3 Лабораторная работа. Настройка NAT

3.1 Общая информация

3.1.1 О лабораторной работе

Преобразование сетевых адресов (Network Address Translation, NAT) — механизм, позволяющий преобразовать IP-адрес в заголовке IP-пакета в другой IP-адрес. В качестве плана транзитной сети NAT позволяет повторно использовать адреса, чтобы решить проблему нехватки IPv4-адресов. Помимо этого, NAT дает следующие преимущества:

- Обеспечивает защиту частных сетей от внешних атак.
- Обеспечивает и контролирует связь между частными и общедоступными сетями.

  С помощью данной лабораторной работы вы научитесь настраивать механизм NAT и поймете принцип его работы.

3.1.2 Цели

Лабораторная работа помогает получить практические навыки по изучению следующих тем:

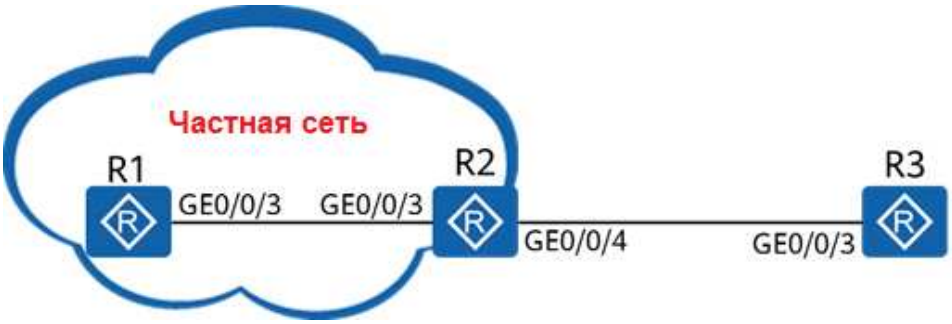
- Настройка динамического NAT
- Настройка Easy IP
- Настройка NAT-сервера

3.1.3 Топология сети

Для решения проблемы нехватки адресов IPv4 предприятия, как правило, используют частные адреса IPv4. Однако корпоративная сеть должна предоставлять доступ сотрудникам к общедоступной сети и услуги внешним пользователям. В этом случае необходимо настроить NAT в соответствии с приведенными выше требованиями.

1. Сеть между маршрутизаторами R1 и R2 является интрасетью и использует частные адреса IPv4.
2. R1 выполняет функции клиента, а R2 является шлюзом для R1 и граничным маршрутизатором, подключенным к общедоступной сети.
3. R3 имитирует общедоступную сеть.

Рис. 3-1 Топология сети для конфигурирования NAT, используемая в данной лабораторной работе



3.2 Лабораторная работа

3.2.1 План работы

1. Настройка динамического NAT.
2. Настройка Easy IP.
3. Настройка сервера NAT.

3.2.2 Процедура конфигурирования

Шаг 1 Настройте основные параметры.

Настройте IP-адреса и маршруты.

```
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/3
[R1-GigabitEthernet0/0/3]ip address 192.168.1.1 24
[R1-GigabitEthernet0/0/3]quit
[R1]ip route-static 0.0.0.0 0 192.168.1.254
```

```
[R2]interface GigabitEthernet 0/0/3
[R2-GigabitEthernet0/0/3]ip address 192.168.1.254 24
[R2-GigabitEthernet0/0/3]quit
[R2]interface GigabitEthernet 0/0/4
[R2-GigabitEthernet0/0/4]ip address 1.2.3.4 24
[R2-GigabitEthernet0/0/4]quit
[R2]ip route-static 0.0.0.0 0 1.2.3.254
```

```
[R3]interface GigabitEthernet 0/0/3
[R3-GigabitEthernet0/0/3]ip address 1.2.3.254 24
```

Настройте функцию Telnet на маршрутизаторах R1 и R3 для последующей проверки.

```
[R1]user-interface vty 0 4
[R1-ui-vty0-4]authentication-mode aaa
[R1-ui-vty0-4]quit
[R1]aaa
[R1-aaa]local-user test password irreversible-cipher Huawei@123
```

```
Info: Add a new user.
[R1-aaa]local-user test service-type telnet
[R1-aaa]local-user test privilege level 15
```

```
[R3]user-interface vty 0 4
[R3-ui-vty0-4]authentication-mode aaa
[R3-ui-vty0-4]quit
[R3]aaa
[R3-aaa]local-user test password irreversible-cipher Huawei@123
Info: Add a new user.
[R3-aaa]local-user test service-type telnet
[R3-aaa]local-user test privilege level 15
[R3-aaa]quit
```

