

Лабораторная работа № 16

Настройка VPN

Танрибергенов Эльдар

2024 г.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цели и задачи

Получение навыков настройки VPN-туннеля через незащищённое Интернет-соединение.

Настроить VPN-туннель между сетью Университета г. Пиза (Италия) и сетью «Донская» в г. Москва

Выполнение работы

Размещение в рабочей области проекта в соответствии с модельными предположениями
оборудования для сети Университета г. Пиза

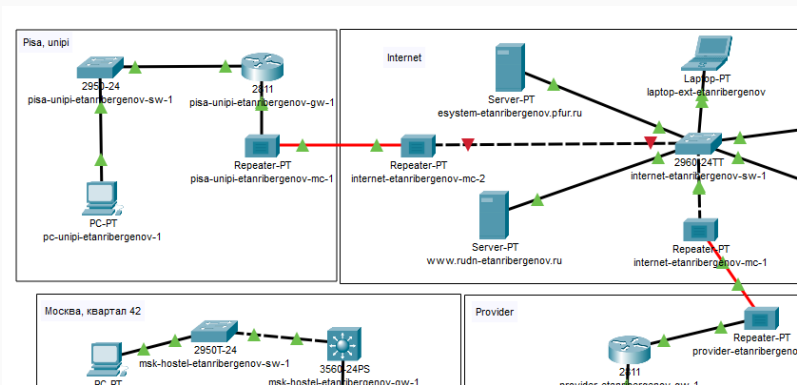


Рис. 1: Размещение оборудования в дополнительной площадке “Pisa, uniprì”

