

Protocolos de Comunicação 2024-2025

Ficha prática 0 - Configuração básica de encaminhadores Cisco

Objetivos e organização

A presente ficha prática tem por objetivo tomar contacto com o sistema operativo (Internetwork Operating System, IOS) de encaminhadores Cisco. Os encaminhadores são elementos de rede que executam, entre outras funções, a comutação e encaminhamento de pacotes IP, sendo, por isso, fundamentais ao funcionamento de qualquer rede ou conjuntos de redes e, em geral, ao funcionamento da Internet.

A ficha poderá ser preparada em ambiente de emulação (utilizando o simulador GNS3), antes de ser testada em ambiente laboratorial na aula. A ficha é composta por exercícios guiados, para os quais se indicam os comandos a executar, e por exercícios abertos, isto é, exercícios cuja resolução exigirá pesquisa e concretização autónomas.

Nesta ficha serão abordados os seguintes tópicos

- Ligação de uma consola a um router Cisco
- Introdução ao Cisco IOS
- Configuração de interfaces
- Ligação de um router a duas redes locais

Ao longo da execução da ficha deverão ser guardados os resultados dos comandos digitados e os ficheiros de configuração elaborados, de forma a possibilitar a sua análise pelo docente. Para além desses resultados, deverá dar especial atenção à interpretação e análise decorrentes não só do trabalho realizado nas aulas como do estudo extra-aula subjacente a esta ficha.

Deve ter em atenção que a execução das fichas práticas pode exigir a colaboração entre grupos de trabalho, de modo a serem construídos cenários com dimensão e funcionalidades adequadas ao estudo das questões em análise. Mais importante do que a simples configuração individual dos *routers* dos diversos cenários é a interpretação dos resultados obtidos, quer no(s) *router(s)* sob direta responsabilidade do seu grupo quer no conjunto das redes, interpretação essa que constitui um factor fundamental na avaliação.

Esta ficha prática não será alvo de avaliação.

No laboratório existe (ou deverá ser configurado ao longo da aula) o cenário prático apresentado na Figura 1. Antes de proceder a qualquer configuração, solicite ao docente presente no laboratório a indicação de qual a ou as redes/*routers* que vão ficar sob sua responsabilidade, de forma a evitar conflitos de endereços no cenário global.

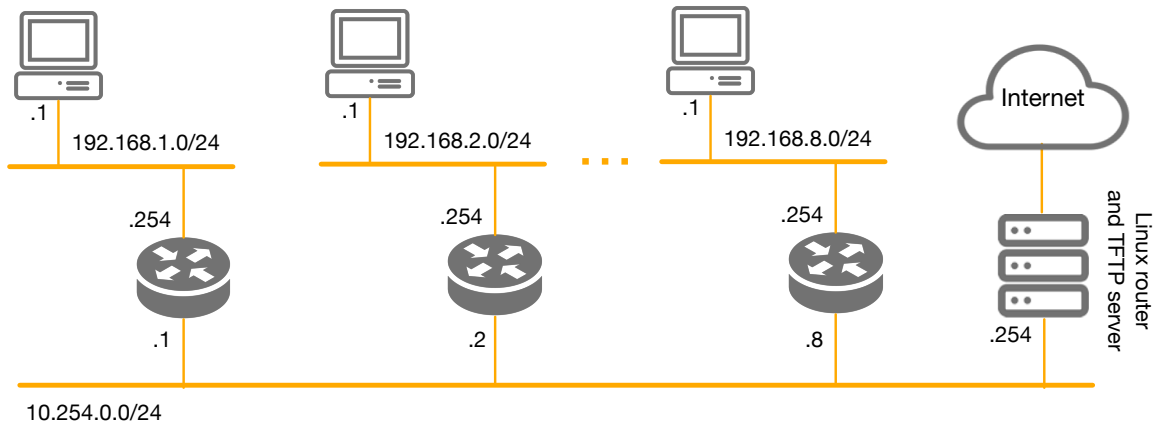


Figura 1 – Cenário subjacente à aula prática

0. Configuração da consola dos encaminhadores

Os comandos de configuração dos routers são executados através de um terminal, designado consola. No caso dos routers presentes no laboratório, utilizaremos os computadores pessoais disponíveis na sala, que ligaremos ao porto de consola dos routers utilizando o cabo de consola apropriado (cabo azul claro), tal como indicado na Figura 2.

