



lab5 - networks (NAT)

- **Network Address Translation (NAT)**
- С помощью этого механизма роутеры могут преобразовывать адрес пакетов, проходящих сквозь них
- Существует специальное адресное пространство IP-адресов – так называемое **частное пространство**, состоящее из **частных IP-адресов**, в народе известные как серый IP
- Все интерфейсы, обращенные в локальную сеть, а также принадлежащие ей, пользуются частными IP-адресами – и общение внутри LAN происходит по частным адресам
- Однако эти адреса не несут смысла в глобальной сети, ведь они не уникальны, и если компьютер из локальной сети что-то попытается отправить, то его адрес отправителя не будет маршрутизироваться
- Когда через **NAT-enabled роутер** проходит пакет из локальной сети, он подменяет адрес отправителя на свой IP-адрес своего интерфейса, обращенного в глобальную сеть
- При этом он паре локальный_адрес : порт сопоставляет некоторое уникальное число, и записывает его как порт отправителя
- Теперь если кто-то ответит на пакет, ушедший в глобальную сеть, роутер поймет кому и на какой порт это предназначалось – с помощью подмененного

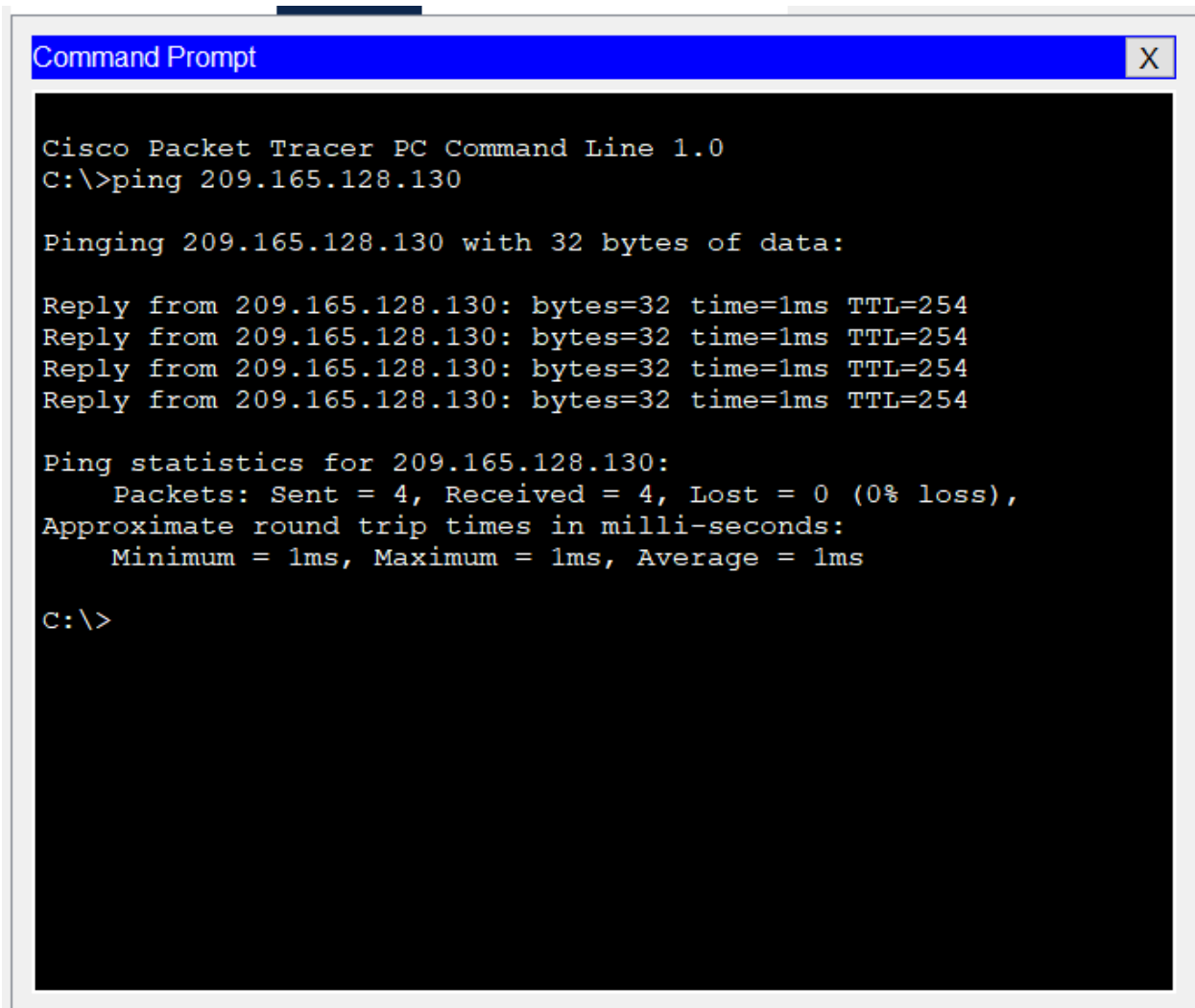
порта

- Пара пар ip:порт, до трансляции и после, хранится в **таблице трансляции NAT**
- Таким образом для глобальной сети наша сеть локальная превращается в одно устройство – наш роутер, который для глобальной сети вообще не роутер

Сценарий 1 Настройка статистического преобразования (NAT)

Часть 1

Шаг 1. На компьютере PC1 проверьте соединение с интерфейсом S0/0/0 маршрутизатора R1 с помощью команды ping. Выполнение команды ping должно быть успешным.



```
Command Prompt X

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 209.165.128.130

Pinging 209.165.128.130 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.128.130: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.128.130: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.128.130: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.128.130: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 209.165.128.130:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\>
```

Шаг 2 Просмотрите действующую конфигурацию маршрутизатора R1. Обратите внимание на отсутствие команд, относящихся к NAT.

IOS Command Line Interface

```
R1>enable
R1#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 839 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R1
!
!
!
!
!
!
!
!
ip cef
no ipv6 cef
!
!
--More-- |
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy

Paste

Убедитесь, что таблица маршрутизации не содержит записей с IP-адресами, используемыми для PC1 и L1.

```

R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       172.16.16.0/28 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.16.16.14/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    209.165.128.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.165.128.128/29 is directly connected, Serial0/0/0
L       209.165.128.130/32 is directly connected, Serial0/0/0

```

Убедитесь, что на маршрутизаторе R1 не используется NAT.

```

R1#show ip nat translations
R1#

```

Часть 2

Шаг 2.

Создайте статическое преобразование NAT для сопоставления внутреннего адреса Сервер 1 его внешнему адресу.

