

# Serviços de Rede 1 – **Aula 1 - Práticas**

2019-2020

Instituto Politécnico de Coimbra

Departamento de Engenharia Informática



# Pre – Requisitos

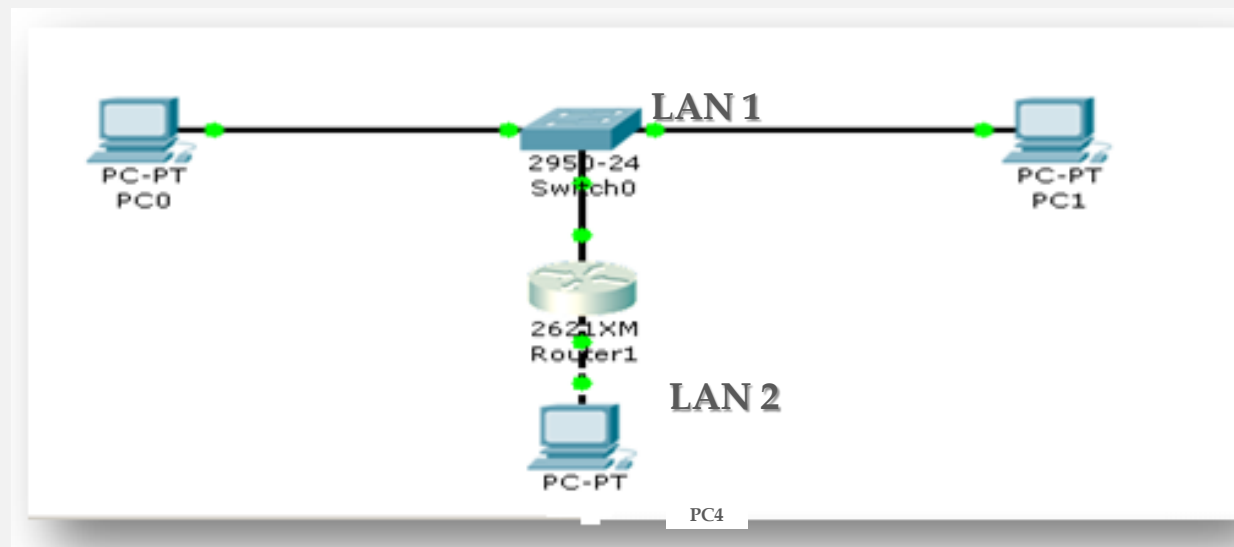
- Ter instalado o *Cisco Packet Tracer* versão 7.1



## Exercício 1 – Configurar uma rede com o Cisco *Packet Trace*

# Exercício 1

- Inicie o Cisco Packet Tracer.
- Crie a rede que está no desenho (**Não necessita de ser com os mesmos modelos de equipamentos ativos**).
- O router deve ter pelo menos uma porta serie e duas *Fast Ethernet*.
- Altere o nome do router para sr1-cbr.
- Coloque a password de *enable* como *sr12020*.
- Coloque os seguintes endereços:
  - **Rede local 1 -192.168.1.xx ->255.255.255.0**
    - PC0 – 192.168.1.1 -> 255.255.255.0
    - PC1- 192.168.1.2 -> 255.255.255.0
    - Router – 192.168.1.254 -> 255.255.255.0
  - **Rede local 2 -192.168.2.xx ->255.255.255.0**
    - PC4 – 192.168.2.1 -> 255.255.255.0
    - Router – 192.168.2.254 -> 255.255.255.0
- Teste as ligações na rede local.
- Verifique o estado das interfaces.
- Teste a conectividade de e para o router.



# Exercício 1 (Continuação)

- Coloque uma descrição em ambas as interfaces das redes locais.
- Tente aceder por telnet de um PC da rede local LAN 1 ao router. Consegue?
- Faça as alterações necessárias para que isso aconteça.
- Coloque um *banner* indicando que está a aceder a um sistema seguro.
- Escreva uma palavra sem significado na configuração. O que acontece? Anule a funcionalidade nativa dos routers para fazer a resolução de nomes. Repita a escrita da palavra. O que acontece?

How To

# Instalação



The screenshot shows the Cisco Networking Academy Log In page. The title bar has a close button. The main content area is titled "Cisco Networking Academy Log In". It contains two input fields: "Email address or screen name" and "Password". Below the password field is a blue "Log In" button. To the right of the "Log In" button are three links: "Forgot Password", "Resend Activation Email", and "Redeem Seat Token". Below these links is a grey button labeled "Go to Full Site". At the bottom left, there is a "Privacy Statement" link and a language dropdown menu set to "English". At the bottom right, there are two buttons: "User Login" and "Guest Login". A red arrow points to the "User Login" button.

A Cisco Networking Academy account is required to use the full features of Packet Tracer. Please sign in with your netacad.com Credentials. If you do not have a netacad.com account, please click "Guest Login" button to proceed. Privacy can be set in the Preferences.

