

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет инфокоммуникаций
Кафедра защиты информации

Лабораторная работа № 3
«ТРАНСЛЯЦИЯ СЕТЕВЫХ АДРЕСОВ»
Шифр: 672

Проверила:
Белоусова Е.С.

Выполнила:
ст. гр. 961401
Акулова П.Г.

Минск 2022

Цель: изучить назначение и принципы трансляции IP-адресов, овладеть навыками конфигурации статического динамического NAT и PAT для одного и нескольких IP-адресов.

Исходные данные:

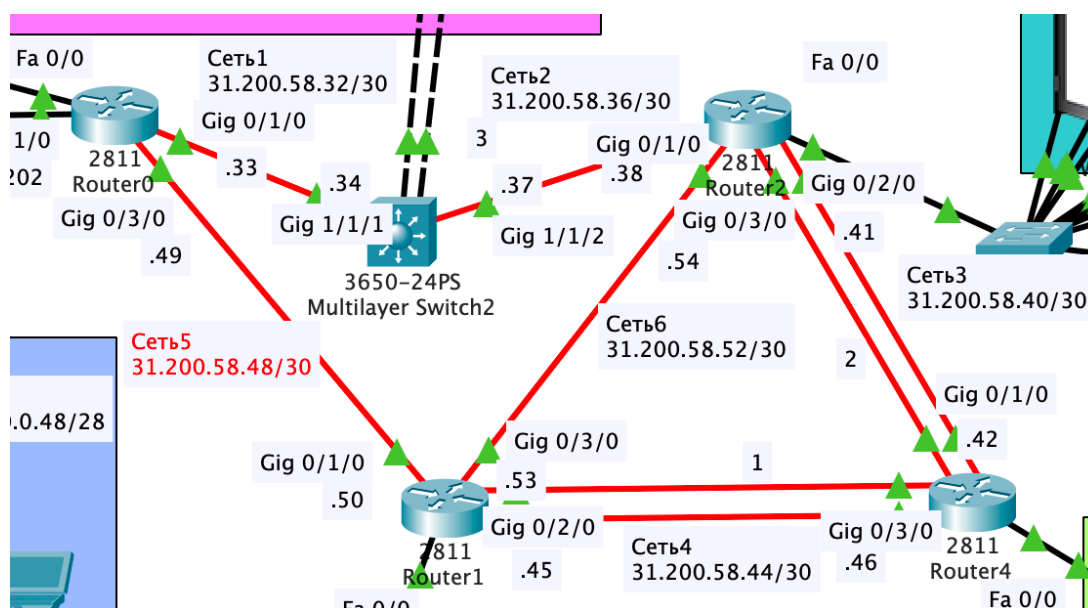
Первая цифра шифра	IP-адрес публичной сети	IP-адрес для PAT
6	31.200.58.0/25	91.149.128.72/29

1.

Таблица 1.1 – Использование частных и публичных IPv4-адресов

Название подсети	IP-адрес подсети	Диапазон адресов
Dynamic NAT	31.200.58.0/28	31.200.58.1/28– 31.200.58.14/28
Static NAT	31.200.58.16/28	31.200.58.17/28– 31.200.58.30/28
S0-MS2	31.200.58.32/30	31.200.58.33/30– 31.200.58.34/30
MS2-S2	31.200.58.36/30	31.200.58.37/30– 31.200.58.38/30
S2-S4	31.200.58.40/30	31.200.58.41/30– 31.200.58.42/30
S4-S1	31.200.58.44/30	31.200.58.45/30– 31.200.58.46/30
S1-S0	31.200.58.48/30	31.200.58.49/30– 31.200.58.50/30
S1-S2	31.200.58.52/30	31.200.58.53/30– 31.200.58.54/30
PAT	91.149.128.72/29	91.149.128.72/29– 91.149.128.78/29
VLAN 30	172.10.0.160/29	172.10.0.161/29– 172.10.0.166/29
VLAN 32	172.10.0.104/29	172.10.0.106/29– 172.10.0.110/29
VLAN 10	172.10.0.112/29	172.10.0.113/29– 172.10.0.118/29
VLAN 34	172.10.0.120/29	172.10.0.121/29– 172.10.0.127/29
VLAN 31	172.10.0.48/28	172.10.0.49/28– 172.10.0.62/28
VLAN 570 (Building1)	172.10.0.136/29	172.10.0.137/29– 172.10.0.142/29
VLAN 200	172.10.0.0/28	172.10.0.1/28– 172.10.0.14/28
VLAN 201	172.10.0.152/29	172.10.0.153/29– 172.10.0.158/29
VLAN 202	172.10.0.16/28	172.10.0.17/28– 172.10.0.30/28

