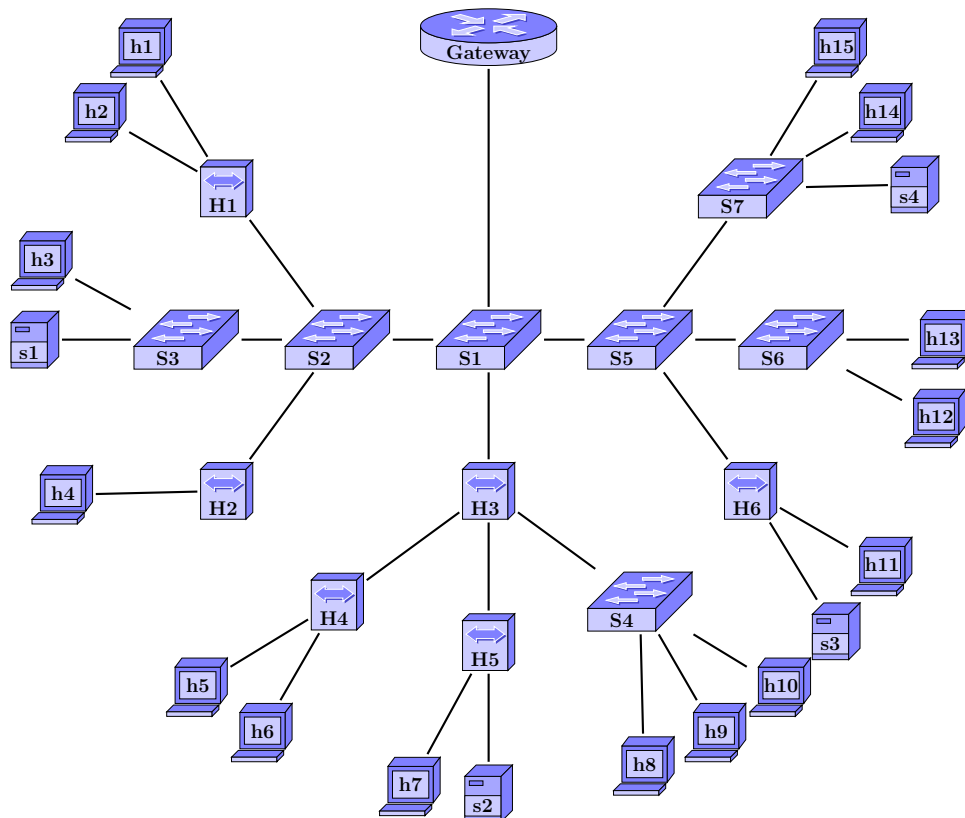


Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
AP2 – 2º semestre de 2016 – GABARITO

Questão 1 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 s1 para h6. Por quais equipamentos (estações, servidores, hubs e switches) esse fluxo irá transitar?

Resposta:

A transmissão será vista por h5, h6, h7, H3, H4, H5, s1, s2, S1, S2, S3 e S4.

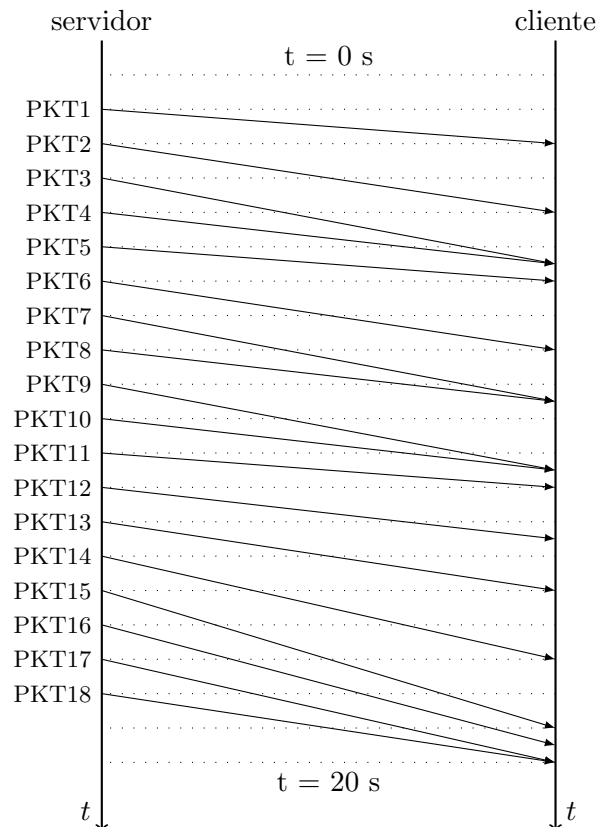
- (b) Considere que todos os servidores e estações possuem dados a transmitir para a Internet. Qual o número máximo destes equipamentos que podem realizar essa transmissão simultaneamente, sem que ocorram colisões? Descreva um cenário em que este máximo é atingido.

