

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 6

дисциплина: Администрирование локальных сетей

Студент: Каримов Зуфар

Группа: НПИ-01-18

Москва 2021

Оглавление

1. Цель работы.....	3
2. Постановка задачи.....	4
3. Порядок выполнения работы.....	5
4. Выводы	22
5. Контрольные вопросы.....	23

1. Цель работы

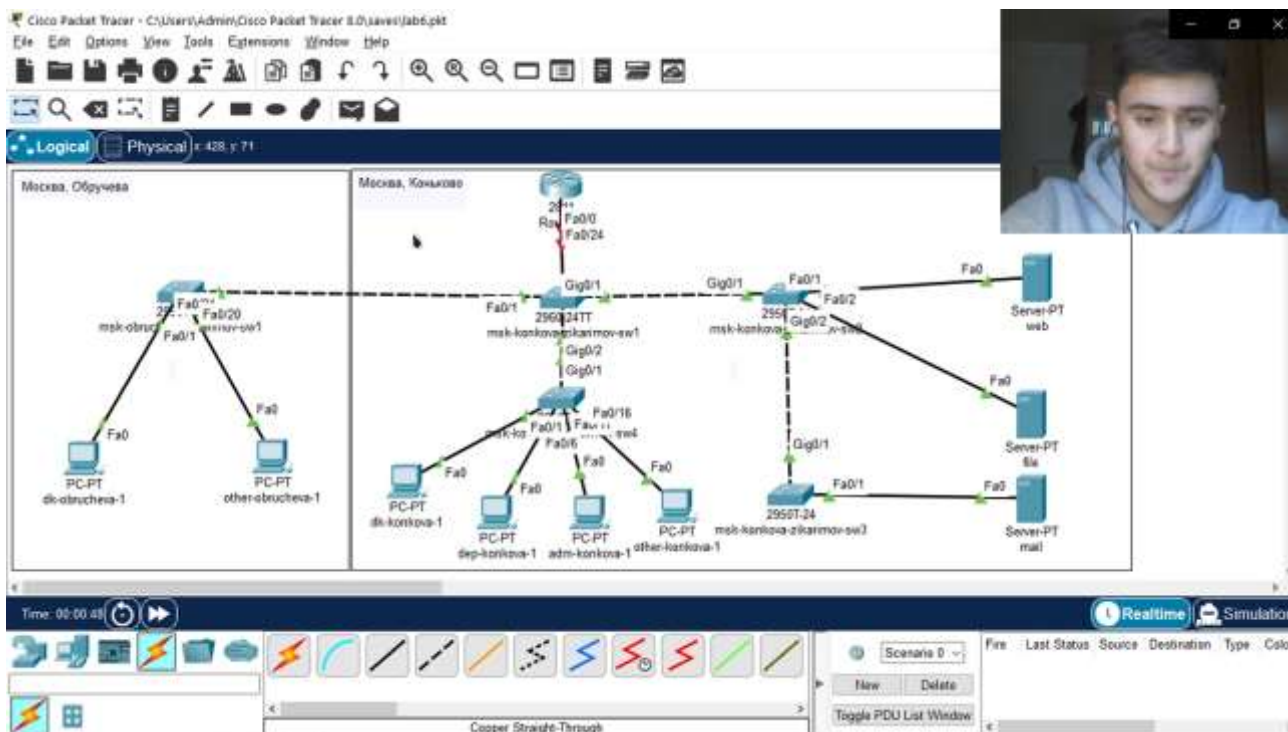
Настроить статическую маршрутизацию VLAN в сети