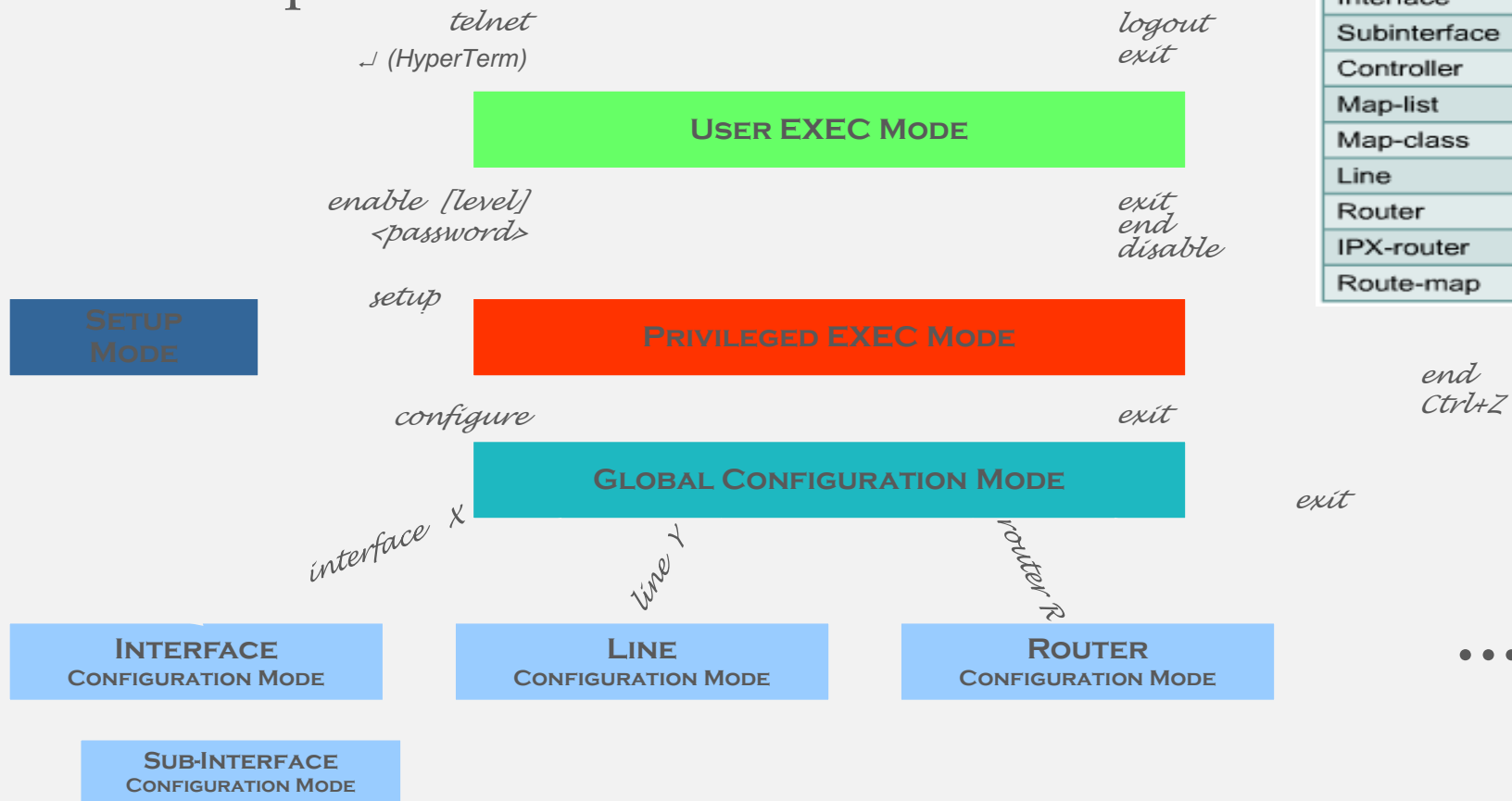
# *Command line interface (CLI)*

- O modo mais completo e mais flexível de configuração de um *router* é através da interface de linha de comandos (*Command line interface* – CLI) do sistema operativo IOS.



# CLI

- Hierarquia



Configuration Mode	Prompt
Interface	Router (config-if)#
Subinterface	Router (config-subif)#
Controller	Router (config-controller)#
Map-list	Router (config-map-list)#
Map-class	Router (config-map-class)#
Line	Router (config-line)#
Router	Router (config-router)#
IPX-router	Router (config-ipx-router)#
Route-map	Router (config-route-map)#

```

Router
Router con0 is now available.
Press RETURN to get started.
User Access Verification
Password:
Router> ← User-Mode Prompt
Router>enable
Password:
Router# ← Privileged-Mode Prompt
Router#disable
Router>
Router>exit
  
```

# CLI

- Ajuda contextualizada

```
Cisco>?  
Exec commands:  
access-enable      Create a temporary Access-  
                   entry  
access-profile     Apply user-profile to inte  
access-template    Create a temporary Access-
```

```
Cisco#cl?  
clear clock  
Cisco#clock  
% Incomplete command.  
Cisco#clock ?  
    set Set the time and date  
Cisco#clock set  
% Incomplete command
```

