

Лабораторная работа № 12

Настройка NAT

Танрибергенов Эльдар

2024 г.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цели и задачи

Приобретение практических навыков по настройке доступа локальной сети к внешней сети посредством NAT.

1. Сделать первоначальную настройку маршрутизатора provider-gw-1 и коммутатора provider-sw-1 провайдера: задать имя, настроить доступ по паролю и т.п..
2. Настроить интерфейсы маршрутизатора provider-gw-1 и коммутатора provider-sw-1 провайдера.
3. Настроить интерфейсы маршрутизатора сети «Донская» для доступа к сети провайдера.
4. Настроить на маршрутизаторе сети «Донская» NAT.
5. Настроить доступ из внешней сети в локальную сеть организации.
6. Проверить работоспособность заданных настроек.

Выполнение работы

Первоначальная настройка маршрутизатора

```
Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname provider-etanribergenov-gw-1
provider-etanribergenov-gw-1(config)#line vty 0 4
provider-etanribergenov-gw-1(config-line)#password cisco
provider-etanribergenov-gw-1(config-line)#login
provider-etanribergenov-gw-1(config-line)#exit
provider-etanribergenov-gw-1(config)#
provider-etanribergenov-gw-1(config)#line console 0
provider-etanribergenov-gw-1(config-line)#password cisco
provider-etanribergenov-gw-1(config-line)#login
provider-etanribergenov-gw-1(config-line)#exit
provider-etanribergenov-gw-1(config)#
provider-etanribergenov-gw-1(config)#enable secret cisco
provider-etanribergenov-gw-1(config)#service password-encryption
provider-etanribergenov-gw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
provider-etanribergenov-gw-1(config)#^Z
provider-etanribergenov-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

provider-etanribergenov-gw-1#wr mem
Building configuration...
[OK]
provider-etanribergenov-gw-1#
```

Рис. 1: Первоначальная настройка маршрутизатора provider-etanribergenov-gw-1

Первоначальная настройка коммутатора

```
Switch>enable
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname provider-etanribergenov-sw-1
provider-etanribergenov-sw-1(config)#line vty 0 4
provider-etanribergenov-sw-1(config-line)#password cisco
provider-etanribergenov-sw-1(config-line)#login
provider-etanribergenov-sw-1(config-line)#exit
provider-etanribergenov-sw-1(config)#
provider-etanribergenov-sw-1(config)#line console 0
provider-etanribergenov-sw-1(config-line)#password cisco
provider-etanribergenov-sw-1(config-line)#login
provider-etanribergenov-sw-1(config-line)#exit
provider-etanribergenov-sw-1(config)#
provider-etanribergenov-sw-1(config)#enable secret cisco
provider-etanribergenov-sw-1(config)#service password-
provider-etanribergenov-sw-1(config)#service password-encryption
provider-etanribergenov-sw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
provider-etanribergenov-sw-1(config)#^Z
provider-etanribergenov-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

provider-etanribergenov-sw-1#wr mem
Building configuration...
[OK]
provider-etanribergenov-sw-1#
```

Рис. 2: Первоначальная настройка коммутатора provider-etanribergenov-sw-1

Настройка интерфейсов маршрутизатора

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

provider-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
exit
provider-etanribergenov-gw-1(config)#
provider-etanribergenov-gw-1(config)#interface f0/0.4
provider-etanribergenov-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.4, changed state to up

provider-etanribergenov-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 4
provider-etanribergenov-gw-1(config-subif)#ip address 198.51.100.1 255.255.255.240
provider-etanribergenov-gw-1(config-subif)#description msk-donskaya
provider-etanribergenov-gw-1(config-subif)#exit
provider-etanribergenov-gw-1(config)#
```

Рис. 3: Настройка интерфейсов маршрутизатора provider-etanribergenov-gw-1

Настройка интерфейсов коммутатора