2. Постановка задачи

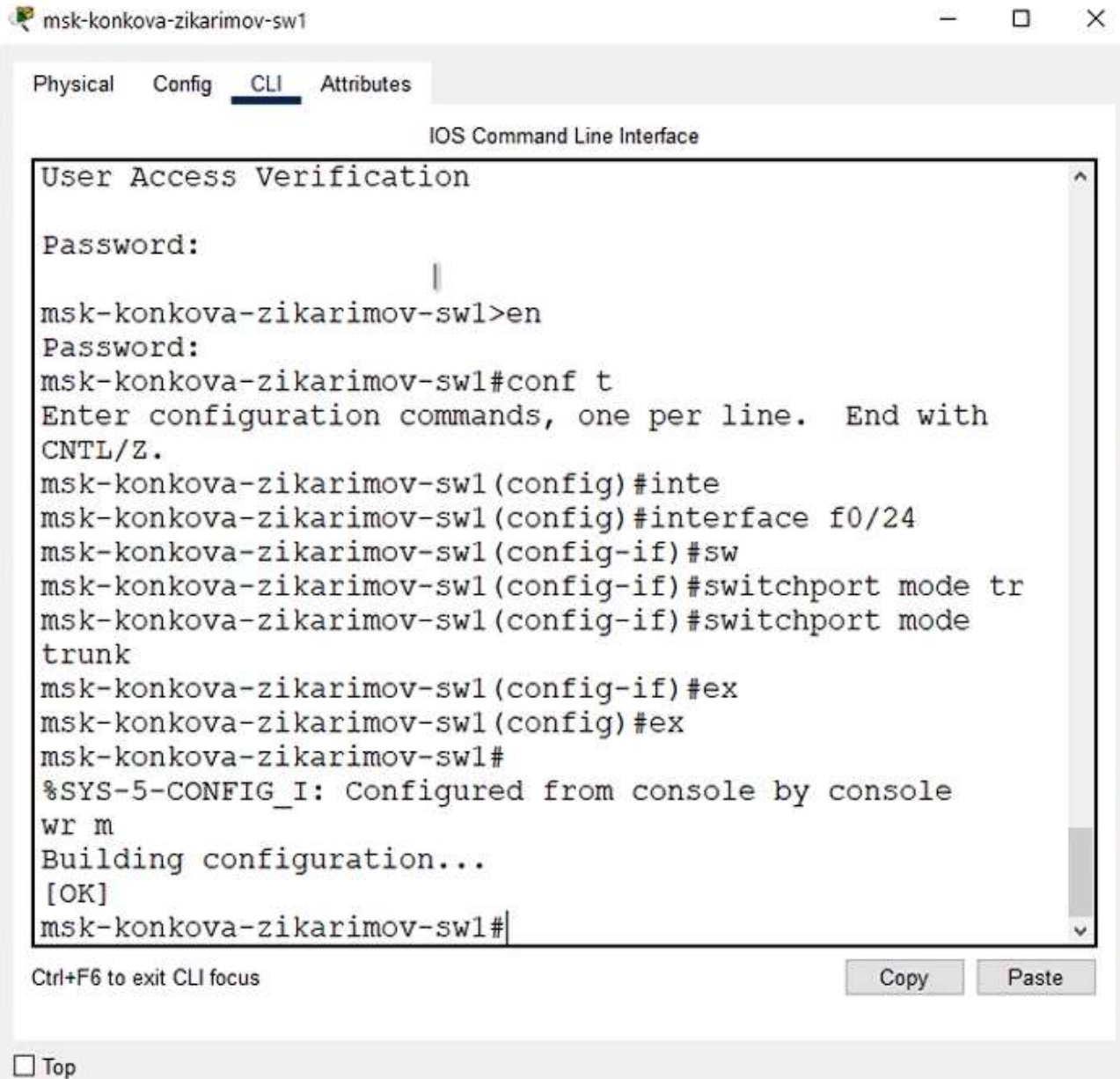
1. Добавить в локальную сеть маршрутизатор, провести его первоначальную настройку.
2. Настроить статическую маршрутизацию VLAN.
3. При выполнении работы необходимо учитывать соглашение об именовании (см. раздел 2.5).

3. Последовательность выполнения работы

1. В логической области проекта разместить маршрутизатор Cisco 2811, подключить его к порту 24 коммутатора msk-donskaya-sw-1 в соответствии с таблицей портов (см. табл. 3.3 из раздела 3.3).
2. Используя приведённую ниже последовательность команд по первоначальной настройке маршрутизатора, сконфигурируйте маршрутизатор, задав на нём имя, пароль для доступа к консоли, настройте удалённое подключение к нему по ssh.
3. Настройте порт 24 коммутатора msk-donskaya-sw-1 как trunk-порт.
4. На интерфейсе f0/0 маршрутизатора msk-donskaya-gw-1 настройте виртуальные интерфейсы, соответствующие номерам VLAN. Согласно таблице IP-адресов (см. табл. 3.2 из раздела 3.3) задайте соответствующие IP-адреса на виртуальных интерфейсах. Для этого используйте приведённую ниже последовательность команд по конфигурации VLAN-интерфейсов маршрутизатора.
5. Проверьте доступность оконечных устройств из разных VLAN.
6. Используя режим симуляции в Packet Tracer, изучите процесс передвижения пакета ICMP по сети. Изучите содержимое передаваемого пакета и заголовки задействованных протоколов.