```

R1(config)#ip nat inside source static 172.16.16.1
64.100.50.1
R1(config)#

```

Правильно настройте внутренний и внешний интерфейсы.

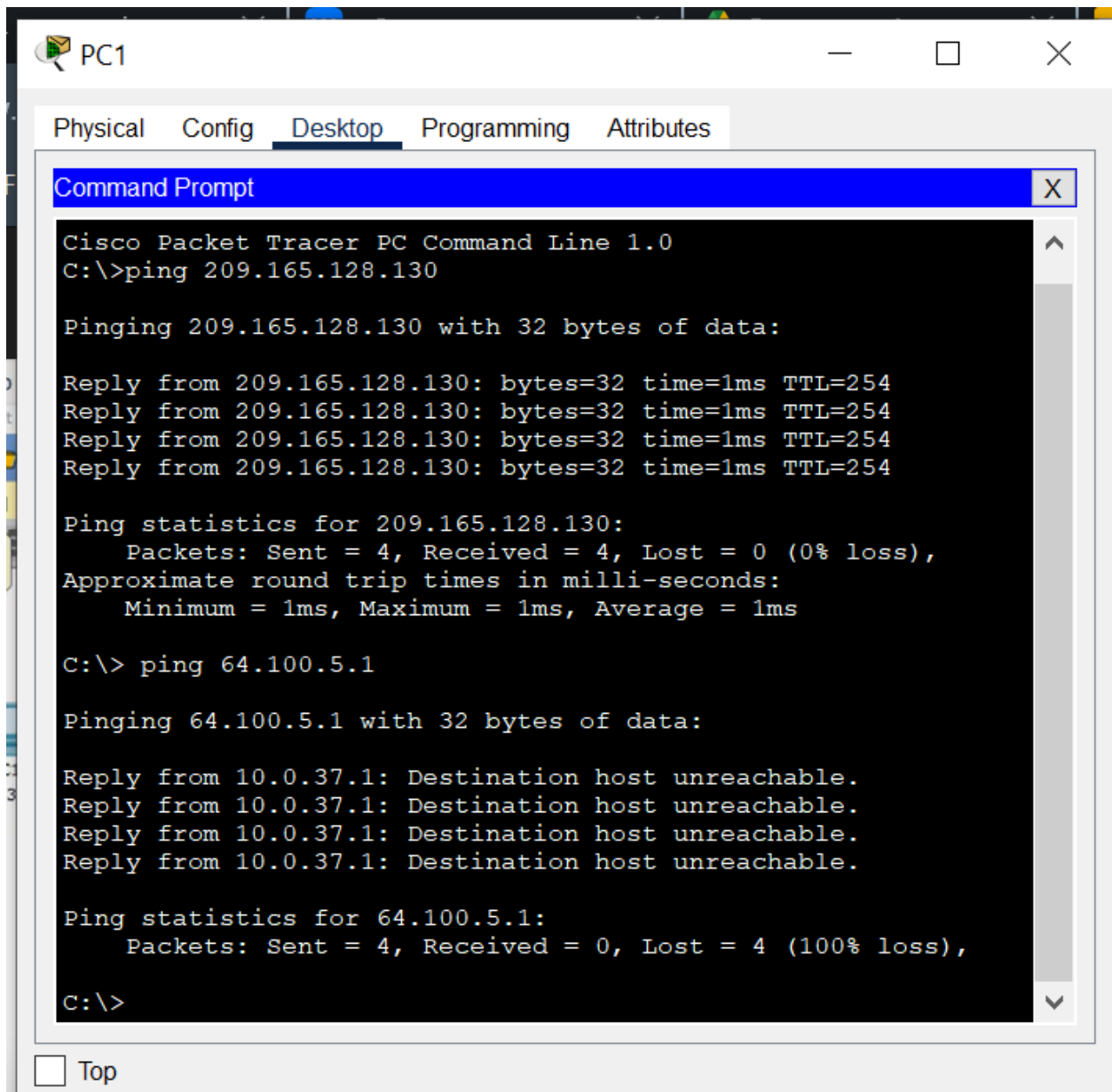
```

