

Serviços de Rede 1 –

Aula 3 - Práticas

2019-20120

Instituto Politécnico de Coimbra

Departamento de Engenharia Informática

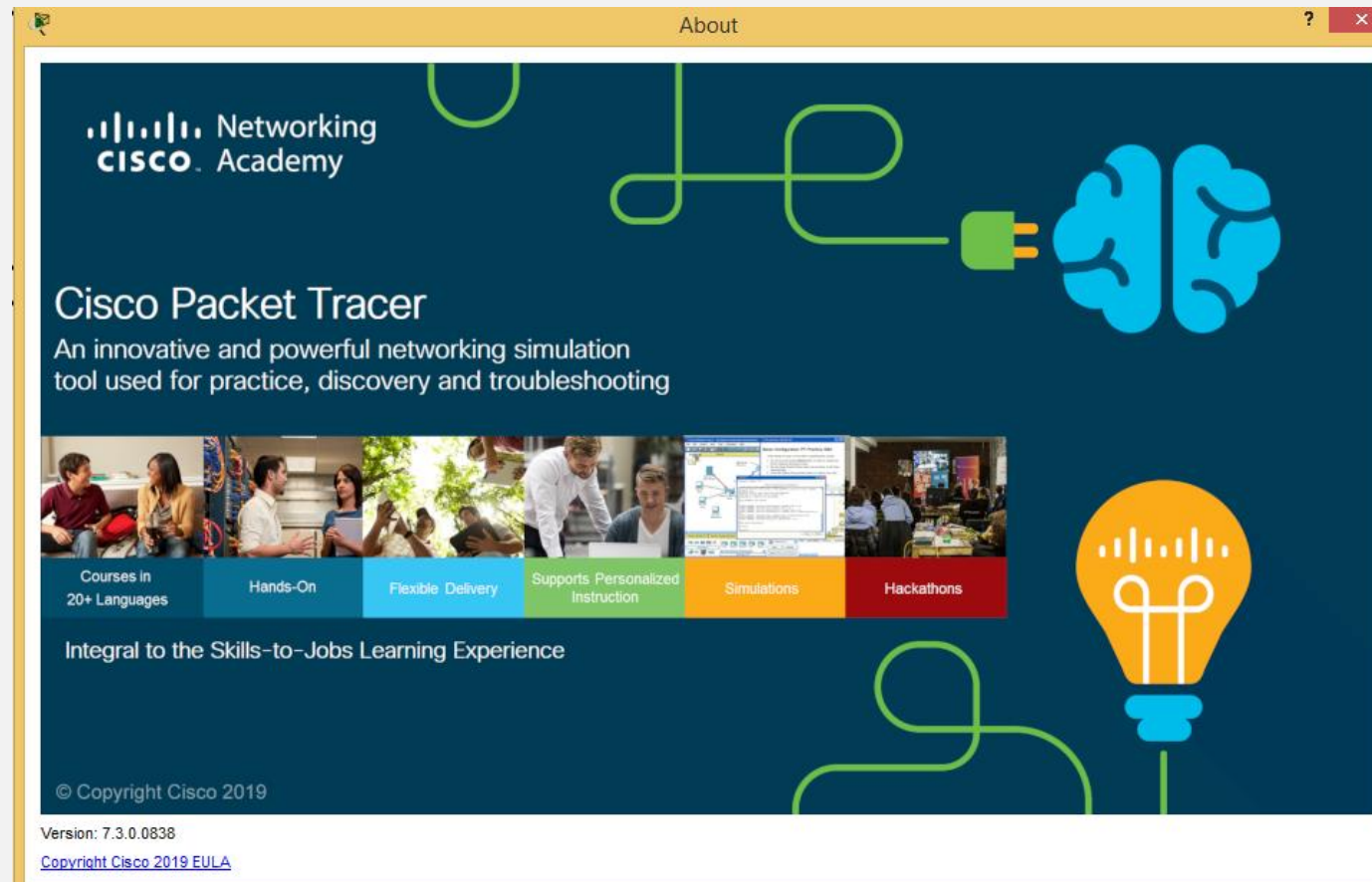


Notas Importantes

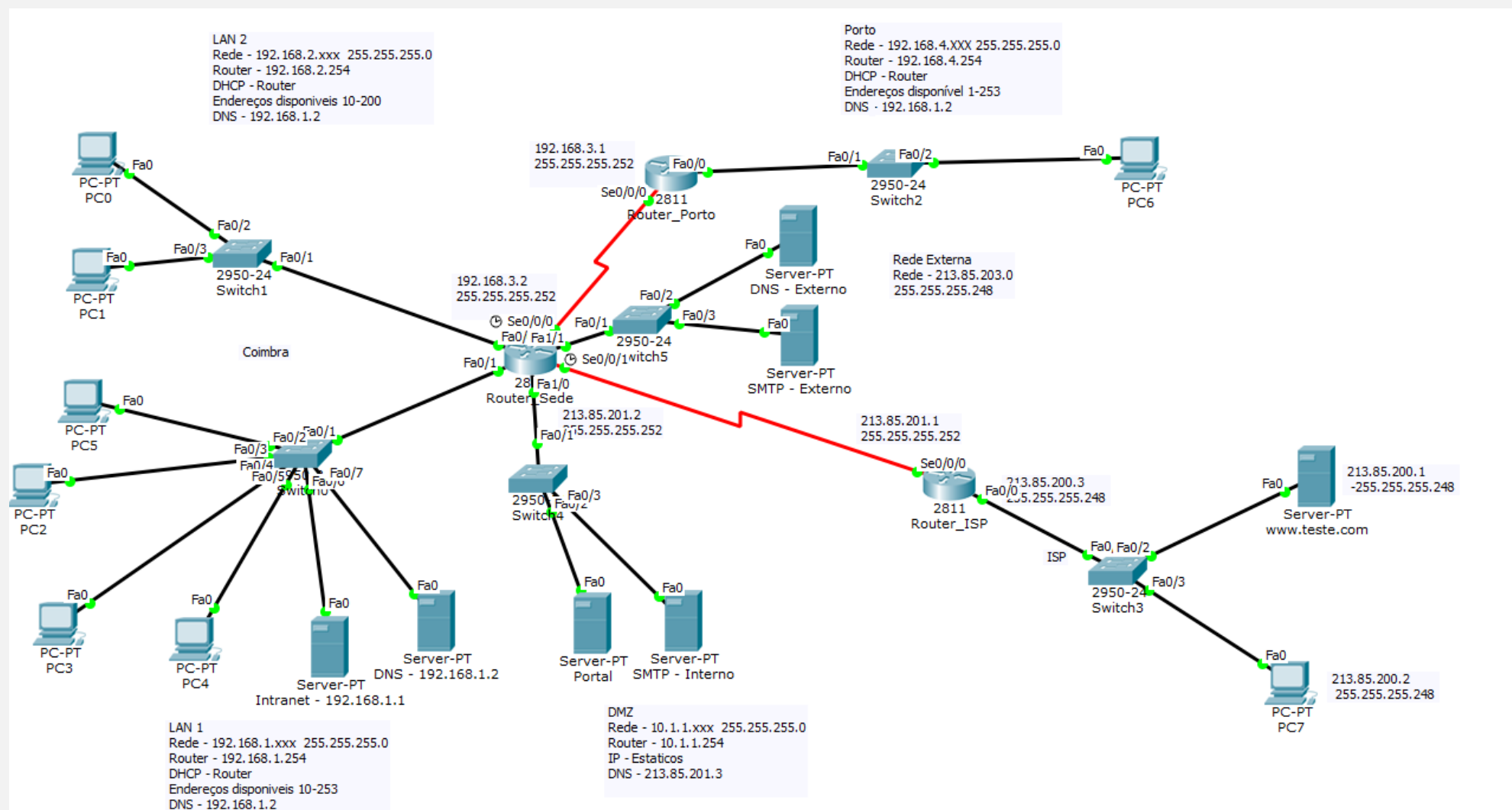
- Espero que todos estejam bem de saúde!!!
- Com o plano de contingência do COVID 19, é certo que a avaliação, que estava prevista para os dias 30 ou 31 de Março, tenha de ser alterada pelo menos a forma da sua execução. Estou a estudar uma forma alternativa de proceder a essa avaliação.
- Como nenhum aluno me sinalizou qualquer dúvida ou questão sobre a resolução do exercício da aula 2, posso concluir que este foi resolvido por todos.
- Assim sendo, os pré-requisitos para as aulas desta semana têm como base o exercício da aula 2.