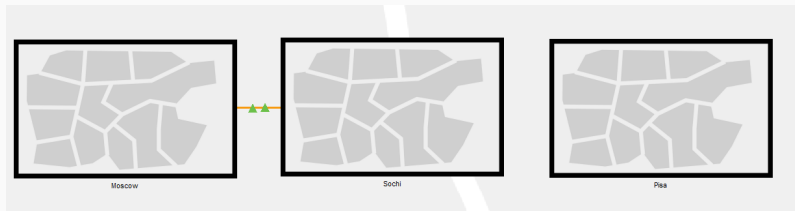


Рис. 2: Создание города Pisa в физ. рабочей области

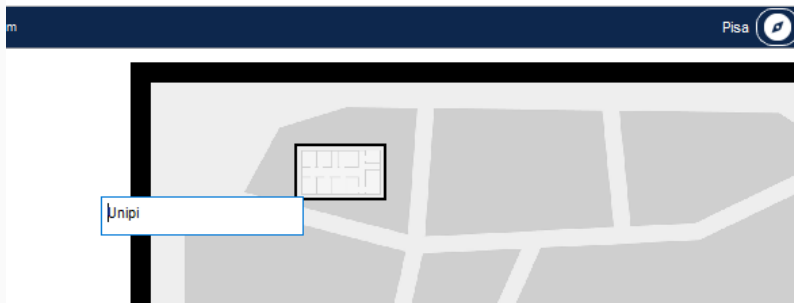


Рис. 3: Создание здания Unipi в городе Pisa в физ. рабочей области

Перемещение соответствующего оборудования в Pisa, Unipi

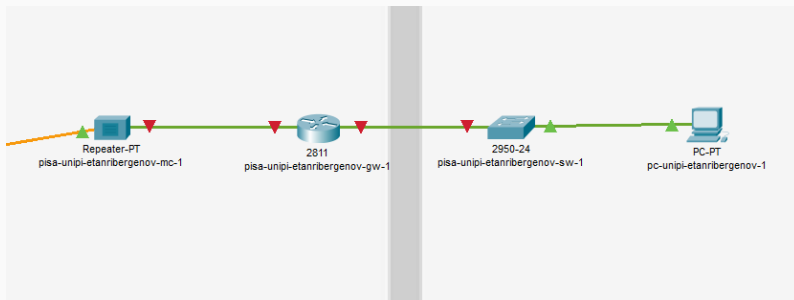


Рис. 4: Размещение оборудования в Pisa, unipi

Первоначальная настройка оборудования сети Университета г. Пиза

```
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#line vty 0 4
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-line)#password cisco
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-line)#login
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-line)#exit
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#line console 0
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-line)#password cisco
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-line)#login
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-line)#exit
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#enable secret cisco
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#service passw
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#service password-encryption
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#ip domain-name unipi-etanribergenov.edu
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: pisa-unipi-etanribergenov-gw-1.unipi-etanribergenov.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]

pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#
*Mar 1 0:23:56.379: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#line vty 0 4
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-line)#transport input ssh
```

Рис. 5: Первоначальная настройка маршрутизатора pisa-unipi-etanribergenov-gw-1

Первоначальная настройка оборудования сети Университета г. Пиза

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

pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:25:48.420: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config-line)#transport input ssh
```

Рис. 6: Первоначальная настройка коммутатора pisa-unipi-etanribergenov-sw-1

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

pisa-unipi-etanribergenov-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-etanribergenov-gw-1(config-if)#eit
^
% Invalid input detected at '^' marker.

pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#interface f0/0.401
pisa-unipi-etanribergenov-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-etanribergenov-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 401
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-subif)#ip address 10.131.0.1 255.255.255.0
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-subif)#description unipi-main
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-subif)#exit
```

Рис. 7: Настройка интерфейсов маршрутизатора pisa-unipi-etanribergenov-gw-1

```
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#interface f0/1
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-if)#no shutdown

pisa-unipi-etanribergenov-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-etanribergenov-gw-1(config-if)#ip address 192.0.2.20 255.255.255.0
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-if)#description internet
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.0.2.1
```

Рис. 8: Настройка интерфейсов маршрутизатора pisa-unipi-etanribergenov-gw-1

```
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config)#
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config)#interface f0/24
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config-if)#switchport mode trunk

pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to up

pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config)#
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config)#interface f0/1
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config-if)#switchport mode access
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config-if)#switchport access vlan 401
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 401
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config)#
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config)#vlan 401
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config-vlan)#name unipi-main
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config-vlan)#einx
^
% Invalid input detected at '^' marker.

pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config-vlan)#exit
```

Рис. 9: Настройка интерфейсов коммутатора pisa-unipi-etanribergenov-sw-1

```
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config)#interface vlan401
pisa-unipi-etanribergenov-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-etanribergenov-sw-1(config-if)#no shutdown
pisa-unipi-etanribergenov-sw-1(config-if)#exit
```