R1(config)#interface g
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/0
R1(config-if)#ip nat inside
R1(config-if)#exit
R1(config)#int
R1(config)#interface se
R1(config)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#ip nat outside
R1(config-if)#

```

Часть 3

Шаг 1 Откройте командную строку на PC1 или L1 и проверьте публичный доступ к серверу Server1 с помощью команды ping. Эхо-запросы должны быть успешными.



The screenshot shows a Cisco Packet Tracer PC Command Prompt window for PC1. The window has tabs for Physical, Config, Desktop, Programming, and Attributes. The Desktop tab is active, and the Command Prompt is open. The prompt shows the following commands and results:

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 209.165.128.130

Pinging 209.165.128.130 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.128.130: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.128.130: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.128.130: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 209.165.128.130: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 209.165.128.130:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\> ping 64.100.5.1

Pinging 64.100.5.1 with 32 bytes of data:

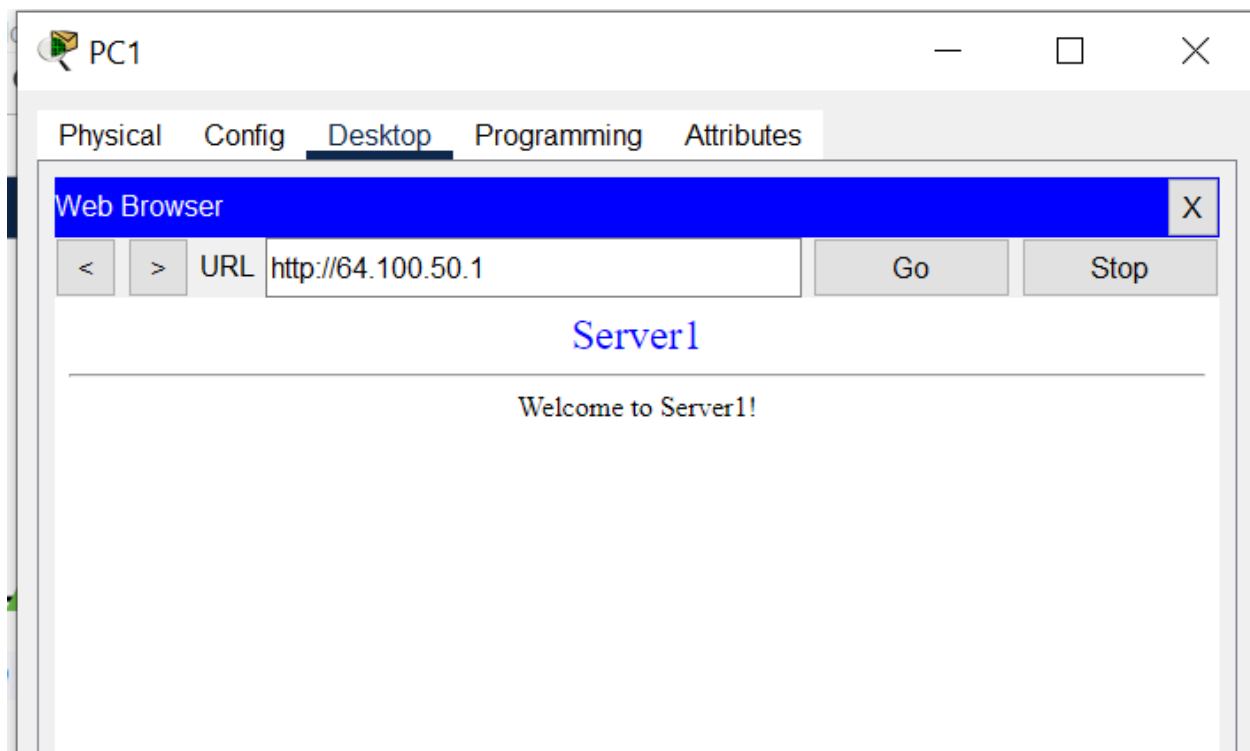
Reply from 10.0.37.1: Destination host unreachable.
Reply from 10.0.37.1: Destination host unreachable.
Reply from 10.0.37.1: Destination host unreachable.
Reply from 10.0.37.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 64.100.5.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

At the bottom of the window, there is a checkbox labeled "Top" which is currently unchecked.

Убедитесь, что со стороны и PC1, и L1 есть доступ к веб-странице сервера Server1.




Шаг 2 Для проверки настройки статического преобразования NAT используйте следующие команды:

`show running-config`

`show ip nat translations`

`show ip nat statistics`

 R1

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
interface GigabitEthernet0/2
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
!
interface Serial0/0/0
  ip address 209.165.128.130 255.255.255.248
  ip nat outside
!
interface Serial0/0/1
  no ip address
  clock rate 2000000
  shutdown
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
ip nat inside source static 172.16.16.1 64.100.50.1
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
--More--
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

☐ Top

Итог

Overall Feedback Assessment Items Connectivity Tests

Поздравляем! Вы успешно выполнили задание Packet Tracer «Настройка статического преобразования (NAT)».

Assessment Items	Status	Points	Component(s)	Feedback
Network				
R1				
NAT		0	NAT	
Inside Source Static		0	NAT	
✓ NAT Source Setting 1	Correct	50	Static NAT Config...	
Ports				
GigabitEthernet0/0		0	Other	
✓ NAT Mode	Correct	25	NAT Interface Con...	
Serial0/0/0		0	Other	
✓ NAT Mode	Correct	25	NAT Interface Con...	

Сценарий 2. Настройка динамического NAT

Часть 1. Настройка динамического преобразования

Шаг 1. Настройте разрешенный трафик.

```
R2>enable
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#access-list 1 permit 172.16.0.0 0.0.255.255
R2(config)#
```

Шаг 2. Настройте пул адресов для преобразования (NAT).

Что произойдет, если более 2 устройств попытаются осуществить доступ к Интернету?

дополнительным устройствам будет отказано в доступе к Интернету до тех пор, пока не истечет время ожидания одной из предыдущих “доставок” и не освободится этот адрес для использования.

