



# Tecnologias de Redes de Computadores - 90398

Apresentação 4 – Encaminhamento IP

*Pedro Gonçalves - pasg@ua.pt*

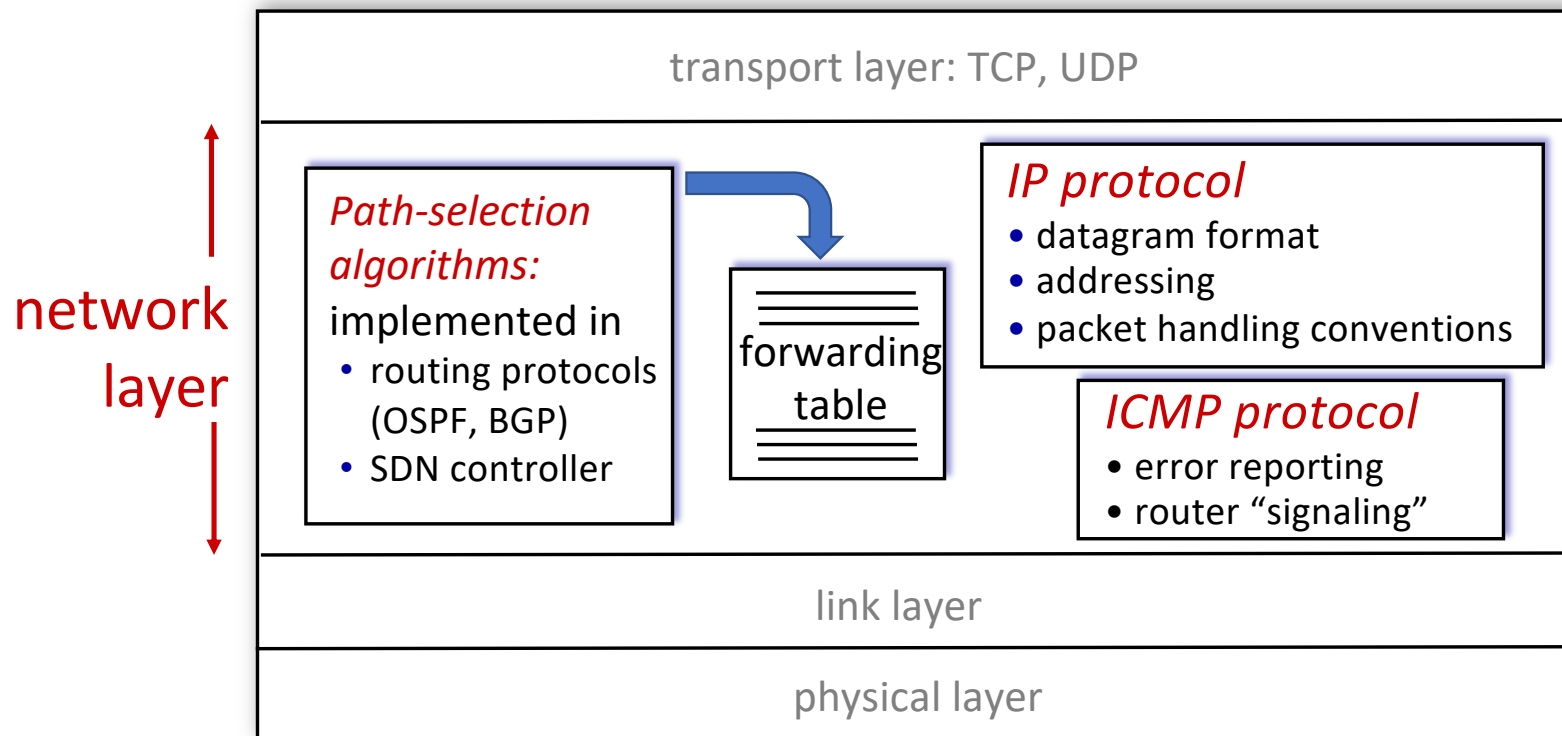
# Sumário

- Encaminhamento na Internet:
- Tabelas de encaminhamento.
- Encaminhamento dinâmico e encaminhamento estático.
- Configuração de rotas estáticas em routers cisco e linux.
- Comando route para consulta de rotas.



