

Лабораторная работа №16

Настройка VPN

Кузнецова С. В.

30 мая 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Кузнецова София Вадимовна
- Российский университет дружбы народов

Ход работы



Рис. 1: Создание нового проекта

Разместим в рабочей области проекта в соответствии с модельными предположениями оборудование для сети Университета г. Пиза.

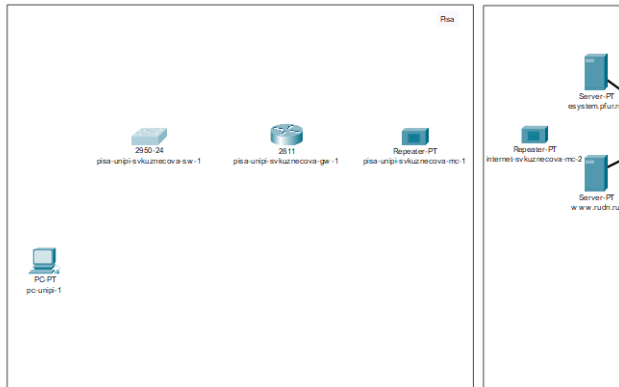


Рис. 2: Размещение оборудования

Разместим в рабочей области проекта в соответствии с модельными предположениями оборудование для сети Университета г. Пиза.

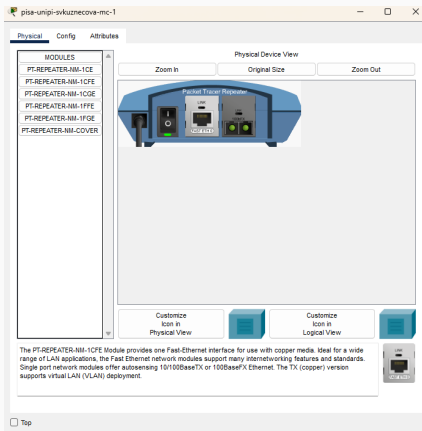


Рис. 3: Замена модулей на Repeater-PT

Разместим в рабочей области проекта в соответствии с модельными предположениями оборудование для сети Университета г. Пиза.

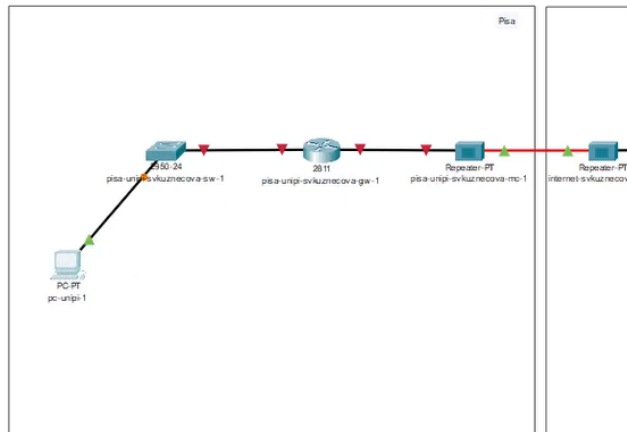


Рис. 4: Подключение оборудования

В физической рабочей области проекта создадим город Пиза, здание Университета г. Пиза. Переместим туда соответствующее оборудование.

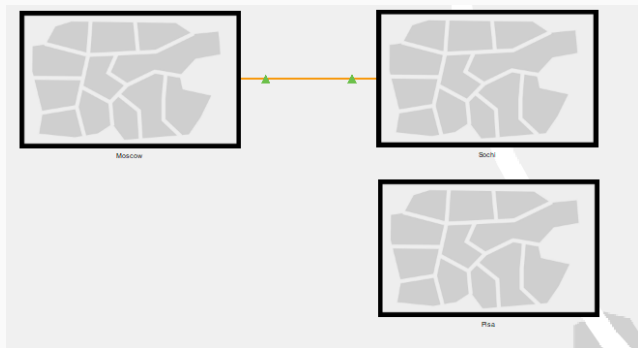


Рис. 5: Создание города Пиза

В физической рабочей области проекта создадим город Пиза, здание Университета г. Пиза. Переместим туда соответствующее оборудование.