Название подсети	IP-адрес подсети	Диапазон адресов
VLAN 203	172.10.0.144/29	172.10.0.145/29– 172.10.0.150/29
VLAN 204	172.10.0.64/28	172.10.0.65/28– 172.10.0.78/28
VLAN 205	172.10.0.80/28	172.10.0.81/28– 172.10.0.94/28
Server security.by	172.10.0.168/29	172.10.0.169/29– 172.10.0.174/29
Static NAT VLAN 30	31.200.58.56/29	31.200.58.57/29– 31.200.58.62/29



2.

Таблица 1.2 – Сопоставление внутренних локальных IPv4-адресов и внутренних глобальных для подсети с IoT

Наименование устройства	Внутренний локальный адрес	Внутренний глобальный адрес
Widow1	172.10.0.149	31.200.58.28
Window2	172.10.0.148	31.200.58.18
DSmoke	172.10.0.146	31.200.58.19
DCarbon	172.10.0.150	31.200.58.20
Lamp1	172.10.0.67	31.200.58.21
Lamp2	172.10.0.66	31.200.58.22
Lamp3	172.10.0.68	31.200.58.23
SBC0	172.10.0.69	31.200.58.24
Термостат	172.10.0.83	31.200.58.25
Fent	172.10.0.82	31.200.58.26
TempM	172.10.0.84	31.200.58.27
Server DHCP	172.10.0.162	31.200.58.58
Server security.by	172.10.0.163	31.200.58.59

```

Router#sh ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
---  ---                ---                ---                ---
---  31.200.58.17        172.10.0.149     ---                ---
---  31.200.58.18        172.10.0.148     ---                ---
---  31.200.58.19        172.10.0.146     ---                ---
---  31.200.58.20        172.10.0.150     ---                ---
---  31.200.58.21        172.10.0.67      ---                ---
---  31.200.58.22        172.10.0.66      ---                ---
---  31.200.58.23        172.10.0.68      ---                ---
---  31.200.58.24        172.10.0.69      ---                ---
---  31.200.58.25        172.10.0.83      ---                ---
---  31.200.58.26        172.10.0.82      ---                ---
---  31.200.58.27        172.10.0.84      ---                ---
tcp  31.200.58.17:1025  172.10.0.149:1025 172.10.0.170:31000 172.10.0.170:31000
tcp  31.200.58.18:1025  172.10.0.148:1025 172.10.0.170:31000 172.10.0.170:31000
tcp  31.200.58.19:1025  172.10.0.146:1025 172.10.0.170:31000 172.10.0.170:31000
tcp  31.200.58.20:1025  172.10.0.150:1025 172.10.0.170:31000 172.10.0.170:31000
tcp  31.200.58.21:1025  172.10.0.67:1025  172.10.0.170:31000 172.10.0.170:31000
tcp  31.200.58.22:1025  172.10.0.66:1025  172.10.0.170:31000 172.10.0.170:31000
tcp  31.200.58.23:1025  172.10.0.68:1025  172.10.0.170:31000 172.10.0.170:31000
tcp  31.200.58.24:1025  172.10.0.69:1025  172.10.0.170:31000 172.10.0.170:31000
tcp  31.200.58.25:1025  172.10.0.83:1025  172.10.0.170:31000 172.10.0.170:31000
tcp  31.200.58.26:1025  172.10.0.82:1025  172.10.0.170:31000 172.10.0.170:31000
tcp  31.200.58.27:1025  172.10.0.84:1025  172.10.0.170:31000 172.10.0.170:31000

```

```

Router#sh ip nat statistics
Total translations: 33 (11 static, 22 dynamic, 22 extended)
Outside Interfaces: GigabitEthernet0/1/0 , GigabitEthernet0/3/0 , Port-channel2
Inside Interfaces: FastEthernet0/0.203 , FastEthernet0/0.204 , FastEthernet0/0.205
Hits: 141 Misses: 319
Expired translations: 0
Dynamic mappings:

```

At Device: Router2
Source: Window1
Destination: PC3

In Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 172.10.0.149, Dest. IP: 172.10.0.142 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Dot1q Header 00E0.F9E0.1BE7 >> 0001.9647.C701
Layer 1: Port FastEthernet0/0

Out Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 31.200.58.17, Dest. IP: 172.10.0.142 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Ethernet II Header 0030.A396.8205 >> 000C.8583.8602
Layer 1: Port(s): GigabitEthernet0/1/0

3.

