VTP Server for VLANs.
Switch-1(config)#exit
Switch-1#wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1117 bytes to 730 bytes[OK]
Switch-1#
*Nov 29 15:38:26.443: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch-1#sh vtp status
VTP Version capable           : 1 to 3
VTP version running           : 3
VTP Domain Name                : mirea.local
VTP Pruning Mode               : Disabled
VTP Traps Generation           : Disabled
Device ID                      : aabb.cc80.0100

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode             : Server
Number of existing VLANs       : 10
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision         : 0
Primary ID                     : 0000.0000.0000
Primary Description             :
MD5 digest                     :

Feature MST:
-----
VTP Operating Mode             : Transparent

Feature UNKNOWN:
-----
VTP Operating Mode             : Transparent

```

Рисунок 15 - Настройка на Switch-1 VTP-server

```

Switch-2#
Switch-2#ena
Switch-2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch-2(config)#vtp version 3
VTP version is already in V3.
Switch-2(config)#vtp password 123
Password already set to 123
Switch-2(config)#vtp mode client
Setting device to VTP Client mode for VLANs.
Switch-2(config)#exit
Switch-2#w
*Nov 29 16:11:00.835: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch-2#wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1227 bytes to 773 bytes[OK]
Switch-2#sh vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 3
VTP Domain Name          : mirea.local
VTP Pruning Mode         : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID                 : aabb.cc80.0200

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode       : Client
Number of existing VLANs : 10
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision   : 0
Primary ID               : 0000.0000.0000
Primary Description      :
MD5 digest               :

Feature MST:
-----
VTP Operating Mode       : Transparent

Feature UNKNOWN:
-----
VTP Operating Mode       : Transparent

Switch-2# █

```

Рисунок 16 - Настройка VTP-Client на Switch-2

Вошли в привилегированный режим коммутатора с "ena" и назначили его в качестве первичного сервера VTP с помощью "vtp primary". После

запроса продолжения, нажали Enter. Затем, вывели текущие настройки VTP с "sh vtp status".

```
Switch-1#
Switch-1#ena
Switch-1#vtp primary
This system is becoming primary server for feature vlan
No conflicting VTP3 devices found.
Do you want to continue? [confirm]
Switch-1#
*Nov 29 16:13:19.915: %SW_VLAN-4-VTP_PRIMARY_SERVER_CHG: aabb.cc80.0100 has be
come the primary server for the VLAN VTP feature
Switch-1#sh vtp status
VTP Version capable           : 1 to 3
VTP version running           : 3
VTP Domain Name               : mirea.local
VTP Pruning Mode              : Disabled
VTP Traps Generation          : Disabled
Device ID                     : aabb.cc80.0100

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode            : Primary Server
Number of existing VLANs      : 10
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision        : 1
Primary ID                    : aabb.cc80.0100
Primary Description           : Switch-1
MD5 digest                    : 0xA0 0x4B 0x2B 0xC9 0x50 0x28 0x0C 0x69
                               0xA8 0x57 0x3D 0x09 0x4B 0xF2 0xE0 0x81

Feature MST:
-----
VTP Operating Mode            : Transparent

Feature UNKNOWN:
-----
VTP Operating Mode            : Transparent
```

Рисунок 17 - Настройка на Switch-1 Primary-server


```
Switch-2# sh vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 3
VTP Domain Name          : mirea.local
VTP Pruning Mode         : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID                : aabb.cc80.0200

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode       : Client
Number of existing VLANs : 10
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision   : 1
Primary ID               : aabb.cc80.0100
Primary Description      : Switch-1
MD5 digest               : 0xA0 0x4B 0x2B 0xC9 0x50 0x28 0x0C 0x69
                        : 0xA8 0x57 0x3D 0x09 0x4B 0xF2 0xE0 0x81

