

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Centro de Ciências Exatas e Naturais
Departamento de Computação
Curso de Graduação em Ciência da Computação
Lista de Exercícios de Redes de Computadores—Unidade 3

1. Com relação a Figura 1, deseja-se atribuir números às ações seguintes – começando de 1 e indo até 8 – para descrever a sequência temporal de eventos relativos a execução do aplicativo *ping* em 200.150.50.2 tendo como alvo 200.150.50.3. Assuma que não há nada armazenado em caches ARP ou tabelas de comutação.

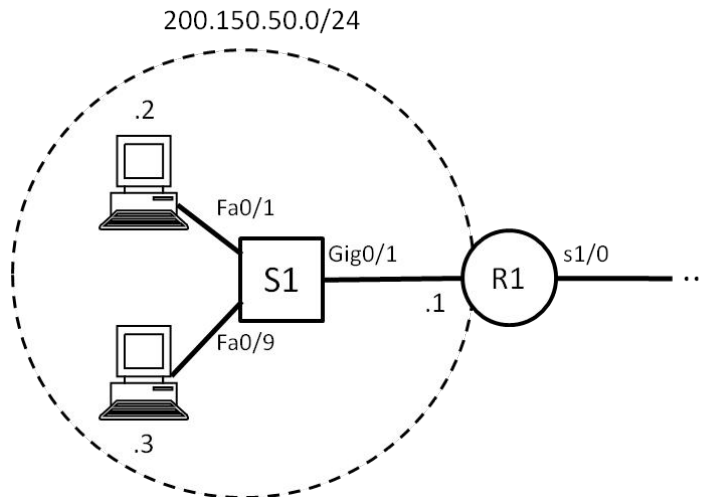


Figura 1

- (5) 200.150.50.2 envia uma mensagem ICMP Echo Request a 200.150.50.3;
- (8) S1 recebe a mensagem Echo Reply e a encaminha através da porta Fa0/1;
- (2) S1 associa o endereço MAC de 200.150.50.2 à porta Fa0/1 e ecoa a solicitação ARP por todas as suas demais interfaces;
- (7) 200.150.50.3 envia uma mensagem ICMP Echo Reply a 200.150.50.2;
- (1) 200.150.50.2 envia uma solicitação ARP com o objetivo de conhecer qual é o endereço MAC de 200.150.50.3;
- (4) S1 associa o endereço MAC de 200.150.50.3 à porta Fa0/9 e, ao ver que o endereço MAC de 200.150.50.2 está associado a Fa0/1, encaminha a resposta ARP para aquela porta;
- (3) 200.150.50.3 responde à solicitação ARP com uma resposta ARP direcionada a 200.150.50.2;
- (6) S1 recebe a mensagem Echo Request e a encaminha através da porta Fa0/9.

2. Com relação à Figura 2, atribua números às ações seguintes, começando de 1 e indo até 12, para descrever a sequência temporal de eventos relativos ao ARP:

