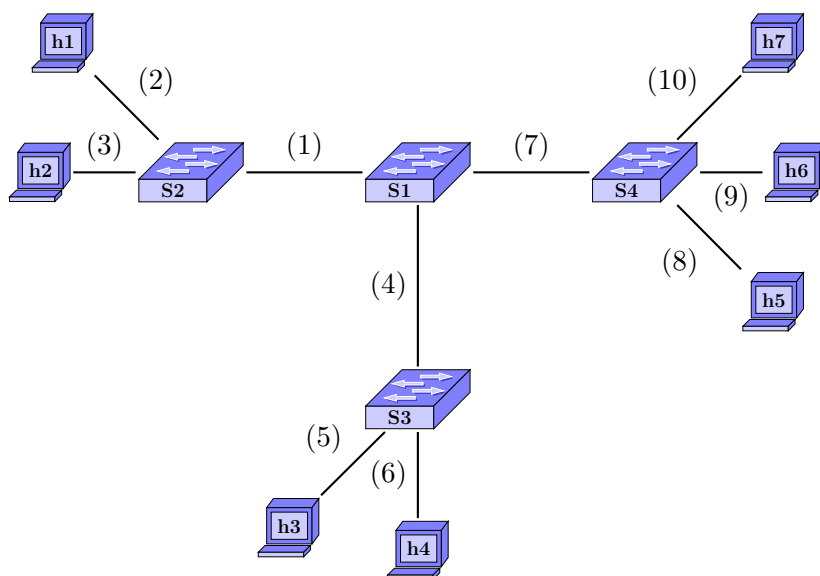


Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
AP2 – 2º semestre de 2018 – GABARITO

Questão 1 20 pontos

Considere a rede local de uma empresa, estruturada conforme a seguinte topologia:



Os números entre parênteses são os identificadores de cada enlace. Considere que, em um dado momento, as tabelas de encaminhamento dos switches sejam as seguintes:

Tabela de S1	
Destino	Interface
h2	1
h7	7
h5	7

Tabela de S2	
Destino	Interface
h2	3
h7	1
h5	1
h1	2

Tabela de S3	
Destino	Interface
h2	4
h7	4
h5	4

Tabela de S4	
Destino	Interface
h2	7
h7	10
h5	8

- (a) Se a estação h1 enviar um quadro para a estação h7, por quais enlaces esse quadro será transmitido?

Resposta:

O quadro será transmitido pelos enlaces 1, 2, 7 e 10.

- (b) Durante a transmissão deste quadro, algum dos switches desta rede irá adicionar alguma entrada em sua tabela de encaminhamento? Se sim, quais switches e quais entradas?

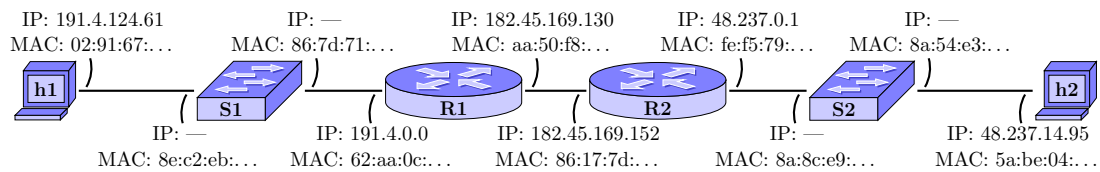
Resposta:

Os seguintes switches irão adicionar entradas em sua tabela de encaminhamento:

- Switch S1 — destino h1 / interface 1
- Switch S4 — destino h1 / interface 7

Questão 2 20 pontos

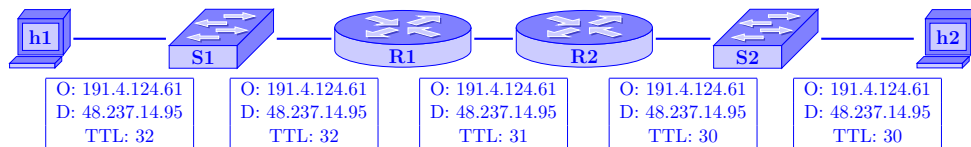
Considere a rede ilustrada a seguir, composta por duas estações (h1 e h2), dois switches (S1 e S2) e dois roteadores (R1 e R2). Suponha, para simplificar, que o protocolo Ethernet é utilizado em todas as comunicações na camada de enlace. No diagrama, são associados a cada interface os seus respectivos endereços IP e MAC (para o endereço MAC, somente os primeiros octetos).



Considere um datagrama IP que é enviado de h1 com destino a h2.