Resposta:

Pode haver no máximo 13 transmissões simultâneas para a Internet, sem que haja colisão. Este máximo é atingido, por exemplo, com transmissões de h1, h3, h4, h8, h9, h10, h12, h13, h14, h15, s1, s3 e s4.

Questão 2 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 1º 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 $t = 2.0$ s, reprodução escalonada para $t = 2.0$ s
PKT2 Recepção em $t = 4.0$ s, reprodução escalonada para $t = 3.0$ s
PKT3 Recepção em $t = 5.5$ s, reprodução escalonada para $t = 4.0$ s
PKT4 Recepção em $t = 5.5$ s, reprodução escalonada para $t = 5.0$ s
PKT5 Recepção em $t = 6.0$ s, reprodução escalonada para $t = 6.0$ s
PKT6 Recepção em $t = 8.0$ s, reprodução escalonada para $t = 7.0$ s
PKT7 Recepção em $t = 9.5$ s, reprodução escalonada para $t = 8.0$ s
PKT8 Recepção em $t = 9.5$ s, reprodução escalonada para $t = 9.0$ s
PKT9 Recepção em $t = 11.5$ s, reprodução escalonada para $t = 10.0$ s
PKT10 Recepção em $t = 11.5$ s, reprodução escalonada para $t = 11.0$ s
PKT11 Recepção em $t = 12.0$ s, reprodução escalonada para $t = 12.0$ s
PKT12 Recepção em $t = 13.5$ s, reprodução escalonada para $t = 13.0$ s
PKT13 Recepção em $t = 15.0$ s, reprodução escalonada para $t = 14.0$ s
PKT14 Recepção em $t = 17.0$ s, reprodução escalonada para $t = 15.0$ s
PKT15 Recepção em $t = 19.0$ s, reprodução escalonada para $t = 16.0$ s
PKT16 Recepção em $t = 19.5$ s, reprodução escalonada para $t = 17.0$ s
PKT17 Recepção em $t = 20.0$ s, reprodução escalonada para $t = 18.0$ s
PKT18 Recepção em $t = 20.0$ s, reprodução escalonada para $t = 19.0$ s

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

Resposta:

Sim, os pacotes 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18 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 $15/18 = 83.3\%$.

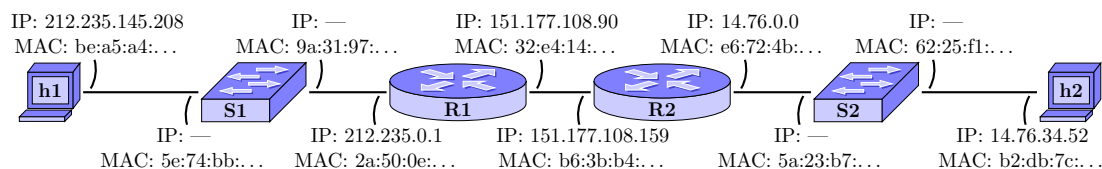
Questão 3 20 pontos

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.