```
R2(config)#ip nat pool MY_POOL 209.165.76.196 209.165.76.199 netmask 255.255.255.252
R2(config)#
```

Шаг 3. Свяжите список контроля доступа ACL1 с пулом NAT.

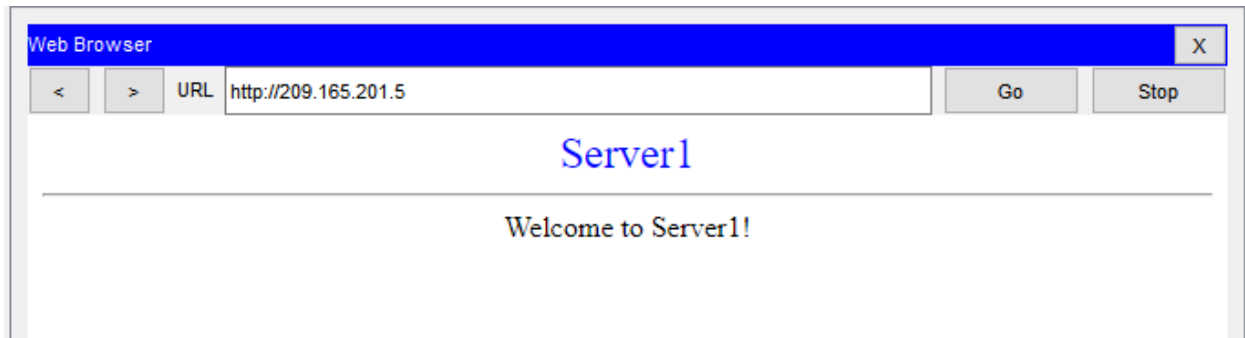
```
R2(config)#ip nat inside source list 1 pool MY_POOL
R2(config)#
```

Шаг 4. Настройте интерфейсы NAT.


```
R2(config)#interface s0/0/0
R2(config-if)#ip nat outside
R2(config-if)#interface s0/0/1
R2(config-if)#ip nat inside
R2(config-if)#
```

Часть 2. Проверка работы трансляции (NAT)

Шаг 1. Получите доступ к сервисам через Интернет.



Шаг 2. Просмотрите преобразования NAT.

```
R2#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
tcp 209.165.76.197:1025 172.16.11.1:1025  209.165.201.5:80  209.165.201.5:80
R2#
```

Итог :

Congratulations Guest! You completed the activity.

Overall Feedback Assessment Items Connectivity Tests

Поздравляем! Вы успешно выполнили задание «Packet Tracer. Настройка динамического преобразования NAT».

Cisco Packet Tracer - C:\Users\Полинонька\Desktop\универ\сети\9.2 Packet Tracer - Configuring Dynamic NAT.pka

File Edit Options View Tools Extensions Window Help

Activity Results Time Elapsed: 00:11:55

Congratulations Guest! You completed the activity.

Overall Feedback **Assessment Items** Connectivity Tests

Expand/Collapse All Show Incorrect Items

Assessment Items	Status
Network	
R2	
ACL	
1	Correct
NAT	
Inside Source List	
NAT Source Setting 1	Correct
Pools	
Pool Name 1	Correct
Ports	
Serial0/0/0	
NAT Mode	Correct
Serial0/0/1	
NAT Mode	Correct

Component	Items/Total	Score
Dynamic NAT Configuration	3/3	70/70
NAT Interface Configuration	2/2	30/30

Сценарий 3 Часть 3. Проверка работы трансляции (NAT)

Часть 1. Настройка динамического NAT с использованием PAT

Шаг 1. Настройте трафик, который будет разрешен для преобразований NAT.

```
R2(config)#ip access-list standard R2NAT
R2(config-std-nacl)# permit 192.168.10.0 0.0.0.255
R2(config-std-nacl)# permit 192.168.20.0 0.0.0.255
R2(config-std-nacl)# permit 192.168.30.0 0.0.0.255
R2(config-std-nacl)#
```

Шаг 2. Настройте пул адресов для NAT.

```
R2(config-std-nacl)#exit
R2(config)#
R2(config)#ip nat pool P2POOL 209.165.202.129 209.165.202.129 netmask 255.255.255.252
R2(config)#
```

Шаг 3. Свяжите указанный список контроля доступа с пулом NAT и включите PAT

```
R2(config)#ip nat inside source list R2NAT pool R2POOL overload
R2(config)#
```

Шаг 4. Настройте интерфейсы NAT.