- Sinalização de erros sintáticos

```
Router#comfigure terminal  
      ^  
% Invalid input detected at '^' marker.  
Router#configure terminal
```

- Abreviação de comandos

```
Router# conf term  
Router(config)#i  
% Ambiguous command: "i"
```

- Anulação de comandos

```
Router# conf term  
Router(config)# no cmd...
```

# CLI

- Hot keys

TAB	Completa um comando abreviado
Ctrl+P (↑)	Comando anterior
Ctrl+N (↓)	Comando mais recente
Ctrl+L	Refresca o Command Prompt
Ctrl+Z	Regressa ao EXEC Mode
Ctrl+^	Interrompe a tarefa corrente
Ctrl+Shift+6, x	Interrompe resolução de nomes
Ctrl+U	Apaga do cursor ← início da linha

Ctrl+K	Apaga do cursor → fim da linha
Ctrl+A	Coloca o cursor no início da linha
Ctrl+E	Coloca o cursor no fim da linha
Ctrl+V	A keystroke seguinte é input
ESC+B (←)	Regressa à palavra anterior
Ctrl+B	Regressa ao caracter anterior
ESC+F	Avança para a próxima palavra
Ctrl+F (→)	Avança para o próximo caracter

Router> <b>show history</b>	Shows command buffer
Router> <b>terminal history size</b> <b>number-of-lines</b>	Sets the command history buffer size*
Router> <b>terminal no editing</b>	Disables advanced editing features
Router> <b>terminal editing</b>	Re-enables advanced editing
<Tab>	Completes the entry

# Configuração inicial

- **Alterar o nome do router**

```
Router(config)# hostname Tokyo
Tokyo (config)#
```

- **Evitar a resolução de nome (DNS)**

```
Router(config)# no ip domain-lookup
```

- **Nome dos sistemas vizinhos** (*host table*)

```
Router(config)#ip host Auckland 172.16.32.1
Router(config)#ip host Beirut 192.168.53.1
Router(config)#ip host Capetown 192.168.89.1
Router(config)#ip host Denver 10.202.8.1
```

```
LAB_A#show hosts
Default domain is not set
Name/address lookup uses domain service
Name servers are
```

Host	Flags	Age	Type	Address(es)
LAB_A	(perm, OK)	**	IP	192.5.5.1 205.7.5.1 201.100.11.1
LAB_B	(perm, OK)	**	IP	219.17.100.2 199.6.13.1 201.100.11.2
LAB_C	(perm, OK)	**	IP	223.8.151.1 204.204.7.1 199.6.13.2
LAB_D	(perm, OK)	**	IP	210.93.105.1 204.204.7.2
LAB_E	(perm, OK)	**	IP	210.93.105.2

# Configuração inicial

- *Passwords* de acesso

## Console Password

```
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#login
Router(config-line)#password cisco
```



## Virtual Terminal Password

```
Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#login
Router(config-line)#password cisco
```



## Enable Password

```
Router(config)#enable password san-fran
```



## Perform Password Encryption

```
Router(config)#service password-encryption
(set passwords here)
Router(config)#no service password-encryption
```

```
Router(config)# enable secret <password>
```

## Terminal Lines

0	con0
1	aux0
2	vty0
3	vty1
4	vty2
5	vty3
6	vty4

Toma precedência sobre o "*enable password*". Usa o algoritmo encriptação MD5.

Evita que as *passwords* não encriptadas sejam legíveis.

# Configuração inicial

- **Acesso por Web browser**

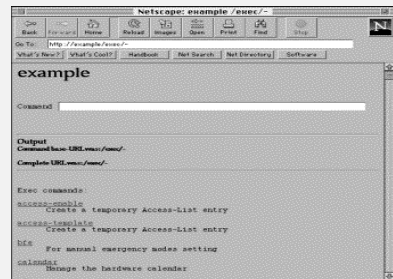
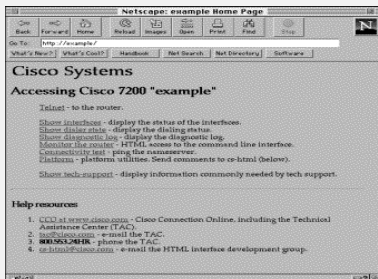
- Activar Http server

```
Router# configure terminal
Router(config)# ip http server
```

- Alterar porto

```
Router(config)# ip http port number
```

- Acesso: http://IP/



- **Banners**

- MOTD – Message of the Day

```
LAB_A con0 is now available
Press RETURN to get started.
```

```
This is a secure system.  Authorized Access ONLY!!!
```

```
User Access Verification
```

```
Password:
```

```
LAB_A>enable
```

```
LAB_A(config)# banner motd # This is a secure system.
Authorized access ONLY!!! #
```