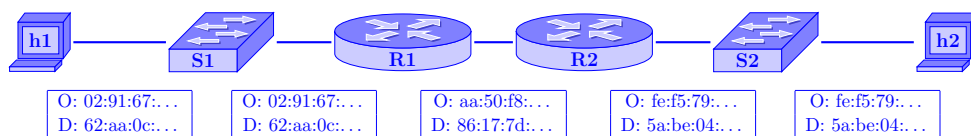
- (a) Lembrando que o campo TTL (*Time to Live*) do cabeçalho IP é diminuído de uma unidade a cada salto, suponha que o datagrama é enviado com TTL inicial de 32. Para cada um dos 5 enlaces que o datagrama irá atravessar, determine o endereço origem, o endereço destino e o valor de TTL registrados no cabeçalho deste datagrama quando ele atravessa o enlace.

Resposta:



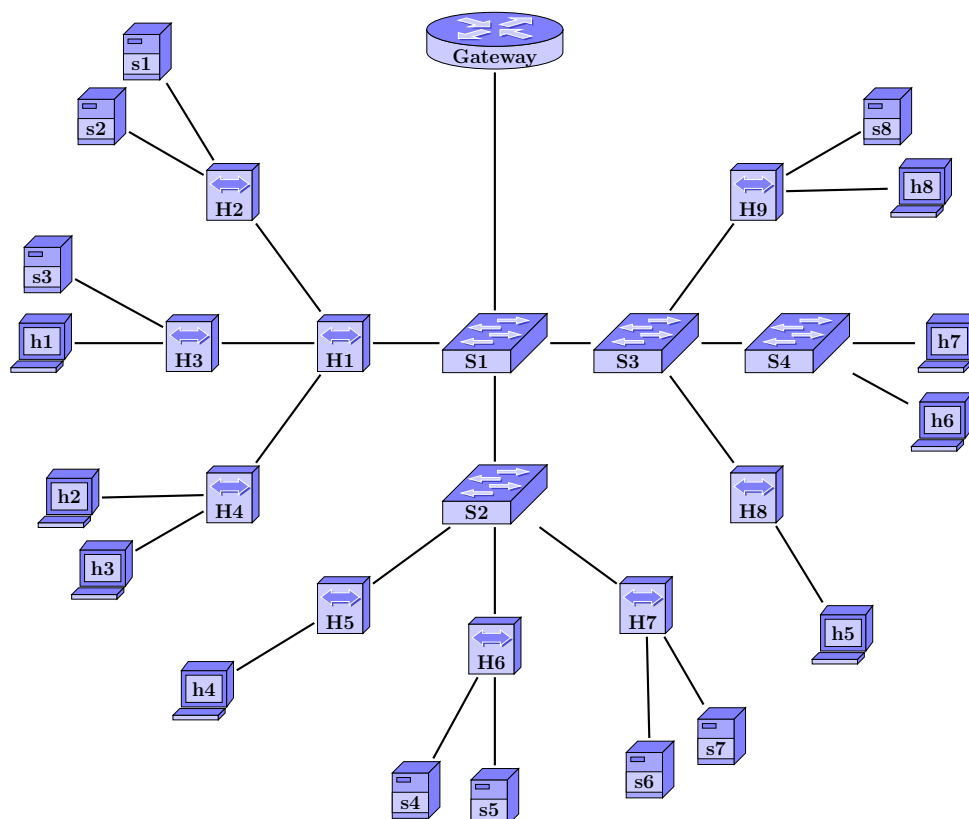
- (b) Suponha que todas as tabelas ARP envolvidas estão devidamente preenchidas. Para cada um dos 5 enlaces, determine o endereço origem e o endereço destino dos quadros Ethernet que irão encapsular este datagrama quando ele atravessa o enlace.

Resposta:



Questão 3 20 pontos

Considere a seguinte rede local, formada por estações (indicadas pela letra *h*), servidores (*s*), hubs (*H*) e switches (*S*), cuja saída para a Internet se dá através de um único gateway.



- (a) Suponha que ocorre a transmissão de um fluxo de quadros de s6 para h5. Por quais equipamentos (estações, servidores, hubs e switches) esse fluxo irá transitar?

Resposta:

A transmissão será vista por h5, H7, H8, s6, s7, S1, S2 e S3.

- (b) Considere que todos os servidores e estações possuem dados a transmitir para a Internet. Qual o número máximo destes equipamentos que podem realizar essa transmissão simultaneamente, sem que ocorram colisões? Descreva um cenário em que este máximo é atingido.

Resposta:

Pode haver no máximo 8 transmissões simultâneas para a Internet, sem que haja colisão. Este máximo é atingido, por exemplo, com transmissões de h4, h5, h6, h7, h8, s1, s4 e s6.

