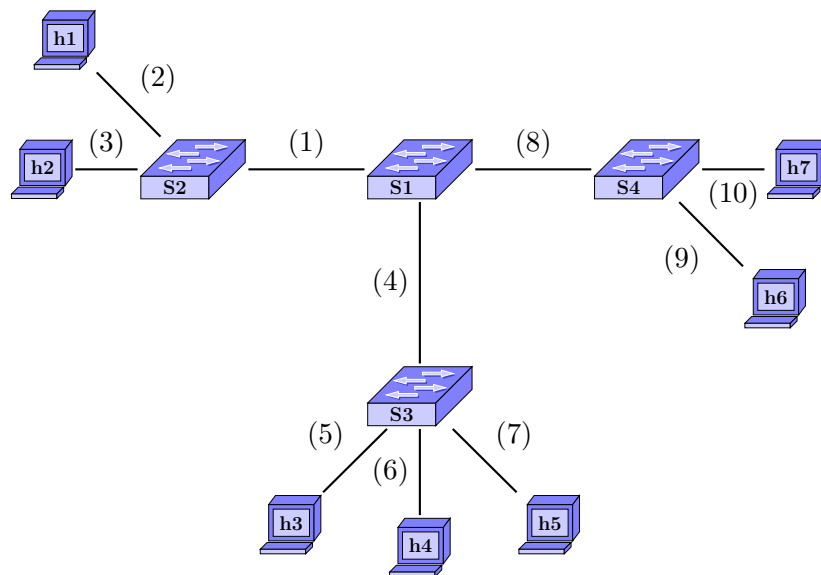


Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
AP2 – 1º semestre de 2017 – GABARITO

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	8
h6	8
h3	4

Tabela de S2	
Destino	Interface
h2	3
h7	1
h6	1
h3	1

Tabela de S3	
Destino	Interface
h2	4
h6	4
h7	4
h3	5

Tabela de S4	
Destino	Interface
h2	8
h7	10
h6	9
h3	8

- (a) Se a estação h3 enviar um quadro para a estação h5, por quais enlaces esse quadro será transmitido?

Resposta:

O quadro será transmitido pelos enlaces 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

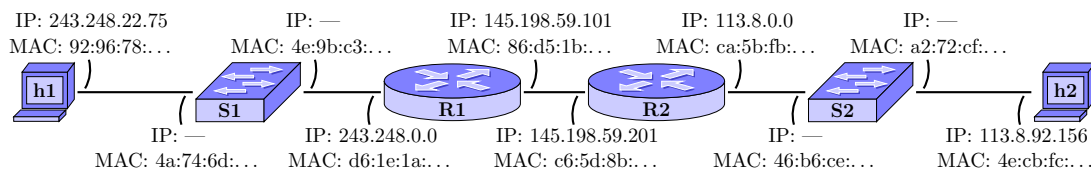
- (b) Durante a transmissão deste quadro, algum dos switches desta rede irá adicionar alguma entrada em sua tabela de encaminhamento? Se sim, quais switches e quais entradas?

Resposta:

Nenhum switch irá adicionar entradas em sua tabela de encaminhamento

Questão 2 20 pontos

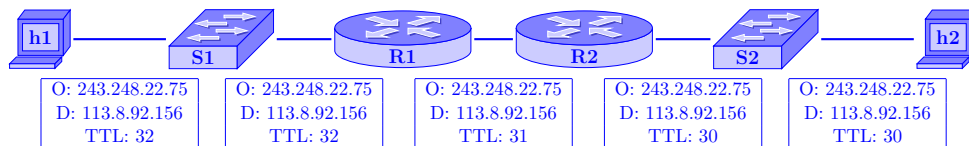
Considere a rede ilustrada a seguir, composta por duas estações (h1 e h2), dois switches (S1 e S2) e dois roteadores (R1 e R2). Suponha, para simplificar, que o protocolo Ethernet é utilizado em todas as comunicações na camada de enlace. No diagrama, são associados a cada interface os seus respectivos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