```
R2(config)#interface serial 0/1/0
R2(config-if)#ip nat outside
R2(config-if)#interface serial 0/0/1
R2(config-if)#ip nat inside
R2(config-if)#interface serial 0/0/0
R2(config-if)#ip nat inside
R2(config-if)#int f 0/0
R2(config-if)#ip nat outside
R2(config-if)#ip nat inside
R2(config-if)#
```

Часть 2. Настройка статического преобразования (NAT)

```
R2(config)#
R2(config)#ip nat inside source static 192.168.20.254 209.165.202.130
R2(config)#
```

Сценарий 4 Настройка перенаправления портов на маршрутизаторе беспроводной связи

Часть 1. Настройка перенаправления портов

С помощью веб-браузера на Ноутбуке А осуществите доступ к LA, введя IP-адрес интерфейса локальной сети, 192.168.0.1. Имя пользователя: admin, пароль: cisco123

Нортубук А

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

Web Browser X

< > URL http://192.168.0.1 Go Stop

Setup Setup **Wireless** Security Access Restrictions Applications & Gaming Adm

Basic Setup DDNS MAC Address Clone

Internet Setup

Internet Connection type Automatic Configuration - DHCP ▾

Optional Settings (required by some internet service providers)

Host Name:

Domain Name:

MTU: ▾ Size: 1500

Network Setup

Router IP

IP Address: . . .

Subnet Mask: ▾

DHCP Server Settings

DHCP Server: ☒ Enabled ☐ Disabled

Start IP Address: 192.168.0.

☐ Top

Applications & Gaming Setup Wireless Security Access Restrictions **Applications & Gaming** Adm

Single Port Forwarding Port Range Forwarding Port Range Triggering

Single Port

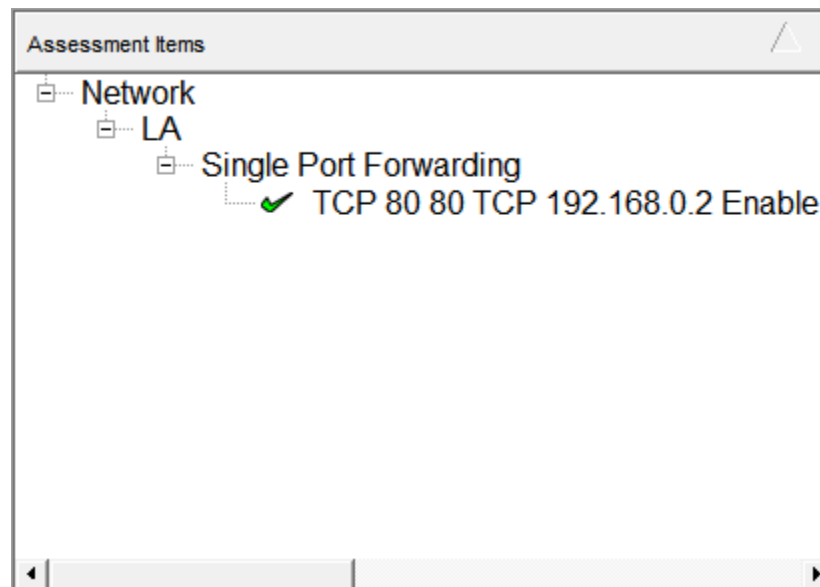
Application Name	External Port	Internal Port	Protocol	To IP Address	Enabled
HTTP ▾	--	--	--	192.168.0. <input type="text" value="2"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Часть 2 >Проверка удаленной связи с сервером Сервер Av



Итог



Поздравляем! Вы успешно выполнили задание «Packet Tracer. Настройка перенаправления портов на маршрутизаторе Linksys».

Сценарий 5 Настройка перенаправления портов на маршрутизаторе беспроводной связи

Часть 1. Локализация проблем

Отправьте эхо-запрос на Сервер 1 с ПК 1, ПК 2, L1, L2 и R2. Запишите результаты каждого эхо-запроса.

```
C:\>ping 64.100.201.5

Pinging 64.100.201.5 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 64.100.201.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>|
```

На всех аналогично

Часть 2. Отладка настроек NAT

Шаг 1. Просмотрите преобразования NAT на маршрутизаторе R2.

```
R2>enable
R2#show ip nat tr
R2#show ip nat translations
R2#
```

Шаг 2. Просмотрите текущую настройку маршрутизатора R2.