Feature MST:
-----
VTP Operating Mode       : Transparent

Feature UNKNOWN:
-----
VTP Operating Mode       : Transparent

Switch-2#
```

Рисунок 18 - Проверка протокола VTP на Switch-2

```
!  
interface Ethernet0/0  
  description Switch-2  
  switchport trunk encapsulation dot1q  
  switchport mode trunk  
!  
interface Ethernet0/1  
  description Switch-4  
  switchport trunk encapsulation dot1q  
  switchport mode trunk  
!  
interface Ethernet0/2  
  description Mikrotik-1  
  switchport trunk encapsulation dot1q  
  switchport mode trunk  
!  
interface Ethernet0/3  
  description PC-8  
  switchport access vlan 30  
  switchport mode access  
!  
interface Ethernet1/0  
  description PC-9  
  switchport access vlan 30  
  switchport mode access  
!  
interface Ethernet1/1  
!  
interface Ethernet1/2  
!  
interface Ethernet1/3  
!  
ip forward-protocol nd  
!
```

Рисунок 19 - Настройка коммутатора и портов Switch-3

Выполнили команду "sh run" для просмотра текущих настроек интерфейсов (портов) на коммутаторе. Затем использовали "sh vtp status" для просмотра текущих настроек VTP, и "sh vlan" для отображения информации о существующих виртуальных локальных сетях (VLAN) на коммутаторе

```
Switch-3#sh vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 3
VTP Domain Name          : mirea.local
VTP Pruning Mode         : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID                : aabb.cc80.0300

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode       : Client
Number of existing VLANs : 10
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision   : 1
Primary ID               : aabb.cc80.0100
Primary Description      : Switch-1
MD5 digest               : 0xA0 0x4B 0x2B 0xC9 0x50 0x28 0x0C 0x69
                        : 0xA8 0x57 0x3D 0x09 0x4B 0xF2 0xE0 0x81

Feature MST:
-----
VTP Operating Mode       : Transparent

Feature UNKNOWN:
-----
VTP Operating Mode       : Transparent
```

Рисунок 20 - Настройка на Switch-3 Primary-server

Switch-3#sh vlan

VLAN	Name	Status	Ports
-	-	-	-
1	default	active	Et1/1, Et1/2, Et1/3
10	VLAN-10	active	
20	VLAN-20	active	
30	VLAN-30	active	Et0/3, Et1/0
40	VLAN-40	active	
50	VLAN-50	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
30	enet	100030	1500	-	-	-	-	-	0	0
40	enet	100040	1500	-	-	-	-	-	0	0
50	enet	100050	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1003	trcrf	101003	4472	1005	3276	-	-	srb	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trbrf	101005	4472	-	-	15	ibm	-	0	0

VLAN AREHops STEHops Backup CRF

1003 7 7 off

Remote SPAN VLANs

Primary Secondary Type Ports

Рисунок 21 - Просмотр сетей на коммутаторе Switch-3

```
!  
!  
interface Ethernet0/0  
  description Switch-3  
  switchport trunk encapsulation dot1q  
  switchport mode trunk  
!  
interface Ethernet0/1  
  description Mikrotik-2  
  switchport trunk encapsulation dot1q  
  switchport mode trunk  
!  
interface Ethernet0/2  
  description PC-10  
  switchport access vlan 40  
  switchport trunk encapsulation dot1q  
  switchport mode access  
!  
interface Ethernet0/3  
!  
interface Ethernet1/0  
!  
interface Ethernet1/1  
!  
interface Ethernet1/2  
!  
interface Ethernet1/3  
!  
ip forward-protocol nd  
!
```

Рисунок 22 - Настройка коммутатора и портов Switch-4

Switch-4#sh vlan

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et0/3, Et1/0, Et1/1, Et1/2 Et1/3
10	VLAN-10	active	
20	VLAN-20	active	
30	VLAN-30	active	
40	VLAN-40	active	Et0/2
50	VLAN-50	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
30	enet	100030	1500	-	-	-	-	-	0	0
40	enet	100040	1500	-	-	-	-	-	0	0
50	enet	100050	1500	-	-	-	-	-	0	0

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	trcrf	101003	4472	1005	3276	-	-	srb	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trbrf	101005	4472	-	-	15	ibm	-	0	0

VLAN	AREHops	STEHops	Backup	CRF
1003	7	7	off	

Remote SPAN VLANs

Primary	Secondary	Type	Ports
---------	-----------	------	-------

Рисунок 23 - Просмотр сетей на коммутаторе Switch-4

Переименовали систему, установив новое имя "Mikrotik-2" с помощью "system identity set name=Mikrotik-2". Затем создали пять виртуальных сетей с использованием интерфейса "ether1", присвоив им имена VLAN-10, VLAN-20, VLAN-30, VLAN-40 и VLAN-50, а также соответствующие VLAN-ID. Для просмотра текущих настроек использовали "export".