	CSMA/CD	S-ALOHA	CDMA	FDMA
livre de colisões	×	×	✓	✓
permite que uma estação detecte uma colisão e interrompa sua transmissão	✓	×	×	×
proíbe acesso simultâneo ao meio (mesmo sem colisão)	×	×	×	×
a adição de uma estação adicional que não transmite reduz a utilização do meio	×	×	×	×
requer sincronização dos relógios das estações	×	✓	×	×

Questão 4 20 pontos

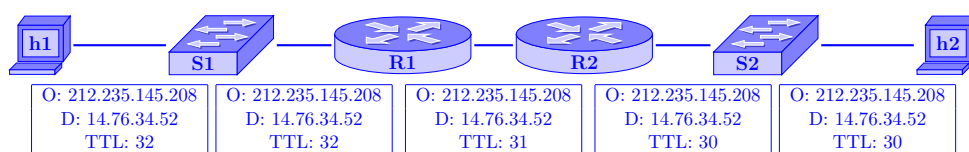
Considere a rede ilustrada a seguir, composta por duas estações (h1 e h2), dois switches (S1 e S2) e dois roteadores (R1 e R2). Suponha, para simplificar, que o protocolo Ethernet é utilizado em todas as comunicações na camada de enlace. No diagrama, são associados a cada interface os seus respectivos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

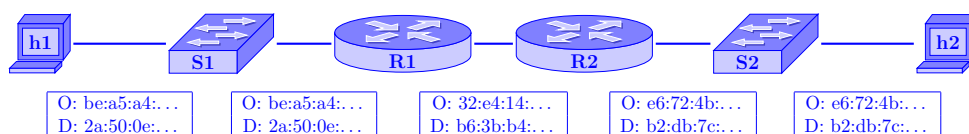
- (a) Lembrando que o campo TTL (*Time to Live*) do cabeçalho IP é diminuído de uma unidade a cada salto, suponha que o datagrama é enviado com TTL inicial de 32. Para cada um dos 5 enlaces que o datagrama irá atravessar, determine o endereço origem, o endereço destino e o valor de TTL registrados no 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 5 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	I
A		4.1 m	7.0 m	8.7 m	9.9 m	11.0 m	8.9 m	4.8 m	4.9 m
B	4.1 m		2.9 m	4.9 m	6.9 m	8.8 m	8.4 m	5.7 m	7.0 m
C	7.0 m	2.9 m		2.6 m	5.4 m	8.0 m	9.1 m	7.7 m	9.3 m
D	8.7 m	4.9 m	2.6 m		3.1 m	5.9 m	8.0 m	7.9 m	9.7 m
E	9.9 m	6.9 m	5.4 m	3.1 m		2.9 m	6.0 m	7.5 m	9.3 m
F	11.0 m	8.8 m	8.0 m	5.9 m	2.9 m		4.3 m	7.4 m	9.0 m
G	8.9 m	8.4 m	9.1 m	8.0 m	6.0 m	4.3 m		4.2 m	5.3 m
H	4.8 m	5.7 m	7.7 m	7.9 m	7.5 m	7.4 m	4.2 m		1.8 m
I	4.9 m	7.0 m	9.3 m	9.7 m	9.3 m	9.0 m	5.3 m	1.8 m	

Suponha que duas estações conseguem se comunicar diretamente se, e somente se, elas encontram-se no máximo a uma distância de 7.5 m.

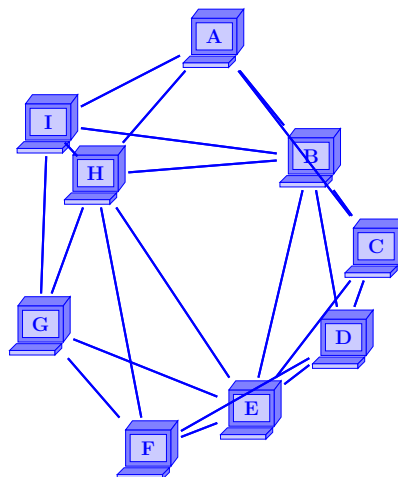
- (a) Esta restrição na comunicação é ocasionada por qual fenômeno observado em redes sem fio? Explique como ele ocorre.

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

Resposta:

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

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

Resposta:

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