# Comportamento dos nós da rede

Funções lógicas implementadas por hosts e routers da rede:



# Conceito de rota

- Semelhante a uma direção na estrada
- São utilizadas pelos routers de forma a determinarem a interface pela qual deverão encaminhar cada um dos pacotes que saem da sua rede
- Inclui:
  - Destino
  - Rede
  - Máscara
  - Caminho
- Pode ser definido pelo endereço do próximo nó da rede
- Pode ser definido pelo nome do interface da máquina em questão que permite chegar ao destino



# Encaminhamento estático

- Administrador define as rotas:
  - Endereço de rede associado a cada rota – conjunto de máquinas para as quais devem ser encaminhados pacotes.
- Um dos dois:
  - Endereço do interface de entrada do próximo router.
  - Nome do interface de saída do router a configurar que liga à rede pretendida.
- Não representa sobrecarga de comunicação na rede
- Routers não comunicam
- Tem dois grandes defeitos:
  - Muito trabalhoso quando as redes são grandes
  - Obriga a que o administrador efetue as alterações na configuração dos equipamentos sempre que haja alteração na topologia da rede.



# Encaminhamento dinâmico

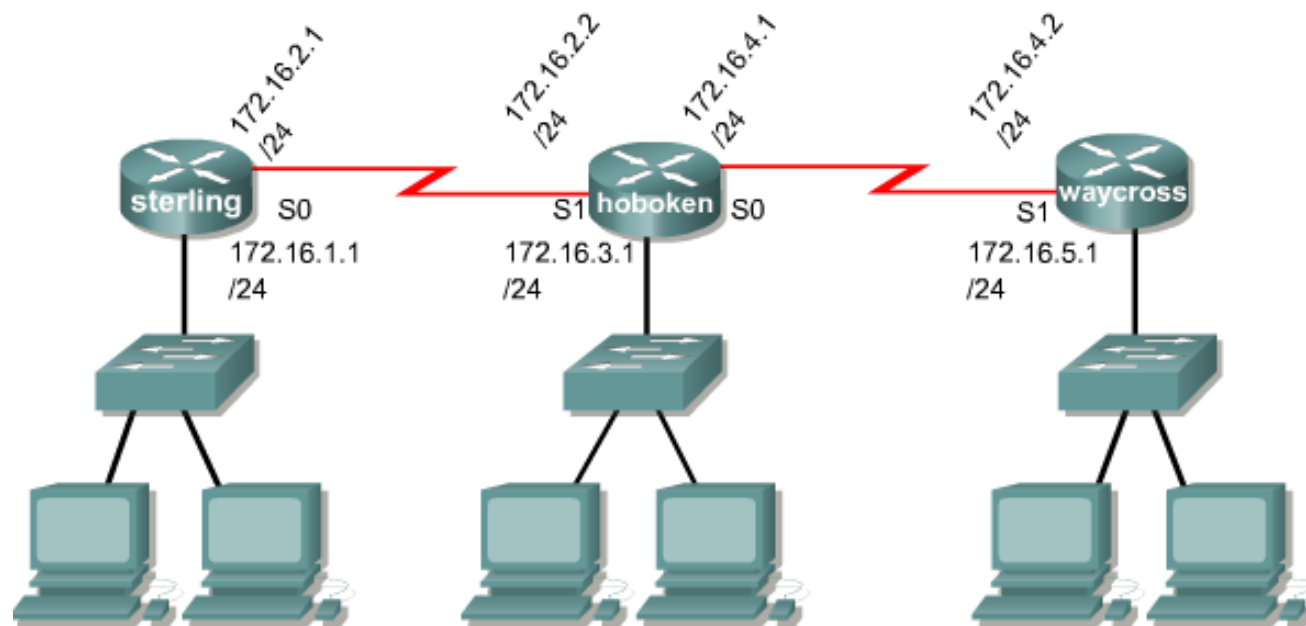
- Routers comunicam entre si e anunciam as rotas que conhecem
- Passado um período de tempo todos os routers conhecem toda a rede
- Alterações da rede são anunciadas entre os routers
- Em redes grandes representam menor trabalho para administrador
- Provoca algum tráfego devido às mensagens trocadas pelos routers