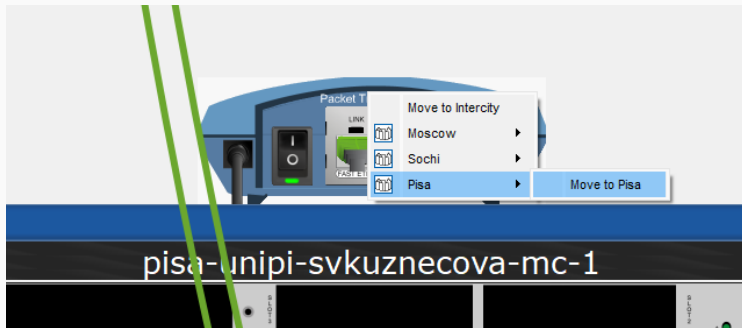


Рис. 6: Перемещение оборудования

Теперь сделаем первоначальную настройку и настройку интерфейсов оборудования сети Университета г. Пиза.

```
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1>en
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#line vty 0 4
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-line)#password cisco
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-line)#login
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-line)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#line console 0
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-line)#password cisco
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-line)#login
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-line)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#enable secret cisco
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#service password-encryption
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#ip domain name unipi.edu
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#ip domain-name unipi.edu
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: pisa-unipi-svkuznecova-gw-1.unipi.edu
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 4096 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]

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:12:39.136: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-line)#transport input ssh
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-line)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#wr me
Building configuration...
[OK]
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#
```

Рис. 7: Первоначальная настройка маршрутизатора pisa-unipi-svkuznecova-gw-1

Теперь сделаем первоначальную настройку и настройку интерфейсов оборудования сети Университета г. Пиза.

```
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1>en
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#line vty 0 4
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-line)#password cisco
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-line)#login
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-line)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#line console 0
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-line)#password cisco
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-line)#login
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-line)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#enable secret cisco
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#service password-encryption
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#ip domain-name unipi.edu
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: pisa-unipi-svkuznecova-sw-1.unipi.edu
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 4096 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]

pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:14:16.884: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-line)#transport input ssh
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-line)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1#
*SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

pisa-unipi-svkuznecova-sw-1#wr me
Building configuration...
[OK]
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1#
```

Рис. 8: Первоначальная настройка коммутатора pisa-unipi-svkuznecova-sw-1

Теперь сделаем первоначальную настройку и настройку интерфейсов оборудования сети Университета г. Пиза.

```
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1>en
Password:
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#interface f0/0
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#no shutdown

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(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

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#interface f0/0.401
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.401, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.401, changed state to up

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 401
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-subif)#ip address 10.131.0.1 255.255.255.0
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-subif)#description unipi main
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-subif)#description unipi-main
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-subif)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#interface f0/1
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#no shutdown

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#ip address 192.0.2.20 255.255.255.0
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#description internet
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.0.2.1
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#wr me
Building configuration...
[OK]
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#ping 192.0.2.1
```

Рис. 9: Настройка интерфейсов маршрутизатора pisa-unipi-svkuznecova-gw-1

Теперь сделаем первоначальную настройку и настройку интерфейсов оборудования сети Университета г. Пиза.

```
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1>en
Password:
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#interface f0/24
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#interface f0/1
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-if)#switchport mode access
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-if)#switchport access vlan 401
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 401
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#vlan 401
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-vlan)#name unipi main
^
% Invalid input detected at '^' marker.

pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-vlan)#name unipi-main
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-vlan)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#interface vlan401
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan401, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan401, changed state to up

pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-if)#no shutdown
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1(config)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

pisa-unipi-svkuznecova-sw-1#wr me
Building configuration...
[OK]
pisa-unipi-svkuznecova-sw-1#
```