At Device: Router0
Source: PC14
Destination: PC4

In Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 172.10.0.106, Dest. IP: 172.10.0.142 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Dot1q Header 0001.63C5.DDCD >> 0007.ECB1.4501
Layer 1: Port FastEthernet0/0

Out Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 31.200.58.2, Dest. IP: 172.10.0.142 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Ethernet II Header 000D.BDE2.A99C >> 000C.8583.8601
Layer 1: Port(s): GigabitEthernet0/1/0

```

Router#debug ip nat
IP NAT debugging is on
Router#
NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.2 [21]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.2 [22]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.1 [23]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.3 [24]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.82 [25]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.83 [26]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.18 [27]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.154 [28]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.19 [29]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.4 [31]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.66 [32]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.155 [33]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.146 [34]

NAT: s=172.10.0.162->31.200.58.1, d=172.10.0.5 [35]

```

```

Router# sh ip nat statistics
Total translations: 7 (0 static, 7 dynamic, 7 extended)
Outside Interfaces: GigabitEthernet0/1/0 , GigabitEthernet0/3/0
Inside Interfaces: FastEthernet0/0 , FastEthernet1/0 , FastEthernet0/0.10 , FastEthernet0/0.30 ,
FastEthernet0/0.32 , FastEthernet0/0.34
Hits: 56 Misses: 267
Expired translations: 116
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 72 pool Akulova refCount 7
pool Akulova: netmask 255.255.255.240
start 31.200.58.2 end 31.200.58.14
type generic, total addresses 13 , allocated 1 (7%), misses 0

```

```

Router#sh ip nat translations
Pro  Inside global    Inside local    Outside local    Outside global
icmp 31.200.58.1:159    172.10.0.162:159 172.10.0.82:159 172.10.0.82:159
icmp 31.200.58.1:160    172.10.0.162:160 172.10.0.83:160 172.10.0.83:160
icmp 31.200.58.1:161    172.10.0.162:161 172.10.0.84:161 172.10.0.84:161
icmp 31.200.58.1:162    172.10.0.162:162 172.10.0.83:162 172.10.0.83:162
icmp 31.200.58.1:163    172.10.0.162:163 172.10.0.82:163 172.10.0.82:163
icmp 31.200.58.1:164    172.10.0.162:164 172.10.0.84:164 172.10.0.84:164
icmp 31.200.58.2:1      172.10.0.107:1    172.10.0.139:1 172.10.0.139:1
icmp 31.200.58.2:2      172.10.0.107:2    172.10.0.139:2 172.10.0.139:2
icmp 31.200.58.3:1      172.10.0.106:1    172.10.0.139:1 172.10.0.139:1
icmp 31.200.58.4:1      172.10.0.115:1    172.10.0.139:1 172.10.0.139:1
icmp 31.200.58.5:1      172.10.0.124:1    172.10.0.139:1 172.10.0.139:1
udp  31.200.58.1:67      172.10.0.162:67   172.10.0.81:67 172.10.0.81:67

```

4.

```

Router#sh ip nat translations
Pro  Inside global    Inside local    Outside local    Outside global
tcp  91.149.128.74:1024 172.10.0.4:1025 31.200.58.59:31000 31.200.58.59:31000
tcp  91.149.128.74:1025 172.10.0.2:1025 31.200.58.59:31000 31.200.58.59:31000
tcp  91.149.128.74:1026 172.10.0.3:1025 31.200.58.59:31000 31.200.58.59:31000
tcp  91.149.128.74:1027 172.10.0.5:1025 31.200.58.59:31000 31.200.58.59:31000