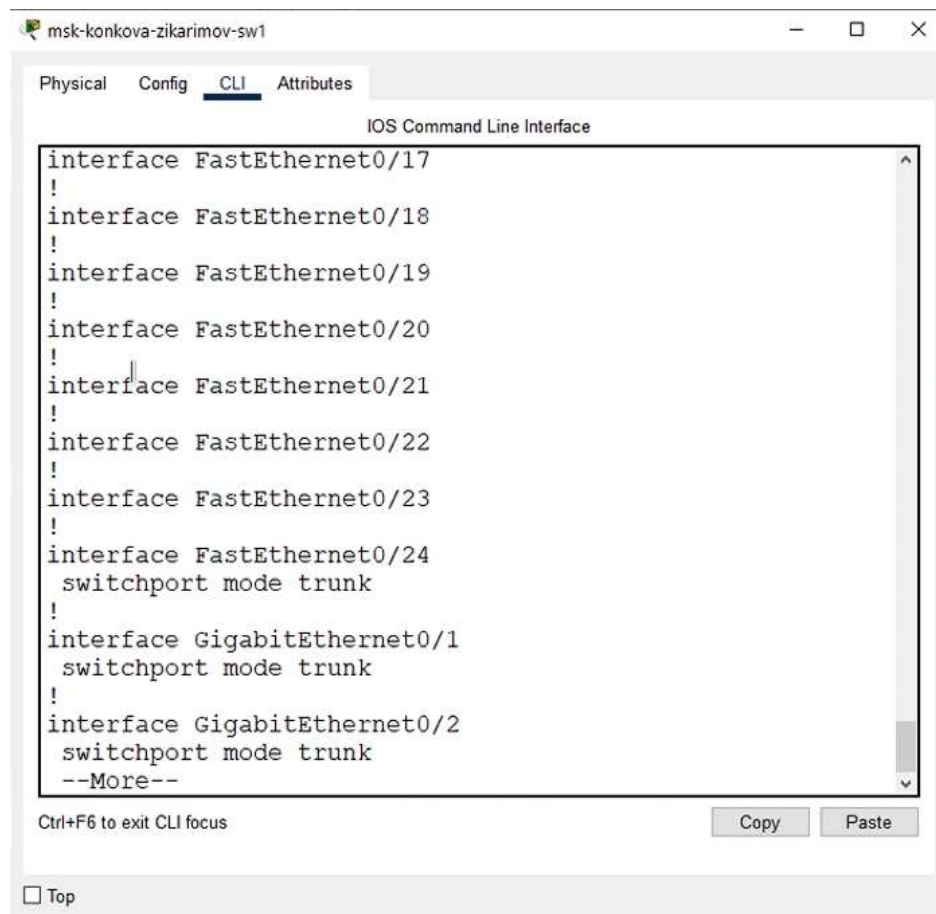
Разместили маршрутизатор и соединили его с коммутатором с помощью прямого кабеля, потому что они разных интерфейсов. Коммутатор у нас DCE, а маршрутизатор DTE.



The screenshot shows a network device's CLI interface. The title bar reads 'msk-konkova-zikarimov-sw1'. Below the title bar are tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI' (which is selected), and 'Attributes'. The main window is titled 'IOS Command Line Interface'. It displays a 'User Access Verification' prompt followed by a 'Password:' prompt. The user enters 'en' to enter enable mode. Then, the user enters 'conf t' to enter configuration mode. The prompt changes to 'msk-konkova-zikarimov-sw1(config)#'. The user enters 'interface f0/24', and the prompt changes to 'msk-konkova-zikarimov-sw1(config-if)#'. The user enters 'switchport mode trunk', and the prompt remains 'msk-konkova-zikarimov-sw1(config-if)#'. Finally, the user enters 'exit' twice to return to user mode. The prompt returns to 'msk-konkova-zikarimov-sw1#'. A system message '%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console' is displayed. Below the CLI window, there is a 'Ctrl+F6 to exit CLI focus' message and 'Copy' and 'Paste' buttons. At the bottom left, there is a 'Top' button.

```
msk-konkova-zikarimov-sw1>en
Password:
msk-konkova-zikarimov-sw1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with
CNTL/Z.
msk-konkova-zikarimov-sw1(config)#inte
msk-konkova-zikarimov-sw1(config)#interface f0/24
msk-konkova-zikarimov-sw1(config-if)#sw
msk-konkova-zikarimov-sw1(config-if)#switchport mode tr
msk-konkova-zikarimov-sw1(config-if)#switchport mode
trunk
msk-konkova-zikarimov-sw1(config-if)#ex
msk-konkova-zikarimov-sw1(config)#ex
msk-konkova-zikarimov-sw1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
msk-konkova-zikarimov-sw1#
```

Настроил порт 24 коммутатора msk-konkova-zikarimov-sw1 как trunk-порт.



