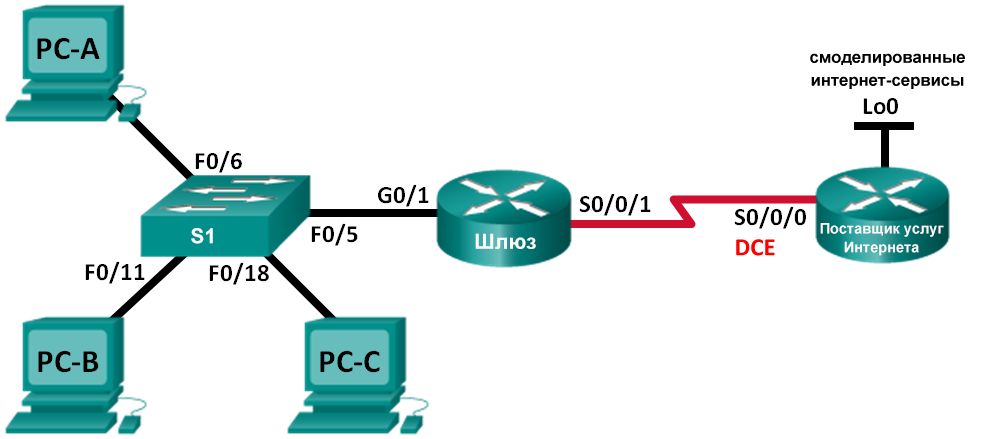
**Лабораторная работа NAT-6. Настройка преобразования адреса и номера порта (PAT)**

**Топология**



# Таблица адресации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Устройство** | **Интерфейс** | **IP-адрес** | **Маска подсети** | **Шлюз по умолчанию** |
| Шлюз | G0/1 | 192.168.1.1 | 255.255.255.0 | — |
|  | S0/0/1 | 209.165.201.18 | 255.255.255.252 | — |
| ISP | S0/0/0 (DCE) | 209.165.201.17 | 255.255.255.252 | — |
|  | Lo0 | 192.31.7.1 | 255.255.255.255 | — |
| PC-A | NIC | 192.168.1.20 | 255.255.255.0 | 192.168.1.1 |
| PC-B | NIC | 192.168.1.21 | 255.255.255.0 | 192.168.1.1 |
| PC-C | NIC | 192.168.1.22 | 255.255.255.0 | 192.168.1.1 |

# Задачи

**Часть 1. Построение сети и проверка соединения**

**Часть 2. Настройка и проверка пула NAT с перегрузкой**

**Часть 3. Настройка и проверка PAT**

# Общие сведения/сценарий

По сценарию первой части лабораторной работы интернет-провайдер выделил вашей компании диапазон публичных IP-адресов 209.165.200.224/29. Благодаря этому компания получила шесть публичных IP-адресов. Перегрузка пула динамического NAT использует пул IP-адресов по модели «множество к множеству». Маршрутизатор использует первый IP-адрес в пуле и назначает подключения с помощью IP-адреса и уникального номера порта. После достижения на маршрутизаторе максимального количества преобразований для одного IP-адреса (зависит от платформы и оборудования), используется следующий IP-адрес в пуле. Перегрузка пула NAT представляет собой вид преобразования адреса и номера порта (PAT), которое перегружает группу публичных IPv4-адресов.

Во второй части интернет-провайдер выделил вашей компании один IP-адрес, 209.165.201.18, для подключения маршрутизатора Gateway, являющегося шлюзом, к сети интернет-провайдера. Для преобразования нескольких внутренних адресов в один пригодный для использования публичный адрес используйте преобразование адресов портов (PAT). Вы выполните тестирование, отображение и проверку осуществления всех преобразований и проанализируете статистику NAT/PAT для контроля процесса.

**Примечание**. В практических лабораторных работах CCNA используются маршрутизаторы с интегрированными сервисами Cisco 1941 (ISR) под управлением Cisco IOS версии 15.2(4) M3 (образ universalk9). Также используются коммутаторы Cisco Catalyst 2960 с операционной системой Cisco IOS версии 15.0(2) (образ lanbasek9). Допускается использование коммутаторов и маршрутизаторов других моделей, а также других версий операционной системы Cisco IOS. В зависимости от модели устройства и версии Cisco IOS доступные команды и результаты их выполнения могут отличаться от тех, которые показаны в лабораторных работах. Точные идентификаторы интерфейсов см. в сводной таблице по интерфейсам маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

**Примечание**. Убедитесь, что предыдущие настройки маршрутизаторов и коммутаторов удалены, и они не содержат файлов загрузочной настройки. Если вы не уверены, обратитесь к инструктору.

