

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
AP1 – 1º semestre de 2014 – GABARITO

Questão 1 10 pontos

Considere a técnica de paridade para detectar erros na transmissão de pacotes em redes. Em particular, considere os seguintes os bits de dois pacotes transmitidos e os respectivos bits recebidos, incluindo o bit de paridade par.

Pacote 1 Transmitido: 00111 01001 — Recebido: 01111 11001 0

Pacote 2 Transmitido: 10010 00001 — Recebido: 10010 10001 0

Repare que ambos os pacotes sofreram erros em seus bits durante a transmissão.

- (a) O pacote 1 será aceito pelo algoritmo de detecção de erros? Explique sua resposta.

Resposta:

Não, pois a paridade do pacote recebido é igual a 1, indicando erro na transmissão.

- (b) O pacote 2 será aceito pelo algoritmo de detecção de erros? Explique sua resposta.

Resposta:

Sim, pois a paridade do pacote recebido é igual a 0, o que aponta (erroneamente) que a transmissão ocorreu com sucesso.

Questão 2 20 pontos

Considere as afirmações abaixo sobre protocolos de acesso ao meio compartilhado. Para cada afirmação, indique se a mesma é verdadeira ou falsa, e explique sua resposta utilizando *apenas uma frase*:

- ✓ **Uma vantagem do protocolo Slotted ALOHA em relação ao protocolo ALOHA é reduzir o tempo que o canal fica inutilizado devido a colisões.**

No protocolo Slotted ALOHA, cada colisão deixa o canal inutilizado pela duração de um pacote, enquanto no protocolo ALOHA, uma colisão pode inutilizar o meio pela transmissão de até dois pacotes, caso o final de um colida com o início de outro.

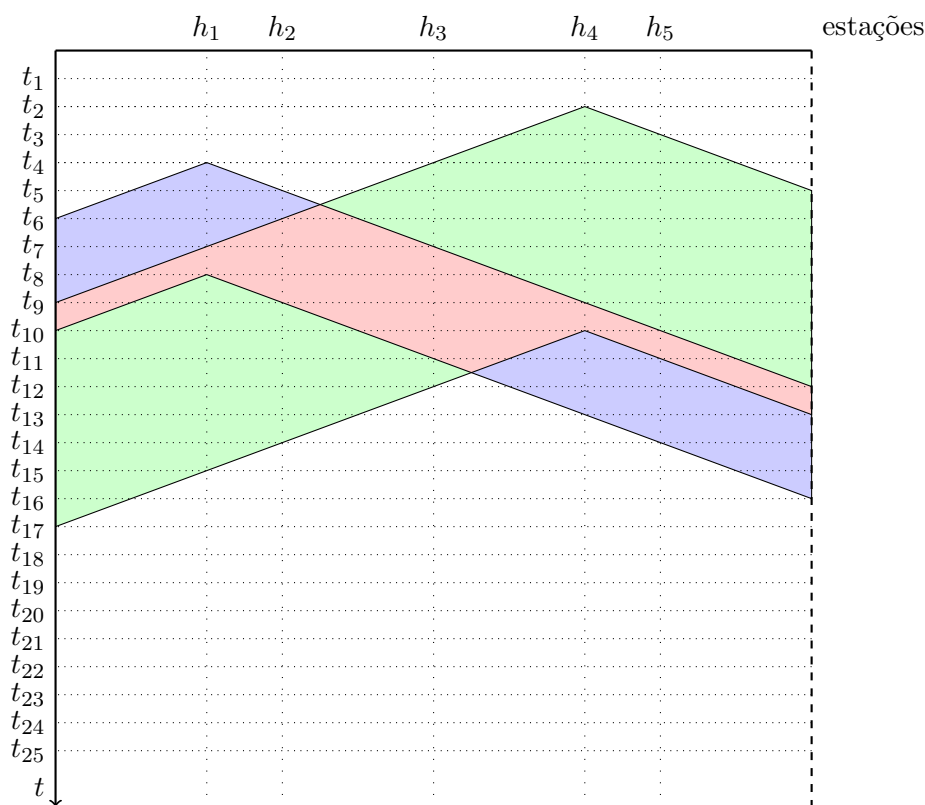
- No protocolo Slotted ALOHA, quando a transmissão de duas estações que compartilham o canal colide em um determinado slot, certamente o slot seguinte será livre de colisão.

Haverá nova colisão no slot seguinte caso a escolha aleatória do protocolo decida que ambas as estações devem retransmitir, ou caso outras duas estações decidam transmitir.

- ☐ No protocolo TDMA, uma estação que tenha muitos dados para transmitir tem acesso ao canal mais vezes que uma estação que não tenha dados para transmitir. Cada estação poderá transmitir em todos os seus slots e somente neles, independente da quantidade de dados que ela tiver para transmitir.
- ☐ No protocolo TDMA, uma estação sempre precisa aguardar ao menos o tempo de um slot para iniciar uma transmissão. O menor retardo para iniciar uma transmissão no protocolo TDMA é zero, e ocorre quando a estação recebe os dados a serem transmitidos durante o seu slot de tempo.

Questão 3 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) Neste cenário, ocorre colisão entre as transmissões das estações h_4 e h_1 . Em que instantes de tempo cada estação detecta esta colisão?

Resposta:

Estação	Detecta colisão em:
h_1	t_7
h_2	t_6
h_3	t_7
h_4	t_9
h_5	t_{10}

- (b) 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.