## Encaminhamento estático

# Encaminhamento estático em CLI

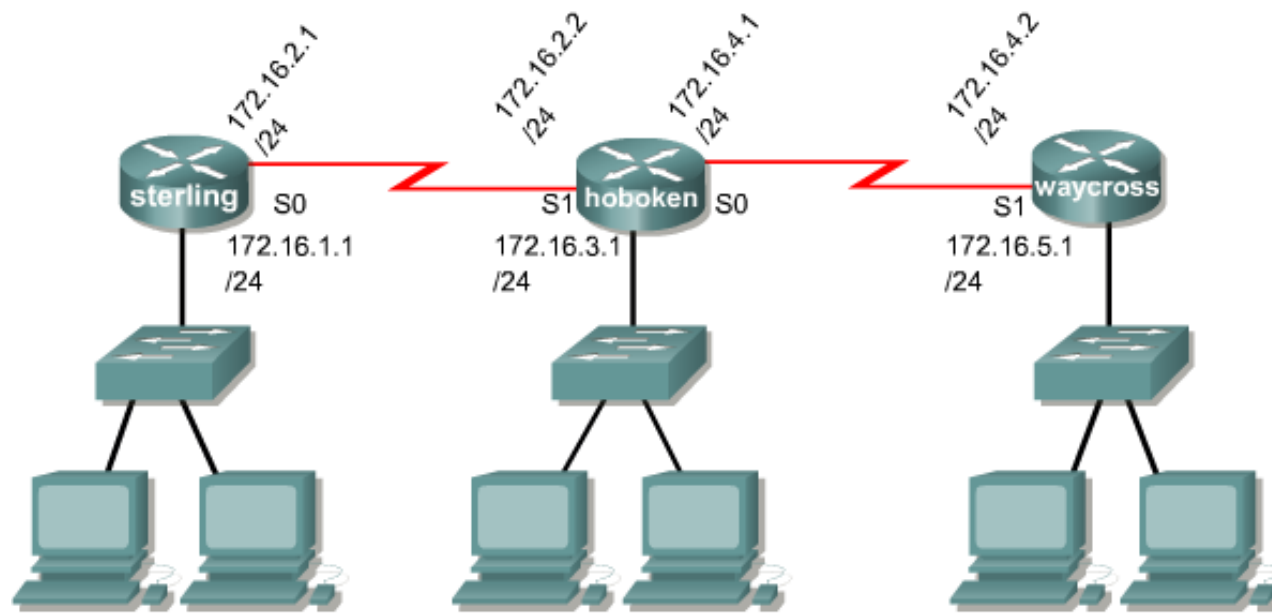


```
Hoboken(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 s1
                    command destination sub mask gateway
                    network
Hoboken(config)#ip route 172.16.5.0 255.255.255.0 s0
                    command destination sub mask gateway
                    network
```