```
provider-etanribergenov-sw-1#enable
provider-etanribergenov-sw-1#config
provider-etanribergenov-sw-1#configure ter
provider-etanribergenov-sw-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
provider-etanribergenov-sw-1(config)#
provider-etanribergenov-sw-1(config)#interface f0/1
provider-etanribergenov-sw-1(config-if)#switchport mode trunk

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

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

provider-etanribergenov-sw-1(config-if)#exit
provider-etanribergenov-sw-1(config)#
provider-etanribergenov-sw-1(config)#interface f0/2
provider-etanribergenov-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
provider-etanribergenov-sw-1(config-if)#exit
provider-etanribergenov-sw-1(config)#
provider-etanribergenov-sw-1(config)#vlan 4
provider-etanribergenov-sw-1(config-vlan)#name nat
provider-etanribergenov-sw-1(config-vlan)#exit
provider-etanribergenov-sw-1(config)#
provider-etanribergenov-sw-1(config)#interface vlan4
provider-etanribergenov-sw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan4, changed state to up

provider-etanribergenov-sw-1(config-if)#no shutdown
provider-etanribergenov-sw-1(config-if)#exit
```

Рис. 4: Настройка интерфейсов коммутатора provider-etanribergenov-sw-1

Настройка интерфейсов маршрутизатора сети «Донская» для доступа к сети провайдера

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

msk-donskaya-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

msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-if)#exit
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#interface f0/1.4
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1.4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1.4, changed state to up

msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 4
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#ip address 198.51.100.2 255.255.255.240
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#description internet
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#exit
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-etanribergenov-gw-1#enable
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 198.51.100.1
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#exit
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-etanribergenov-gw-1#
```

Рис. 5: Настройка интерфейсов маршрутизатора msk-donskaya-etanribergenov-gw-1

Настройка NAT на маршрутизаторе сети «Донская»

```
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1#enable
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)#ip nat pool main-pool 198.51.100.2 198.51.100.14
netmask 255.255.255.240
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#
```

Рис. 6: Настройка пула адресов для NAT

Добавление правил в список доступа для NAT для каждой сети

- Хосты из сети дисплейных классов имеют доступ только к сайтам, необходимым для учёбы (www.yandex-etanribergenov.ru (192.0.2.11), stud-etanribergenov.rudn.university (192.0.2.12)).

```
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)#ip access-list extended nat-inet
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#remark dk
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.3.0 0.0.0.255 host
192.0.2.11 eq 80
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.3.0 0.0.0.255 host
192.0.2.12 eq 80
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#
```

Рис. 7: Настройка списка доступа для сети дисплейных классов

Добавление правил в список доступа для NAT для каждой сети

- Сеть кафедр работает только с образовательными сайтами (esystem-etanribergenov.pfur.ru (192.0.2.13)).

```
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#  
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#remark departaments  
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.4.0 0.0.0.255 host  
192.0.2.13 eq 80  
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#
```

Рис. 8: Настройка списка доступа для сети кафедр

Добавление правил в список доступа для NAT для каждой сети

- Сеть администрации имеет возможность работать только с сайтом университета (www.rudn-etanribergenov.ru (192.0.2.14)).

```
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#  
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#remark adm  
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#permit tcp 10.128.5.0 0.0.0.255 host  
192.0.2.14 eq 80  
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#
```

Рис. 9: Настройка списка доступа для сети администрации

Добавление правил в список доступа для NAT для каждой сети

- В сети для других пользователей компьютер администратора имеет полный доступ в Интернет. Другие не имеют доступа.

```
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#remark admin
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#permit ip host 10.128.6.200 any
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#permit ip host 10.128.6.201 any
msk-donskaya-etanribergenov-gw(config-ext-nacl)#
```

Рис. 10: Настройка списка доступа для компьютеров администраторов

Настройка Port Address Translation (PAT)

```
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1#enable
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)#ip nat inside source list nat-inet pool main-
pool overload
```