```
[admin@Mikrotik-2] >
[admin@Mikrotik-2] > export
# nov/29/2023 16:32:44 by RouterOS 6.49.10
# software id =
#
#
#
/interface vlan
add interface=ether1 name=VLAN-10 vlan-id=10
add interface=ether1 name=VLAN-20 vlan-id=20
add interface=ether1 name=VLAN-30 vlan-id=30
add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/snmp community
set [ find default=yes ] addresses=0.0.0.0/0
/user group
set full policy="local,telnet,ssh,ftp,reboot,read,write,policy,test,winbox,p\
assword,web,sniff,sensitive,api,romon,dude,tikapp"
/ip dhcp-client
add !dhcp-options disabled=no interface=ether1
/system identity
set name=Mikrotik-2
```

Рисунок 24 - Настройка коммутатора Mikrotik-2

Вошли в режим настройки моста с "interface bridge" и добавили мосту имя "BR-VLAN-40" с помощью "add name=BR-VLAN-40". Затем перешли в режим настройки портов с "port" и добавили два порта к мосту: "ether2" с "add bridge=BR-VLAN-40 interface=ether2" и "VLAN-40" с "add bridge=BR-VLAN-40 interface=VLAN-40". После завершения настроек портов и моста, вышли из соответствующих режимов и использовали "Export" для просмотра текущих настроек.

```

[admin@Mikrotik-2] > export
# nov/29/2023 16:35:15 by RouterOS 6.49.10
# software id =
#
#
#
/interface bridge
add name=BR-VLAN-40
/interface vlan
add interface=ether1 name=VLAN-10 vlan-id=10
add interface=ether1 name=VLAN-20 vlan-id=20
add interface=ether1 name=VLAN-30 vlan-id=30
add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/snmp community
set [ find default=yes ] addresses=0.0.0.0/0
/user group
set full policy="local,telnet,ssh,ftp,reboot,read,write,policy,test,winbox,p\
assword,web,sniff,sensitive,api,romon,dude,tikapp"
/interface bridge port
add bridge=BR-VLAN-40 interface=ether2
add bridge=BR-VLAN-40 interface=VLAN-40
/ip dhcp-client
add !dhcp-options disabled=no interface=ether1
/system identity
set name=Mikrotik-2
/system package update
set channel=development
[admin@Mikrotik-2] >

```

Рисунок 25 - Создание мостового соединения интерфейсов

```

PC10> ip 10.0.40.1/24
Checking for duplicate address...
PC10 : 10.0.40.1 255.255.255.0

PC10> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

```

Рисунок 26 - Проверка работы сети VLAN-40 - 1


```
VPC11> set pcname PC11

PC11> ip 10.0.40.2/24
Checking for duplicate address...
PC11 : 10.0.40.2 255.255.255.0

PC11> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

Рисунок 27 - Проверка работы сети VLAN-40 - 2

```
PC10> ping 10.0.40.2

84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.409 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.772 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.725 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.803 ms
84 bytes from 10.0.40.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.647 ms

PC10> █
```

Рисунок 28 - Проверка работы сети VLAN-40 - 3

```
PC11> ping 10.0.40.1

84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.697 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.592 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.788 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.625 ms
84 bytes from 10.0.40.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.736 ms

PC11> █
```