Pre – Requisitos

- Ter instalado o *Cisco Packet Tracer* versão 7.3



Pre – Requisitos



Pre – Requisitos

- A empresa SR1 SA tem uma rede com a seguinte topologia:
 - Na sede (Coimbra) tem duas LAN (LAN1 e LAN2), uma DMZ e uma zona exterior.
 - Os endereços das redes são os seguintes:
 - LAN 1 – 192.168.1.0 - 255.255.255.0
 - LAN 2 – 192.168.2.0 – 255.255.255.0
 - DMZ – 10.1.1.0 – 255.255.255.0
 - Zona externa - 213.85.203.0 - 255.255.255.248
 - A rede LAN 1 e 2 têm os IP fornecidos por DHCP configurado no router da sede.
 - Na DMZ e zona externa os IP atribuídos aos terminais são fixos.
 - Tem uma delegação no Porto com a rede 192.168.4.0 – 255.255.255.0. Os IP são dados por DHCP configurado no servidor da sede.
 - Tem uma delegação em Lisboa com a rede 192.168.5.0 /24. Os IP são dados por DHCP configurado no servidor da sede (não está na imagem mas é para colocar entre o Porto e a LAN 2).
 - O servidor de DHCP na sede em Coimbra tem o endereço 192.168.1.3. Este servidor tem as seguintes características:
 - Pool de Lisboa – Inicio 192.168.5.10 – Máximo 230 utilizadores.
 - Pool do Porto – Inicio 192.168.4.10 – Máximo de utilizadores 50.
 - Não esquecer a informação do(s) gateway e DNS (192.168.1.2).

Pre – Requisitos

- A rede do ISP é 213.85.200.0 – 255.255.255.248 e os IP são fixos.
- As redes de ligação são as seguintes:
 - Sede <-> Porto -> 192.168.3.0/30
 - Sede <-> Lisboa -> 192.168.3.4 /30
 - Sede – Internet -> 213.85.201.0 /30
- **Garanta que a sua rede está funcional e que todos os PC (sede, Lisboa, Porto) acedem às diferentes redes internas, externa, DMZ e ISP. Teste toda a rede e verifique que tudo está a funcionar corretamente.**
- **Entre em modo de simulação e “siga” o processo de atribuição de um IP por DHCP de um novo PC que coloca na rede de Lisboa. Veja o formato dos pacotes que são trocados entre os terminais e o servidor.**

Exercício 1 – Configurar o NAT com o Cisco *Packet Trace*

Exercício

- Implemente o NAT estático para o Portal da organização que está instalado numa máquina que está na rede DMZ da sede. Este servidor deverá sair com um IP da rede pública.
- Garanta que esta máquina continua a aceder a todas as redes da empresa e à rede do ISP.
- Faça uma análise dos pacotes de dados antes e depois do router e verifique que alterações aconteceram.

Exercício

- Implemente o NAT por porto (*Network Address Port Translation*) para todas as máquinas da empresa utilizando o endereço disponível da rede da zona externa.

```
R_CBR#sh ip nat t
Pro  Inside global      Inside local      Outside local     Outside global
tcp  213.85.201.2:1024   192.168.1.13:1025 213.85.200.1:80   213.85.200.1:80
tcp  213.85.201.2:1025   192.168.2.10:1025 213.85.200.1:80   213.85.200.1:80
tcp  213.85.201.2:1026   192.168.4.1:1025  213.85.200.1:80   213.85.200.1:80
```

- Garanta que a sua rede está funcional e que todos os PC e servidores (sede, Porto e Lisboa) acedem a todas as redes internas e à rede do ISP.
- Faça as alterações necessárias às rotas...
- Faça uma análise dos pacotes de dados antes e depois do router e verifique que as alterações aconteceram.

At Device: Router_Sede
Source: PC5
Destination: 213.85.200.1

In Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.1.13, Dest. IP: 213.85.200.1 ICMP Message Type: 8
Layer 2: Ethernet II Header 0060.5C0A.93A1 >> 0060.3E22.EE02
Layer 1: Port FastEthernet0/1

1. FastEthernet0/1 receives the frame

Out Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 213.85.201.2, Dest. IP: 213.85.200.1 ICMP Message Type: 8
Layer 2: HDLC Frame HDLC
Layer 1: Port(s): Serial0/0/1

At Device: Router_Sede
Source: PC5
Destination: 213.85.200.1

In Layers

Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 213.85.200.1, Dest. IP: 213.85.201.2 ICMP Message Type: 0
Layer 2: HDLC Frame HDLC
Layer 1: Port Serial0/0/1

1. Serial0/0/1 receives the frame.

Out Layers

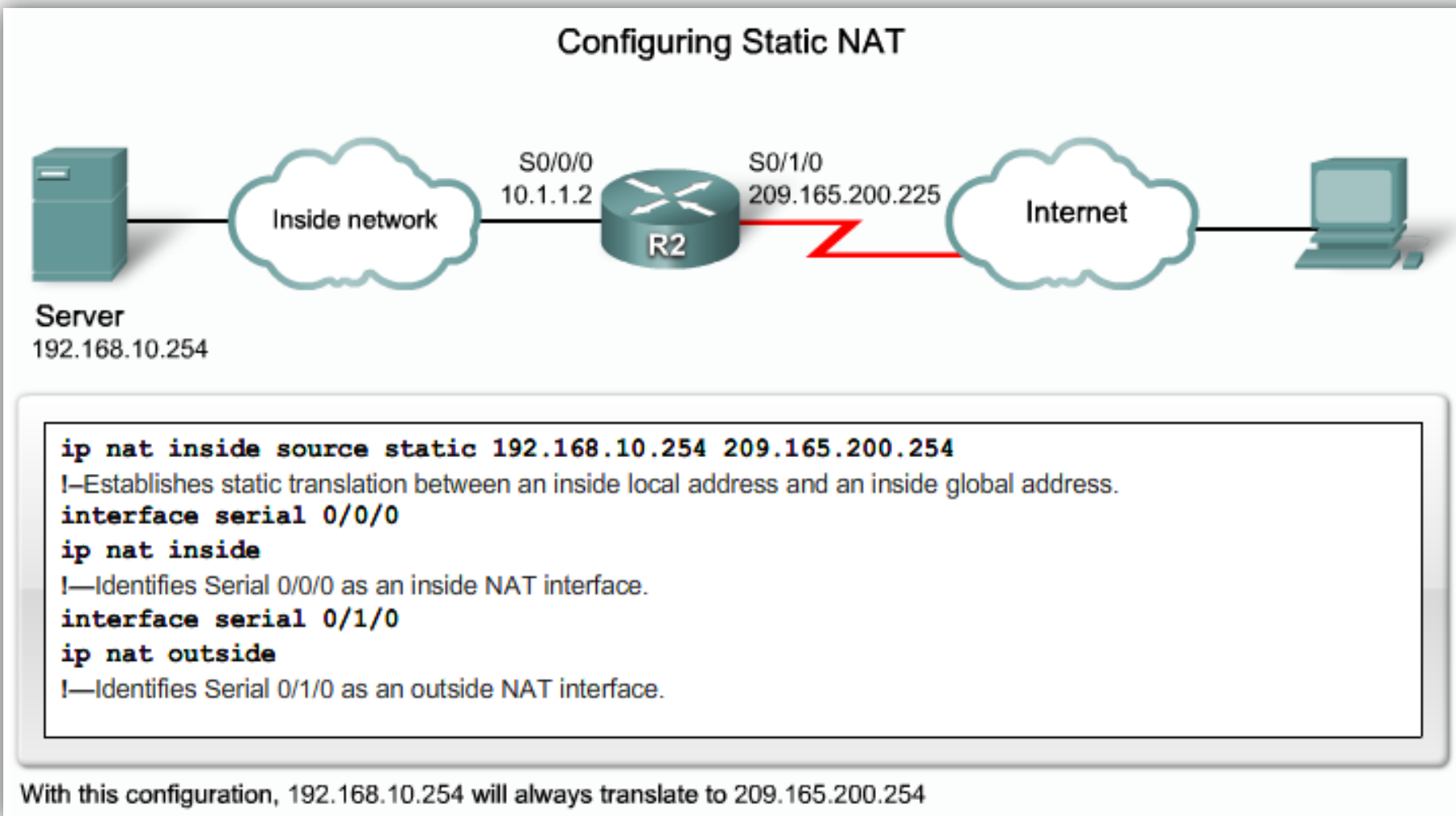
Layer7
Layer6
Layer5
Layer4
Layer 3: IP Header Src. IP: 213.85.200.1, Dest. IP: 192.168.1.13 ICMP Message Type: 0
Layer 2: Ethernet II Header 0060.3E22.EE02 >> 0060.5C0A.93A1
Layer 1: Port(s): FastEthernet0/1

