

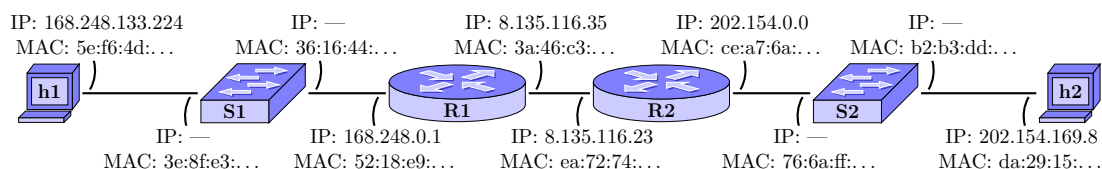
# Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação

## Disciplina: Redes de Computadores II

### AP2 – 1º semestre de 2016 – GABARITO

**Questão 1** ..... 20 pontos

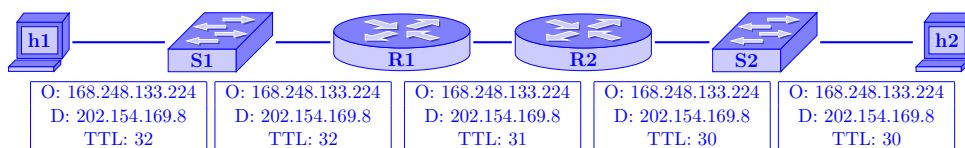
Considere a rede ilustrada a seguir, composta por duas estações (h1 e h2), dois switches (S1 e S2) e dois roteadores (R1 e R2). Suponha, para simplificar, que o protocolo Ethernet é utilizado em todas as comunicações na camada de enlace. No diagrama, são associados a cada interface os seus respectivos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

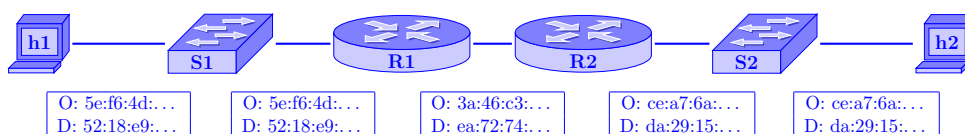
- (a) Lembrando que o campo TTL (*Time to Live*) do cabeçalho IP é diminuído de uma unidade a cada salto, suponha que o datagrama é enviado com TTL inicial de 32. Para cada um dos 5 enlaces que o datagrama irá atravessar, determine o endereço origem, o endereço destino e o valor de TTL registrados no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

**Resposta:**



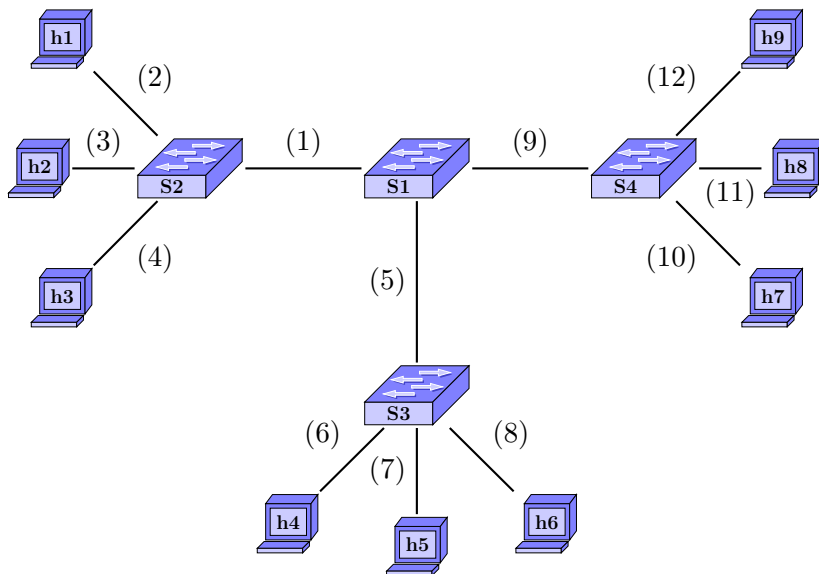
- (b) Suponha que todas as tabelas ARP envolvidas estão devidamente preenchidas. Para cada um dos 5 enlaces, determine o endereço origem e o endereço destino dos quadros Ethernet que irão encapsular este datagrama quando ele atravessa o enlace.

**Resposta:**



**Questão 2** ..... 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
h6	5
h4	5
h1	1
h2	1

Tabela de S2	
Destino	Interface
h6	1
h4	1
h1	2
h2	3

Tabela de S3	
Destino	Interface
h6	8
h4	6
h1	5
h2	5

Tabela de S4	
Destino	Interface
h6	9
h4	9
h2	9
h1	9

- (a) Se a estação h3 enviar um quadro para a estação h9, por quais enlaces esse quadro será transmitido?