- (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_4 aguardar 2 slots de tempo — após detectar a colisão — para iniciar a retransmissão do seu quadro, ela iniciará esta retransmissão? Explique sua resposta.

Resposta:

Não, pois ela ainda irá detectar o meio ocupado.

Questão 4..... 15 pontos

Considere um mecanismo NAT cujo endereço IP na rede pública é 89.232.249.121 e que gerencia as conexões da rede privada, que ocupa a faixa 10.0.0.0/8. Suponha que o NAT possui a seguinte tabela de tradução de endereços, onde cada regra é identificada por um número:

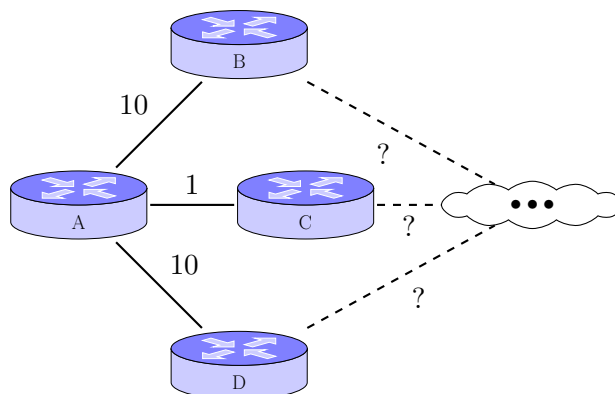
	(IP, porta) da estação local	(IP, porta) da estação remota	Porta pública no NAT
(1)	10.0.0.1, 31953	207.116.13.194, 9444	14769
(2)	10.0.0.2, 20245	28.30.229.203, 27672	12840
(3)	10.0.0.2, 31178	245.154.180.6, 12448	26369
(4)	10.0.0.1, 29392	214.150.224.50, 11302	29577
(5)	10.0.0.3, 27662	195.51.160.245, 3909	30279
(6)	10.0.0.4, 26552	80.28.23.50, 28035	18214
(7)	10.0.0.2, 1214	169.94.16.57, 26935	24811
(8)	10.0.0.4, 23765	43.18.96.218, 19386	32315
(9)	10.0.0.1, 20009	225.7.90.185, 9554	1025
(10)	10.0.0.3, 19867	112.213.170.60, 2822	22678

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

- ☐ Um pacote enviado pela estação 10.0.0.2 na porta 1214, com destino à estação 169.94.16.57, porta 26935 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 (7) da tabela de tradução do NAT.
- ☐ Um pacote com origem 80.28.23.50, porta 28035 e destino 89.232.249.121, porta 32315 será encaminhado para a rede local.
Não há entrada correspondente para este pacote na tabela de tradução do NAT, logo ele deve ser descartado.
- ☒ As estações 10.0.0.4 e 10.0.0.3 serão vistas por todas as estações na Internet como sendo uma única estação.
De fato, em todas as comunicações de ambas as estações com a Internet, elas irão compartilhar o IP 89.232.249.121, de modo que elas serão indistinguíveis.
- ☒ A estação 10.0.0.4 é incapaz de hospedar um servidor Web, acessível de qualquer estação da Internet através da porta 80 (HTTP).
Toda tentativa de conexão com este servidor Web iniciará com o envio de um pacote para o NAT com porta de destino 80, o que significa que este pacote será descartado e a conexão não será aberta.
- ☐ O emprego do NAT interfere tanto com o uso de aplicações P2P como de navegadores Web pelas estações da rede local.
Navegadores Web somente necessitam iniciar conexões, e o NAT irá criar entradas em sua tabela de tradução para cada conexão solicitada, logo a aplicação irá funcionar sem problemas.

Questão 5 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	
10	1	5	4	3	7	

e recebe dos seus vizinhos os seguintes vetores de distâncias:

Vetor de distâncias de B						
A	C	D	E	F	G	
10	10	10	7	8	12	

Vetor de distâncias de C						
A	B	D	E	F	G	
1	10	4	3	2	6	

Vetor de distâncias de D						
A	B	C	E	F	G	
5	10	4	3	2	2	

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

Resposta:

		custo até					
		B	C	D	E	F	G
via	B	10	20	20	17	18	22
	C	11	1	5	4	3	7
	D	20	14	10	13	12	12

- (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	
10	1	5	4	3	7	

- (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 6 15 pontos
Suponha que um roteador da Internet deva encaminhar seus pacotes de acordo com a tabela abaixo:

Prefixo	Interface
123.36.0.0/14	0
123.39.0.0/16	0
199.76.0.0/16	1
123.39.128.0/19	1
123.39.208.0/20	2
199.76.0.0/18	2
0.0.0.0/0	3

- (a) Quantos endereços IP, no mínimo, este roteador possui?

Resposta:

Este roteador possui ao menos 4 endereços IP.

- (b) Os endereços IP 199.76.47.141 e 199.76.84.100 ambos pertencem à faixa de endereços 199.76.0.0/16. No entanto, pacotes com somente um destes destinos serão encaminhados por este roteador pela interface 1. Qual deles e por que?

Resposta:

Somente pacotes com endereço destino 199.76.84.100, pois os pacotes destinados a 199.76.47.141 também são compatíveis com a regra da faixa 199.76.0.0/18, que prevalece pela regra do prefixo mais longo.

- (c) Quantos endereços IP destino terão seus pacotes encaminhados por este roteador pela interface 0? (Ignore as reservas de endereços realizadas pelo protocolo IP.)

Resposta:

Serão encaminhados por esta interface pacotes para um total de 249856 endereços IP destino diferentes.