Проверил.

```
Router0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Router>en
Router#conf t
Translating "conf t"...domain server (255.255.255.255) %
Name lookup aborted
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z.
Router(config)#hostname msk-konkova-zikarimov-gw1
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#int
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#interface f0/0
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-if)#no sh
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-if)#no sh
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-if)#no shutdown

msk-konkova-zikarimov-gw1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state
to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0, changed state to up

msk-konkova-zikarimov-gw1(config-if)#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

☐ Top

```
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#line vty 0 4
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#password cisco
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#login
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#line cons
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#line cons
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#ex
% Ambiguous command: "ex"
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#ex
% Ambiguous command: "ex"
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#exit
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#line con
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#line console 0
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#passw
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#password cisco
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#login
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#enable secret cisco
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#servi
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#service pass
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#service password-
encryption
```


Задал hostname, поднял интерфейс, подключился к telnet, установил пароль для консоли, указал закрытый пароль для enable-режима, зашифровал пароли, сделал админа пользователем и задал 1 уровень привилегии, указал ip-domain, сгенерировал ключ rsa и установил размер ключа 2048, и разрешил доступ только по ssh.

```
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#username admin privilege
1 secret cisco
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#ip domain-n
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#ip domain-name
donskaya.rudn.edu
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#crep
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#cry
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#crypto key gene
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: msk-konkova-zikarimov-
gw1.donskaya.rudn.edu
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to
2048 for your
  General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater
than 512 may take
  a few minutes.

How many bits in the modulus [512]: 2048
% Generating 2048 bit RSA keys, keys will be non-
exportable...[OK]
```

```
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:4:42.723: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been
enabled
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#tr
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#transport inp
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#transport input ssh
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#ex
% Ambiguous command: "ex"
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-line)#exit
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#exit
msk-konkova-zikarimov-gw1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
```

```

msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#int
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#interface f0/0.2
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.2, changed
state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0.2, changed state to up

msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#enc
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#encapsulation
dot1Q 2
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#ip add
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#ip address
10.128.1.1 255.255.255.0
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#desc
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#description
management
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#ex
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#ex
msk-konkova-zikarimov-gw1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]

```



Мы видим, что физический интерфейс стоит нетронутым, но к нему добавлен виртуальный интерфейс.

```
msk-konkova-zikarimov-gw1(config)#interface f0/0.3
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.3, changed
state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0.3, changed state to up

msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#enc
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#encapsulation
dot1Q 3
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#ip address
10.128.0.1 255.255.255.0
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#description
servers
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#interface f0/0.101
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.101, changed
state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0.101, changed state to up

msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#encapsulation
dot1Q 101
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#ip address
10.128.3.1 255.255.255.0
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#description dk
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#interface f0/0.103
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.103, changed
state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0.103, changed state to up

msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#encapsulation
dot1Q 103
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#ip address
10.128.5.1 255.255.255.0
msk-konkova-zikarimov-gw1(config-subif)#description adm
```



```
msk-konkova-zikarimov-gwl(config-subif)#interface f0/0.102
msk-konkova-zikarimov-gwl(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.102, changed
state to up


%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0.102, changed state to up

msk-konkova-zikarimov-gwl(config-subif)#encapsulation
dot1Q 102
msk-konkova-zikarimov-gwl(config-subif)#ip address
10.128.4.1 255.255.255.0
msk-konkova-zikarimov-gwl(config-subif)#description
departaments

msk-konkova-zikarimov-gwl(config-subif)#interface f0/0.104
msk-konkova-zikarimov-gwl(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.104, changed
state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0.104, changed state to up