# Необходимые ресурсы

* 2 маршрутизатора (Cisco 1941 с операционной системой Cisco IOS версии 15.2(4)M3 (универсальный образ) или аналогичная модель).
* 1 коммутатор (Cisco 2960 с ПО Cisco IOS версии 15.0(2) с образом lanbasek9 или аналогичная модель).
* 3 ПК (Windows 7, Vista или XP с программой эмуляции терминала, например, Tera Term).
* Консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты.
* Кабели Ethernet и последовательные кабели согласно топологии.

# Часть 1: Построение сети и проверка связи

В первой части вам предстоит настроить топологию сети и выполнить базовую настройку, например, IP-адреса интерфейсов, статическую маршрутизацию, доступ к устройствам и пароли.

**Шаг 1: Создайте сеть согласно топологии.**

**Шаг 2: Настройте узлы ПК.**

**Шаг 3: Выполните инициализацию и перезагрузку маршрутизаторов и коммутаторов.**

**Шаг 4: Произведите базовую настройку маршрутизаторов.**

1. Подключитесь к маршрутизатору с помощью консоли и перейдите в режим глобальной настройки.
2. Скопируйте приведенную ниже базовую конфигурацию и вставьте ее в текущую конфигурацию на маршрутизаторе.

no ip domain-lookup service password-encryption enable secret class banner motd #

Unauthorized access is strictly prohibited. # Line con 0 password cisco login logging synchronous line vty 0 4 password cisco login

1. Настройте имена хостов в соответствии с топологией.
2. Скопируйте текущую конфигурацию в файл загрузочной конфигурации.

**Шаг 5: Настройте статическую маршрутизацию.**

1. Создайте статический маршрут от маршрутизатора ISP к маршрутизатору Gateway.

ISP(config)# **ip route 209.165.200.224 255.255.255.248 209.165.201.18**

1. Создайте маршрут по умолчанию от маршрутизатора Gateway к маршрутизатору ISP.

Gateway(config)# **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.17**

**Шаг 6: Проверьте подключение к сети.**

1. С компьютеров отправьте эхо-запросы на интерфейс G0/1 маршрутизатора Gateway. Выполните отладку, если эхо-запрос не проходит.
2. Проверьте настройку статических маршрутов на обоих маршрутизаторах.

# Часть 2: Настройка и проверка пула NAT c перегрузкой

Во второй части вам предстоит настроить Маршрутизатор Gateway, для преобразования IP-адреса из сети 192.168.1.0/24 в один из шести пригодных к использованию адресов в диапазоне 209.165.200.224/29.

**Шаг 1: Создайте ACL, соответствующий диапазону частных IP-адресов локальной сети.**

ACL-список 1 используется для разрешения преобразования сети 192.168.1.0/24.

Gateway(config)# **access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255**

**Шаг 2: Определите пул пригодных к использованию публичных IP-адресов.**

Gateway(config)# **ip nat pool public\_access 209.165.200.225 209.165.200.230 netmask 255.255.255.248**

**Шаг 3: Определите NAT из внутреннего списка адресов источника на пул внешних адресов.**

Gateway(config)# **ip nat inside source list 1 pool public\_access overload**

**Шаг 4: Задайте интерфейсы.**

Выполните на интерфейсах команды **ip nat inside** и **ip nat outside**.

Gateway(config)# **interface g0/1** Gateway(config-if)# **ip nat inside**

Gateway(config-if)# **interface s0/0/1** Gateway(config-if)# **ip nat outside**

**Шаг 5: Проверьте настройку пула NAT с перегрузкой.**

1. От каждого ПК отправьте эхо-запрос на адрес маршрутизатора интернет-провайдера — 192.31.7.1.
2. Просмотрите статистику NAT для маршрутизатора Gateway.

Gateway# **show ip nat statistics**

Total active translations: 3 (0 static, 3 dynamic; 3 extended)

Peak translations: 3, occurred 0:00:25 ago Outside interfaces:

Serial0/0/1 Inside interfaces:

GigabitEthernet0/1

Hits: 24 Misses: 0

CEF Translated packets: 24, CEF Punted packets: 0

Expired translations: 0 Dynamic mappings:

-- Inside Source [Id: 1] access-list 1 pool public\_access refcount 3 pool public\_access: netmask 255.255.255.248 start 209.165.200.225 end 209.165.200.230 type generic, total addresses 6, allocated 1 (16%), misses 0

Total doors: 0

Appl doors: 0

Normal doors: 0

Queued Packets: 0

c. Отобразите преобразования NAT на маршрутизаторе Gateway.

Gateway# **show ip nat translations**

Pro Inside global Inside local Outside local Outside global icmp 209.165.200.225:0 192.168.1.20:1 192.31.7.1:1 192.31.7.1:0 icmp 209.165.200.225:1 192.168.1.21:1 192.31.7.1:1 192.31.7.1:1 icmp 209.165.200.225:2 192.168.1.22:1 192.31.7.1:1 192.31.7.1:2

**Примечание**. В зависимости от времени, истекшего с момента отправки эхо-запросов с каждого ПК, вы можете не увидеть все три преобразования. Для преобразований ICMP характерны низкие значения времени ожидания.