Рисунок 29 - Проверка работы сети VLAN-40 - 4

Переименовали систему, установив новое имя "Mikrotik-1" с помощью "system identity set name=Mikrotik-1". Затем, настроили интерфейс "ether1" так, чтобы принимать трафик со всех сетей, добавив пять виртуальных сетей (VLAN) с помощью команд "interface vlan add interface=ether1

name=VLAN-10 vlan-id=10", "interface vlan add interface=ether1
name=VLAN-20 vlan-id=20", "interface vlan add interface=ether1
name=VLAN-30 vlan-id=30", "interface vlan add interface=ether1
name=VLAN-40 vlan-id=40", и "interface vlan add interface=ether1
name=VLAN-50 vlan-id=50". Затем использовали "export" для просмотра
текущих настроек.

```
[admin@Mikrotik-1] > export
# nov/29/2023 16:44:15 by RouterOS 6.49.10
# software id =
#
#
#
/interface vlan
add interface=ether1 name=VLAN-10 vlan-id=10
add interface=ether1 name=VLAN-20 vlan-id=20
add interface=ether1 name=VLAN-30 vlan-id=30
add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/snmpp community
set [ find default=yes ] addresses=0.0.0.0/0
/user group
set full policy="local,telnet,ssh,ftp,reboot,read,write,policy,test,winbox,password,w\
eb,sniff,sensitive,api,romon,dude,tikapp"
/ip dhcp-client
add !dhcp-options disabled=no interface=ether1
/system identity
set name=Mikrotik-1
/system package update
set channel=development
[admin@Mikrotik-1] > █
```

Рисунок 30 – Настройка коммутатора Mikrotik-1

Назначили IP-адреса интерфейсам VLAN, используя команды "ip address, add address. Затем вывели текущие настройки с "print" и использовали "export" для просмотра конфигурации.

```
[admin@Mikrotik-1] > ip address
[admin@Mikrotik-1] /ip address> add address=10.0.10.254/24 interface=VLAN-10
[admin@Mikrotik-1] /ip address> add address=10.0.20.254/24 interface=VLAN-20
[admin@Mikrotik-1] /ip address> add address=10.0.30.254/24 interface=VLAN-30
[admin@Mikrotik-1] /ip address> add address=10.0.40.254/24 interface=VLAN-40
[admin@Mikrotik-1] /ip address> add address=10.0.50.254/24 interface=VLAN-50
[admin@Mikrotik-1] /ip address> print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
#   ADDRESS           NETWORK    INTERFACE
0   10.0.10.254/24     10.0.10.0  VLAN-10
1   10.0.20.254/24     10.0.20.0  VLAN-20
2   10.0.30.254/24     10.0.30.0  VLAN-30
3   10.0.40.254/24     10.0.40.0  VLAN-40
4   10.0.50.254/24     10.0.50.0  VLAN-50
```

Рисунок 31 - Назначение IP-адреса

```

[admin@Mikrotik-1] > export
# nov/29/2023 16:46:58 by RouterOS 6.49.10
# software id =
#
#
#
/interface vlan
add interface=ether1 name=VLAN-10 vlan-id=10
add interface=ether1 name=VLAN-20 vlan-id=20
add interface=ether1 name=VLAN-30 vlan-id=30
add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/snmpp community
set [ find default=yes ] addresses=0.0.0.0/0
/user group
set full policy="local,telnet,ssh,ftp,reboot,read,write,policy,test,winbox,password,w\
eb,sniff,sensitive,api,romon,dude,tikapp"
/ip address
add address=10.0.10.254/24 interface=VLAN-10 network=10.0.10.0
add address=10.0.20.254/24 interface=VLAN-20 network=10.0.20.0
add address=10.0.30.254/24 interface=VLAN-30 network=10.0.30.0
add address=10.0.40.254/24 interface=VLAN-40 network=10.0.40.0
add address=10.0.50.254/24 interface=VLAN-50 network=10.0.50.0
/ip dhcp-client
add !dhcp-options disabled=no interface=ether1
/system identity
set name=Mikrotik-1
/system package update
set channel=development
[admin@Mikrotik-1] > █