Exercício

- Num ficheiro de texto coloque a demonstração do NAT estático antes e depois de o pacote passar pelo router onde implementou esse serviço. Faça ainda uma pequena explicação do que se passou.
- No mesmo ficheiro coloque uma demonstração da implementação do NAT por porto para duas máquinas (uma da sede e outra de uma delegação). Faça, ainda, uma pequena explicação do que se passou.
- Grave esse ficheiro com o seu nome (primeiro e último) e envie para pgerinh@isec.pt conjuntamente com o ficheiro de simulação do Packet Tracer (a simulação também deverá ter o seu nome).
- Se tiver qualquer questão ou dúvida deve enviar por mail conjuntamente com os ficheiros descritos nos pontos anteriores.
- O envio deste ficheiro será o comprovativo da presença na aula.

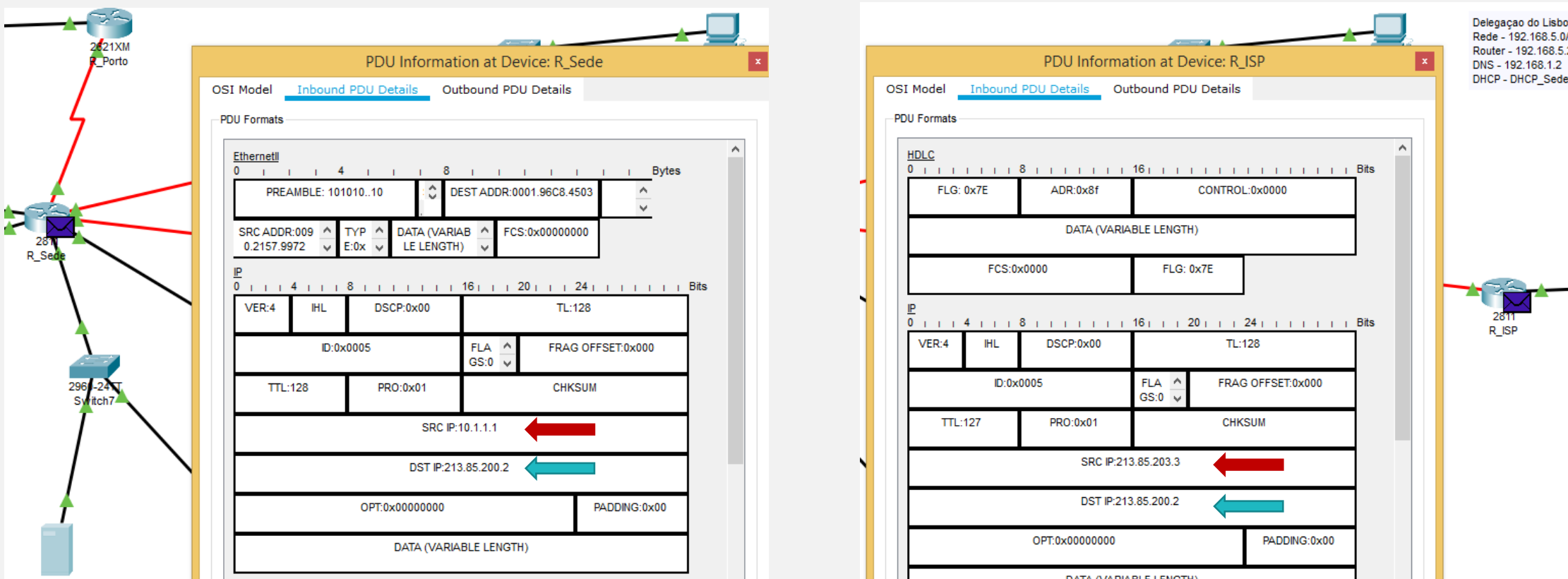
How To

NAT estático: configuração



NAT Estático

Sentido Rede Interna -> Rede Externa



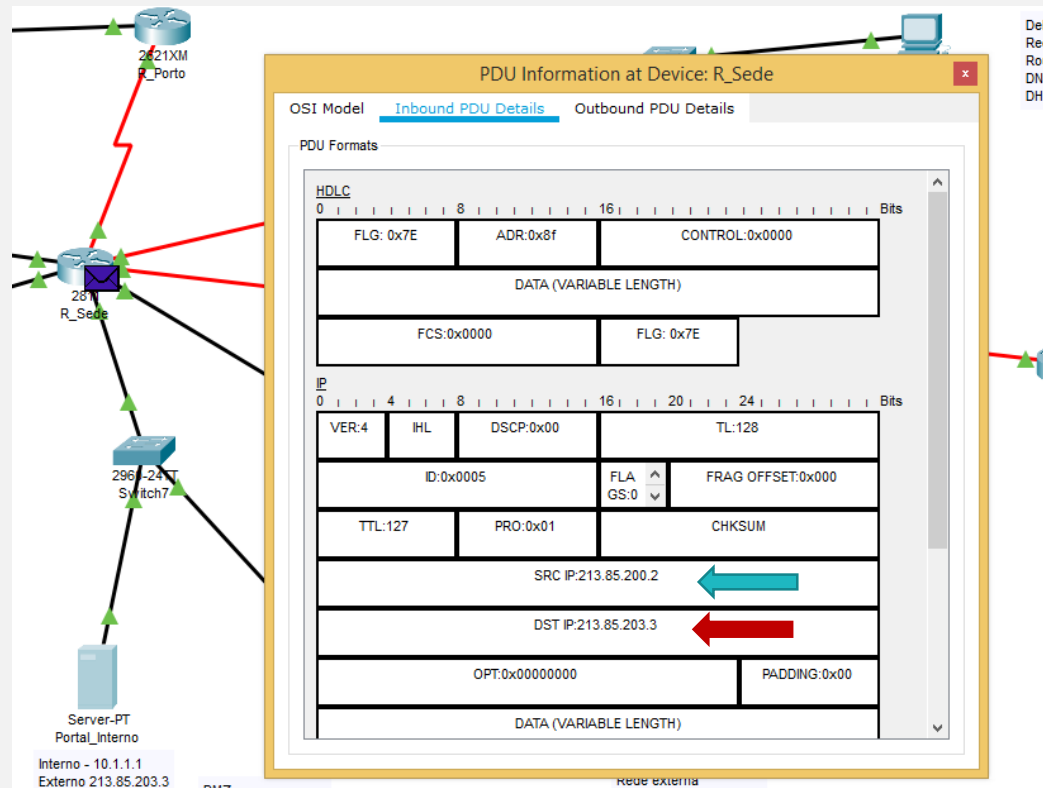
Antes do Router de Saída (R_Sede)