**Resposta:**

O quadro será transmitido pelos enlaces 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

- (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 h3 / interface 1
- Switch S2 — destino h3 / interface 4
- Switch S3 — destino h3 / interface 5
- Switch S4 — destino h3 / interface 9

**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.

	S-ALOHA	CSMA/CD	CSMA	CDMA
se o meio estiver livre, toda estação que quiser iniciar uma nova transmissão pode acessá-lo	×	✓	✓	✓
requer sincronização dos relógios das estações	✓	×	×	×
permite acesso simultâneo ao meio (com ou sem colisão)	✓	✓	✓	✓
não permite que uma estação detecte uma colisão e interrompa sua transmissão	✓	×	✓	✓
protocolo de partição de canal	×	×	×	✓

#### 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
A		6.6 m	9.0 m	5.8 m	3.6 m
B	6.6 m		6.8 m	7.7 m	9.3 m
C	9.0 m	6.8 m		4.7 m	9.0 m
D	5.8 m	7.7 m	4.7 m		4.5 m
E	3.6 m	9.3 m	9.0 m	4.5 m	

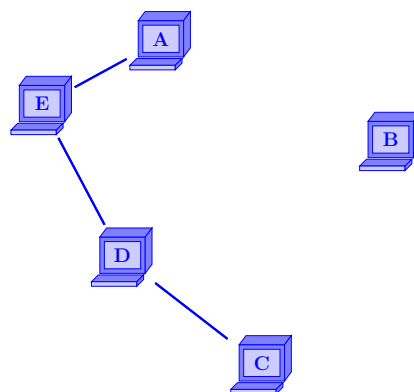
Suponha que duas estações conseguem se comunicar diretamente se, e somente se, elas encontram-se no máximo a uma distância de 5.7 m.

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

**Resposta:**

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

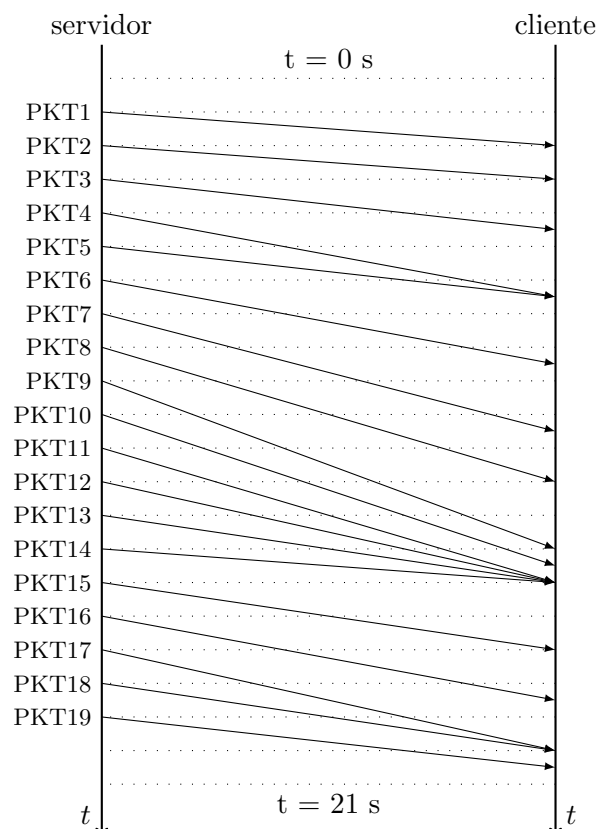
- (d) Repita o item anterior para o cenário em que ocorrem simultaneamente transmissões de quadros de D para C e de E para A.

**Resposta:**

C e A 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  $t = 2.0$  s, reprodução escalonada para  $t = 3.0$  s  
**PKT2** Recepção em  $t = 3.0$  s, reprodução escalonada para  $t = 4.0$  s  
**PKT3** Recepção em  $t = 4.5$  s, reprodução escalonada para  $t = 5.0$  s  
**PKT4** Recepção em  $t = 6.5$  s, reprodução escalonada para  $t = 6.0$  s  
**PKT5** Recepção em  $t = 6.5$  s, reprodução escalonada para  $t = 7.0$  s  
**PKT6** Recepção em  $t = 8.5$  s, reprodução escalonada para  $t = 8.0$  s  
**PKT7** Recepção em  $t = 10.5$  s, reprodução escalonada para  $t = 9.0$  s  
**PKT8** Recepção em  $t = 12.0$  s, reprodução escalonada para  $t = 10.0$  s  
**PKT9** Recepção em  $t = 14.0$  s, reprodução escalonada para  $t = 11.0$  s  
**PKT10** Recepção em  $t = 14.5$  s, reprodução escalonada para  $t = 12.0$  s  
**PKT11** Recepção em  $t = 15.0$  s, reprodução escalonada para  $t = 13.0$  s  
**PKT12** Recepção em  $t = 15.0$  s, reprodução escalonada para  $t = 14.0$  s  
**PKT13** Recepção em  $t = 15.0$  s, reprodução escalonada para  $t = 15.0$  s  
**PKT14** Recepção em  $t = 15.0$  s, reprodução escalonada para  $t = 16.0$  s  
**PKT15** Recepção em  $t = 17.0$  s, reprodução escalonada para  $t = 17.0$  s  
**PKT16** Recepção em  $t = 18.5$  s, reprodução escalonada para  $t = 18.0$  s  
**PKT17** Recepção em  $t = 20.0$  s, reprodução escalonada para  $t = 19.0$  s  
**PKT18** Recepção em  $t = 20.0$  s, reprodução escalonada para  $t = 20.0$  s  
**PKT19** Recepção em  $t = 20.5$  s, reprodução escalonada para  $t = 21.0$  s

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

**Resposta:**

Sim, os pacotes 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16 e 17 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  $10/19 = 52.6\%$ .