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

Настройка узла pc-unipi-etanribergenov-1 сети Университета г. Пиза

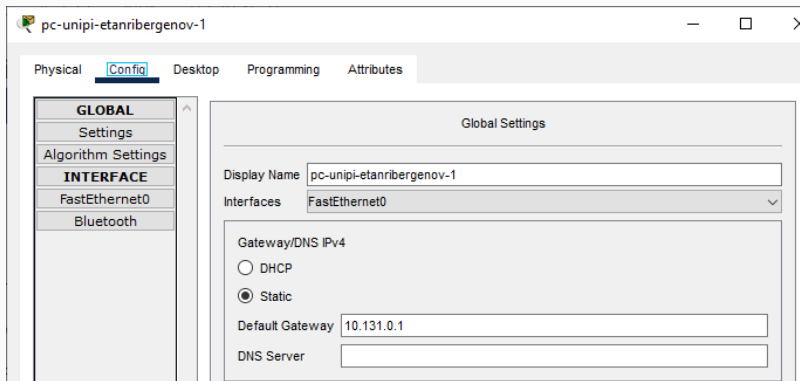


Рис. 11: Настройка узла pc-unipi-etanribergenov-1: шлюз по умолчанию

Настройка узла pc-unipi-etanribergenov-1 сети Университета г. Пиза

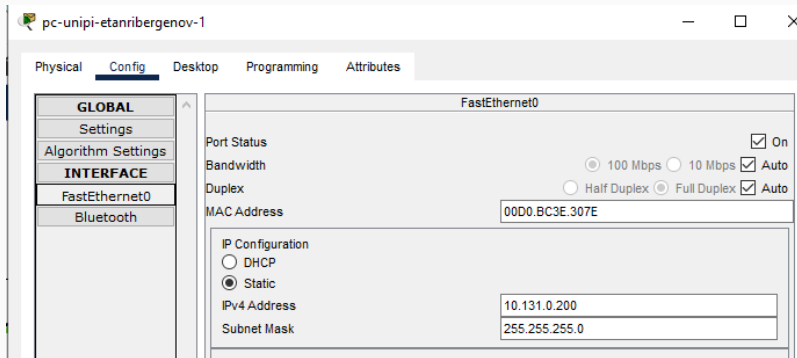


Рис. 12: Настройка узла pc-unipi-etanribergenov-1: ip-адрес и маска устройства

Настройка VPN на основе протокола GRE

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

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

msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-if)#ip address 10.128.255.253 255.255.255.252
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-if)#tunnel source f0/1.4
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-if)#tunnel destination 192.0.2.20
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Tunnel0, changed state to up
ei
^
% Invalid input detected at '^' marker.

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

msk-donskaya-etanribergenov-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-etanribergenov-gw-1(config-if)#ip address 10.128.254.1 255.255.255.255
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-if)#exit
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#ip route 10.128.254.5 255.255.255.255
10.128.255.254
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#
```

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

Настройка VPN на основе протокола GRE

```
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#interface Tunnel0

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

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

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

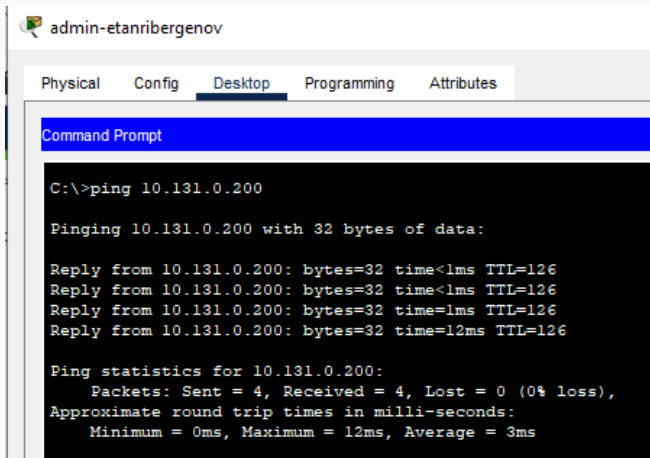
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

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

pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-if)#ip address 10.128.254.1 255.255.255.255
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-if)#exit
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#ip route 10.128.254.1 255.255.255.255 10.128.255.253
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config)#router ospf 1
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-router)#router-id 10.128.254.5
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-router)#
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
pisa-unipi-etanribergenov-gw-1(config-router)#exit
```

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

Проверка доступности узлов сети Университета г. Пиза с ноутбука администратора сети «Донская»



The screenshot shows a network management application window titled 'admin-etanribergenov'. It has several tabs: 'Physical', 'Config', 'Desktop' (which is selected), 'Programming', and 'Attributes'. Below the tabs is a 'Command Prompt' window. The Command Prompt shows the execution of a ping command to the IP address 10.131.0.200. The output indicates that the connection is successful with 0% packet loss and an average round trip time of 3ms.

```
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=12ms 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 = 12ms, Average = 3ms
```

Рис. 15: Проверка доступности узла pc-unipi-etanribergenov-1 с ноутбука администратора сети «Донская»

Результаты

- Добавлена новая площадка - Университет в г. Пиза (Pisa, Unipi)
- Добавлены и настроены устройства в новой площадке
- Настроена VPN на основе протокола GRE

Вывод

Я приобрёл практические навыки по настройке VPN-туннеля через незащищённое Интернет-соединение.