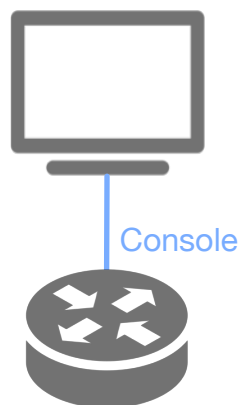


Figura 2 – Utilização de um computador como consola do router

No lado do computador, a ligação faz-se ao porto série COM1, usando um programa de terminal virtual (por exemplo, minicom no Linux, ou hyperterminal no Windows), com a seguinte configuração:

```
9600 bits per second
8 Data bits
No Parity
1 Stop bits
No flow control
```

Exercício 1 - Com base na informação fornecida acima, configure uma sessão de terminal virtual de forma a que o computador possa funcionar como consola do router e proceda ao arranque do router por forma a que este fique pronto a aceitar comandos de configuração. Para tal, execute os seguintes passos:

- Ligue o computador, arrancando em ambiente Windows. A password de acesso ao computador é o nome afixado no canto superior esquerdo do ecrã, em minúsculas.
 - Inicie uma sessão de Hyperterminal. Escolha um nome para a sessão, selecione o porto COM1 e utilize os parâmetros de configuração da sessão indicados no exemplo acima.
 - Ligue o botão de energia do router e espere que ele complete o processo de arranque. Quando o router perguntar se pretende entrar em modo de configuração deve indicar que não.
-

1. Introdução ao Cisco IOS

1.1 Modos de utilização do IOS

O IOS tem dois modos de operação: modo de utilizador (*user mode*, ou *user exec mode*) e modo privilegiado (*privileged mode*, ou *privileged exec mode*).

O *user mode* permite o acesso a informação de estado do *router* e é identificado pelo seguinte *prompt*:

```
Router>
```

Os comandos disponíveis neste modo podem ser visualizados digitando

```
Router>?
```

A passagem ao modo privilegiado faz-se através do comando *enable* e mediante uma palavra chave. (NOTA: os routers existentes no laboratório estão configurados de modo a não necessitarem de palavra chave para entrar em modo de administração)

```
Router>enable
Password:
Router#
```

Este modo é identificado pelo sinal *#* que aparece na parte final do *prompt*. Trata-se de um modo de utilização que dá acesso a toda a informação do *router*, incluindo os comandos e ficheiros de configuração.

Quando se pretende alterar a configuração tem que se entrar no sub-modo de configuração:

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with Ctrl-Z
Router(config)#
```

Pode sair do sub-modo de configuração utilizando o comando *exit* ou utilizando *ctrl-z*. Pode sair-se do modo privilegiado utilizando o comando *disable*:

```
Router(config)#exit
Router#disable
Router>
```

O modo de configuração tem vários sub-modos, descritos brevemente no que se segue.

- Modo de configuração – entra-se neste modo através do comando `'configure terminal'`, como descrito acima. Permite introduzir comandos de configuração do *router* directamente através da linha de comando.
- Modo de configuração de linhas – é um sub-modo do modo de configuração. Entra-se neste modo a partir do modo de configuração, digitando o comando `'line'`. O *prompt* é `Router(config-line)#`. Permite a execução de comandos de configuração de linhas físicas do *router* (`vty`, `tty`, `console`, `aux`)
- Modo de configuração de interfaces – é um sub-modo do modo de configuração. Entra-se neste modo a partir do modo de configuração, digitando o comando `'interface'`. O *prompt* é `Router(config-if)#`. Permite a execução de comandos de configuração das interfaces (aspectos protocolares das portas do *router*) como, por exemplo, interfaces *ethernet* e *série*.
- Modo de configuração do *router* – é um sub-modo do modo de configuração. Entra-se neste modo a partir do modo de configuração, digitando o comando `'router'`. O *prompt* é `Router(config-router)#`. Permite a execução de comandos de configuração de encaminhamento. Esses comandos dependem do tipo de protocolos de encaminhamento que estão a ser utilizados.

Verifique os comandos disponíveis em cada sub-modo do modo de configuração, digitando um ponto de interrogação a seguir ao *prompt* respectivo. Explore esses comandos.

1.2 Abreviatura de comandos e ajuda

O IOS permite abreviar comandos, como forma de poupar trabalho ao utilizador ou auxiliá-lo na sintaxe dos comandos. Em regra, não é necessário digitar um comando completo, bastando apenas digitar os caracteres mínimos que tornam o comando não ambíguo. Por exemplo, em vez de

```
Router#configure terminal
```

pode digitar-se apenas

```
Router#conf t
```

Outro exemplo: em vez de

```
Router#show running-config
```

pode digitar-se apenas

```
Router#sh run
```

Um outro aspecto importante é a ajuda obtida pelo ponto de interrogação. O ponto de interrogação pode ser utilizado para obter informação sobre os comandos ou sub-comandos disponíveis. Por exemplo, se quiser saber os sub-comandos do comando `copy` bastará digitar

```
Router#copy ?
```

Se pretender saber quais os comandos que começam pelas letras `'co'` bastará digitar

```
Router#co?
```

2. Ligação do router a uma rede Ethernet

Os routers disponíveis no laboratório têm duas interfaces de rede. Identifique essas interfaces, utilizando o comando 'sh ru'.

A ligação de uma dessas interfaces a uma rede exige a prévia configuração do endereço IP dessa interface e a sua subsequente ativação. Por exemplo, assumindo se pretende ativar a interface FastEthernet0 e que o endereço é 10.254.0.13 (apenas para efeitos do presente exemplo), a configuração poderá ser feita com os seguintes comandos:

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#interface fastethernet0
Router(config-if)#ip address 10.254.0.13 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
```