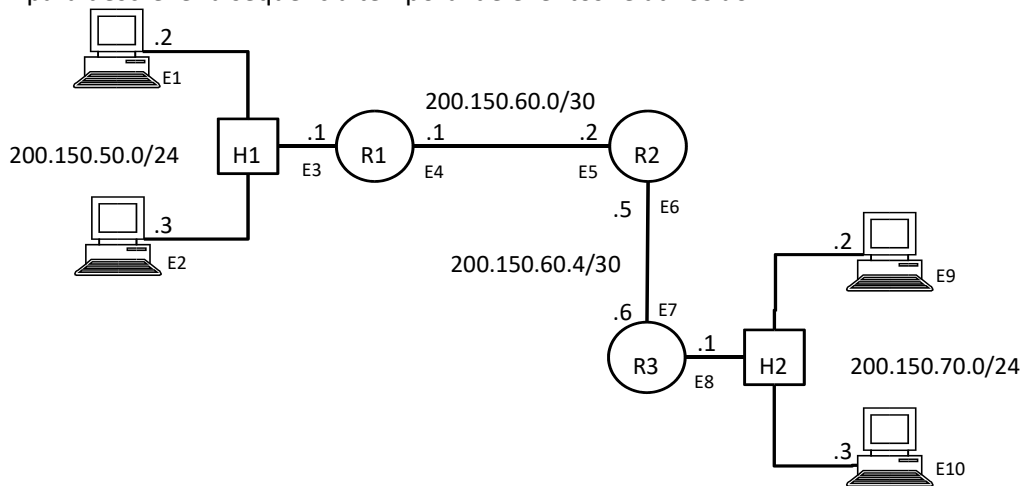


Figura 2

- (3) R2 difunde solicitação ARP;
- (8) R1 envia resposta ARP;
- (10) R1 repassa datagrama para R2;
- (6) R3 envia resposta ARP;
- (1) 200.150.50.2 difunde solicitação ARP;
- (7) R2 envia resposta ARP;
- (2) R1 difunde solicitação ARP;
- (9) 200.150.50.2 envia datagrama endereçado a 200.150.70.2;
- (12) R3 repassa datagrama para 200.150.70.2;
- (11) R2 repassa datagrama para R3;
- (5) 200.150.70.2 envia resposta ARP;
- (4) R3 difunde solicitação ARP.

3. Ainda com relação à Figura 2, atribua números às ações seguintes, começando de 1 e indo até 8, para descrever a sequência temporal de eventos relativos a execução do aplicativo *traceroute* em 200.150.50.2 com destino a 200.150.70.2:

- (3) 200.150.50.2 envia datagrama endereçado a 200.150.70.2 com TTL igual a 2;
- (7) 200.150.50.2 envia datagrama endereçado a 200.150.70.2 com TTL igual a 4;
- (4) R2 decrementa TTL e envia mensagem ICMP Time Exceeded;
- (6) R3 decrementa TTL e envia mensagem ICMP Time Exceeded;
- (2) R1 decrementa TTL e envia mensagem ICMP Time Exceeded;
- (1) 200.150.50.2 envia datagrama endereçado a 200.150.70.2 com TTL igual a 1;
- (8) 200.150.70.2 envia mensagem ICMP Destination Unreachable;
- (5) 200.150.50.2 envia datagrama endereçado a 200.150.70.2 com TTL igual a 3.

4. Quais seriam os endereços IP exibidos ao usuário durante a execução do *traceroute* mencionada na questão anterior?

- 1 200.150.50.2
- 2 200.150.60.1
- 3 200.150.60.2
- 4 200.150.60.6
- 5 200.150.70.3

5. Com relação à Figura 3, o que acontece quando o aplicativo *ping* é executado em 200.150.50.2 tendo como alvo 200.150.70.2? Explique o caminho percorrido pelas mensagens ICMP, identificando quais seriam os tipos destas mensagens.

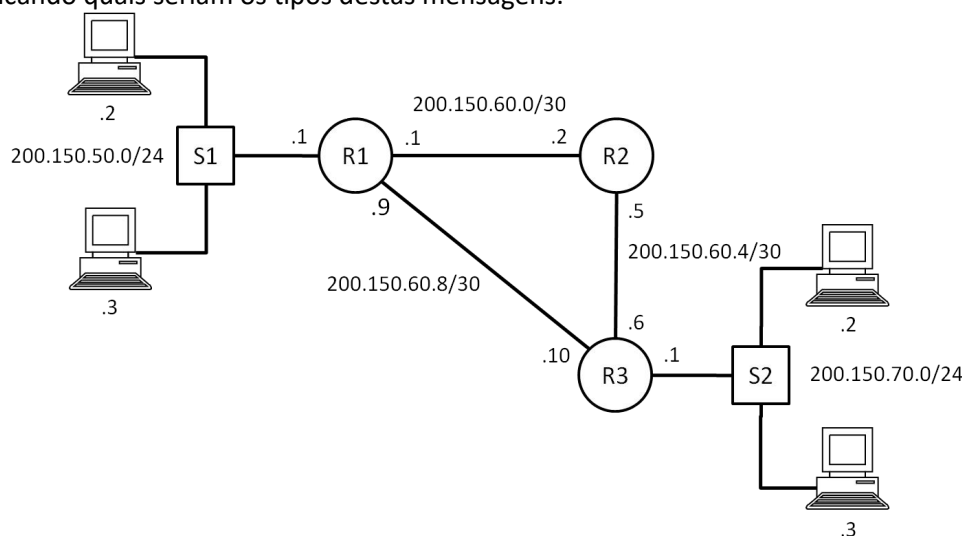


Figura 3

Tabela 1: Tabela de rotas de R1

Rede	Máscara	Próximo salto
200.150.50.0	255.255.255.0	—
200.150.60.0	255.255.255.252	—
200.150.60.8	255.255.255.252	—
200.150.60.4	255.255.255.252	200.150.60.2
200.150.70.0	255.255.255.0	200.150.60.2