msk-konkova-zikarimov-gwl(config-subif)#encapsulation
dot1Q 104
msk-konkova-zikarimov-gwl(config-subif)#ip address
10.128.6.1 255.255.255.0
msk-konkova-zikarimov-gwl(config-subif)#description other
```

 Router0

Physical Config CLI Attributes

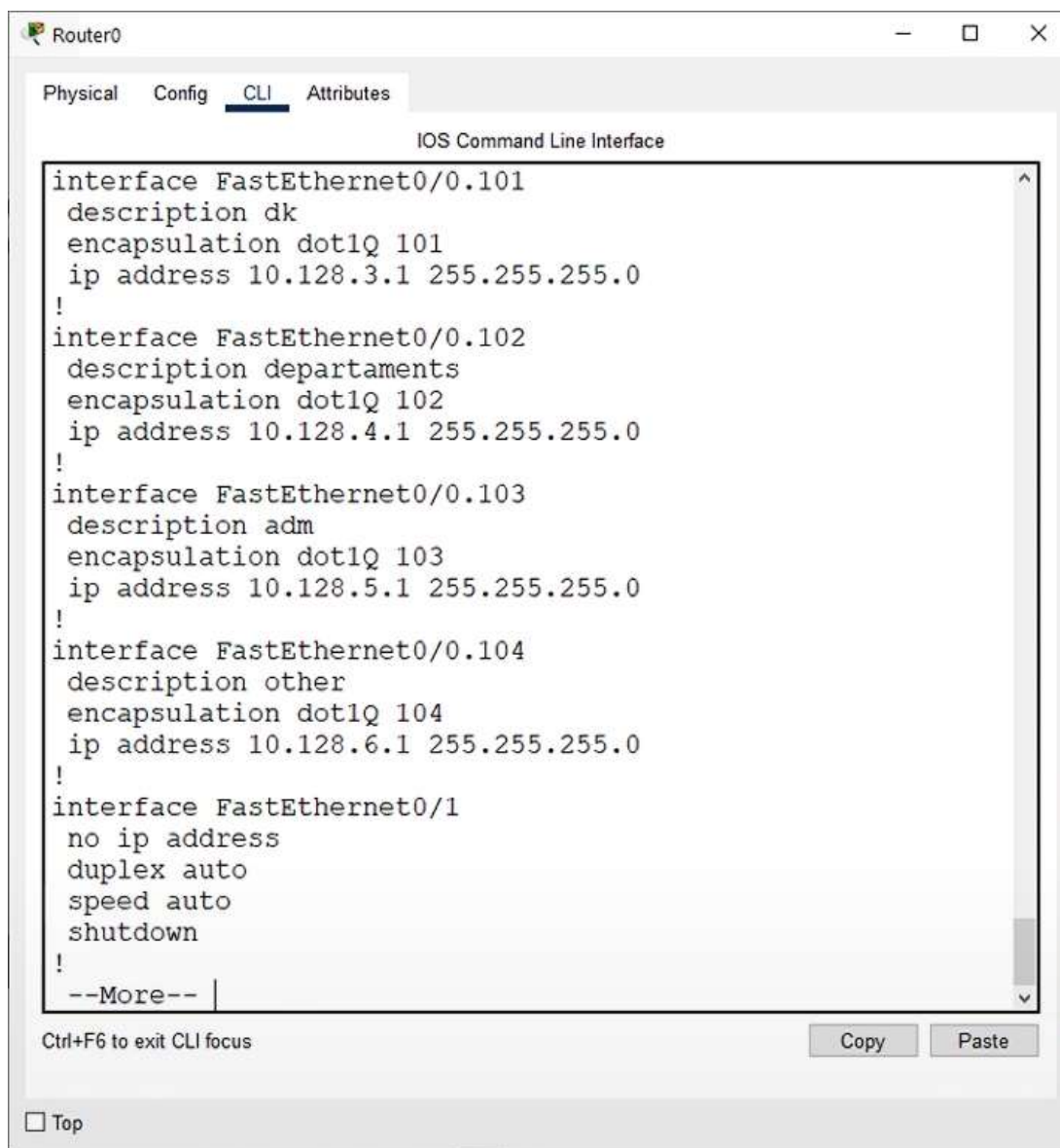
IOS Command Line Interface