Exercício 2 – Com base nos exemplos apresentados acima, proceda à ligação do seu router e do seu computador a uma mesma rede local, tal como ilustrado na Figura 3. Para tal, deve executar os seguintes passos:

- A variável N é o número do seu grupo. Solicite ao docente o valor a usar para a variável X.
- Visto que a rede é composta apenas por duas máquinas, pode ser implementada utilizando uma ligação ponto a ponto. Para tal, ligue um cabo desde a interface Ethernet0 do seu router até à interface Ethernet do computador.
- Configure e ative a interface Ethernet0 do seu router com o endereço IP indicado na Figura 3.
- Configure o seu computador por forma a que tenha o endereço indicado na Figura 3. Não se esqueça, também, de configurar o 'default gateway'.
- Teste a conectividade entre o computador e o router. Para tal, na linha de comando do computador, execute o comando 'ping 192.168.(X+N).254'.

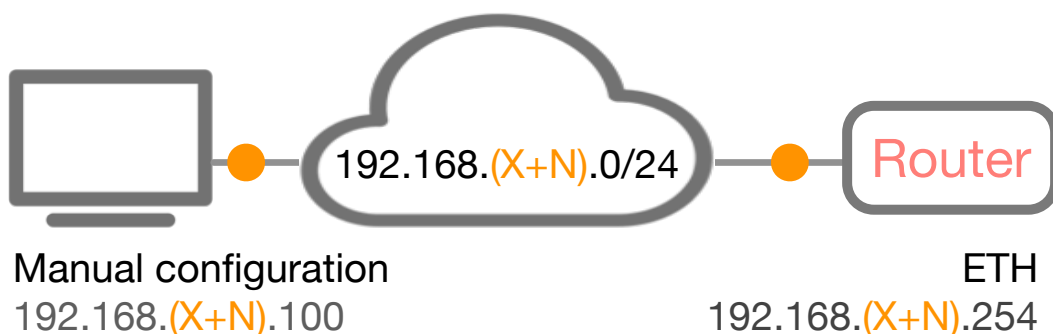


Figura 3 – Cenário de ligação do router e computador a uma rede local

3. Ligação do router à rede do laboratório

Tal como referido anteriormente, no laboratório existe uma rede de cablagem estruturada. Nesta fase, procederemos à ligação do cenário anterior à rede do laboratório, tal como ilustrado na Figura 4.

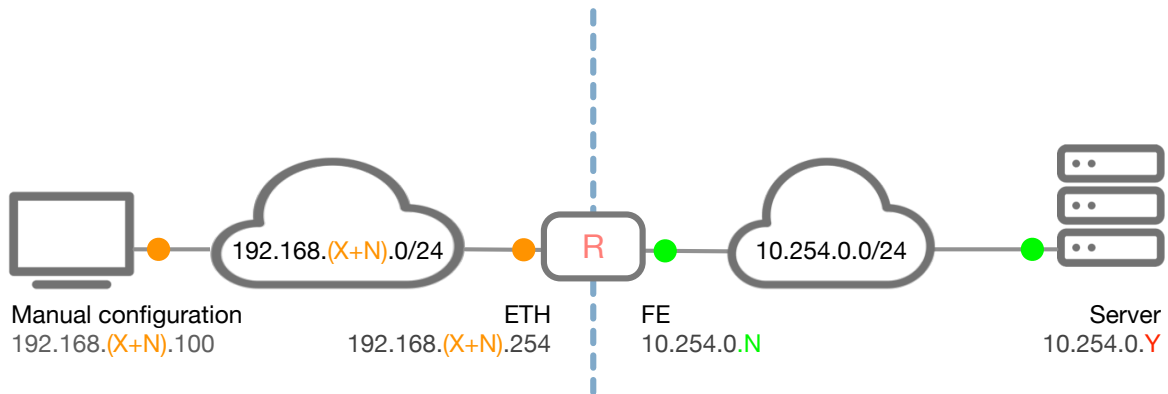


Figura 4 – Cenário de ligação do router à rede do laboratório

Exercício 3 – Proceda à ligação do seu router à rede de cablagem estruturada do laboratório, tal como ilustrado na Figura 4. Para tal, deve executar os seguintes passos:

- A variável N é o número do seu grupo.
- Ligue a interface FastEthernet0 do seu router a uma das tomadas de parede do laboratório. Verifique no respetivo bastidor secundário se a tomada está ativa, isto é, se existe um 'patch chord' a ligar a tomada que utilizou a uma tomada do bastidor A.
- Configure e ative a interface FastEthernet0 do seu router com o endereço IP indicado na Figura 4.
- Teste a conectividade entre o seu router e o servidor do laboratório com o endereço IP 10.254.0.Y. Para tal, **a partir do seu router**, execute o comando 'ping 10.254.0.Y'. O valor de Y ser-lhe-á fornecido pelo docente presente na aula.
- Teste a conectividade extremo-a-extremo. Para tal, **a partir do computador**, execute o comando 'ping' para a máquina 10.254.0.Y.