Tabela 2: Tabela de rotas de R2

Rede	Máscara	Próximo salto
200.150.60.0	255.255.255.252	—
200.150.60.4	255.255.255.252	—
200.150.60.8	255.255.255.252	200.150.60.6
200.150.70.0	255.255.255.0	200.150.60.6

Tabela 3: Tabela de rotas de R3

Rede	Máscara	Próximo salto
200.150.70.0	255.255.255.0	—
200.150.60.4	255.255.255.252	—
200.150.60.8	255.255.255.252	—
200.150.60.0	255.255.255.252	200.150.60.5

200.150.50.0	255.255.255.0	200.150.60.5
--------------	---------------	--------------

Tipo 8 – Echo Request

200.150.50.2 → S1 → R1 → R2 → R3 → S2 → 200.150.70.2

Tipo 0 – Echo Reply

200.150.70.2 → S2 → R3 → R2 → Tipo 3 – Destination Unreachable

6. Com relação à Figura 4:

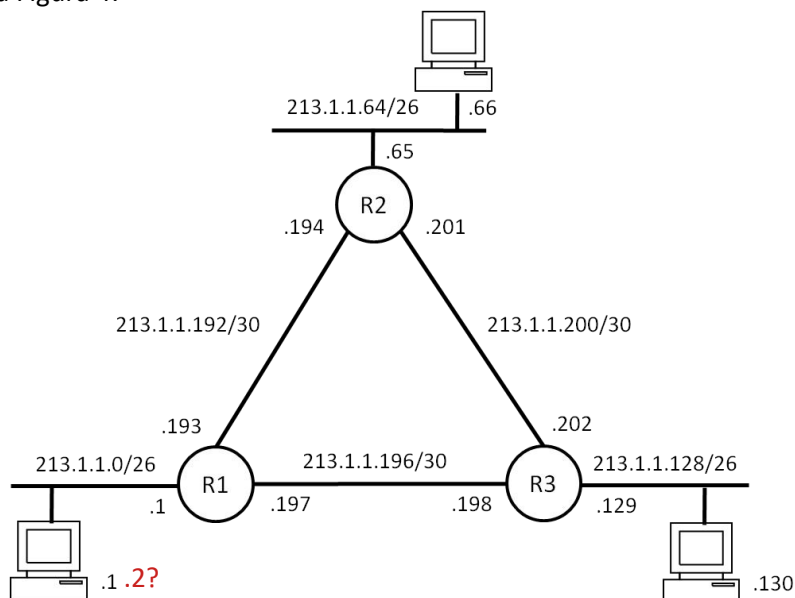


Figura 4 Tabela 4: Tabela de rotas de R1

Rede	Máscara	Próximo Salto
213.1.1.0	255.255.255.192	—
213.1.1.192	255.255.255.252	—
213.1.1.196	255.255.255.252	—
213.1.1.64	255.255.255.192	213.1.1.194
213.1.1.128	255.255.255.192	213.1.1.194
213.1.1.200	255.255.255.252	213.1.1.194

Tabela 5: Tabela de rotas de R2

Rede	Máscara	Próximo Salto
213.1.1.64	255.255.255.192	—
213.1.1.192	255.255.255.252	—
213.1.1.200	255.255.255.252	—
213.1.1.0	255.255.255.192	213.1.1.193
213.1.1.128	255.255.255.192	213.1.1.202
213.1.1.196	255.255.255.252	213.1.1.193

Tabela 6: Tabela de rotas de R3

Rede	Máscara	Próximo Salto
213.1.1.128	255.255.255.192	—
213.1.1.196	255.255.255.252	—
213.1.1.200	255.255.255.252	—

213.1.1.0	255.255.255.192	213.1.1.197
213.1.1.64	255.255.255.192	213.1.1.201
213.1.1.192	255.255.255.252	213.1.1.201

- a. Informe a lista de endereços IP retornados quando o *tracert* é executado em 213.1.1.2 tendo como alvo 213.1.1.130;

1 213.1.1.2
2 213.1.1.1
3 213.1.1.194
4 213.1.1.202
5 213.1.1.130

- b. Informe a lista de endereços IP retornados quando o *tracert* é executado em 213.1.1.130 tendo como alvo 213.1.1.66;

1 213.1.1.130
2 213.1.1.129
3 213.1.1.201
4 213.1.1.66

- c. Informe a lista de endereços IP retornados quando o *tracert* é executado em 213.1.1.66 tendo como alvo 213.1.1.2.

1 213.1.1.66
2 213.1.1.65
3 213.1.1.193
4 213.1.1.2

7. Suponha que um computador tenha acabado de obter seu endereço IP através do DHCP. Admita que a validade de seu endereço seja de 3600 segundos (1 hora).

