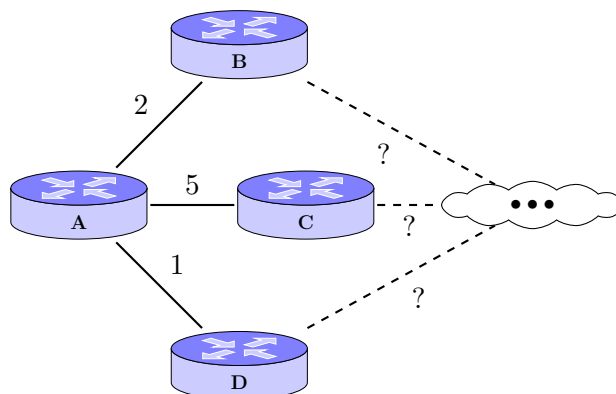


Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
AP1 – 1º semestre de 2015 – GABARITO

Questão 1 20 pontos

Considere a rede representada na figura abaixo, executando um protocolo de roteamento do tipo *distance vector*. Parte dos nós da rede não está explícita na figura.



Considere que, em um certo instante, o nó A possui o seguinte vetor de distâncias:

Vetor de distâncias de A						
B	C	D	E	F	G	
2	5	1	4	3	5	

e recebe dos seus vizinhos os seguintes vetores de distâncias:

Vetor de distâncias de B						
A	C	D	E	F	G	
2	7	3	2	5	7	

Vetor de distâncias de C						
A	B	D	E	F	G	
5	7	6	9	8	10	

Vetor de distâncias de D						
A	B	C	E	F	G	
1	3	6	5	2	4	

- (a) De posse destes vetores de distâncias e da topologia da vizinhança do nó A, calcule a sua tabela de distâncias.

Resposta:

via	custo até					
	B	C	D	E	F	G
B	2	9	5	4	7	9
C	12	5	11	14	13	15
D	4	7	1	6	3	5

- (b) Determine o vetor de distâncias atualizado do nó A após o cálculo desta tabela.

Resposta:

Vetor de distâncias de A						
B	C	D	E	F	G	
2	5	1	4	3	5	

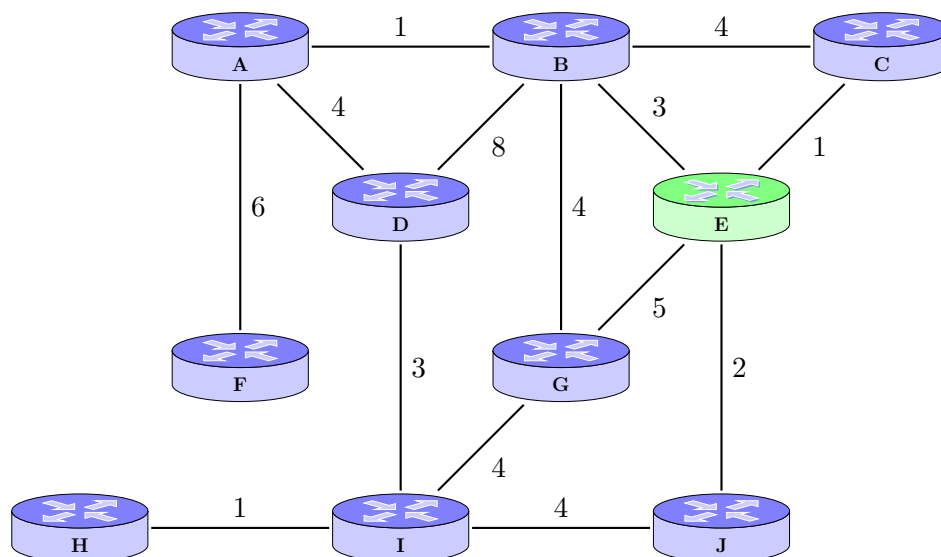
- (c) O nó A irá enviar este vetor de distâncias atualizado para outros nós da rede? Se sim, para quais? Justifique sua resposta.

Resposta:

A não irá enviar seu vetor de distâncias para outros nós, pois ele não sofreu atualização.

