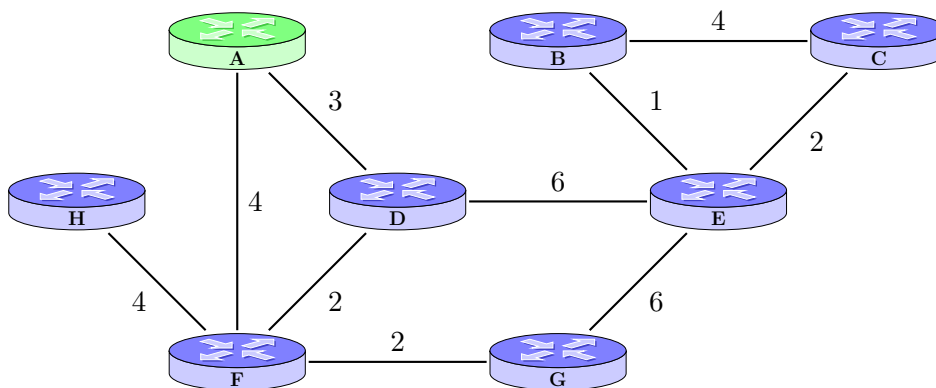


Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
AP3 – 2º semestre de 2015 – GABARITO

Questão 1 20 pontos
 Considere a rede abaixo, onde os enlaces estão anotados com seus respectivos custos.



- (a) Utilizando o algoritmo de Dijkstra, calcule os caminhos mais curtos a partir do nó A, destacado em verde, para todos os outros nós da rede. Construa uma tabela igual à mostrada em aula que mostra o funcionamento do algoritmo de forma iterativa.

Resposta:

	N'	$d_B p_B$	$d_C p_C$	$d_D p_D$	$d_E p_E$	$d_F p_F$	$d_G p_G$	$d_H p_H$
0	A	∞ -	∞ -	3 A	∞ -	4 A	∞ -	∞ -
1	AD	∞ -	∞ -		9 D	4 A	∞ -	∞ -
2	ADF	∞ -	∞ -		9 D		6 F	8 F
3	ADFG	∞ -	∞ -		9 D			8 F
4	ADFGH	∞ -	∞ -		9 D			
5	ADFGHE	10 E	11 E					
6	ADFGHEB		11 E					
7	ADFGHEBC							

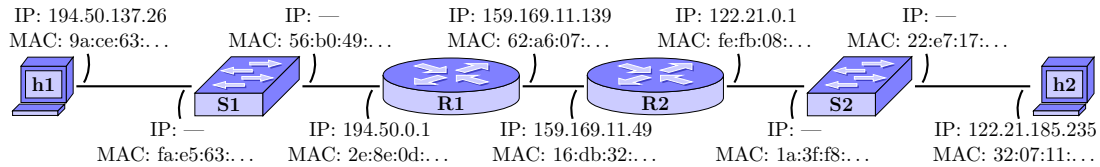
- (b) Construa a tabela de roteamento do nó A, isto é, para cada roteador de destino, indique o enlace de saída utilizado por A para encaminhar pacotes para este destino.

Resposta:

Destino	B	C	D	E	F	G	H
Enlace de saída	(A,D)	(A,D)	(A,D)	(A,D)	(A,F)	(A,F)	(A,F)

Questão 2 20 pontos

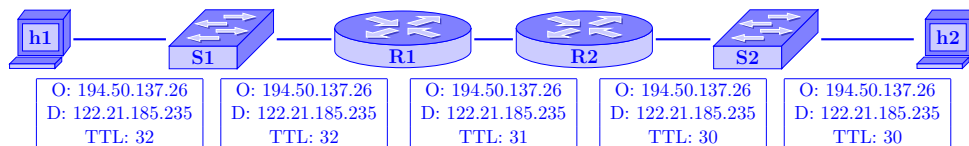
Considere a rede ilustrada a seguir, composta por duas estações (h1 e h2), dois switches (S1 e S2) e dois roteadores (R1 e R2). Suponha, para simplificar, que o protocolo Ethernet é utilizado em todas as comunicações na camada de enlace. No diagrama, são associados a cada interface os seus respectivos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

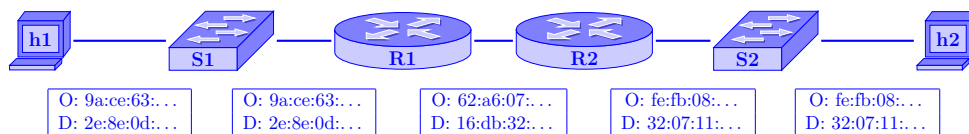
- (a) Lembrando que o campo TTL (*Time to Live*) do cabeçalho IP é diminuído de uma unidade a cada salto, suponha que o datagrama é enviado com TTL inicial de 32. Para cada um dos 5 enlaces que o datagrama irá atravessar, determine o endereço origem, o endereço destino e o valor de TTL registrados no 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 um meio compartilhado por 5 estações, numeradas de 1 a 5, utilizando o protocolo TDMA. Suponha que a ordenação das estações siga esta ordem numérica, iniciando pela estação no instante $t = 0$ ms, que os slots possuam duração de 100 ms, e que as estações transmitam a uma taxa constante de 30 Mbps (Mbits por segundo) quando acessam o meio.

- (a) A longo prazo, qual a taxa de transmissão que uma estação alcança se somente ela possuir dados para transmitir? E se todas as estações possuírem dados para transmitir?