Depois do Router de Saída (R_Sede)

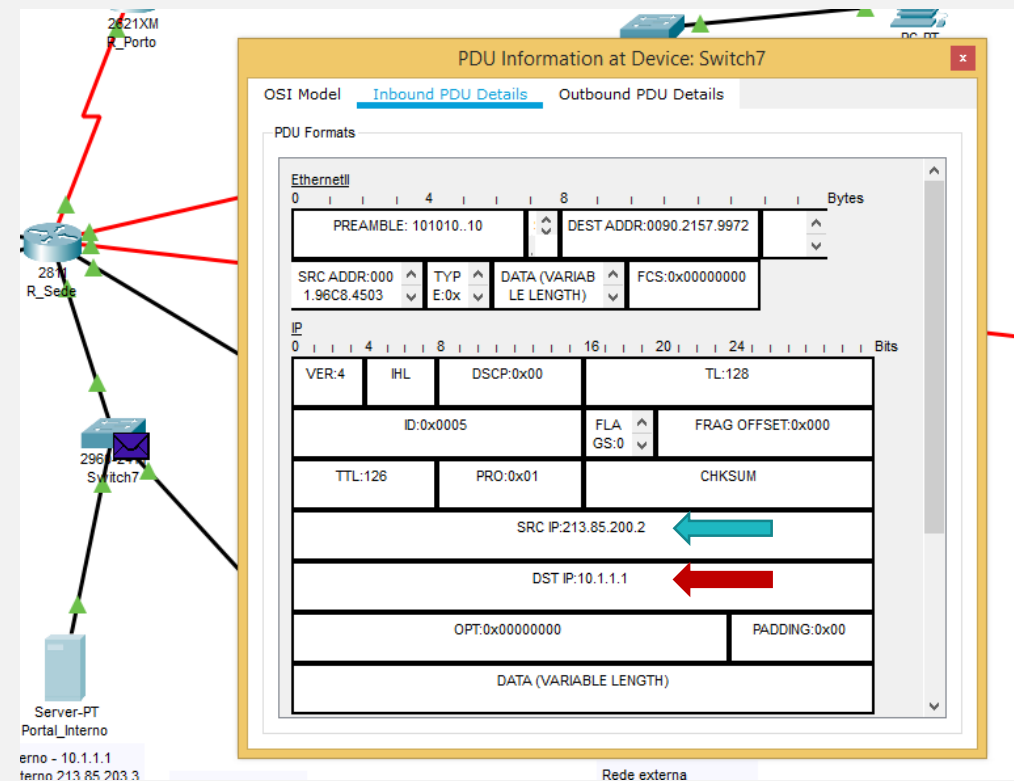
213.85.203.3 -> 10.1.1.1

NAT Estático

Sentido Rede Externa -> Rede Interna

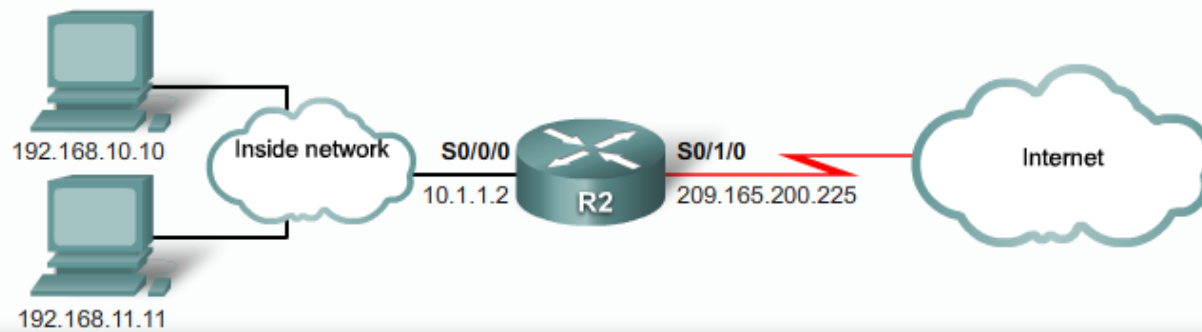


Antes do Router de Saída



Depois do Router de Saída

NAT dinâmico: configuração



```
ip nat pool NAT-POOL1 209.165.200.226 209.165.200.240 netmask 255.255.255.224
```

!—Defines a pool of public IP addresses under the pool name NAT-POOL1

```
access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
```

!—Defines which addresses are eligible to be translated

```
ip nat inside source list 1 pool NAT-POOL1
```

!—Binds the NAT pool with ACL 1

```
interface serial 0/0/0
```

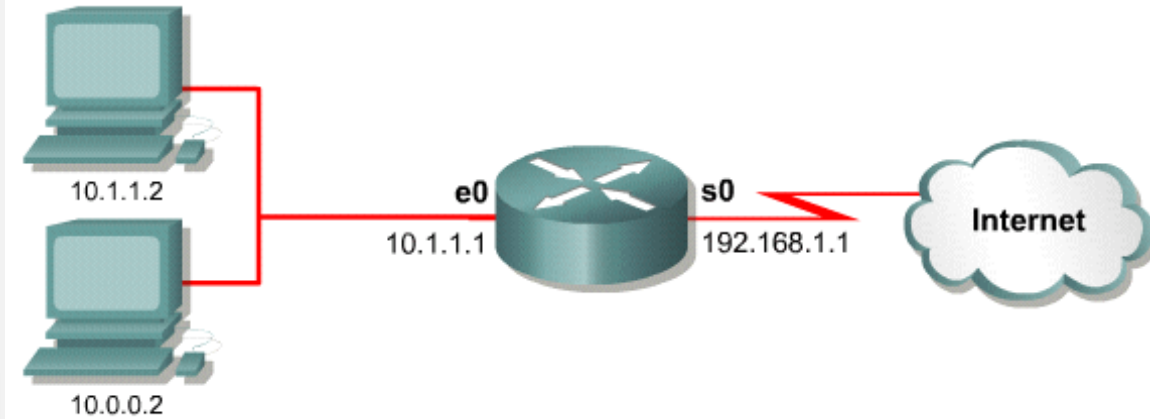
```
ip nat inside
```

!—Identifies interface Serial 0/0/0 as an inside NAT interface

```
interface serial 0/1/0
```

```
ip nat outside
```

!—Identifies interface Serial 0/1/0 as the outside NAT interface



```
ip nat pool nat-pool 1 179.9.8.80 179.9.8.95 netmask 255.255.255.0
```

```
ip nat inside source list 1 pool nat-pool1
```

!

```
interface ethernet 0
```

```
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
```

```
ip nat inside
```

!

```
interface serial 0
```

```
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

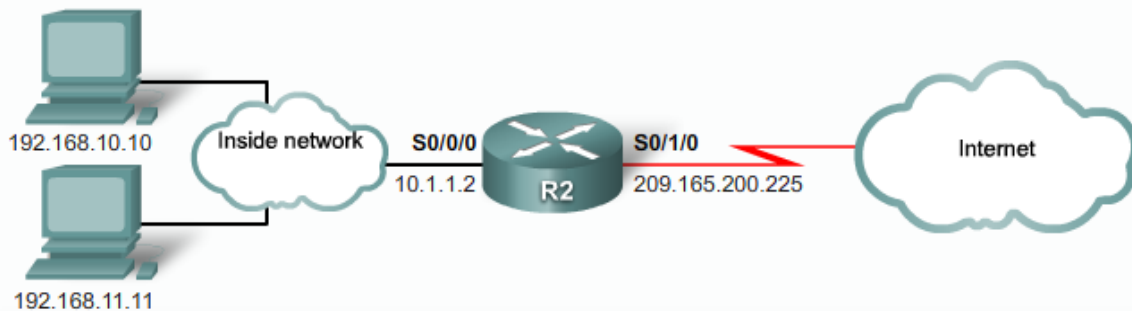
```
ip nat outside
```

!