Questão 2 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 E, 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'	$d_A p_A$	$d_B p_B$	$d_C p_C$	$d_D p_D$	$d_F p_F$	$d_G p_G$	$d_H p_H$	$d_I p_I$	$d_J p_J$
0	E	∞ -	3 E	1 E	∞ -	∞ -	5 E	∞ -	∞ -	2 E
1	EC	∞ -	3 E		∞ -	∞ -	5 E	∞ -	∞ -	2 E
2	ECJ	∞ -	3 E		∞ -	∞ -	5 E	∞ -	6 J	
3	ECJB	4 B			11 B	∞ -	5 E	∞ -	6 J	
4	ECJBA				8 A	10 A	5 E	∞ -	6 J	
5	ECJBAG				8 A	10 A		∞ -	6 J	
6	ECJBAGI				8 A	10 A		7 I		
7	ECJBAGIH				8 A	10 A				
8	ECJBAGIHD					10 A				
9	ECJBAGIHDF									

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

Resposta:

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

Questão 3..... 20 pontos

Considere a técnica de paridade para detectar erros na transmissão de pacotes em redes. Em particular, considere os seguintes pacotes, como recebidos em seu destino, incluindo o bit de paridade par.

Pacote 1: 00011 01100 1**Pacote 3:** 00011 11000 1**Pacote 2:** 00100 00110 1**Pacote 4:** 11011 10100 0

- (a) Quais destes pacotes serão aceitos pelo algoritmo de detecção de erros? Justifique.

Resposta:

Os pacotes 2 e 4 serão aceitos pelo algoritmo de detecção de erros, pois possuem paridade par. Os demais possuem paridade ímpar e, portanto, serão rejeitados.

- (b) Para cada um destes pacotes, considerando o bit de paridade como parte integrante do pacote, podemos ter três casos distintos:
1. o pacote certamente foi transmitido com sucesso;
 2. o pacote certamente não foi transmitido com sucesso; ou
 3. não é possível distinguir com certeza entre as duas situações anteriores.

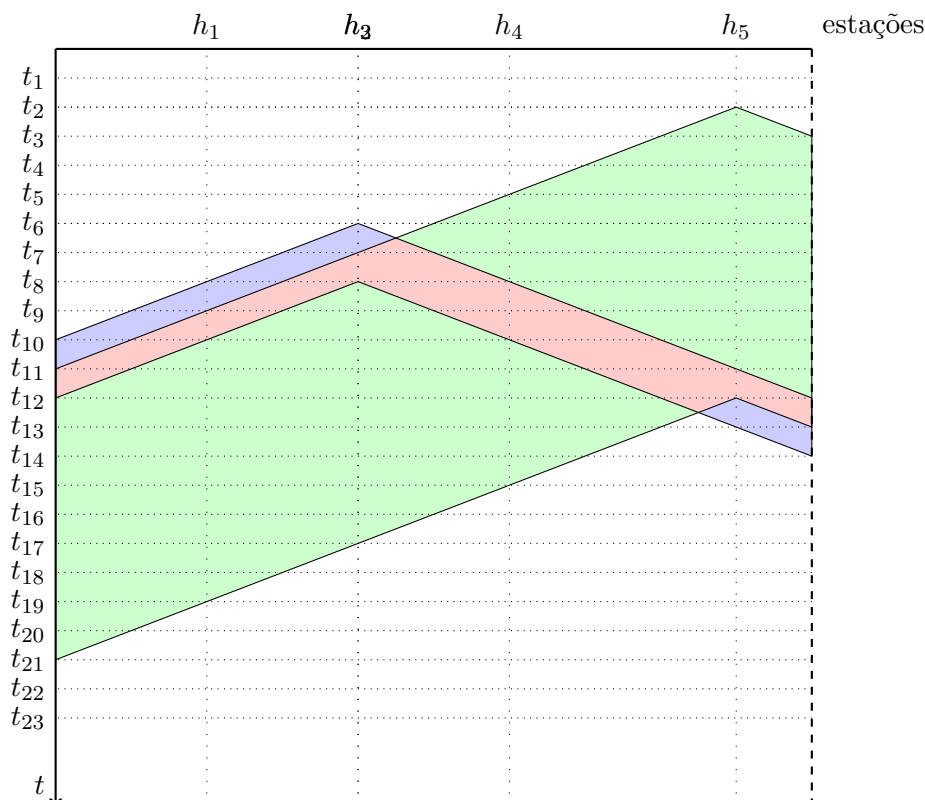
Em que caso cada pacote se encaixa? Justifique.

Resposta:

Pela paridade par, sabemos que os pacotes 2 e 4 sofreram um número par de erros, o que significa que eles podem ter sofrido erros ou não, e não podemos afirmar nenhum dos casos com certeza. Os pacotes restantes, no entanto, sofreram um número ímpar de erros e, portanto, não foram transmitidos com sucesso, visto que houve erro em, pelo menos, um dos bits de cada um deles.