Сколько внутренних локальных IP-адресов указано в примере выходных данных выше?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сколько указано внутренних глобальных IP-адресов? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сколько номеров портов используется в паре с внутренними глобальными адресами? \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Что произойдет в результате отправки эхо-запроса на внутренний локальный адрес компьютера ПК A с маршрутизатора интернет-провайдера? Почему?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# Часть 3: Настройка и проверка преобразования PAT

В третьей части вам предстоит настроить PAT, используя для определения внешних адресов интерфейс вместо пула адресов. Не все команды из части 2 будут использоваться в части 3.

**Шаг 1: Очистите преобразования NAT и статистику на маршрутизаторе Gateway.**

**Шаг 2: Проверьте настройку NAT.**

1. Убедитесь, что статистика стерта.
2. Убедитесь, что внешние и внутренние интерфейсы настроены для преобразований NAT.
3. Убедитесь, что ACL-список по-прежнему настроен для преобразований NAT.

Какую команду вы использовали для того, чтобы подтвердить результаты после выполнения шагов от а до c?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Шаг 3: Удалите пул пригодных к использованию публичных IP-адресов.**

Gateway(config)# **no ip nat pool public\_access 209.165.200.225 209.165.200.230 netmask 255.255.255.248**

**Шаг 4: Удалите преобразование NAT с ACL в пул внешних адресов.**

Gateway(config)# **no ip nat inside source list 1 pool public\_access overload**

**Шаг 5: Сопоставьте список источников с внешним интерфейсом.**

Gateway(config)# **ip nat inside source list 1 interface serial 0/0/1 overload**

**Шаг 6: Проверьте настройку PAT.**

1. От каждого ПК отправьте эхо-запрос на адрес маршрутизатора интернет-провайдера — 192.31.7.1.
2. Просмотрите статистику NAT для маршрутизатора Gateway.

Gateway# **show ip nat statistics**

Total active translations: 3 (0 static, 3 dynamic; 3 extended)

Peak translations: 3, occurred 0:00:19 ago Outside interfaces:

Serial0/0/1 Inside interfaces:

GigabitEthernet0/1

Hits: 24 Misses: 0

CEF Translated packets: 24, CEF Punted packets: 0

Expired translations: 0 Dynamic mappings:

-- Inside Source

[Id: 2] access-list 1 interface Serial0/0/1 refcount 3

Total doors: 0

Appl doors: 0

Normal doors: 0

Queued Packets: 0

c. Отобразите преобразования NAT на маршрутизаторе Gateway.

Gateway# **show ip nat translations**

Pro Inside global Inside local Outside local Outside global icmp 209.165.201.18:3 192.168.1.20:1 192.31.7.1:1 192.31.7.1:3 icmp 209.165.201.18:1 192.168.1.21:1 192.31.7.1:1 192.31.7.1:1 icmp 209.165.201.18:4 192.168.1.22:1 192.31.7.1:1 192.31.7.1:4

## Вопросы для повторения

В чем заключаются преимущества PAT?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## Сводная таблица по интерфейсам маршрутизаторов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сводная таблица по интерфейсам маршрутизаторов** | | | | |
| **Модель маршрутизатора** | **Интерфейс**  **Ethernet № 1** | **Интерфейс**  **Ethernet № 2** | **Последовательный интерфейс № 1** | **Последовательный интерфейс № 2** |
| 1800 | Fast Ethernet 0/0 (F0/0) | Fast Ethernet 0/1 (F0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| 1900 | Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0) | Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| 2801 | Fast Ethernet 0/0 (F0/0) | Fast Ethernet 0/1 (F0/1) | Serial 0/1/0 (S0/1/0) | Serial 0/1/1 (S0/1/1) |
| 2811 | Fast Ethernet 0/0 (F0/0) | Fast Ethernet 0/1 (F0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| 2900 | Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0) | Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1) | Serial 0/0/0 (S0/0/0) | Serial 0/0/1 (S0/0/1) |
| **Примечание**. Чтобы определить конфигурацию маршрутизатора, можно посмотреть на интерфейсы и установить тип маршрутизатора и количество его интерфейсов. Перечислить все комбинации конфигураций для каждого класса маршрутизаторов невозможно. Эта таблица содержит идентификаторы для возможных комбинаций интерфейсов Ethernet и последовательных интерфейсов на устройстве. Другие типы интерфейсов в таблице не представлены, хотя они могут присутствовать в данном конкретном маршрутизаторе. В качестве примера можно привести интерфейс ISDN BRI. Строка в скобках — это официальное сокращение, которое можно использовать в командах Cisco IOS для обозначения интерфейса. | | | | |