Рис. 10: Настройка интерфейсов коммутатора pisa-unipi-svkuznecova-sw-1

Присвоение адресов оконечному устройству

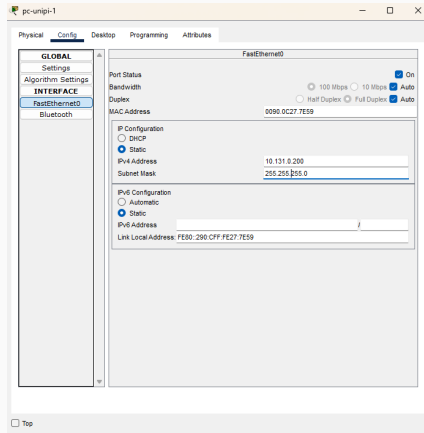
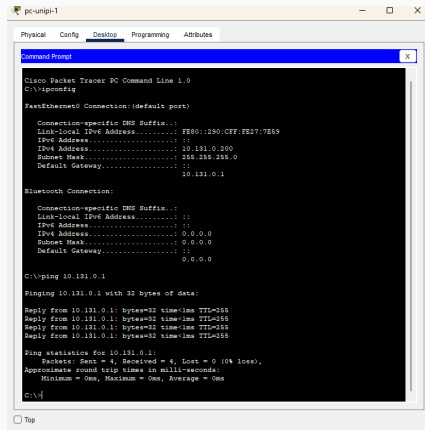


Рис. 11: Присвоение адресов



```
pc-unipi-1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::290:CFF:FE27:7E59
    IPv6 Address. . . . .: ::
    IPv4 Address. . . . .: 10.131.0.200
    Subnet Mask . . . . .: 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                10.131.0.1

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv6 Address. . . . .: ::
    IPv4 Address. . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                0.0.0.0

C:\>ping 10.131.0.1

Pinging 10.131.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.131.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.131.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.131.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.131.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 10.131.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Рис. 12: Пинг адреса 10.131.0.1

Далее настроим VPN на основе протокола GRE.

```
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1>en
Password:
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config)#interface Tunnel0

msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Tunnel0, changed state to up

msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config-if)#ip address 10.128.255.253 255.255.255.252
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config-if)#tunnel source f0/1.4
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config-if)#tunnel destination 192.0.2.20
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Tunnel0, changed state to up

msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config-if)#exit
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config)#interface loopback0

msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up

msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config-if)#ip address 10.128.254.1 255.255.255.255
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config-if)#exit
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config)#ip route 10.128.254.5 255.255.255.255
10.128.255.254
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1(config)#exit
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-svkuznecova-gw-1#wr me
Building configuration...
[OK]
msk-donskaya-svkuznecova-gw-1#
```

Рис. 13: Настройка маршрутизатора msk-donskaya-svkuznecova-gw-1

Далее настроим VPN на основе протокола GRE.

```
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#interface Tunnel0

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Tunnel0, changed state to up

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#ip address 10.128.255.254 255.255.255.252
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#tunnel source f0/1
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#tunnel destination 198.51.100.2
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Tunnel0, changed state to up

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#interface loopback0

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#ip address 10.128.254.5 255.255.255.255
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#ip route 10.128.254.1 255.255.255.255
% Incomplete command.
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#ip route 10.128.254.1 255.255.255.255 10.128.255.253
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#router ospf 1
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-router)#router id 10.128.254.5
~

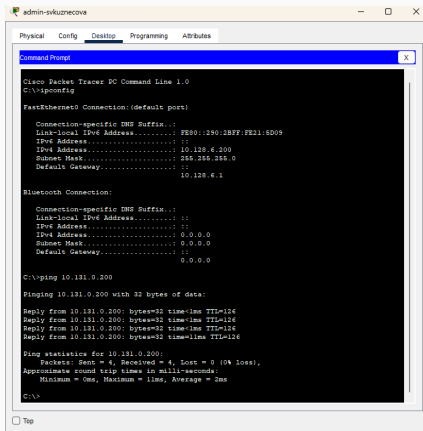
% Invalid input detected at '^' marker.

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-router)#router id 10.128.254.5
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config-router)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1(config)#exit
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#wr me
Building configuration...
[OK]
pisa-unipi-svkuznecova-gw-1#
```

Рис. 14: Настройка маршрутизатора pisa-unipi-svkuznecova-gw-1

Последним шагом проверим доступность узлов сети Университета г. Пиза с ноутбука администратора сети «Донская».



```
admin-svkuznetova
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::290:2BFF:FE21:5D09
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 10.128.6.200
    Subnet Mask . . . . .: 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                10.128.6.1

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                0.0.0.0

C:\>ping 10.131.0.200

Pinging 10.131.0.200 with 32 bytes of data:

Reply from 10.131.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.131.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.131.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.131.0.200: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 10.131.0.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 2ms

C:\>
```

Рис. 15: Проверка доступности с ноутбука администратора

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы мы получили навыки настройки VPN-туннеля через незащищённое Интернет-соединение.

Спасибо за внимание!