Questão 4..... 20 pontos

Considere um cenário de transmissão onde 5 estações acessam um meio compartilhado utilizando o protocolo CSMA/CD. A transmissão de dados neste meio é ilustrado na figura a seguir, onde o posicionamento das estações é apresentado no eixo horizontal, e o tempo no eixo vertical.



- (a) Podemos considerar que a eficiência do protocolo CSMA/CD está atrelada ao percentual de tempo durante o qual quadros são transmitidos sem colisão. Observando a figura, nota-se que a eficiência está relacionada com o tempo que uma estação leva para detectar uma colisão.

Qual a relação entre o retardo de propagação e a eficiência do protocolo CSMA/CD? Justifique sua resposta.

Resposta:

Quanto maior o retardo de propagação, menor será a eficiência do protocolo. Isto ocorre pois cada estação levará mais tempo para receber a transmissão de outra e, portanto, para detectar a colisão e suspender a sua transmissão.

- (b) Neste cenário, ocorre colisão entre as transmissões das estações h_5 e h_3 . Em que instantes de tempo cada uma das 5 estações detecta esta colisão?

Resposta:

Estação	Detecta colisão em:
h_1	t_9
h_2	t_7
h_3	t_7
h_4	t_8
h_5	t_{11}

- (c) Quando ocorre uma colisão no CSMA/CD, as estações aguardam um tempo para tentar retransmitir o quadro. Por que este tempo deve ser aleatório?

Resposta:

O tempo tem que ser aleatório pois, se duas estações em colisão escolherem o mesmo valor de tempo para aguardar e tentar retransmitir o quadro, sempre irá ocorrer uma nova colisão.

- (d) Se a estação h_5 aguardar 2 slots de tempo — após detectar a colisão — para iniciar a retransmissão do seu quadro, ela iniciará esta retransmissão? Explique sua resposta.

Resposta:

Sim, pois ela já irá detectar o meio livre.

Questão 5 20 pontos

Considere um mecanismo NAT cujo endereço IP na rede pública é 149.2.88.164 e que gerencia as conexões da rede privada, que ocupa a faixa 172.16.0.0/12. Suponha que o NAT possui a seguinte tabela de tradução de endereços, onde cada regra é identificada por um número:

	(IP, porta) da estação local	(IP, porta) da estação remota	Porta pública no NAT
(1)	172.16.0.1, 10833	168.91.253.84, 1459	20929
(2)	172.16.0.1, 27217	215.151.189.201, 24786	1027
(3)	172.16.0.1, 9927	77.126.26.249, 14158	13778
(4)	172.16.0.2, 31595	47.51.27.224, 10926	25567
(5)	172.16.0.3, 21343	135.245.82.33, 16122	29226
(6)	172.16.0.4, 22321	251.10.13.175, 18166	24623
(7)	172.16.0.1, 28550	210.66.236.197, 11781	1025
(8)	172.16.0.5, 28479	193.240.156.78, 13650	12802

Determine se cada uma das afirmações a seguir é verdadeira ou falsa e justifique usando *apenas uma frase*:

- ✓ **Um pacote com origem 168.91.253.84, porta 1459 e destino 149.2.88.164, porta 20929 será encaminhado para a rede local.**
Conforme a tabela de tradução do NAT, ele será encaminhado para a estação 172.16.0.1 na porta 10833.
- As estações 172.16.0.4 e 172.16.0.1 serão vistas por todas as estações na Internet como sendo duas estações distintas.
Em todas as comunicações de ambas as estações com a Internet, elas irão compartilhar o IP 149.2.88.164, de modo que elas serão indistinguíveis.
- A estação 172.16.0.3 é capaz de hospedar um servidor Web, acessível de qualquer estação da Internet através da porta 80 (HTTP).
Qualquer estação que envie um pacote para este NAT com porta de destino 80 terá seu pacote descartado, logo nenhuma estação conseguirá abrir uma conexão com a estação 172.16.0.3.
- Um pacote enviado pela estação 172.16.0.1 na porta 27217, com destino à estação 215.151.189.201, porta 24786 exigirá que o NAT crie uma nova entrada para encaminhá-lo.
Não será necessário criar uma nova entrada pois o cabeçalho do pacote é compatível com a entrada (2) da tabela de tradução do NAT.

- ✓ O emprego do NAT interfere com o uso de aplicações P2P, mas não de navegadores Web, pelas estações da rede local.
- Aplicações P2P precisam receber pedidos de conexão, que em geral serão descartados pelo NAT, ao contrário de navegadores Web, que somente necessitam iniciar conexões.