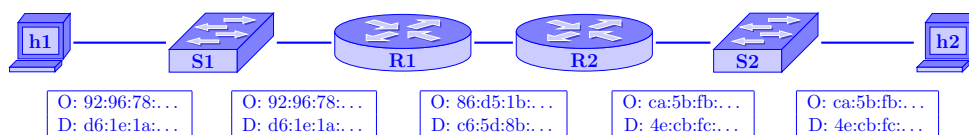
- (a) Lembrando que o campo TTL (*Time to Live*) do cabeçalho IP é diminuído de uma unidade a cada salto, suponha que o datagrama é enviado com TTL inicial de 32. Para cada um dos 5 enlaces que o datagrama irá atravessar, determine o endereço origem, o endereço destino e o valor de TTL registrados no 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 25 pontos

Na tabela abaixo, são apresentados, nas colunas, diversos protocolos de acesso a um meio de transmissão compartilhado, e nas linhas, diversas características destes protocolos. Preencha cada célula da tabela indicando se o protocolo possui ou não a característica apresentada. Considere que, exceto em afirmação contrária, a quantidade de estações que possuem acesso ao meio em questão é constante (isto é, estações não entram e saem da rede), mas que nem todas as estações desejam transmitir a todo instante.

	CDMA	CSMA/CD	TDMA	FDMA
permite que uma estação detecte uma colisão e interrompa sua transmissão	×	✓	×	×
permite acesso simultâneo sem colisão ao meio	✓	×	×	✓
a adição de uma estação adicional que não transmite não reduz a utilização do meio	✓	✓	×	✓
implementa função de <i>backoff</i> aleatório	×	✓	×	×
protocolo de acesso aleatório	×	✓	×	×

Questão 4 15 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		3.0 m	7.3 m	8.8 m	8.2 m	6.6 m	5.9 m	2.0 m
B	3.0 m		4.7 m	7.7 m	7.7 m	7.8 m	8.3 m	4.4 m
C	7.3 m	4.7 m		5.0 m	6.1 m	8.9 m	10.9 m	7.8 m
D	8.8 m	7.7 m	5.0 m		1.8 m	6.2 m	9.3 m	8.1 m
E	8.2 m	7.7 m	6.1 m	1.8 m		4.5 m	7.6 m	7.1 m
F	6.6 m	7.8 m	8.9 m	6.2 m	4.5 m		3.3 m	4.7 m
G	5.9 m	8.3 m	10.9 m	9.3 m	7.6 m	3.3 m		4.0 m
H	2.0 m	4.4 m	7.8 m	8.1 m	7.1 m	4.7 m	4.0 m	

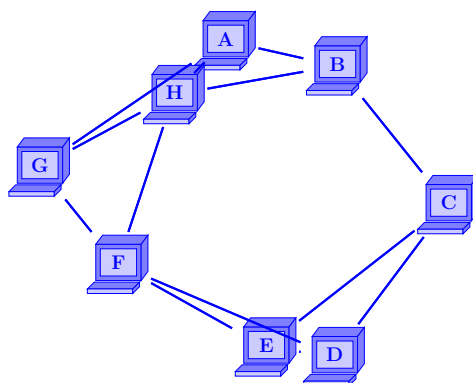
Suponha que duas estações conseguem se comunicar diretamente se, e somente se, elas encontram-se no máximo a uma distância de 6.3 m.

- (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 B para C e de D para E. As estações destino desses quadros irão receber os respectivos quadros com sucesso?

Resposta:

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

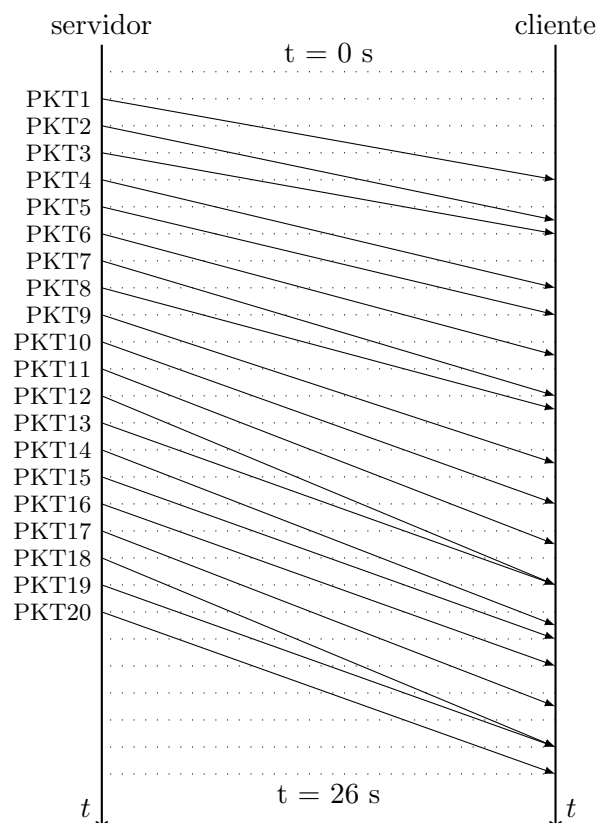
- (d) Repita o item anterior para o cenário em que ocorrem simultaneamente transmissões de quadros de E para F e de B para H.

Resposta:

F e H recebem suas transmissões com sucesso.

Questão 5 20 pontos

Considere a transmissão em *streaming* de pacotes multimídia de um servidor para um cliente, ilustrada no seguinte diagrama:



Suponha que o cliente utilize o seguinte mecanismo de bufferização: todos os pacotes são bufferizados assim que chegam e o cliente começa a reproduzir o vídeo somente ao receber o 2º pacote, considerando como perdidos todos os pacotes que não chegarem a tempo de serem reproduzidos.

- Determine o instante de recepção de cada um dos pacotes.
- Determine o instante de reprodução escalonado para cada um dos pacotes.

Resposta:

PKT1 Recepção em $t = 4.0$ s, reprodução escalonada para $t = 5.5$ s
PKT2 Recepção em $t = 5.5$ s, reprodução escalonada para $t = 6.5$ s
PKT3 Recepção em $t = 6.0$ s, reprodução escalonada para $t = 7.5$ s
PKT4 Recepção em $t = 8.0$ s, reprodução escalonada para $t = 8.5$ s
PKT5 Recepção em $t = 9.0$ s, reprodução escalonada para $t = 9.5$ s
PKT6 Recepção em $t = 10.5$ s, reprodução escalonada para $t = 10.5$ s
PKT7 Recepção em $t = 12.0$ s, reprodução escalonada para $t = 11.5$ s
PKT8 Recepção em $t = 12.5$ s, reprodução escalonada para $t = 12.5$ s
PKT9 Recepção em $t = 14.5$ s, reprodução escalonada para $t = 13.5$ s
PKT10 Recepção em $t = 16.0$ s, reprodução escalonada para $t = 14.5$ s
PKT11 Recepção em $t = 17.5$ s, reprodução escalonada para $t = 15.5$ s
PKT12 Recepção em $t = 19.0$ s, reprodução escalonada para $t = 16.5$ s
PKT13 Recepção em $t = 19.0$ s, reprodução escalonada para $t = 17.5$ s
PKT14 Recepção em $t = 20.5$ s, reprodução escalonada para $t = 18.5$ s
PKT15 Recepção em $t = 21.0$ s, reprodução escalonada para $t = 19.5$ s
PKT16 Recepção em $t = 22.0$ s, reprodução escalonada para $t = 20.5$ s
PKT17 Recepção em $t = 23.5$ s, reprodução escalonada para $t = 21.5$ s
PKT18 Recepção em $t = 25.0$ s, reprodução escalonada para $t = 22.5$ s
PKT19 Recepção em $t = 25.0$ s, reprodução escalonada para $t = 23.5$ s
PKT20 Recepção em $t = 26.0$ s, reprodução escalonada para $t = 24.5$ s

- (c) Algum pacote não será reproduzido com sucesso? Se sim, determine quais.

Resposta:

Sim, os pacotes 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20 não serão reproduzidos com sucesso.

- (d) Calcule a fração de pacotes perdidos para esta transmissão.

Resposta:

A fração de pacotes perdidos é dada pela quantidade de pacotes perdidos, dividida pelo total de pacotes transmitidos, resultando em uma perda de $13/20 = 65.0\%$.