# Outros Comandos Básicos

- *Enable* – entra em modo de privilegiado
- *Conf t* – entra em modo de configuração
- *No comando* – nega o comando
- *Ctrl+z* ou *exit* – deixa o modo de configuração
- *Show running-config* – mostra a configuração do router que está guardada na RAM
- *Show startup-config* - mostra a configuração que é carregada na RAM quando o router arranca.
- *Write memory* (*wri mem*) – grava a configuração que está a correr.
- *Clock* – actualiza o relógio
  - Clock set 12:50:00 18 Dez 2007
  - Clock timezone GMT 0

# Configurando uma *interface* Ethernet

```
R1(config)#interface fastethernet 0/0
R1(config-if)#ip address 172.16.1.254 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
```

```
*Mar 1 01:16:08.212: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
```

```
*Mar 1 01:16:09.214: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
FastEthernet0/0, changed state to up
```

```
R1#show interfaces fastethernet 0/0
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is AmdFE, address is 000c.3010.9260 (bia 000c.3010.9260)
  Internet address is 172.16.3.1/24

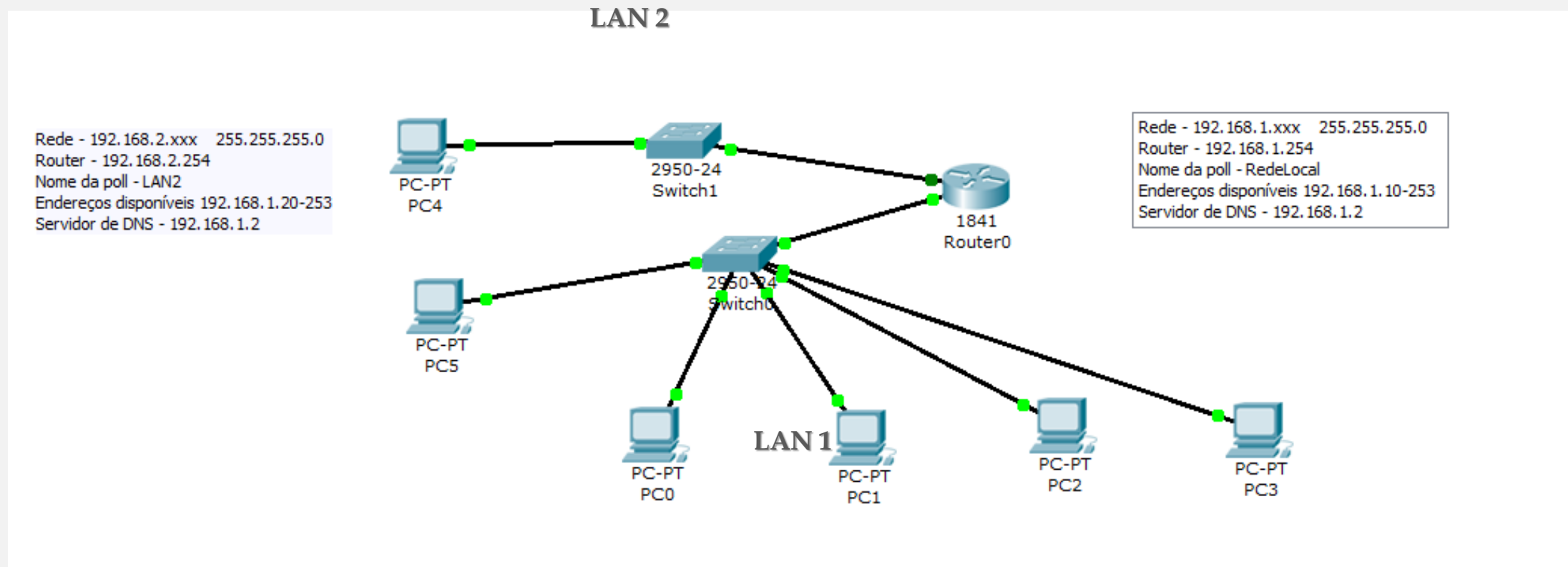
R1#
```



## Exercício 2 – Configurar o DHCP num router

## Exercício 2

- Faça as alterações necessárias ao exercício anterior para obter a seguinte topologia:



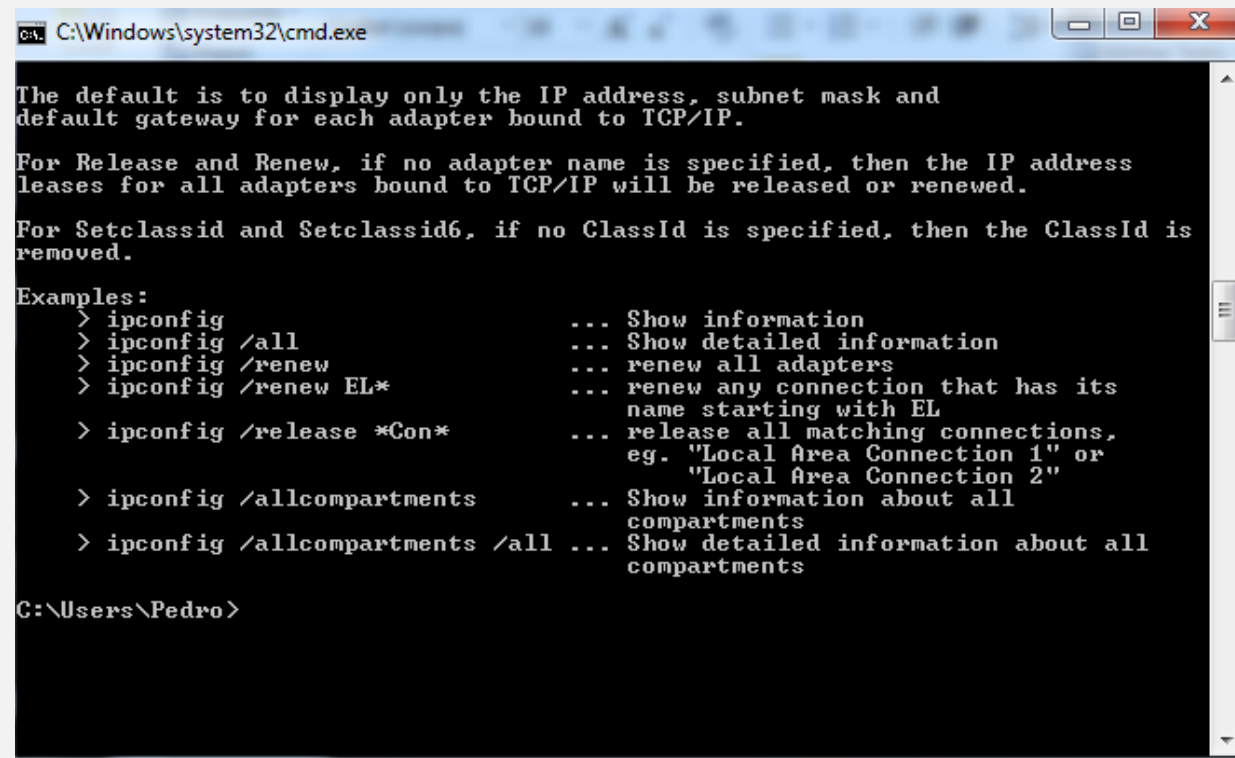
## Exercício 2 (cont.)

- Teste se a sua rede está a funcionar.
- Configure no router o DHCP para a LAN1 (todos os PC devem ter endereço automático e configurações básicas de rede).
- Verifique que todos os equipamentos estão corretamente configurados e que tem acesso aos recursos de rede.
- Configure no router o DHCP para a LAN2.
- Verifique se a sua rede continua funcional.

How To

# DHCP (Cliente)

- Num cliente para saber/alterar a sua configuração IP pode utilizar estes comandos:
  - *Ipconfig /all*
  - *Ipconfig /renew*
  - *Ipconfig /release*



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

The default is to display only the IP address, subnet mask and
default gateway for each adapter bound to TCP/IP.

For Release and Renew, if no adapter name is specified, then the IP address
leases for all adapters bound to TCP/IP will be released or renewed.

For Setclassid and Setclassid6, if no ClassId is specified, then the ClassId is
removed.

Examples:
> ipconfig                ... Show information
> ipconfig /all           ... Show detailed information
> ipconfig /renew         ... renew all adapters
> ipconfig /renew EL*     ... renew any connection that has its
                           name starting with EL
> ipconfig /release *Con* ... release all matching connections,
                           eg. "Local Area Connection 1" or
                           "Local Area Connection 2"
> ipconfig /allcompartments ... Show information about all
                           compartments
> ipconfig /allcompartments /all ... Show detailed information about all
                           compartments

C:\Users\Pedro>
```

# DHCP (Cliente)

- Na configuração do cliente pode definir quais os parâmetros que são obtidos de forma automática (DHCP) ou manual.

Propriedades de Protocolo IP Versão 4 (TCP/IPv... ? x)

**Geral** Configuração alternativa

Pode optar por atribuir automaticamente as definições IP se a rede suportar essa funcionalidade. Caso contrário tem de pedir ao administrador de rede as definições IP apropriadas.

☒ Obter um endereço IP automaticamente

☐ Utilizar o seguinte endereço IP:

Endereço IP:

Máscara de sub-rede:

Gateway predefinido:

☒ Obter automaticamente o endereço do servidor DNS

☐ Utilizar os seguintes endereços de servidor DNS:

Servidor DNS preferido:

Servidor DNS alternativo:

☐ Validar definições ao sair

Avançadas...

OK Cancelar

# Configuração DHCP (Cisco)

- Passos de configuração
  - Activar o serviço: **service dhcp**
  - Por omissão, está activo
- Definir um intervalo de endereços para ser usado na atribuição dinâmica
  - Poderão ser indicadas excepções – endereços ou conjunto de endereços pertencentes ao intervalo mas que não devem ser atribuídos
- Criar uma *pool*
  - Usar o comando **ip dhcp pool**
  - Configurar parâmetros específicos da *pool* (default Gateway, servidores de DNS, etc)

# Configuração DHCP (Cisco)

## Configuring DHCP Step 1: Excluding IP Addresses

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address low-address [high-address]
```