```

```
Router#sh ip nat st
Total translations: 0 (0 static, 0 dynamic, 0 extended)
Outside Interfaces: GigabitEthernet0/1/0 , GigabitEthernet0/3/0 , Port-channel1
Inside Interfaces: FastEthernet0/0 , FastEthernet0/0.200 , FastEthernet0/0.201 , FastEthernet0/0.202
Hits: 0 Misses: 0
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 72 pool Akulova refCount 0
pool Akulova: netmask 255.255.255.248
start 91.149.128.74 end 91.149.128.78
type generic, total addresses 5 , allocated 0 (0%), misses 0
```

```
Router#debug ip nat
IP NAT debugging is on
Router#
NAT*: s=172.10.0.3->91.149.128.74, d=172.10.0.162 [52]

NAT*: s=172.10.0.4->91.149.128.74, d=172.10.0.162 [52]

NAT*: s=172.10.0.2->91.149.128.74, d=172.10.0.162 [54]

NAT*: s=172.10.0.5->91.149.128.74, d=172.10.0.162 [49]

NAT*: s=172.10.0.3->91.149.128.74, d=172.10.0.162 [53]

NAT*: s=172.10.0.4->91.149.128.74, d=172.10.0.162 [53]

NAT*: s=172.10.0.2->91.149.128.74, d=172.10.0.162 [55]

NAT*: s=172.10.0.5->91.149.128.74, d=172.10.0.162 [50]

NAT*: s=172.10.0.3->91.149.128.74, d=172.10.0.162 [54]

NAT*: s=172.10.0.4->91.149.128.74, d=172.10.0.162 [54]

NAT*: s=172.10.0.2->91.149.128.74, d=172.10.0.162 [56]
```

At Device: Router1
Source: Siren1
Destination: PC26

In Layers

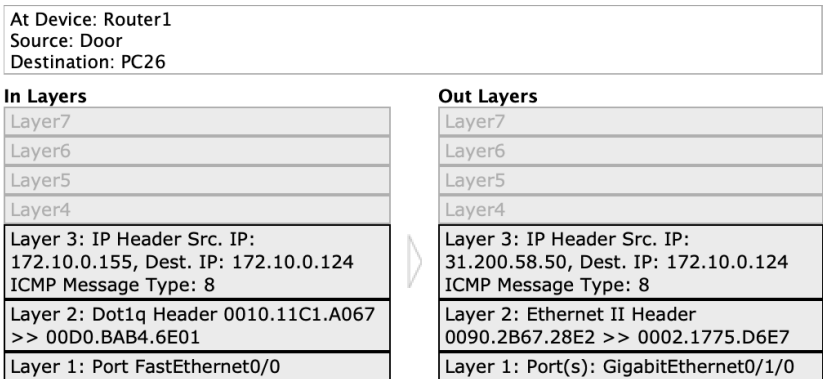
Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 172.10.0.4, Dest. IP: 172.10.0.124 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Dot1q Header 0001.63EE.D4BA >> 00D0.BAB4.6E01
Layer 1: Port FastEthernet0/0

Out Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 91.149.128.74, Dest. IP: 172.10.0.124 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Ethernet II Header 0090.2B67.28E2 >> 0002.1775.D6E7
Layer 1: Port(s): GigabitEthernet0/1/0