Проверьте возможность установления связи.

```
[R1]ping 1.2.3.254
  PING 1.2.3.254: 56  data bytes, press CTRL_C to break
    Request time out
    Request time out
    Request time out
    Request time out
    Request time out

  --- 1.2.3.254 ping statistics ---
    5 packet(s) transmitted
    0 packet(s) received
100.00% packet loss
```

```
[R2]ping 1.2.3.254
  PING 1.2.3.254: 56  data bytes, press CTRL_C to break
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=40 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=20 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=20 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=20 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=20 ms

  --- 1.2.3.254 ping statistics ---
    5 packet(s) transmitted
    5 packet(s) received
    0.00% packet loss
    round-trip min/avg/max = 20/24/40 ms
```

У маршрутизатора R1 нет связи с R3, потому что на R3 не настроен маршрут к адресу 192.168.1.0/24.

Более того, на R3 нельзя настраивать маршруты в частные сети.

Шаг 2 Предприятие получает общедоступные IP-адреса в диапазоне от 1.2.3.10 до 1.2.3.20, поэтому ему требуется функция динамического NAT.

Настройте пул адресов NAT.

```
[R2]nat address-group 1 1.2.3.10 1.2.3.20
```

С помощью команды **nat address-group** можно настроить пул адресов NAT. В данном примере пул адресов имеет номер 1. Пул адресов должен быть набором последовательных IP-адресов. При достижении внутренними пакетами данных границы частной сети частные IP-адреса источников будут преобразовываться в общедоступные IP-адреса.

Настройте ACL.

```
[R2]acl 2000
[R2-acl-basic-2000]rule 5 permit source any
```

Настройте динамический NAT на GigabitEtherneto/o/4 маршрутизатора R2.

```
[R2]interface GigabitEthernet o/o/4
[R2-GigabitEtherneto/o/4]nat outbound 2000 address-group 1
```

Команда **nat outbound** позволяет установить привязку ACL к пулу адресов NAT. IP-адреса пакетов, соответствующих списку ACL, будут преобразовываться в адреса из пула адресов. Если в пуле достаточно адресов, можно добавить аргумент **no-pat**, чтобы включить однозначное преобразование адресов. В этом случае будут преобразовываться только IP-адреса пакетов данных, а порты преобразовываться не будут.

Проверьте возможность установления связи.

```
[R1]ping 1.2.3.254
  PING 1.2.3.254: 56  data bytes, press CTRL_C to break
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=60 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=20 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=30 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=30 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=20 ms

  --- 1.2.3.254 ping statistics ---
    5 packet(s) transmitted
    5 packet(s) received
    0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 20/32/60 ms
```

Выполните вход с R1 на R3 через Telnet, чтобы смоделировать трафик TCP.

```
<R1>telnet 1.2.3.254
  Press CTRL_] to quit telnet mode
  Trying 1.2.3.254 ...
  Connected to 1.2.3.254 ...

Login authentication


Username:test
Password:
<R3>
```

Выведите на экран таблицу сеансов NAT на R2.

```
[R2]display nat session all
    NAT Session Table Information:
```

```
      Protocol                : TCP(6)
      SrcAddr    Port Vpn     : 192.168.1.1      62185      //IP-адрес и порт источника перед преобразованием
NAT
      DestAddr Port Vpn       : 1.2.3.254        23
      NAT-Info
      New SrcAddr             : 1.2.3.11                    //IP-адрес источника после преобразования NAT
      New SrcPort             : 49149                       //Порт источника после преобразования NAT
      New DestAddr            : ----
      New DestPort            : ----

  Total : 1
```

Несмотря на то, что R3 не имеет маршрута к R1, он передает данные на преобразованный адрес источника 1.2.3.11. После получения данных R2 преобразует адрес источника в адрес R1 на основе данных в таблице сеансов NAT и передает данные. Таким образом, R1 может инициировать доступ к R3.

Шаг 3 Если IP-адрес GigabitEthernet0/0/4 на R2 назначается динамически (например, через DHCP или PPPoE), необходимо настроить Easy IP.