```
access-list 1 permit 10.0.0.0.0.0.255.255
```


PAT (Network Address Port Translation) ou NAT Overload

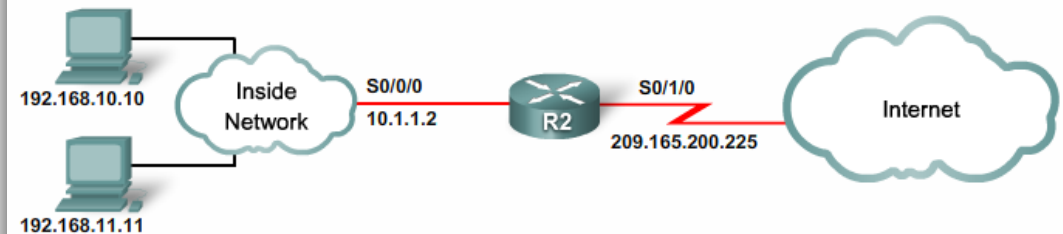
Utilizando uma “pool” de endereços



```
access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
! - Defines which addresses are eligible to be translated
ip nat pool NAT-POOL2 209.165.200.226 209.165.200.240
! - Defines a pool of addresses named NAT-POOL2 to be used in NAT translation
ip nat inside source list 1 pool NAT-POOL2 overload
! - Binds the NAT pool with ACL 1
interface serial 0/0/0
ip nat inside
! - Identifies interface Serial 0/0/0 as an inside NAT interface
interface serial 0/1/0
ip nat outside
! - Identifies interface Serial 0/1/0 as an outside NAT interface
```

Utilizando um endereço

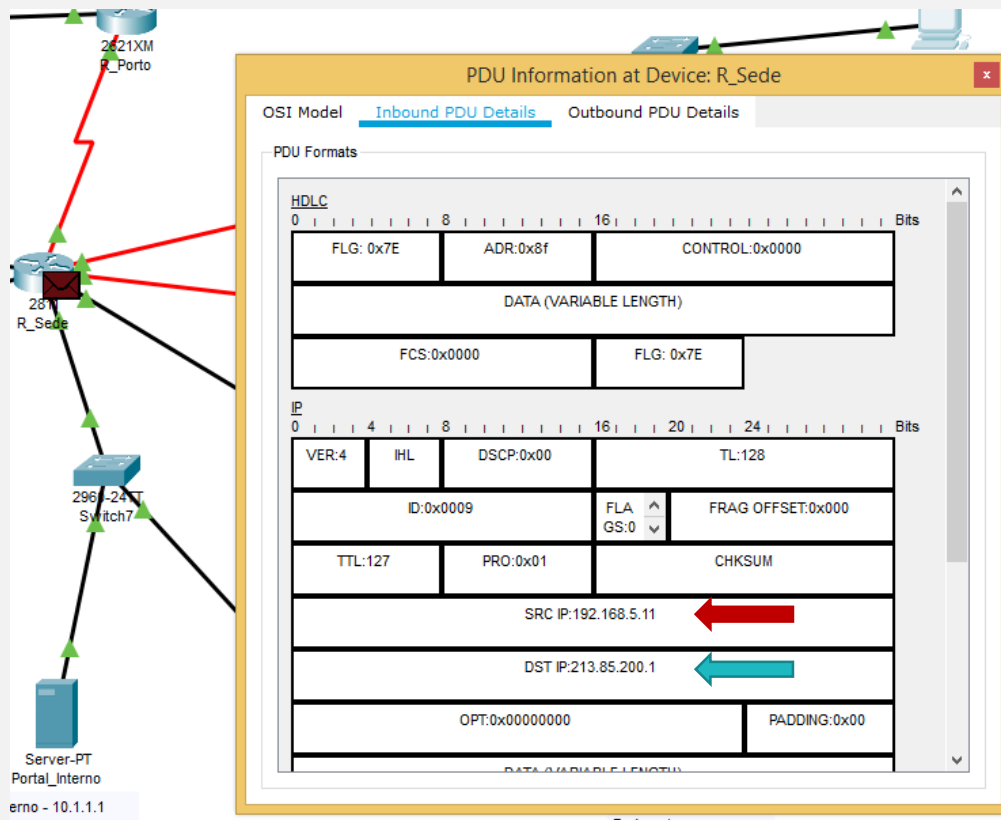
NAT Overload Configuration Example