- a. Qual é o valor do intervalo de tempo a partir do qual o cliente DHCP tentará renovar pela primeira vez seu interesse em permanecer com aquele endereço?

1800 segundos.

- b. Suponha que a tentativa de renovação não foi respondida pelo servidor DHCP. Qual é o valor do intervalo de tempo a partir do qual uma segunda tentativa será feita?

3150 segundos.

8. Admita que um cliente DHCP realize sua última tentativa possível de renovação do interesse em permanecer com seu endereço IP 5 horas e 15 minutos após ter recebido aquele endereço do seu respectivo servidor DHCP. Qual é o período de validade do endereço?

Se for a segunda vez é 37800 segundos.

9. Na Figura 5, suponha que a tabela de comutação de cada *switch* Ethernet esteja vazia. Suponha também que os computadores cujos endereços MAC são A, B e C possuam *caches* ARP vazias.
- a. Descreva graficamente a sequência temporal dos fatos que ocorrem quando o computador A envia um datagrama para o computador B;
- 1 Inicialmente, todos os switches salvam o MAC de seu(s) vizinho(s) switches. Os hosts não são salvos;
 - 2 A inicia transmissão do datagrama;
 - 3 Datagrama chega em S1;
 - 4 S1 salva MAC de A;
 - 5 S1 faz broadcast;
 - 6 Como estão conectados somente S2 e A em S1, sendo que A enviou o datagrama, o datagrama segue para S2, sem broadcast;
 - 7 Datagrama chega em S2;
 - 8 S2 salva MAC de A;
 - 9 S2 faz um broadcast.
 - 10 Datagrama vai para S3 e S4;
 - 11 Datagrama chega em S3 e S4;
 - 12 S3 e S4 salvam MAC de A;
 - 13 S3 e S4 fazem broadcast;
 - 14 Datagrama chega em C e é recusado. Datagrama chega em B e é aceito;
 - 15 B salva MAC de A;
 - 16 B inicia resposta para A;
 - 17 Resposta chega em S3;
 - 18 S3 salva MAC de B;
 - 19 S3 envia resposta de B para S2;
 - 20 S2 salva MAC de B;
 - 21 S2 envia resposta de B para S1;
 - 22 S1 salva MAC de B;
 - 23 S1 envia resposta de B para A;
 - 24 A recebe resposta e salva MAC de B.

- b. Ilustre a tabela de comutação de cada *switch* ao final daquela sequência.

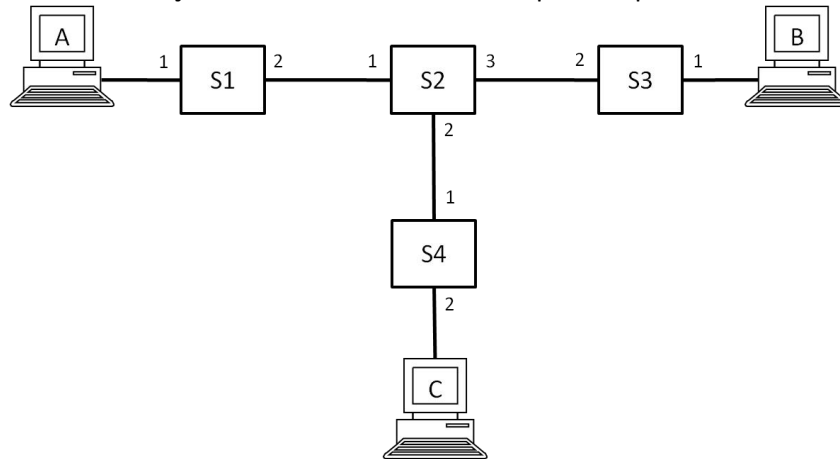


Figura 5

S1		S2		S3		S4	
MAC	Ports	MAC	Ports	MAC	Ports	MAC	Ports
A	1	A	1	B	1	A	1
S2	2	S1	1	S2	2	S2	1
B	2	S4	2	A	2		
		S3	3				
		B	3				

10. Ilustre a tabela de comutação de cada *switch* Ethernet na Figura 6, supondo que cada computador já trocou quadros com os demais.