```
speed auto
!
interface FastEthernet0/0.2
  description management
  encapsulation dot1Q 2
  ip address 10.128.1.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.3
  description servers
  encapsulation dot1Q 3
  ip address 10.128.0.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.101
  description dk
  encapsulation dot1Q 101
  ip address 10.128.3.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.102
  description departaments
  encapsulation dot1Q 102
  ip address 10.128.4.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.103
  description adm
  encapsulation dot1Q 103
  ip address 10.128.5.1 255.255.255.0
--More--
```

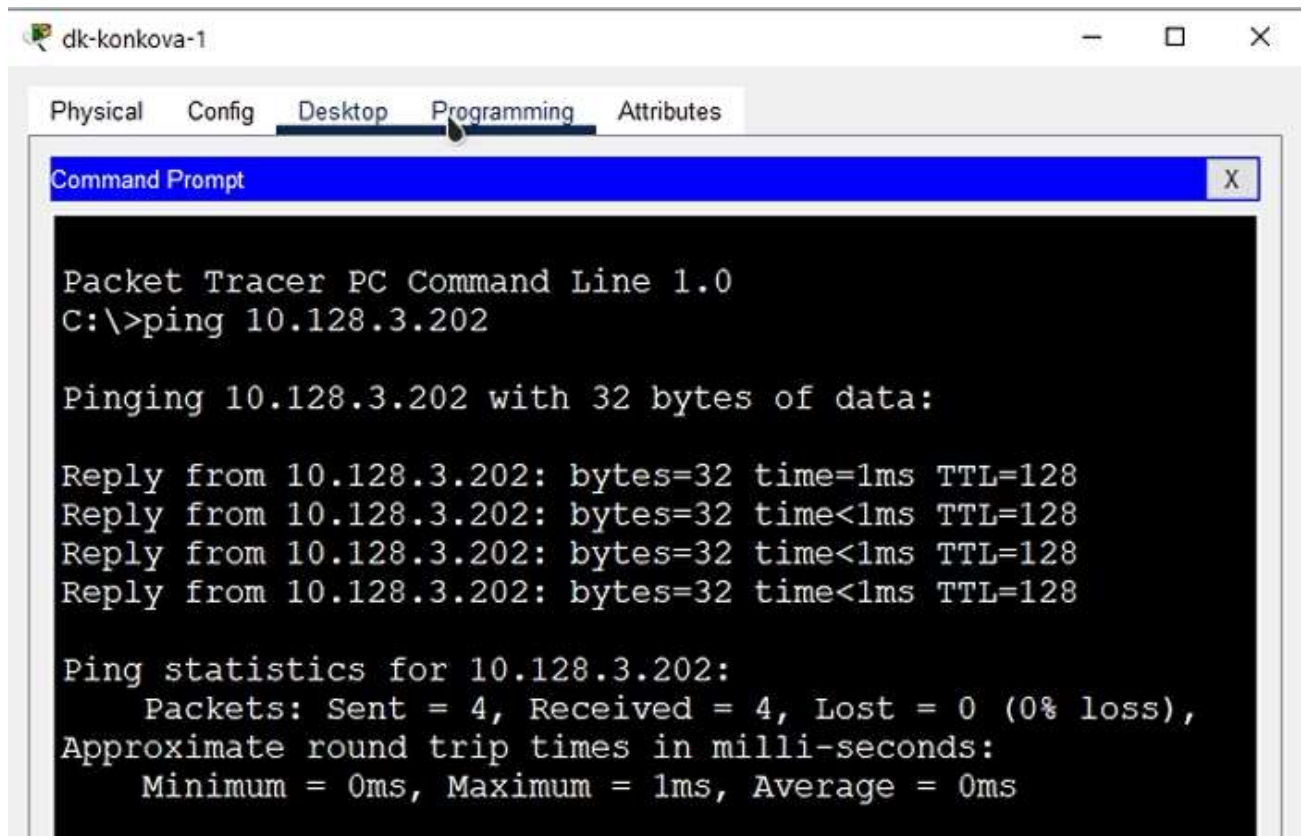
Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

☐ Top



Здесь можно увидеть все наши виртуальные интерфейсы, которые мы задали.



```
dk-konkova-1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Reply from 10.128.3.202: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.128.3.202: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.128.3.202: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.128.3.202:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0%
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.128.4.201

Pinging 10.128.4.201 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.128.4.201: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 10.128.4.201: bytes=32 time=16ms TTL=127
Reply from 10.128.4.201: bytes=32 time=11ms TTL=127

Ping statistics for 10.128.4.201:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25%
loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 11ms, Maximum = 16ms, Average = 12ms

C:\>ping 10.128.4.201
```

```
C:\>ping 10.128.5.201

Pinging 10.128.5.201 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.128.5.201: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 10.128.5.201: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 10.128.5.201: bytes=32 time=14ms TTL=127

Ping statistics for 10.128.5.201:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25%
loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 14ms, Average = 8ms
```



```
C:\>ping 10.128.6.201
```

```
Pinging 10.128.6.201 with 32 bytes of data:
```

```
Request timed out.
```

```
Reply from 10.128.6.201: bytes=32 time<1ms TTL=127
```

```
Reply from 10.128.6.201: bytes=32 time=11ms TTL=127
```

```
Reply from 10.128.6.201: bytes=32 time=1ms TTL=127
```

```
Ping statistics for 10.128.6.201:
```

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

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 4ms
```

```
C:\>
```

```
C:\>ping 10.128.0.2
```

```
Pinging 10.128.0.2 with 32 bytes of data:
```

```
Request timed out.
```

```
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time=23ms TTL=127
```

```
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
```

```
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
```

```
Ping statistics for 10.128.0.2:
```