```
access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
ip nat inside source list 1 interface serial 0/1/0 overload
interface serial 0/0/0
ip nat inside
interface serial 0/1/0
ip nat outside
```

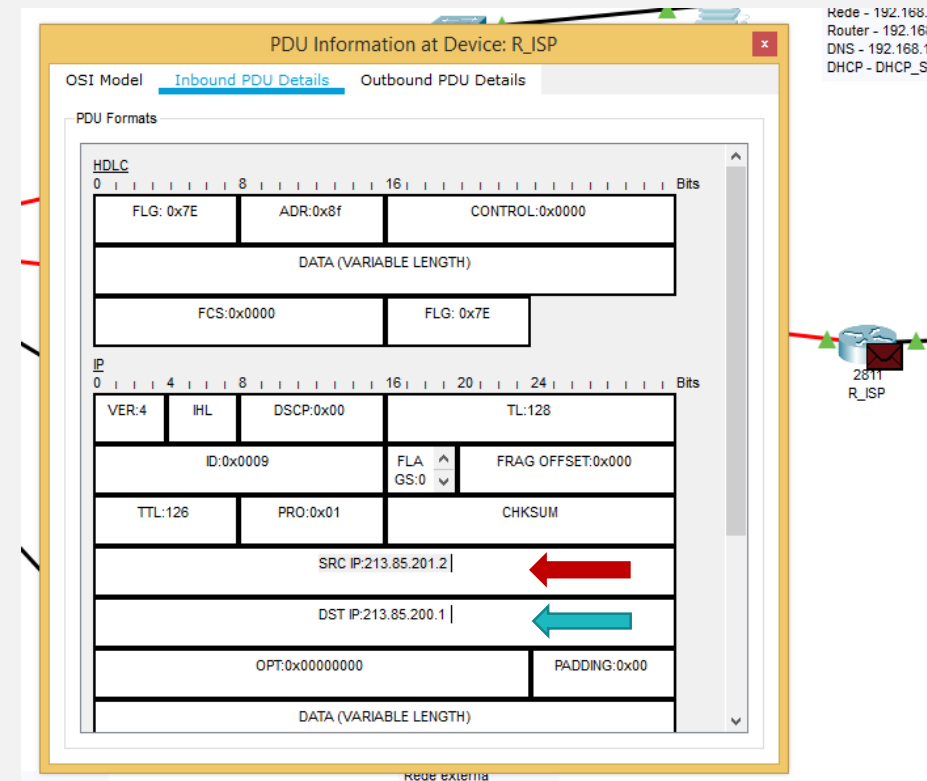
PAT

Sentido Rede Interna -> Rede Externa



Antes do Router de Saída (R_sede)

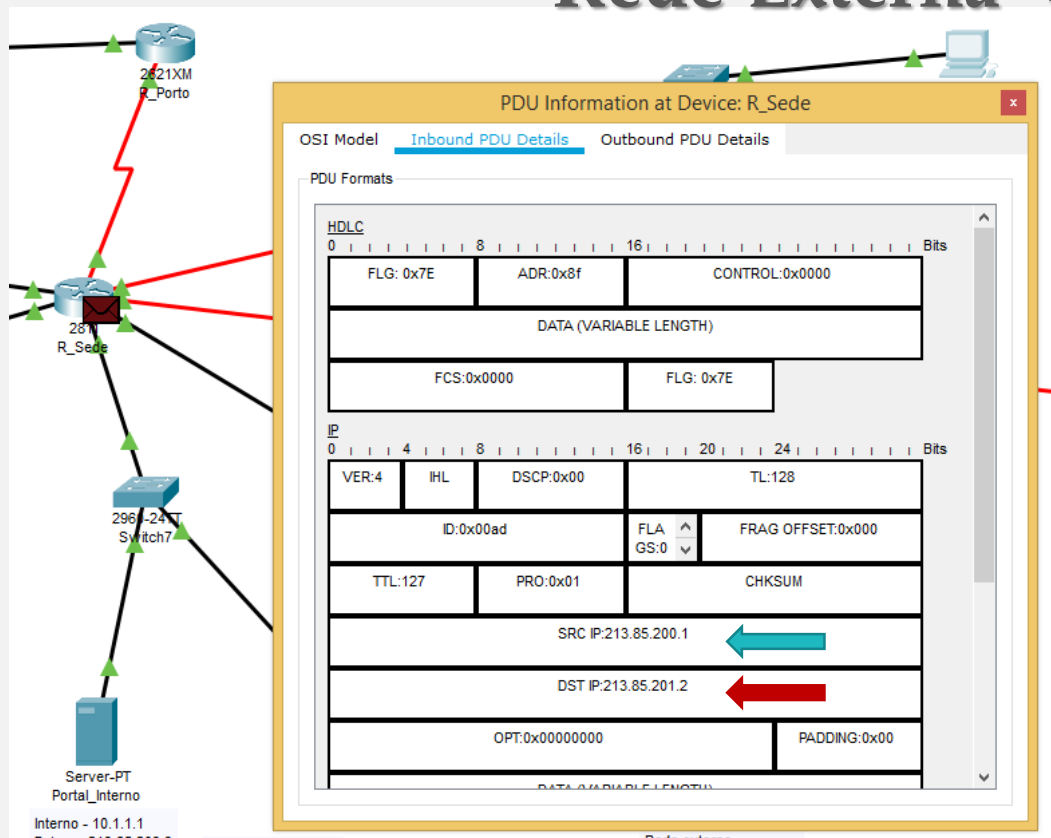
192.168.5.11->213.85.201.2



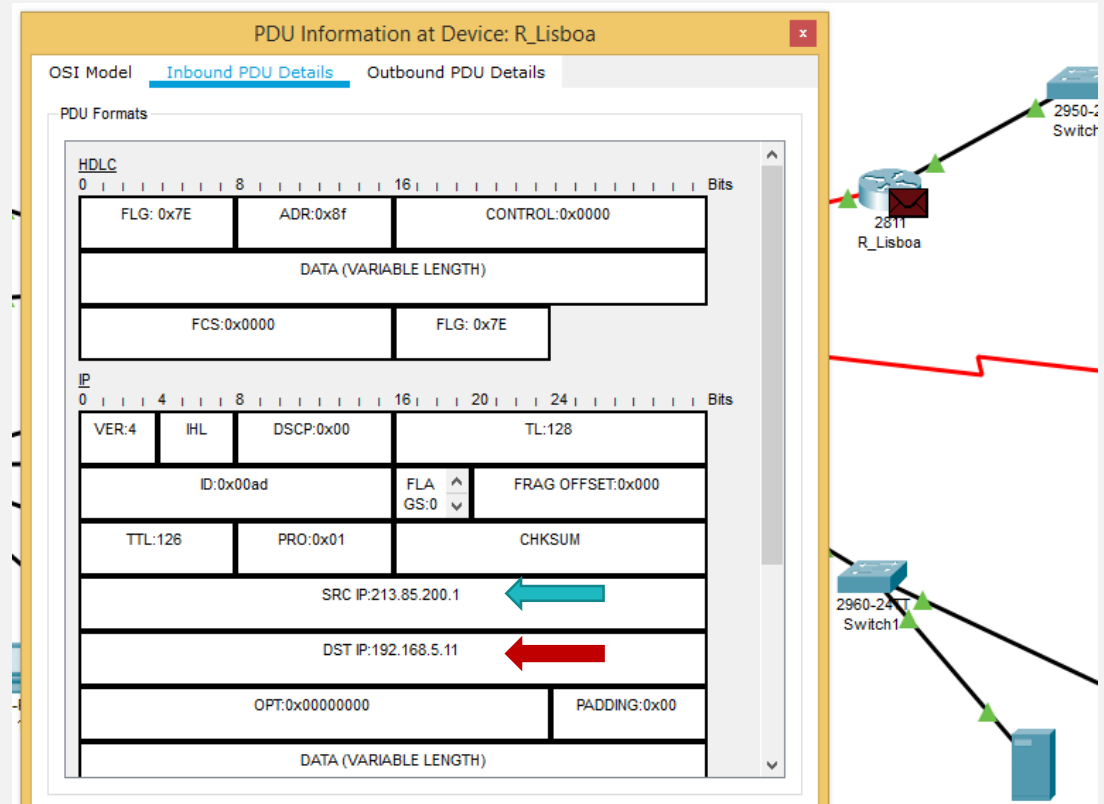
Depois do Router de Saída (R_Sede)

PAT

Sentido Rede Externa -> Rede Interna



Antes do Router de Saída



Depois do Router de Saída

213.85.201.2->192.168.5.11

Sem NAT

As máquinas da zona externa não devem ter NAT já que têm IP públicos

The screenshot displays two windows from the Packet Tracer application. The left window, titled "SMTP - EXTERNO 213.85.203.1", shows a Command Prompt with the following text:

```
Packet Tracer SERVER Command Line 1.0
C:\>ping 213.85.200.1

Pinging 213.85.200.1 with 32 bytes of data:

Reply from 213.85.200.1: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 213.85.200.1: bytes=32 time=13ms TTL=126
Reply from 213.85.200.1: bytes=32 time=5ms TTL=126
Reply from 213.85.200.1: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 213.85.200.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 13ms, Average = 5ms

C:\>ping 213.85.200.1

Pinging 213.85.200.1 with 32 bytes of data:
```

The right window, titled "PDU Information at Device: R_ISP", shows the "Inbound PDU Details" for a packet. The packet structure is as follows:

8				16								Bits															
FLG: 0x7E				ADR: 0x8f				CONTROL: 0x0000																			
DATA (VARIABLE LENGTH)																											
FCS: 0x0000								FLG: 0x7E																			
4				8				16				20				24				Bits							
ER: 4				IHL				DSCP: 0x00				TL: 128															
ID: 0x0005								FLA: 0				GS: 0				FRAG OFFSET: 0x000											
TTL: 127				PRO: 0x01				CHKSUM																			
SRC IP: 213.85.203.1																											
DST IP: 213.85.200.1																											
OPT: 0x00000000												PADDING: 0x00															
DATA (VARIABLE LENGTH)																											

A red arrow points to the "SRC IP: 213.85.203.1" field. At the bottom of the PDU window, the source and destination are listed as "Server-PT SMTP - EXTERNO 213.85.203.1" and "Server-PT DNS- EXTERNO - 213.85.203.2".

Verificação da configuração NAT

NAT Translations Example

```
R2#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
tcp 209.165.200.225:16642 192.168.10.10:16642 209.165.200.254:80 209.165.200.254:80
tcp 209.165.200.225:62452 192.168.11.10:62452 209.165.200.254:80 209.165.200.254:80