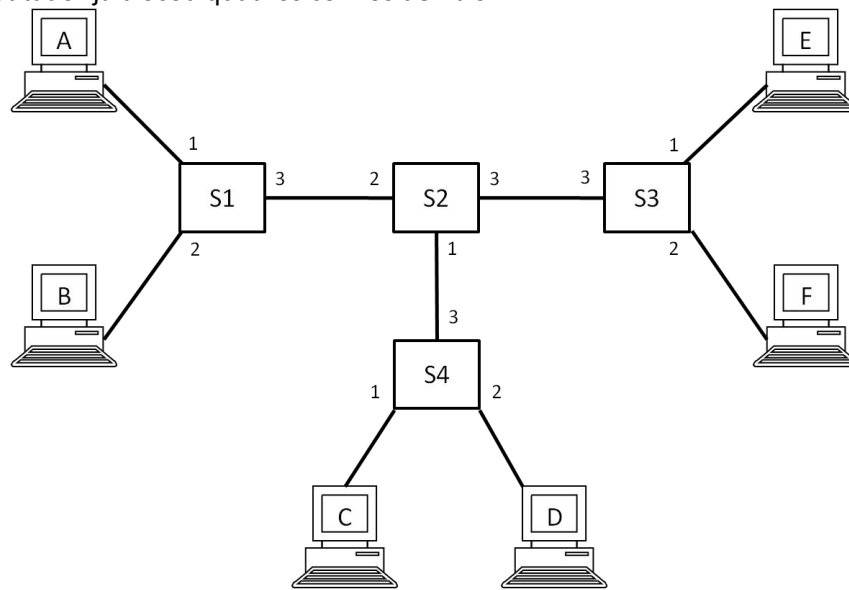


Figura 6

S1		S2		S3		S4	
MAC	Ports	MAC	Ports	MAC	Ports	MAC	Ports
A	1	S4	1	E	1	C	1
B	2	C	1	F	2	D	2
S2	3	D	1	S2	3	S2	3
C	3	S1	2	A	3	A	3
D	3	A	2	B	3	B	3
E	3	B	2	C	3	E	3
F	3	S3	3	D	3	F	3
		E	3				
		F	3				

11. Na interconexão ilustrada pela Figura 7, indique o caminho que um quadro percorre quando ele é:

a. Enviado de 192.168.10.2 para 192.168.10.4;

192.168.10.2 → Fa0/1 → S1 → Gig0/1 → S2 → Fa0/1 → 192.168.10.4

b. Enviado de 192.168.10.2 para 192.168.20.2.

192.168.10.2 → Fa0/1 → S1 → Gig0/1 → S2 → Gig0/2 → S3 (L3) → Gig0/2 → S2 → Gig0/1 → S1 → Fa0/17 → 192.168.20.2

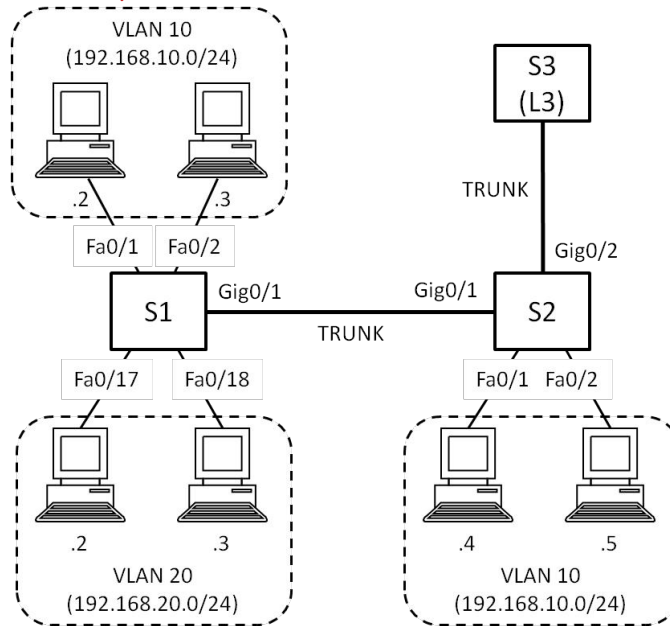


Figura 7

12. Na interconexão ilustrada pela Figura 8, indique o caminho percorrido pelos quadros na execução do *ping* em 10.0.0.2 quando:

a. O *ping* é endereçado a 10.0.0.3;

10.0.0.2 → Fa0/1 → S1 → Gig0/1 → S2 → Fa0/1 → 10.0.0.3

10.0.0.3 → Fa0/1 → S2 → Gig0/1 → S1 → Fa0/1 → 10.0.0.2

b. O *ping* é endereçado a 20.0.0.3.