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

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 0ms, Maximum = 23ms, Average = 8ms
```

```
C:\>
```

```
C:\>ping 10.128.0.3

Pinging 10.128.0.3 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.128.0.3: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 10.128.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.128.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25%
loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 3ms
```

```
C:\>ping 10.128.0.4

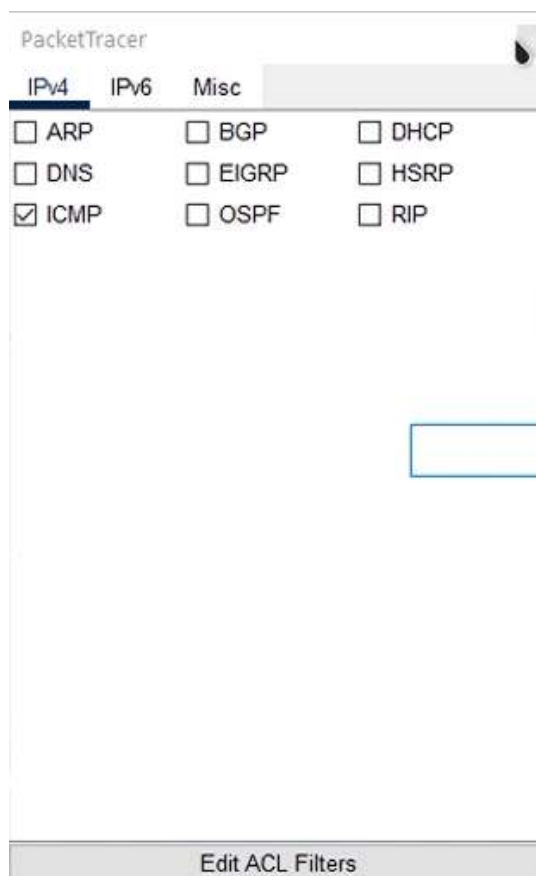
Pinging 10.128.0.4 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=12ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=127

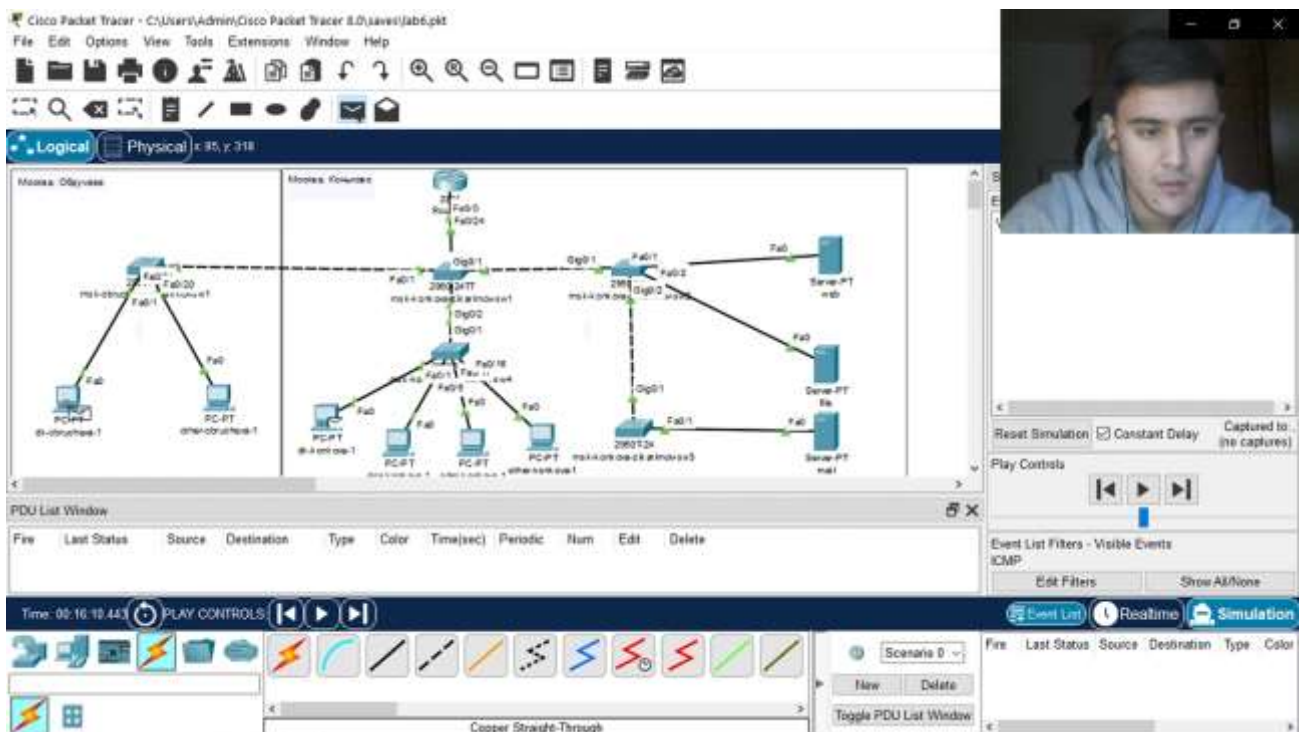
Ping statistics for 10.128.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25%
loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 12ms, Average = 4ms