```

Рисунок 32 - Просмотр конфигурации

Настроили клиент DHCP на коммутаторе с помощью "ip dhcp-client". Вывели текущие настройки DHCP-клиента с "print", удалили первую запись с "remove numbers=0" и использовали "export" для просмотра и экспорта конфигурации.

```

[admin@Mikrotik-2] > ip dhcp-client
[admin@Mikrotik-2] /ip dhcp-client> print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
#   INTERFACE      USE ADD-DEFAULT-ROUTE STATUS      ADDRESS
0   ether1         yes yes                searching...
[admin@Mikrotik-2] /ip dhcp-client> remove numbers=0
[admin@Mikrotik-2] /ip dhcp-client> /
[admin@Mikrotik-2] > export
# nov/29/2023 16:48:09 by RouterOS 6.49.10
# software id =
#
#
#
/interface bridge
add name=BR-VLAN-40
/interface vlan
add interface=ether1 name=VLAN-10 vlan-id=10
add interface=ether1 name=VLAN-20 vlan-id=20
add interface=ether1 name=VLAN-30 vlan-id=30
add interface=ether1 name=VLAN-40 vlan-id=40
add interface=ether1 name=VLAN-50 vlan-id=50
/interface wireless security-profiles
set [ find default=yes ] supplicant-identity=MikroTik
/snmp community
set [ find default=yes ] addresses=0.0.0.0/0
/user group
set full policy="local,telnet,ssh,ftp,reboot,read,write,policy,test,winbox,p\
assword,web,sniff,sensitive,api,romon,dude,tikapp"
/interface bridge port
add bridge=BR-VLAN-40 interface=ether2
add bridge=BR-VLAN-40 interface=VLAN-40
/system identity
set name=Mikrotik-2
/system package update
set channel=development
[admin@Mikrotik-2] > █

```

Рисунок 33 - Удаление DHCP-Client у Mikrotik-2

Для каждого из ПК (PC-7, PC-12, PC-13, PC-8, PC-9, PC-10, PC-11) были настроены статические IP-адреса в соответствии с их VLAN-принадлежностью. Каждый ПК получил уникальный IP-адрес в своей VLAN и был настроен с указанием соответствующего шлюза по умолчанию. После внесения изменений в сетевые настройки, они были сохранены.

```
PC7> ip 10.0.10.1/24 10.0.10.254
Checking for duplicate address...
PC7 : 10.0.10.1 255.255.255.0 gateway 10.0.10.254

PC7> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

Рисунок 34 - Настройка для PC-7 IP-адреса для доступа к другим сетям

```
PC12> ip 10.0.20.1/24 10.0.20.254
Checking for duplicate address...
PC12 : 10.0.20.1 255.255.255.0 gateway 10.0.20.254

PC12> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC12> █
```

Рисунок 35 - Настройка для PC-12 IP-адреса для доступа к другим сетям

```
PC13>
PC13> ip 10.0.20.2/24 10.0.20.254
Checking for duplicate address...
PC13 : 10.0.20.2 255.255.255.0 gateway 10.0.20.254

PC13> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC13> █
```

Рисунок 36 - Настройка для PC-13 IP-адреса для доступа к другим сетям

```
PC8> ip 10.0.30.1/24 10.0.30.254
Checking for duplicate address...
PC8 : 10.0.30.1 255.255.255.0 gateway 10.0.30.254

PC8> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

Рисунок 37 - Настройка для PC-8 IP-адреса для доступа к другим сетям

```
PC9> ip 10.0.30.2/24 10.0.30.254
Checking for duplicate address...
PC9 : 10.0.30.2 255.255.255.0 gateway 10.0.30.254

PC9> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC9> █
```

Рисунок 38 - Настройка для PC-9 IP-адреса для доступа к другим сетям

```
PC10> ip 10.0.40.1/24 10.0.40.254
Checking for duplicate address...
PC10 : 10.0.40.1 255.255.255.0 gateway 10.0.40.254

PC10> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC10> █
```

Рисунок 39 - Настройка для PC-10 IP-адреса для доступа к другим сетям

```
PC11> ip 10.0.40.2/24 10.0.40.254
Checking for duplicate address...
PC11 : 10.0.40.2 255.255.255.0 gateway 10.0.40.254

PC11> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC11> █
```

Рисунок 40 - Настройка для PC-11 IP-адреса для доступа к другим сетям

3 Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы, мы успешно освоили применение PNETLab, приобрели фундаментальные навыки в развертывании и моделировании систем интернета. Осуществили практическую деятельность в области настройки и управления виртуальными локальными сетями (VLAN), а также ознакомились с протоколами Ethernet. Наш опыт в данной лабораторной работе значительно расширил наши компетенции в области сетевых технологий, предоставляя ценный инструментарий для будущих профессиональных задач.