10.0.0.2 → Fa0/1 → S1 → Gig0/1 → S2 → Gig0/2 → S3 (L3) → Gig0/2 → S2 → Fa0/9 → 10.0.0.3

10.0.0.3 → Fa0/9 → S2 → Gig0/2 → S3 (L3) → Gig0/2 → S2 → Gig0/1 → S1 → Fa0/1 → 10.0.0.2

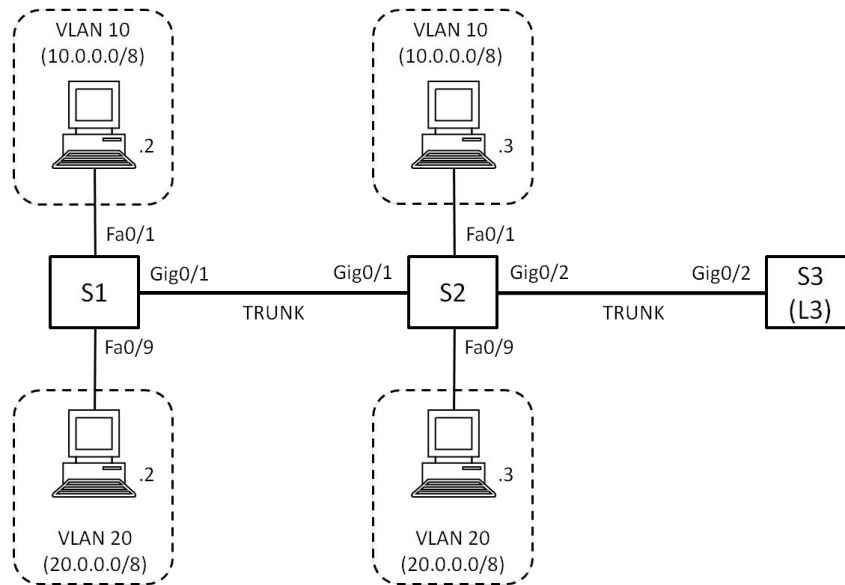


Figura 8

13. Na interconexão ilustrada pela Figura 9, indique o caminho que percorre um quadro encapsulando um datagrama quando:

- a. O datagrama é transmitido por 200.150.100.2 e endereçado a 200.150.100.130;

200.150.100.2 → S1 → S5 (L3) → S3 → 200.150.100.130

- b. O datagrama é transmitido por 200.150.100.66 e endereçado a Internet.

200.150.100.66 → S2 → S5 (L3) → R1 → Internet

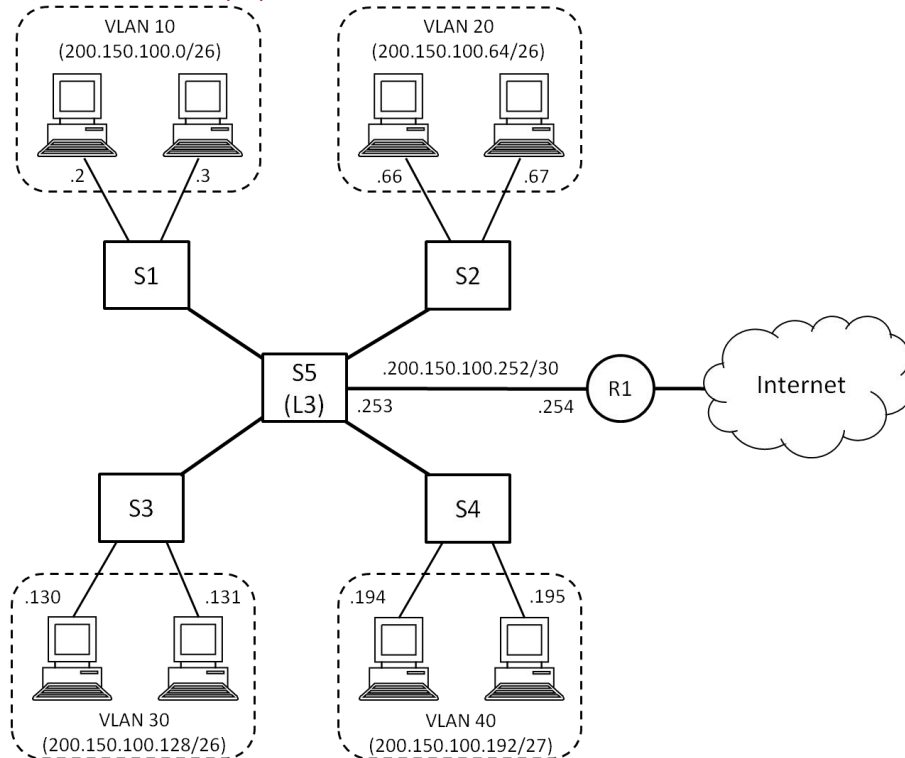


Figura 9

14. Na Figura 10, considere que os switches executam o STP. Sinalize qual deles é a Root Bridge, e qual o papel das portas de cada um deles.