Удалите конфигурацию, созданную на предыдущем шаге.

```
[R2]interface GigabitEthernet 0/0/4
[R2-GigabitEthernet0/0/4]undo nat outbound 2000 address-group 1
```

Настройте Easy IP.

```
[R2-GigabitEthernet0/0/1]nat outbound 2000
```

Проверьте возможность установления связи.

```
[R1]ping 1.2.3.254
  PING 1.2.3.254: 56  data bytes, press CTRL_C to break
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=30 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=30 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=30 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=30 ms
    Reply from 1.2.3.254: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=30 ms

  --- 1.2.3.254 ping statistics ---
    5 packet(s) transmitted
    5 packet(s) received
    0.00% packet loss
    round-trip min/avg/max = 30/30/30 ms
```

Выполните вход с R1 на R3 через Telnet, чтобы смоделировать трафик TCP.

```
[R2]display nat session all
 NAT Session Table Information:
      Protocol                : TCP(6)
      SrcAddr    Port Vpn     : 192.168.1.1      58546          //IP-адрес и порт источника перед
преобразованием NAT
      DestAddr Port Vpn       : 1.2.3.4          23
      NAT-Info
      New SrcAddr       : 1.2.3.4      //IP-адрес источника после преобразования NAT, то есть, адрес GigabitEthernet
0/0/4 на R2
      New SrcPort       : 49089                  //Порт источника после преобразования NAT
      New DestAddr            : ----
```

```
      New DestPort              : ----

  Total : 1
```

Шаг 4 R3 должен предоставлять сетевые услуги (в данном примере telnet) для пользователей в общедоступной сети. Поскольку R3 не имеет общедоступного IP-адреса, необходимо настроить сервер NAT на исходящем интерфейсе R2.

Настройте сервер NAT на R2.

```
[R2]interface GigabitEthernet 0/0/4
[R2-GigabitEtherneto/0/4] nat server protocol tcp global current-interface 2323 inside 192.168.1.1 telnet
```

Команда **nat server** позволяет определить таблицу сопоставления внутренних серверов, чтобы внешние пользователи могли получать доступ к внутренним серверам через преобразование адресов и портов. Можно настроить внутренний сервер так, чтобы пользователи внешней сети могли инициировать доступ к внутреннему серверу. Когда хост во внешней сети отправляет запрос на соединение на общедоступный адрес (глобальный адрес) внутреннего сервера NAT, сервер NAT преобразует адрес назначения, содержащийся в запросе, в частный адрес (внутренний адрес) и пересылает запрос на сервер в частной сети.

Выполните вход с R3 на R1 через Telnet.

```
<R3>telnet 1.2.3.4 2323
  Press CTRL_] to quit telnet mode
  Trying 1.2.3.4 ...
  Connected to 1.2.3.4 ...

Login authentication


Username:test
Password:
<R1>
```

Выведите на экран таблицу сеансов NAT на R2.

```
 [R2]display nat session all
          Protocol               : TCP(6)
          SrcAddr    Port Vpn    : 1.2.3.254      61359
          DestAddr Port Vpn      : 1.2.3.4        2323          //IP-адрес и порт назначения перед преобразованием
NAT
          NAT-Info
          New SrcAddr                 : ----
          New SrcPort            : ----
          New DestAddr           : 192.168.1.1          //IP-адрес назначения после преобразования NAT, то есть, IP-
адрес маршрутизатора R1
          New DestPort                : 23               //Порт назначения после преобразования NAT

  Total : 1
```

----Конец

3.3 Проверка

Подробности данной операции здесь не приводятся.

3.4 Справочные конфигурации

Конфигурация на R1

```
#
 sysname R1
#
aaa
local-user test password irreversible-
cipher %^%#y'BJ=em]VY(E%lH!+,f~[]n*'L`HU#H=vlVzMJR'^+^U3qWRm%&:Kd't7oI$%^%#
 local-user test privilege level 3
 local-user test service-type telnet
#
interface GigabitEtherneto/o/3
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
#
 telnet server enable
#
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.1.254
#
user-interface vty 0 4
 authentication-mode aaa
#
return
```

Конфигурация на R2

```
#
 sysname R2
#
acl number 2000
 rule 5 permit
#
 nat address-group 1 1.2.3.10 1.2.3.20
#
interface GigabitEtherneto/o/3
 ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
#
interface GigabitEtherneto/o/4
 ip address 1.2.3.4 255.255.255.0
 nat server protocol tcp global current-interface 2323 inside 192.168.1.1 telnet
 nat outbound 2000
#
return
```

Конфигурация на R3

```
#
 sysname R3
#
```

```
aaa
local-user test password irreversible-cipher %^%#s<LQ(8-ZC6FNGG1#)n=.GgU|@)n`Z'n%$43+2>7,I>#XBkfcu(}-
3y+o:`UD%^%#
 local-user test privilege level 15
 local-user test service-type telnet
#
interface GigabitEtherneto/o/3
 ip address 1.2.3.254 255.255.255.0
#
 telnet server enable
#
user-interface vty 0 4
authentication-mode aaa
#
return
```

3.5 Вопросы

1. После настройки сервера NAT должны ли порты назначения до преобразования соответствовать портам назначения после преобразования?