5.

```
Router#sh ip nat statistics
Total translations: 28 (0 static, 28 dynamic, 28 extended)
Outside Interfaces: GigabitEthernet0/1/0 , GigabitEthernet0/3/0 , Port-channel1
Inside Interfaces: FastEthernet0/0 , FastEthernet0/0.200 , FastEthernet0/0.201 , FastEthernet0/0.202
Hits: 747 Misses: 680
Expired translations: 12
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 72 pool Akulova refCount 4
pool Akulova: netmask 255.255.255.248
start 91.149.128.74 end 91.149.128.78
type generic, total addresses 5 , allocated 0 (0%), misses 0
```



```

IP NAT debugging is on
Router#
NAT*: s=31.200.58.59, d=91.149.128.74->172.10.0.3 [605]

NAT*: s=31.200.58.59, d=91.149.128.74->172.10.0.4 [606]

NAT*: s=31.200.58.59, d=91.149.128.74->172.10.0.2 [607]

NAT*: s=31.200.58.59, d=91.149.128.74->172.10.0.5 [608]

NAT*: s=31.200.58.59, d=31.200.58.50->172.10.0.154 [609]

NAT*: s=31.200.58.59, d=31.200.58.50->172.10.0.156 [610]

NAT*: s=31.200.58.59, d=31.200.58.50->172.10.0.20 [611]

NAT*: s=31.200.58.59, d=31.200.58.50->172.10.0.18 [612]

NAT*: s=31.200.58.59, d=31.200.58.50->172.10.0.19 [613]

NAT*: s=31.200.58.59, d=31.200.58.50->172.10.0.21 [614]

NAT*: s=172.10.0.4->91.149.128.74, d=31.200.58.59 [57]
Router#sh ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
udp  31.200.58.50:1024    172.10.0.155:1028 172.10.0.162:53    172.10.0.162:53
udp  31.200.58.50:1025    172.10.0.21:1028  172.10.0.162:53    172.10.0.162:53
udp  31.200.58.50:1026    172.10.0.156:1028 172.10.0.162:53    172.10.0.162:53
udp  31.200.58.50:1027    172.10.0.18:1028  172.10.0.162:53    172.10.0.162:53
udp  31.200.58.50:1028    172.10.0.19:1028  172.10.0.162:53    172.10.0.162:53
udp  31.200.58.50:1029    172.10.0.20:1028  172.10.0.162:53    172.10.0.162:53
udp  31.200.58.50:1029    172.10.0.20:1029  31.200.58.58:53     31.200.58.58:53
udp  31.200.58.50:1030    172.10.0.154:1028 172.10.0.162:53    172.10.0.162:53
udp  31.200.58.50:1031    172.10.0.154:1029 31.200.58.58:53     31.200.58.58:53
udp  31.200.58.50:1032    172.10.0.155:1030 31.200.58.58:53     31.200.58.58:53
udp  31.200.58.50:1033    172.10.0.156:1030 31.200.58.58:53     31.200.58.58:53
udp  31.200.58.50:1034    172.10.0.17:68     172.10.0.162:67     172.10.0.162:67
udp  31.200.58.50:1035    172.10.0.153:1029 172.10.0.162:53     172.10.0.162:53
udp  31.200.58.50:1036    172.10.0.21:1029  31.200.58.58:53     31.200.58.58:53
udp  31.200.58.50:1037    172.10.0.19:1029  31.200.58.58:53     31.200.58.58:53
udp  31.200.58.50:1038    172.10.0.18:1029  31.200.58.58:53     31.200.58.58:53
udp  31.200.58.50:68      172.10.0.153:68    172.10.0.162:67     172.10.0.162:67
tcp  31.200.58.50:1024    172.10.0.21:1026  31.200.58.59:31000  31.200.58.59:31000
tcp  31.200.58.50:1025    172.10.0.20:1026  31.200.58.59:31000  31.200.58.59:31000
tcp  31.200.58.50:1027    172.10.0.19:1026  31.200.58.59:31000  31.200.58.59:31000
tcp  31.200.58.50:1028    172.10.0.18:1026  31.200.58.59:31000  31.200.58.59:31000
tcp  31.200.58.50:1031    172.10.0.154:1026 31.200.58.59:31000  31.200.58.59:31000
tcp  31.200.58.50:1032    172.10.0.156:1026 31.200.58.59:31000  31.200.58.59:31000
tcp  91.149.128.74:1024    172.10.0.4:1025   31.200.58.59:31000  31.200.58.59:31000
tcp  91.149.128.74:1025    172.10.0.3:1025   31.200.58.59:31000  31.200.58.59:31000
tcp  91.149.128.74:1026    172.10.0.2:1025   31.200.58.59:31000  31.200.58.59:31000
tcp  91.149.128.74:1027    172.10.0.5:1025   31.200.58.59:31000  31.200.58.59:31000

```

Вывод:

в работе настроила трансляцию сетевых адресов по технологии NAT, используя три вида трансляции: Static NAT, Dynamic NAT, Port Address Translation. Для правильной работы сети необходимо не забыть настроить для сети с серверами Static NAT, при этом для DHCP-пулов изменить адрес DNS-сервера на транслируемый глобальный внутренний адрес.

NAT позволяет экономить кол-во публичных адресов. Также технология NAT позволяет скрыть информацию о структуре внутренней сети и увеличивает ее безопасность.