Рис. 11: Настройка Port Address Translation (PAT)


```
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#interface f0/0.3
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#interface f0/0.101
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#interface f0/0.102
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#interface f0/0.103
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#interface f0/0.104
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#ip nat inside
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#interface f0/1.4
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#ip nat outside
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#
```

```
msk-donskaya-etanribergenov-gw-1(config)#ip nat inside source static tcp 10.128.0.2 80  
198.51.100.2 80
```

Рис. 13: Настройка доступа к www-серверу из Интернета

Проверка работоспособности заданных настроек



Рис. 14: Проверка доступа к серверу www.yandex.ru из сети дисплейных классов

Проверка работоспособности заданных настроек

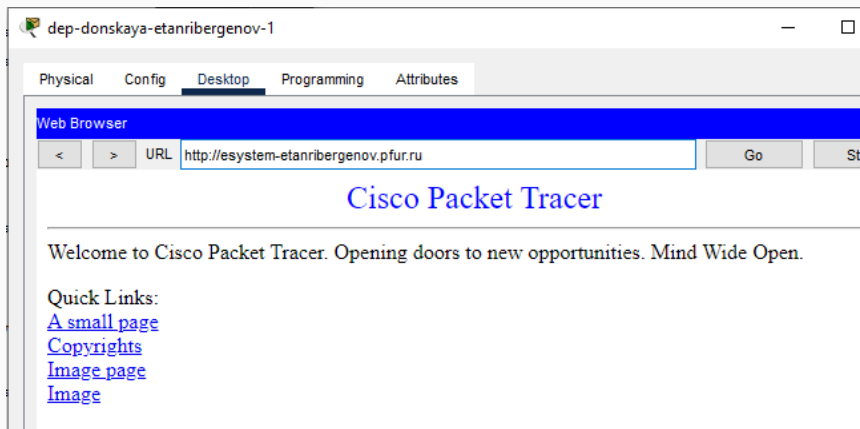


Рис. 15: Проверка доступа к серверу esystem.pfur.ru из сети кафедр

Проверка работоспособности заданных настроек

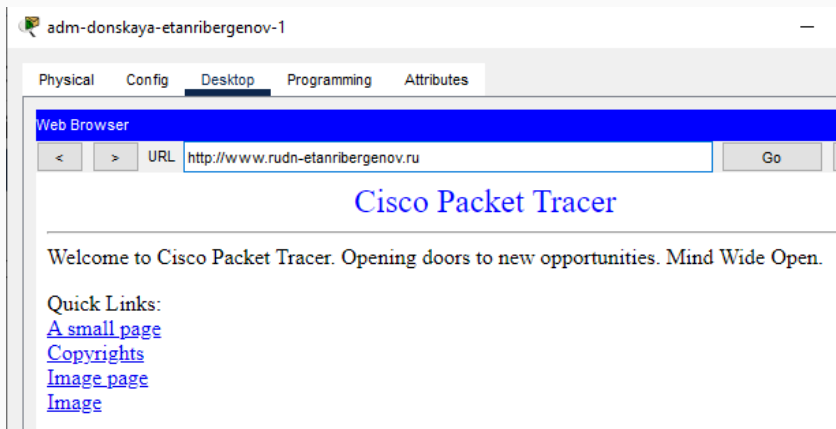
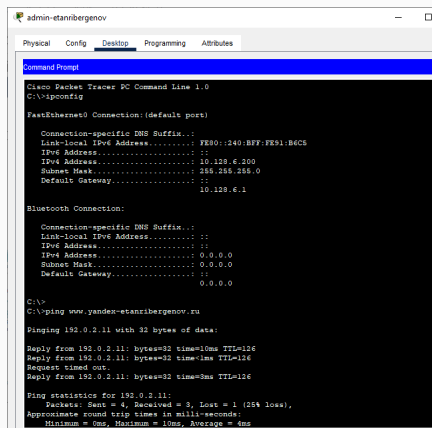