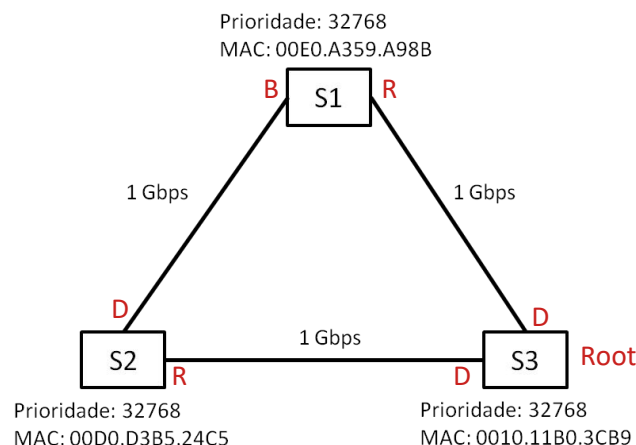


Figura 10

15. Na Figura 11, considere que os *switches* executam o STP. Sinalize qual deles é a Root Bridge, e qual o papel das portas de cada um deles.

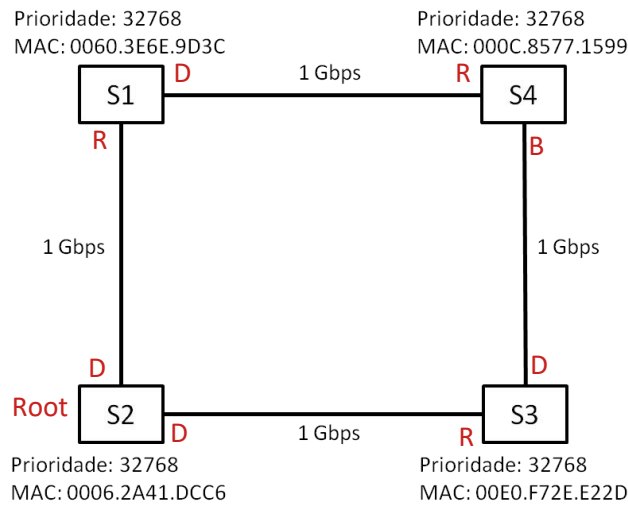


Figura 11

16. Na Figura 12, considere que os *switches* executam o STP. Sinalize qual deles é a Root Bridge, e qual o papel das portas de cada um deles.

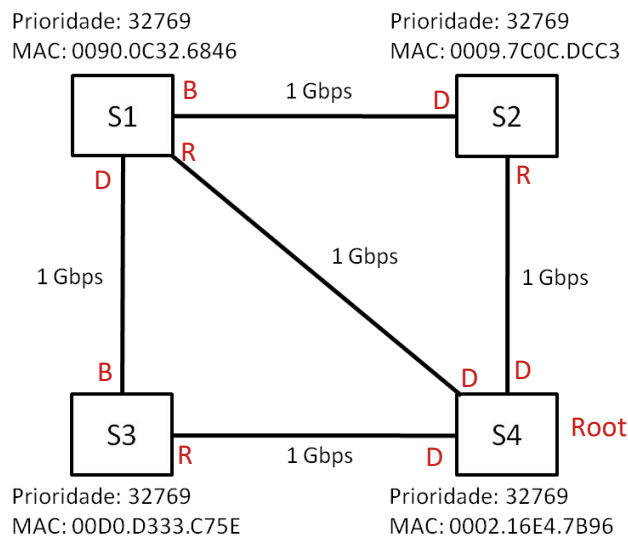


Figura 12

17. Na Figura 13, considere que os *switches* executam o STP. Sinalize qual deles é a Root Bridge, e qual o papel das portas de cada um deles.

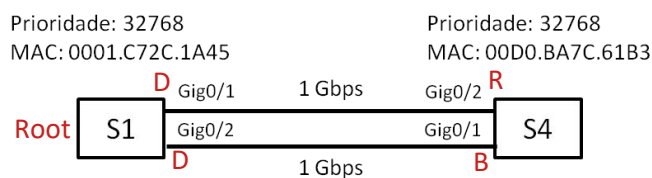


Figura 13

18. Na Figura 14, defina quais são os papéis de cada uma das portas dos switches. A partir daí, defina o caminho que um quadro percorre de A até B. Admita que as solicitações ARP já foram enviadas e as tabelas de comutação já foram preenchidas.