C:\>
```

Проверили доступность узлов наших устройств.



Использовали ICMP.



Выбрали адрес.

Cisco Packet Tracer - C:\Users\Admin\Cisco Packet Tracer 8.0\javer\lab6.pkt

File Edit Options View Tools Extensions Window Help

Logical Physical x 560, y 210

Moore Obayev

Moore Kovalev

PDU List Window

File	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
In Progress	dk.kon	dk.obrucheva-1	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)	

Time: 00:16:19.440 PLAY CONTROLS

Scenario 0

New Delete

Toggle PDU List Window

Event List

Realtime

Simulation

Fire Last Status Source Destination Type Color

In Progress dk-ko... dk-obruch ICMP

Так как устройства из одной сети, то кадры передаются между коммутаторами.

Cisco Packet Tracer - C:\Users\Admin\Cisco Packet Tracer 8.0\javer\lab6.pkt

File Edit Options View Tools Extensions Window Help

Logical Physical x 713, y 370

Moore Obayev

Moore Kovalev

PDU List Window

File	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
In Progress	dk-ko...	dk-obruch	ICMP							

Time: 00:19:03.000 PLAY CONTROLS

Scenario 0

New Delete

Toggle PDU List Window

Event List

Realtime

Simulation

Fire Last Status Source Destination Type Color

In Progress dk-ko... dk-obruch ICMP

Выбрали другой адрес.

4. Выводы

Настроил статическую маршрутизацию VLAN в сети

5. Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте стандарт IEEE 802.1Q.

IEEE 802.1Q — открытый стандарт, который описывает процедуру тегирования трафика для передачи информации о принадлежности к VLAN по сетям стандарта IEEE 802.3 Ethernet.

Так как 802.1Q не изменяет заголовки кадра (фрейма), то сетевые устройства, которые не поддерживают этот стандарт, могут передавать трафик без учёта его принадлежности к VLAN. Поскольку данный стандарт является открытым, он используется для построения "транковых" портов между оборудованием различных производителей.

В стандарте 802.1Q существует понятие Native VLAN. По умолчанию это VLAN с номером 1. Трафик, передающийся в этом VLAN, не тегруется. При этом на оборудовании некоторых производителей предусмотрена возможность включения тегирования трафика в Native VLAN.

Shortest Path Bridging. Включается в IEEE 802.1Q-2014.

Существует аналогичный 802.1Q проприетарный протокол, разработанный компанией Cisco Systems — ISL.

2. Опишите формат кадра IEEE 802.1Q.

802.1Q помещает внутрь фрейма тег, который передает информацию о принадлежности трафика к VLAN.

Размер тега — 4 байта. Он состоит из таких полей:

- Tag Protocol Identifier (TPID, идентификатор протокола тегирования). Размер поля — 16 бит. Указывает какой протокол используется для тегирования. Для 802.1Q используется значение 0x8100.
- Tag control information (TCI). Также 16 бит. Состоит из следующих полей:
 - Priority code point (PCP). Размер поля — 3 бита. Используется стандартом IEEE 802.1p для задания приоритета передаваемого трафика (class of service).
 - Drop eligible indicator (DEI). Размер поля — 1 бит. (Прежде Canonical Format Indicator) Индикатор допустимости удаления. Может использоваться отдельно или совместно с PCP для указания кадров, которые могут быть отброшены при наличии перегрузки.

- VLAN Identifier (VID, идентификатор VLAN). Размер поля — 12 бит.

Указывает какому VLAN принадлежит кадр. Диапазон возможных значений от 1 до 4094.

При использовании стандарта Ethernet II, 802.1Q вставляет тег перед полем «Тип протокола». Так как фрейм изменился, пересчитывается контрольная сумма.