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9  
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
```



# Configuração DHCP (Cisco)

- Dar um nome à pool

## Configuring DHCP Step 2: Configuring a DHCP Pool

```
R1 (config) #ip dhcp pool pool-name
```

```
R1 (config) #ip dhcp pool LAN-POOL-1  
R1 (dhcp-config) #
```

# Configuração DHCP (Cisco)

## Configuring DHCP Step 1: Excluding IP Addresses

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address low-address [high-address]
```

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9  
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
```

## Configuring DHCP Step 2: Configuring a DHCP Pool

```
R1(config)#ip dhcp pool pool-name
```

```
R1(config)#ip dhcp pool LAN-POOL-1  
R1(dhcp-config)#
```

# Configuração DHCP (Cisco)

## Configuring DHCP Step 3: Specific Tasks

Required Tasks	Command
Define the address pool	<code>network network-number [mask   /prefix-length]</code>
Define the default router or gateway	<code>default-router address [address2...address8]</code>

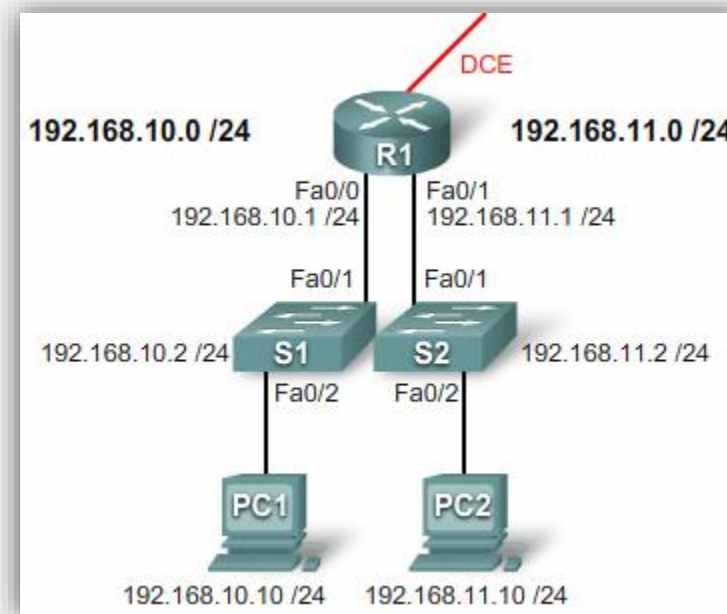
Optional Tasks	Command
Define a DNS server.	<code>dns-server address [address2...address8]</code>
Define the domain name	<code>domain-name domain</code>
Define the duration of the DHCP lease	<code>lease { days [hours] [minutes]   infinite }</code>
Define the NetBIOS WINS server	<code>netbios-name-server address [address2...address8]</code>

## DHCP Configuration Example

```
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
R1(config)# ip dhcp pool LAN-POOL-1
R1(dhcp-config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.10.1
R1(dhcp-config)# domain-name span.com
R1(dhcp-config)# end
```

# Configuração DHCP (Cisco)

- Um router pode possuir várias 'pools' configuradas
  - A escolha da 'pool' a usar para a atribuição dinâmica de informação IP é efectuada tendo por base o interface que recebe o pedido de DHCP (mensagem DHCPDISCOVER)



# Verificação de configuração DHCP (CISCO)

- Alguns comandos usados para verificar a configuração:
  - **show ip dhcp binding** – informação sobre os clientes que estão a utilizar o serviço de DHCP.
  - **show ip dhcp server statistics** – mostra estatísticas do serviço, por exemplo quantos pacotes de DHCP foram transmitidos/recebidos (não disponível no simulador).
  - **show ip dhcp pool** – mostra informações sobre a pool que foi criada.
  - **clear ip dhcp binding {address | \*}** – limpa uma entrada do DHCP.
  - **clear ip dhcp server statistics** – limpa as estatísticas

```
R1#show ip dhcp binding
Bindings from all pools not associated with VRF:
IP address      Client-ID/      Lease expiration    Type
Hardware address/  User name
192.168.10.10    0100.e018.5bdd.35  Oct 03 2007 06:14 PM Automatic
192.168.11.10    0100.b0d0.d817.e6  Oct 03 2007 06:18 PM Automatic

R1#show ip dhcp server statistics
Memory usage      25307
Address pools     2
Database agents   0
Automatic bindings 2
Manual bindings   0
Expired bindings  0
Malformed messages 0
Secure arp entries 0

Message           Received
BOOTREQUEST       0
DHCPDISCOVER      8
DHCPREQUEST       3
DHCPDECLINE       0
DHCPRELEASE       0
DHCPINFORM        0