Resposta:

Em ambos os cenários, a estação em questão somente pode acessar o meio em um slot a cada 5, e deve ficar em silêncio nos slots restantes. Isto leva a uma taxa de transmissão de $0 \cdot 4/5 + 30 \cdot 1/5 = 6$ Mbps.

- (b) Suponha que, a partir do instante $t = 132.0$ ms, a estação 3 deseja transmitir um total de 4.2 Mbits, e a partir do instante $t = 5.0$ ms, a estação 4 deseja transmitir um total de 4.8 Mbits. Determine o retardo inicial de ambas as transmissões (isto é, o tempo que cada estação aguarda para iniciar a transmissão após adquirir os dados a serem enviados) e o instante de tempo em que cada transmissão termina.

Resposta:

A estação 3 irá iniciar sua transmissão no instante $t = 200.0$ ms, com um retardo inicial de 68.0 ms, e irá encerrar sua transmissão no instante $t = 740.0$ ms. Já a estação 4 irá iniciar sua transmissão no instante $t = 300.0$ ms, com um retardo inicial de 295.0 ms, e irá encerrar sua transmissão no instante $t = 860.0$ ms.

Questão 4 20 pontos

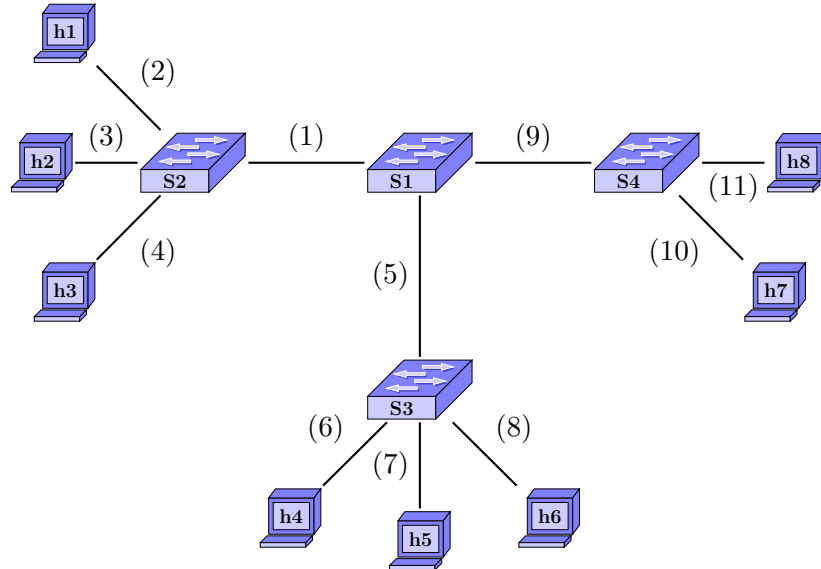
Considere as afirmações abaixo sobre transmissões multimídia. Para cada afirmação, indique se a mesma é verdadeira ou falsa, e explique sua resposta utilizando *apenas uma frase*:

- ☐ A técnica de interleaving insere redundância no fluxo de pacotes transmitidos e portanto aumenta a taxa de transmissão da aplicação.
A técnica de interleaving consiste na divisão dos pacotes originais em pedaços e reorganização desses pedaços construindo os novos pacotes que serão transmitidos, de forma que não é inserida nenhuma informação redundante.
- ☐ O objetivo do mecanismo de FEC é aliviar o problema do atraso aleatório entre os pacotes de dados, ou seja, reduzir o jitter da rede.
O objetivo do FEC é aliviar o problema de perdas de pacote pela rede, enviando informação redundante que pode ser utilizada para recuperar pacotes perdidos.
- ☐ No mecanismo de bufferização do lado do cliente, quanto maior for o *buffer* inicial maior é a chance do mesmo esvaziar durante a reprodução dos pacotes de dados.
Quanto maior for o *buffer* inicial, mais pacotes estarão presentes quando o cliente começar a reproduzir os pacotes de dados, e menor é a chance do mesmo esvaziar durante esta reprodução.
- ☒ Um pacote de uma aplicação *streaming* que chega no receptor depois do tempo que foi escalonado para tocar é considerado um pacote perdido.
Um pacote que chega atrasado não pode ser tocado pois, para que a qualidade de uma aplicação multimídia seja mantida, os pacotes devem ser tocados seguindo o mesmo intervalo de tempo em que foram gerados.
- ☐ No mecanismo de bufferização do lado do cliente, quanto menor for o *buffer* do usuário, menor será o número de pausas que ocorrerão devido ao esvaziamento do *buffer*.

Quanto menor for o *buffer*, maior será o número de pausas, pois maior será a chance do *buffer* esvaziar e ocorrer a pausa.

Questão 5 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
h4	5
h6	5
h3	1
h7	9

Tabela de S2	
Destino	Interface
h4	1
h6	1
h3	4
h7	1

Tabela de S3	
Destino	Interface
h4	6
h6	8
h3	5
h7	5

Tabela de S4	
Destino	Interface
h4	9
h6	9
h7	10
h3	9

- (a) Se a estação h8 enviar um quadro para a estação h4, por quais enlaces esse quadro será transmitido?

Resposta:

O quadro será transmitido pelos enlaces 5, 6, 9 e 11.

- (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 h8 / interface 9
- Switch S3 — destino h8 / interface 5
- Switch S4 — destino h8 / interface 11