R2#show ip nat translations verbose
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
tcp 209.165.200.225:16642 192.168.10.10:16642 209.165.200.254:80 209.165.200.254:80
   create 00:01:45, use 00:01:43 timeout:86400000, left 23:58:16, Map-Id(In): 1,
   flags:
extended, use_count: 0, entry-id: 4, lc_entries: 0
tcp 209.165.200.225:62452 192.168.11.10:62452 209.165.200.254:80 209.165.200.254:80
   create 00:00:37, use 00:00:35 timeout:86400000, left 23:59:24, Map-Id(In): 1,
   flags:
extended, use_count: 0, entry-id: 5, lc_entries: 0
R2#
```

NAT Translations Example

```
R2#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.225:3 192.168.10.10:3 209.165.200.254:3 209.165.200.254:3
tcp 209.165.200.225:11679 192.168.10.10:11679 209.165.200.254:80 209.165.200.254:80
icmp 209.165.200.225:0 192.168.11.10:0 209.165.200.254:0 209.165.200.254:0
tcp 209.165.200.225:14462 192.168.11.10:14462 209.165.200.254:80 209.165.200.254:80

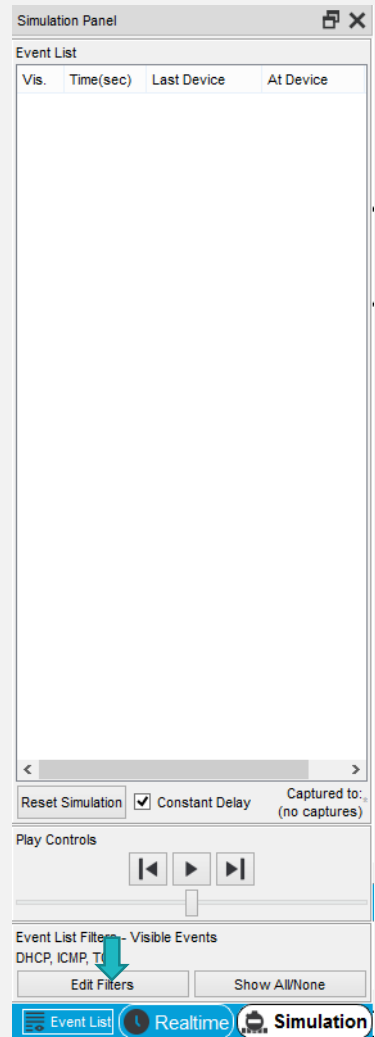
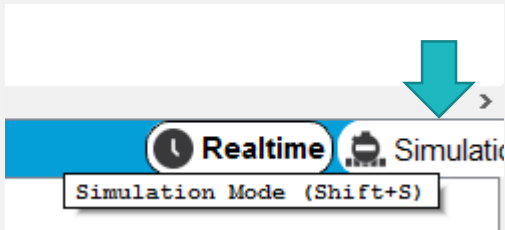
R2#show ip nat statistics
Total active translations: 3 (0 static, 3 dynamic; 3 extended)
Outside interfaces:
  Serial0/1/0
Inside interfaces:
  Serial0/0/0, Serial0/0/1
Hits: 173 Misses: 9
CEF Translated packets: 182, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 6