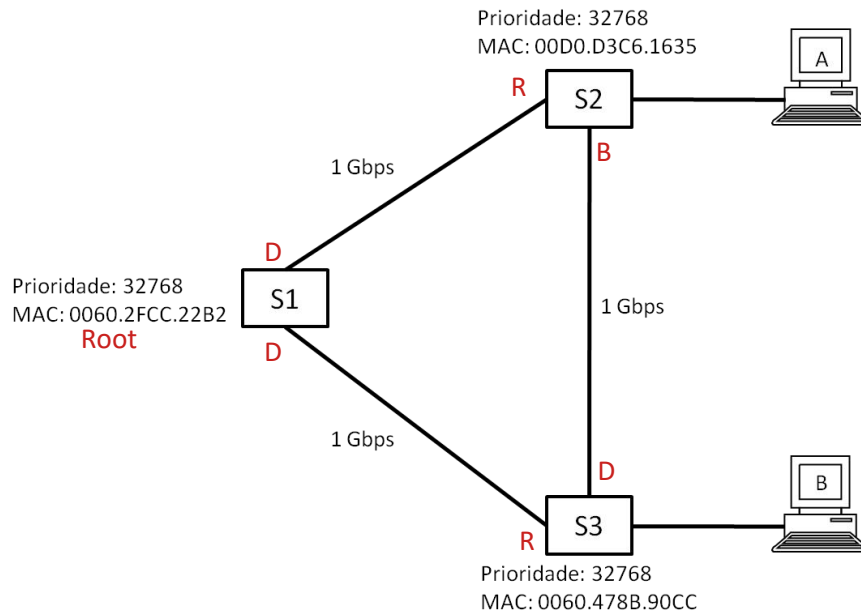


Figura 14

A → S2 → S1 → S3 → B

19. Considere uma rede WiFi estruturada (ou seja, que possui uma AP), e que a máquina H1 envia um quadro a H2, que retorna outro quadro para H1. Complete a Tabela 7, mostrando quais endereços estão presentes em cada quadro 802.11.

Tabela 7

Caminho	Endereço 1	Endereço 2	Endereço 3	Endereço 4
H1 → AP	AP	H1	H2	-
AP → H2	H2	AP	H1	-
H2 → AP	AP	H2	H1	-
AP → H1	H1	AP	H2	-

20. Identifique na Figura 15 os componentes funcionais do cabeamento estruturado.

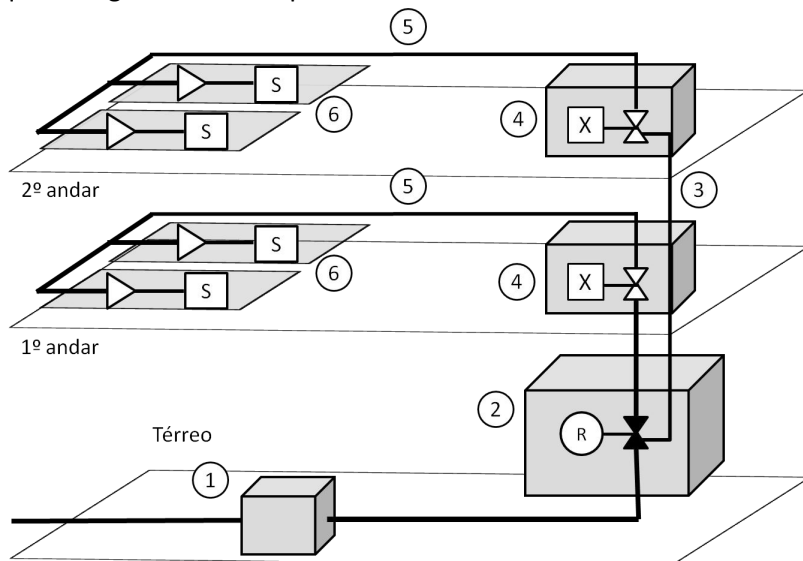


Figura 15

- 1 – Entrada do prédio
- 2 – Sala de equipamentos
 - R – Conector cruzado principal
- 3 – Cabeamento de Backbone
- 4 – Armário de telecomunicações
 - X – Conector cruzado horizontal
- 5 – Cabeamento horizontal
- 6 – Área de trabalho
 - S – Tomada de computador