TRC 2022-2023



# Encaminhamento estático em CLI II



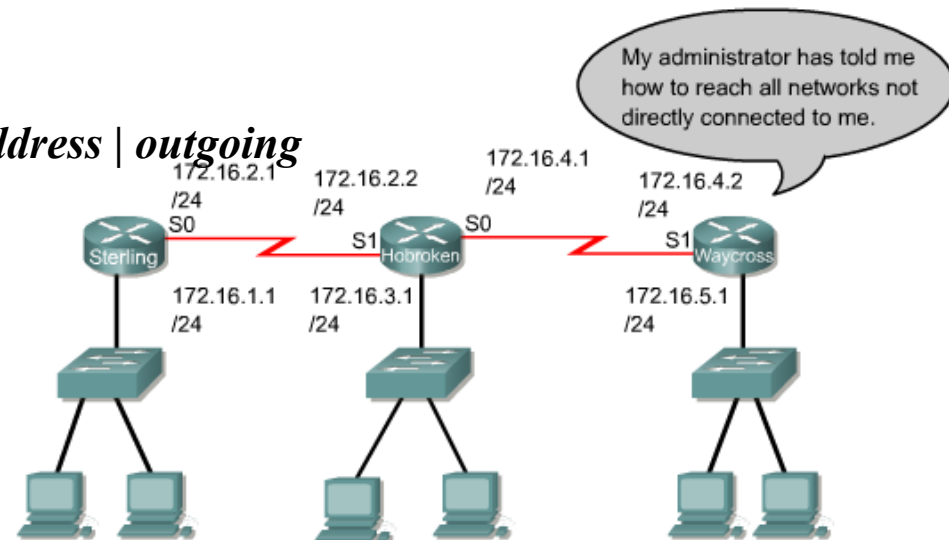
```
Hoboken(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.1
command destination sub mask gateway
network
Hoboken(config)#ip route 172.16.5.0 255.255.255.0 172.16.4.2
command destination sub mask gateway
network
```

# Rotas por defeito

- Rota definida que serve para todo o tráfego que não se encaixe nas outras rotas.

**Sintaxe:**

**ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [next-hop-address | outgoing interface]**



```
Waycross(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 S1
```

This command points to all non-directly-connected networks

# Verificação de rotas em CLI

- Comando show ip route lista todas as rotas conhecidas pela máquina e define também como foi conhecida.

- Router# show ip route
- Codes: I - IGRP derived, R - RIP derived, O - OSPF derived,
  - C - connected, S - static, E - EGP derived, B - BGP derived,
  - \* - candidate default route, IA - OSPF inter area route,
  - i - IS-IS derived, ia - IS-IS, U - per-user static route,
  - o - on-demand routing, M - mobile, P - periodic downloaded static route,
  - D - EIGRP, EX - EIGRP external, E1 - OSPF external type 1 route,
  - E2 - OSPF external type 2 route, N1 - OSPF NSSA external type 1 route,
  - N2 - OSPF NSSA external type 2 route
- Gateway of last resort is 10.119.254.240 to network 10.140.0.0
- O E2 10.110.0.0 [160/5] via 10.119.254.6, 0:01:00, Ethernet2
- E 10.67.10.0 [200/128] via 10.119.254.244, 0:02:22, Ethernet2
- O E2 10.68.132.0 [160/5] via 10.119.254.6, 0:00:59, Ethernet2
- O E2 10.130.0.0 [160/5] via 10.119.254.6, 0:00:59, Ethernet2



# Rotas estáticas em routers Linux

- Adição de rotas através do comando route.
- Sintaxe:

```
route [-v] [-A family] add [-net|-host] target [netmask Nm] [gw Gw]  
[metric N] [mss M] [window W] [irtt I] [reject] [mod] [dyn]  
[reinststate] [[dev] If
```

- Exemplo:

```
route add -net 10.0.1.0 target netmask 255.255.255.0 gw  
192.168.229.201
```

- Substituir add por del para remover rotas
- Comando route sem mais lista rotas conhecidas pela máquina



# Rotas por defeito em Routers Linux

- Uma de duas:

- Sintaxe:

- ```
route add default gw endereço_gw
```

- Exemplo:

- ```
route add default gw 192.168.229.254
```

- Ou

- Sintaxe:

- ```
route add -net 0.0.0.0 0.0.0.0 gw endereço_gw
```

- Exemplo:

- ```
route add -net 0.0.0.0 target 0.0.0.0 gw 192.168.229.254
```



# Mais informação

- Fernandes B., Bernardes M., "TCP/IP Teoria e Prática", FCA, 2012
- Kurose J., Ross K., "Computer Networking: a Top-Down Approach", 5th edition, Addison Wesley, 2009
- Internetworking with TCP-IP, Douglas E. Comer



# E é tudo...

- Questões?
- Comentários?