Рис. 16: Проверка доступа к серверу www.rudn.ru из сети администрации

Проверка работоспособности заданных настроек



```
admin-etanribergenov
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::240:BFF:FE91:B6C5
    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:\>
C:\>ping www.yandex-etanribergenov.ru

Pinging 192.0.2.11 with 32 bytes of data:

Reply from 192.0.2.11: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 192.0.2.11: bytes=32 time<1ms TTL=126
Request timed out.
Reply from 192.0.2.11: bytes=32 time=3ms TTL=126

Ping statistics for 192.0.2.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 4ms
```

Рис. 17: Проверка доступа ко всем узлам в сети по любому протоколу с компьютера администратора

Проверка доступа к узлам локальной сети из Интернета (проверка работоспособности настроек NAT)

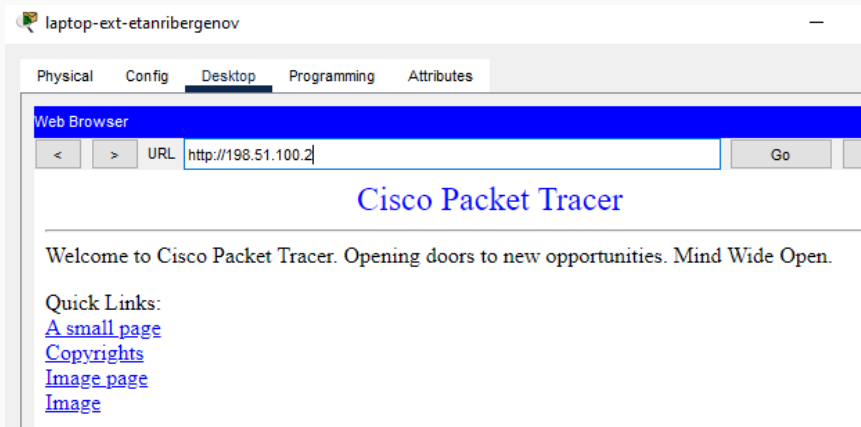
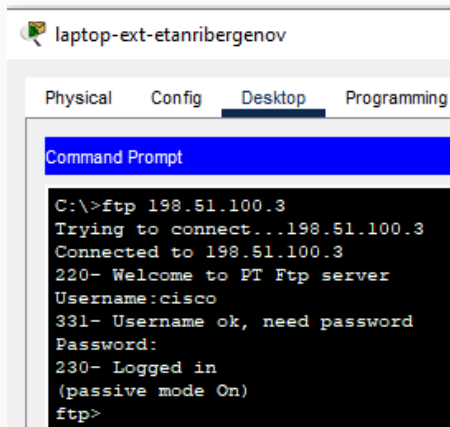


Рис. 18: Проверка доступа к www-серверу из Интернета

Проверка доступа к узлам локальной сети из Интернета (проверка работоспособности настроек NAT)



The screenshot shows a Windows desktop environment with a taskbar at the top displaying the name 'laptop-ext-etanribergenov'. Below the taskbar, there are four tabs: 'Physical', 'Config', 'Desktop' (which is selected), and 'Programming'. The 'Desktop' tab contains a 'Command Prompt' window. The Command Prompt has a black background with white text. The text in the Command Prompt shows the execution of the 'ftp' command from the C:\ directory to connect to the IP address 198.51.100.3. The connection is successful, and the user 'cisco' is logged in. The output shows the following sequence of commands and responses:

```
C:\>ftp 198.51.100.3
Trying to connect...198.51.100.3
Connected to 198.51.100.3
220- Welcome to PT Ftp server
Username:cisco
331- Username ok, need password
Password:
230- Logged in
(passive mode On)
ftp>
```

Рис. 19: Проверка доступа к файловому серверу по ftp из Интернета

Результаты

- Созданы правила доступа к разным устройствам сети.
- Настроено NAT-преобразование ip-адресов.

Вывод

Я приобрёл практические навыки по настройке доступа локальной сети к внешней сети посредством NAT.