```
-
interface Serial0/0/0
 ip address 209.165.76.194 255.255.255.224
 ip nat inside
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/1
 ip address 10.4.1.1 255.255.255.252
 ip nat outside
 clock rate 2000000
!
```

Шаг 3. Исправьте настройки интерфейсов.

```
-
R2(config)#interface serial 0/0/0
R2(config-if)#ip nat oit
R2(config-if)#ip nat out
R2(config-if)#ip nat outside
R2(config-if)#interface serial 0/0/1
R2(config-if)#ip nat inside
R2(config-if)#^Z
R2#
```

```

interface Serial0/0/0
 ip address 209.165.76.194 255.255.255.224
 ip nat outside
 clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/1
 ip address 10.4.1.1 255.255.255.252
 ip nat inside
 clock rate 2000000
!

```

Шаг 4. Отправьте ping-запрос на Server1 с PC1, PC2, L1, L2 и R2.

```

C:\>ping 64.100.201.5

Pinging 64.100.201.5 with 32 bytes of data:

Reply from 64.100.201.5: bytes=32 time=27ms TTL=125
Reply from 64.100.201.5: bytes=32 time=15ms TTL=125
Reply from 64.100.201.5: bytes=32 time=18ms TTL=125
Reply from 64.100.201.5: bytes=32 time=26ms TTL=125

Ping statistics for 64.100.201.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 15ms, Maximum = 27ms, Average = 21ms

C:\>

```

Шаг 5. Просмотрите преобразования NAT на маршрутизаторе R2.

```

R2#show ip nat translations

```

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
icmp	209.165.76.195:5	10.4.10.1:5	64.100.201.5:5	64.100.201.5:5
icmp	209.165.76.195:6	10.4.10.1:6	64.100.201.5:6	64.100.201.5:6
icmp	209.165.76.195:7	10.4.10.1:7	64.100.201.5:7	64.100.201.5:7
icmp	209.165.76.195:8	10.4.10.1:8	64.100.201.5:8	64.100.201.5:8

Шаг 6. Выведите на экран список контроля доступа 101 на маршрутизаторе R2.

```

access-list 101 permit ip 10.4.10.0 0.0.0.255 any
!

```

Шаг 7. Исправьте список контроля доступа.

10.4.00001010.0	10.4.10.0/24
10.4.00001011.0	10.4.11.0/24
10.4.00001010.0	10.4.10.0/23

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#no ac
R2(config)#no access-list 101
R2(config)#ac
R2(config)#access-list
% Incomplete command.
R2(config)#access-list 101 per
R2(config)#access-list 101 permit ip 10.4.10.0 0.0.1.255 any
R2(config)#
```

Часть 3. Проверьте подключение

Шаг 1. Проверьте связь с сервером Server1.

```
C:\>ping 64.100.201.5

Pinging 64.100.201.5 with 32 bytes of data:

Reply from 64.100.201.5: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 64.100.201.5: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 64.100.201.5: bytes=32 time=30ms TTL=125
Reply from 64.100.201.5: bytes=32 time=37ms TTL=125

Ping statistics for 64.100.201.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 37ms, Average = 17ms
```

Шаг 2. Просмотрите преобразования NAT на маршрутизаторе R2.

```
R2#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local           Outside local          Outside global
icmp 209.165.76.196:1    10.4.11.1:1           64.100.201.5:1        64.100.201.5:1
icmp 209.165.76.196:2    10.4.11.1:2           64.100.201.5:2        64.100.201.5:2
icmp 209.165.76.196:3    10.4.11.1:3           64.100.201.5:3        64.100.201.5:3
icmp 209.165.76.196:4    10.4.11.1:4           64.100.201.5:4        64.100.201.5:4
icmp 209.165.76.197:1    10.4.11.2:1           64.100.201.5:1        64.100.201.5:1
icmp 209.165.76.197:2    10.4.11.2:2           64.100.201.5:2        64.100.201.5:2
icmp 209.165.76.197:3    10.4.11.2:3           64.100.201.5:3        64.100.201.5:3
icmp 209.165.76.197:4    10.4.11.2:4           64.100.201.5:4        64.100.201.5:4
```

Итог

Activity Results

Time Elapsed: 00:29:50

Congratulations Guest! You completed the activity.

Overall Feedback

Assessment Items

Connectivity Tests

Поздравляем! Вы успешно выполнили задание «Packet Tracer. Проверка и отладка настроек NAT».