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 1] access-list 1 interface Serial0/1/0 refcount 3
Queued Packets: 0
R2#
```

Clearing NAT Translations

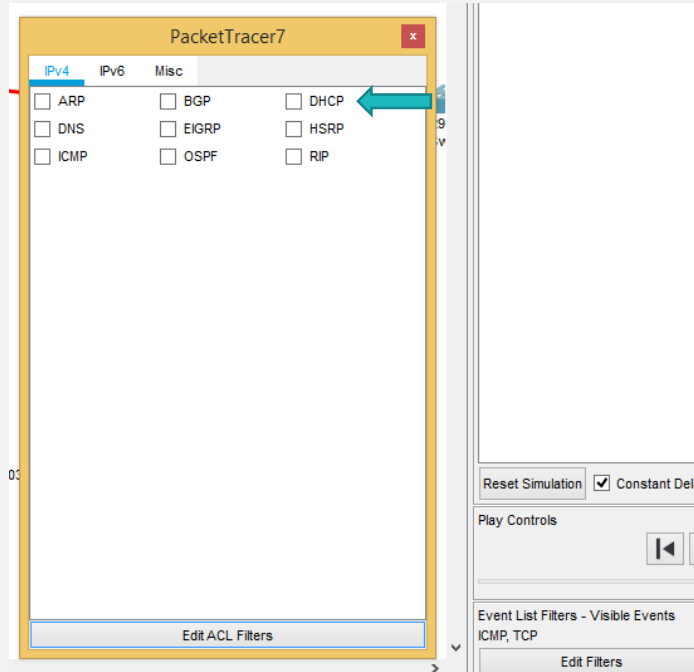
```
R2#clear ip nat translation *
R2#show ip nat translations
R2#
```

Command	Description
<code>clear ip nat translation *</code>	Clears all dynamic address translation entries from the NAT translation table
<code>clear ip nat translation inside global-ip local-ip [outside local-ip global-ip]</code>	Clears a simple dynamic translation entry containing an inside translation or both inside and outside translation
<code>clear ip nat translation protocol inside global-ip global-port local-ip local-port [outside local-ip local-port global-ip global-port]</code>	Clears an extended dynamic translation entry

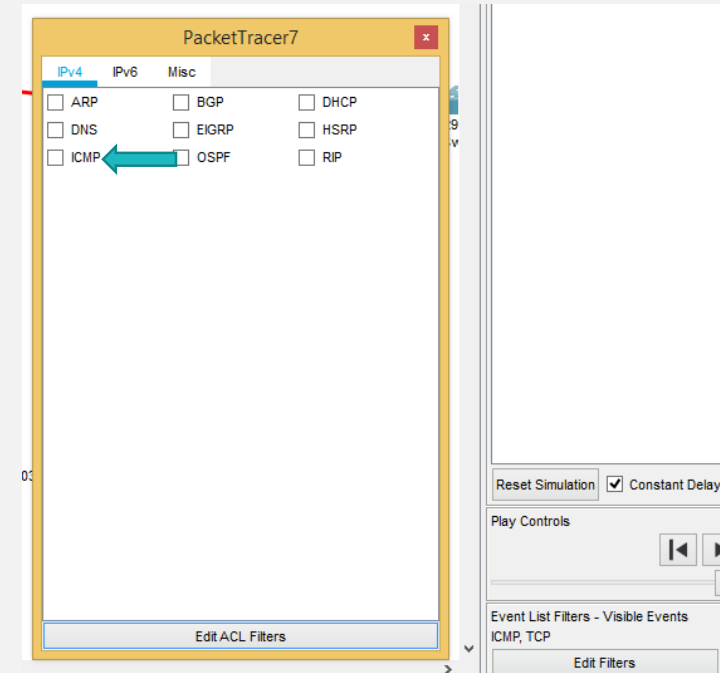
Modo de simulação no PT



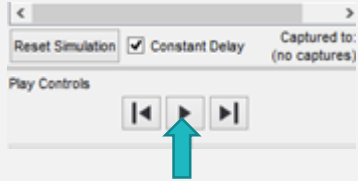
Escolhe o que deseja ver.
No caso de estar a
analisar o DHCP:



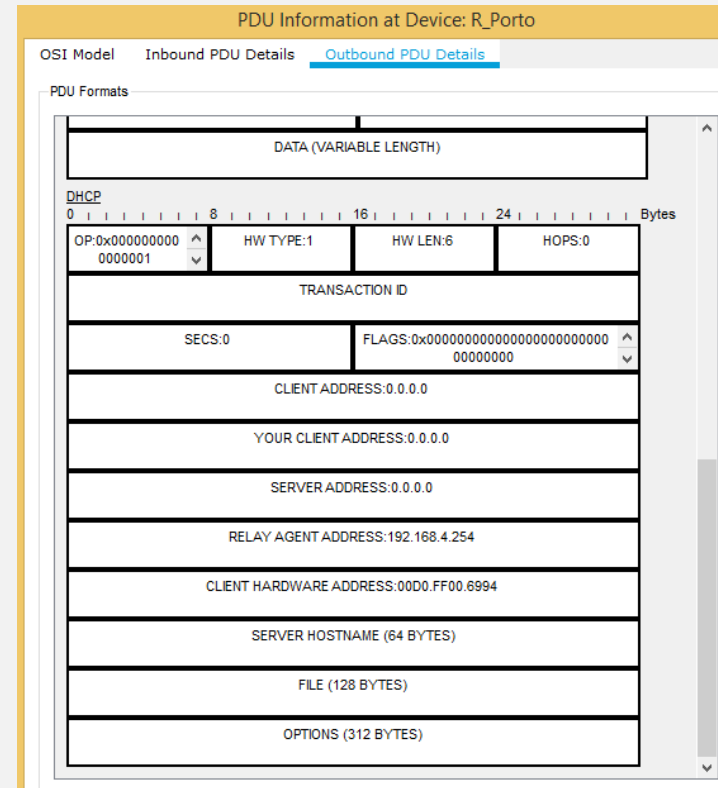
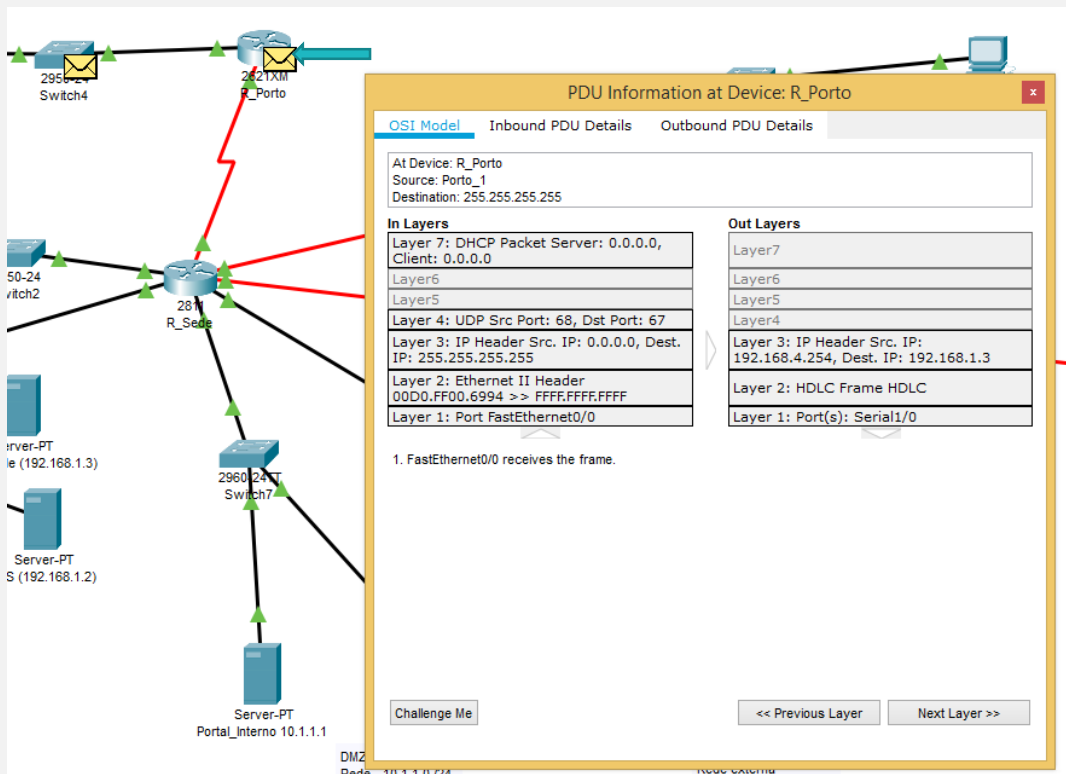
Escolhe o que deseja ver.
No caso de uma análise
genérica IP.



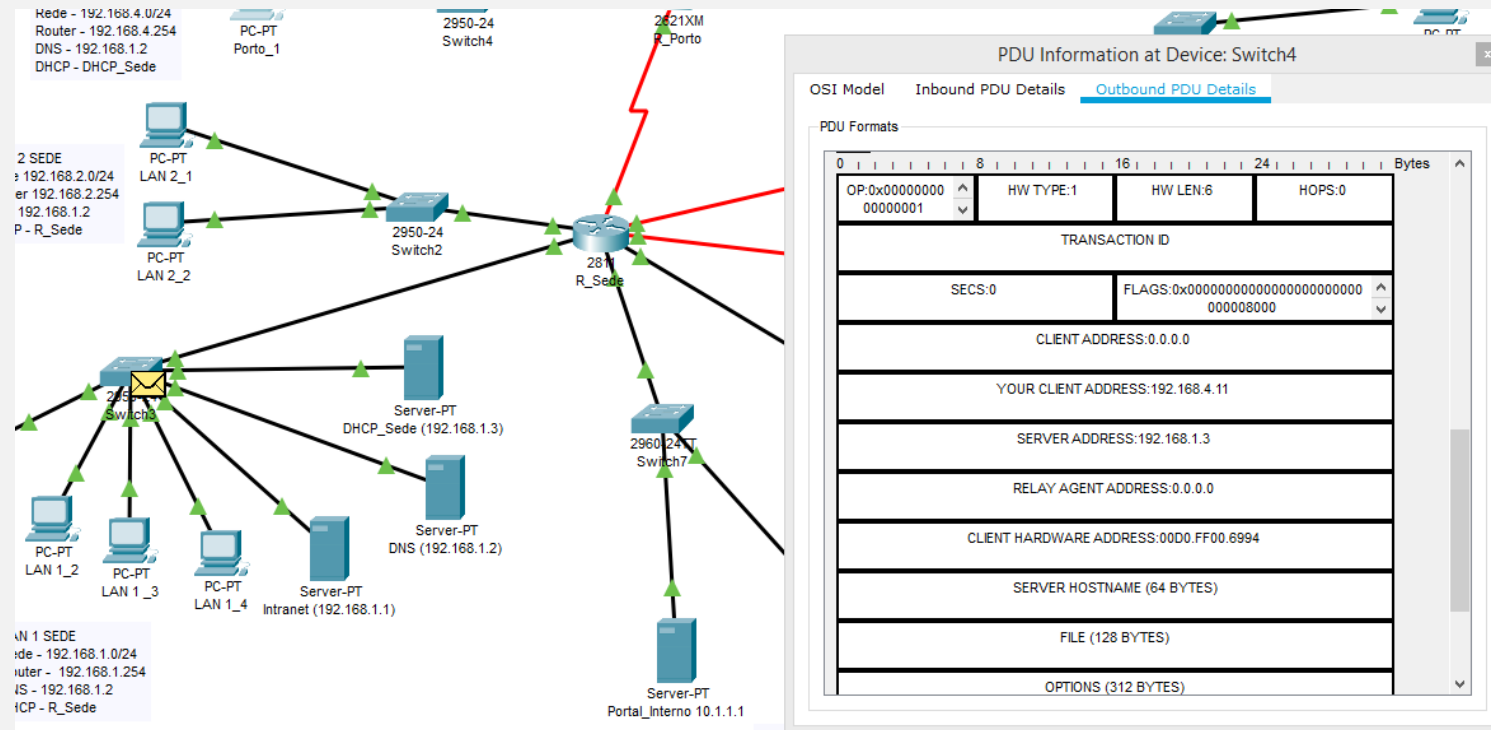
Modo de simulação no PT



Para analisar o pacote de informação, clicar em cima do envelope:



DHCP - Exemplo



Dúvidas