Questão 4..... 20 pontos

Considere um conjunto de estações se comunicando por uma rede sem fio *ad hoc*. Considere que as estações não são terminais móveis e se encontram a uma distância fixa umas das outras conforme a tabela abaixo:

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		3.7 m	6.2 m	7.5 m	7.8 m	6.6 m	3.8 m	2.5 m
B	3.7 m		3.4 m	5.1 m	7.8 m	7.8 m	6.7 m	5.9 m
C	6.2 m	3.4 m		1.7 m	5.8 m	6.9 m	7.7 m	7.7 m
D	7.5 m	5.1 m	1.7 m		5.1 m	6.8 m	8.3 m	8.7 m
E	7.8 m	7.8 m	5.8 m	5.1 m		2.6 m	6.2 m	7.4 m
F	6.6 m	7.8 m	6.9 m	6.8 m	2.6 m		3.9 m	5.4 m
G	3.8 m	6.7 m	7.7 m	8.3 m	6.2 m	3.9 m		1.7 m
H	2.5 m	5.9 m	7.7 m	8.7 m	7.4 m	5.4 m	1.7 m	

Suponha que duas estações conseguem se comunicar diretamente se, e somente se, elas encontram-se no máximo a uma distância de 7.9 m.

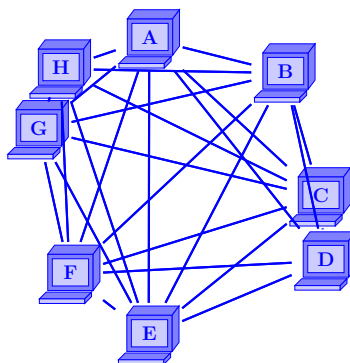
- (a) Esta restrição na comunicação é ocasionada por qual fenômeno observado em redes sem fio? Explique como ele ocorre.

Resposta:

É ocasionada pelo *desvanecimento do sinal* em redes sem fio: ao contrário de redes cabeadas, em que o sinal é propagado por impulsos elétricos, em redes sem fio o meio de propagação das ondas de sinal causa uma grande queda na potência do sinal conforme ele se propaga.

- (b) O *grafo de conectividade* desta rede é um grafo no qual os vértices são as estações, e existe uma aresta entre duas estações se e somente se elas são capazes de ouvir a transmissão uma da outra. Construa o grafo de conectividade desta rede.

Resposta:



- (c) Considere o cenário em que ocorrem simultaneamente transmissões de quadros de H para G e de C para D. As estações destino desses quadros irão receber os respectivos quadros com sucesso?

Resposta:

G não recebe a transmissão de H com sucesso pois recebe ambas as transmissões, o que significa que houve colisão. Já D recebe a transmissão de C com sucesso.

- (d) Repita o item anterior para o cenário em que ocorrem simultaneamente transmissões de quadros de F para D e de B para A.

Resposta:

Tanto D quanto A recebem ambas as transmissões, ocasionando colisão. Logo, nenhuma das transmissões é recebida com sucesso.

Questão 5 20 pontos

Considere um servidor realizando *streaming* de um vídeo para um cliente. Essa transmissão é composta de 23 pacotes numerados, enviados em slots de tempo pré-determinados (um pacote por slot).

Suponha também que, para cada grupo de 5 pacotes consecutivos, o servidor irá criar um pacote adicional FEC, contendo o XOR destes pacotes. Este pacote será incluído na transmissão, logo após o grupo correspondente, e sua transmissão irá ocupar um slot a mais. Caso o último grupo tenha menos que 5 pacotes, o último FEC será aplicado nos pacotes restantes.

- (a) Qual é o objetivo da transmissão destes pacotes FEC?

Resposta:

O objetivo é permitir que pacotes que eventualmente sejam perdidos durante a transmissão possam ser recuperados sem que o cliente precise pedir que o servidor transmita-os novamente, pois este procedimento é muito demorado para reprodução de vídeo por *streaming*.

- (b) Quantos pacotes (tanto vídeo como FEC) o servidor irá enviar ao cliente nesta transmissão?

Resposta:

Serão transmitidos 28 pacotes, sendo 23 pacotes de vídeo e 5 pacotes FEC.

- (c) Suponha que, nos slots 1, 2, 5, 10, 16, 17, 19, 21, 26 e 27, os pacotes enviados se percam durante a transmissão (nos slots restantes, o pacote chega com sucesso). Quais pacotes de vídeo o cliente não irá receber?

Resposta:

O cliente não irá receber os pacotes de vídeo 1, 2, 5, 9, 14, 15, 16, 18, 22 e 23.

- (d) No cenário descrito do item anterior, quais pacotes de vídeo o cliente não irá reproduzir?

Resposta:

Utilizando os pacotes FEC e os outros pacotes recebidos, o cliente somente será capaz de recuperar o pacote 9. Logo, ele não irá reproduzir os pacotes de vídeo 1, 2, 5, 14, 15, 16, 18, 22 e 23.