Message           Sent
BOOTREPLY         0
DHCPOFFER        3
DHCPACK          3
DHCPNAK          0
R1#
```

```
R1#show ip dhcp pool

Pool LAN-POOL-1 :
Utilization mark (high/low) : 100 / 0
Subnet size (first/next)    : 0 / 0
Total addresses              : 254
Leased addresses             : 1
Pending event                : none
1 subnet is currently in the pool :
Current index    IP address range      Leased addresses
192.168.10.11    192.168.10.1 - 192.168.10.254    1

Pool LAN-POOL-2 :
Utilization mark (high/low) : 100 / 0
Subnet size (first/next)    : 0 / 0
Total addresses              : 254
Leased addresses             : 1
Pending event                : none
1 subnet is currently in the pool :
Current index    IP address range      Leased addresses
192.168.11.11    192.168.11.1 - 192.168.11.254    1
R1#
```

## Exercício 3 – Configurar uma ligação serial

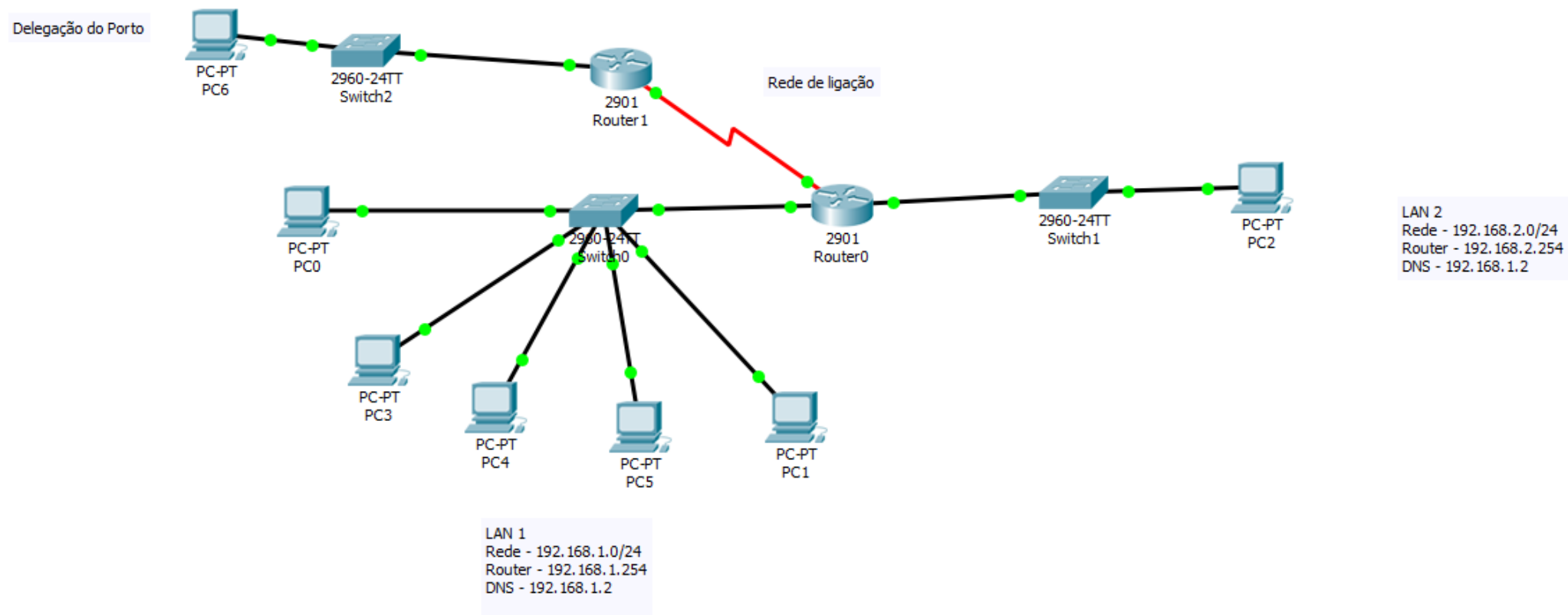
# Exercício 3

- A empresa abriu uma delegação no Porto (veja a topologia a criar no slide seguinte).
- Estabeleça para esse delegação:
  - A estrutura de endereçamento IP (LAN e WAN de ligação Porto <-> Sede). Deve considerar que na LAN terá até 254 equipamentos e na WAN só terá dois equipamentos para ligar.
  - Faça a ligação da delegação à sede com uma ligação serie ponto-a-ponto.
  - Numa primeira fase coloque o PC da delegação a ter um endereço IP fixo.
  - Teste a conectividade.
  - Coloque o router da sede como servidor DHCP da rede da Delegação.
  - Teste a conectividade.

## NOTA:

- Ao falar de conectividade de rede, deve garantir que as máquinas têm acesso na sua rede local e na WAN da empresa (por exemplo, que um PC de rede LAN1 pode alcançar as máquinas que estão em LAN1, LAN2 e Porto).

# Exercício 3





How To

# Configuração de uma *Interface Serial*

- Configuração base

Identificação do endereço IP e máscara

Identificação da interface a configurar

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# interface serial0
Router(config-if)# description Delegação - Porto
Router(config-if)# ip address <ip address> <netmask>
Router(config-if)# clock rate 56000
Router(config-if)# no shutdown
```

Activação administrativa da interface

Nas interfaces série quando o router actua como DCE (i.e. assume o papel de CSU/DSU) é necessário gerar relógio. Ritmos (bps) válidos: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 56000, 64000, 72000, 125000, 148000, 500000, 800000, 1000000, 1300000, 2000000, 4000000.

# Rotas Estáticas

- Comando **ip route**
  - Para configurar uma rota estática utiliza-se o seguinte commando:

```
Router(config)# ip route network-address subnet-mask  
{ip-address | exit-interface }
```

Parâmetro	Descrição
<b>network-address</b>	Endereço da rede de destino da rede remota a ser adicionado à tabela de roteamento.
<b>subnet-mask</b>	Máscara de sub-rede da rede remota a ser adicionada à tabela de roteamento. A máscara de sub-rede pode ser modificada para sumarizar um grupo de redes.
<b>ip-address</b>	Normalmente conhecido como o endereço IP do roteador do próximo salto.
<b>exit-interface</b>	Interface de saída usada no encaminhamento de pacotes para a rede de destino.

# Rotas Estáticas

- Rotas estáticas configuradas com uma interface de saída são mais eficientes.
- A tabela de *routing* pode identificar a interface de saída em uma única consulta, ao invés de duas quando utiliza o endereço IP.

```
R1(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 172.16.2.2
R1(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 serial 0/0/0
R1(config)#end
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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

    172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
S       172.16.1.0 [1/0] via 172.16.2.2
C       172.16.2.0 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0
S       192.168.1.0/24 [1/0] via 172.16.2.2
S       192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
```

Agora a interface de saída está especificada na rota estática. Não há necessidade de uma pesquisa recursiva.

# Modificando Rotas Estáticas

- As rotas estáticas existentes não podem ser modificadas. Uma rota antiga deve ser removida colocando um **no** antes do comando **ip route**.  
**no ip route** 192.168.2.0 255.255.255.0 serial 0/0/1
- A nova rota estática deve ser reescrita na configuração do router:

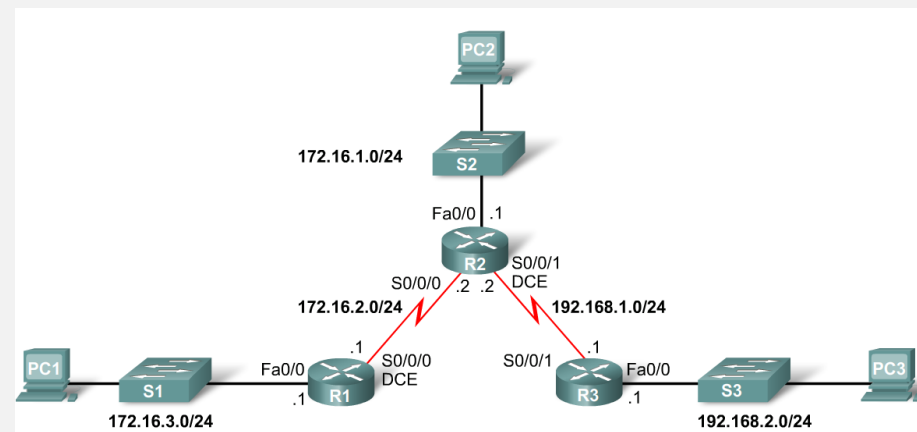
```
R1(config)#no ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2  
R1(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 serial 0/0/0  
R1(config)#no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 172.16.2.2  
R1(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 serial 0/0/0
```

```
R2(config)#no ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 172.16.2.1  
R2(config)#ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 serial 0/0/0  
R2(config)#no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.1.1  
R2(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 serial 0/0/1
```

```
R3(config)#no ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 192.168.1.2  
R3(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 serial 0/0/1  
R3(config)#no ip route 172.16.2.0 255.255.255.0 192.168.1.2  
R3(config)#ip route 172.16.2.0 255.255.255.0 serial 0/0/1  
R3(config)#no ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 192.168.1.2  
R3(config)#ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 serial 0/0/1
```

# Verificar as Rotas Estáticas

- Para verificar a configuração da rota estática:
  - Utilize os seguintes comandos:
    - **Passo 1** - *show running-config*
    - **Passo 2** - verificar se a rota estática foi inserida corretamente
    - **Passo 3** - *show ip route*
    - **Passo 4** - verificar se a rota foi adicionada na tabela de roteamento
    - **Passo 5** - utilizar o comando *ping* para verificar se os pacotes conseguem alcançar o destino e que o caminho de regresso está funcionando.



# Dúvidas

