

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
AP1 – 2º semestre de 2019 – GABARITO

Questão 1 20 pontos

Você é o administrador de rede de uma empresa, responsável por distribuir os endereços disponíveis entre vários departamentos alocando subredes distintas para cada um deles. Considere os seguintes cenários:

- (a) A rede da empresa é dada pelo endereço de rede 170.65.0.0/16, a ser dividida nas subredes R_1 (com 15000 estações), R_2 (com 7000 estações), R_3 (com 10000 estações), R_4 (com 14000 estações) e R_5 (com 14000 estações). Mostre que é impossível realizar esta divisão.

Resposta:

O endereço de rede de cada uma das subredes deve satisfazer um valor máximo de máscara de subrede, para que elas tenham pelo menos tantos endereços quanto a quantidade de estações desejada — R_1 deve utilizar, no máximo, máscara / 18 (e, por isso conter pelo menos 16384 endereços), R_2 , no máximo máscara / 19 (ao menos 8192 endereços), R_3 , no máximo máscara / 18 (ao menos 16384 endereços), R_4 , no máximo máscara / 18 (ao menos 16384 endereços) e R_5 , no máximo máscara / 18 (ao menos 16384 endereços). Isto significa que, em qualquer alocação que satisfaça todas as subredes, serão necessários no mínimo 73728 endereços. No entanto, a rede principal (170.65.0.0/16) possui apenas 65536 endereços, logo é impossível realizar essa divisão.

- (b) A rede da empresa é dada pelo endereço de rede 1.105.192.0/18, a ser dividida nas subredes R_1 (com 700 estações), R_2 (com 1300 estações), R_3 (com 900 estações), R_4 (com 500 estações) e R_5 (com 3100 estações). Você deixou esta tarefa com o estagiário e ele lhe apresentou as seguintes propostas de subdivisão:

	Proposta 1	Proposta 2
R_1	1.105.220.0/22	1.105.224.0/20
R_2	1.105.208.0/21	1.105.192.0/20
R_3	1.105.216.0/22	1.106.0.0/20
R_4	1.105.224.0/22	1.105.240.0/20
R_5	1.105.192.0/20	1.105.208.0/20

Determine quais destas subdivisões são válidas e quais não são, e justifique as que não estiverem de acordo.

Resposta:

A proposta 1 é válida, pois todas as subredes possuem endereços de rede válidos, suas faixas de endereços estão contidas na faixa de endereços 1.105.192.0/18 da rede principal, não se sobrepõem, e receberam pelo menos tantos endereços quanto requisitado. Já a proposta 2 não satisfaz o segundo destes requisitos, pois o endereço da rede R_3 (1.106.0.0/20) não pertence à rede original.

Questão 2 20 pontos

Suponha que um roteador da Internet deva encaminhar seus pacotes de acordo com a tabela abaixo:

Prefixo	Interface
177.28.0.0/14	0
244.245.0.0/16	0
244.245.224.0/19	0
177.30.192.0/18	1
244.245.244.0/22	1
244.245.64.0/19	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 244.245.237.247 e 244.245.247.237 ambos pertencem à faixa de endereços 244.245.224.0/19. No entanto, pacotes com somente um destes destinos serão encaminhados por este roteador pela interface 0. Qual deles e por que?

Resposta:

Somente pacotes com endereço destino 244.245.237.247, pois os pacotes destinados a 244.245.247.237 também são compatíveis com a regra da faixa 244.245.244.0/22, que prevalece pela regra do prefixo mais longo.

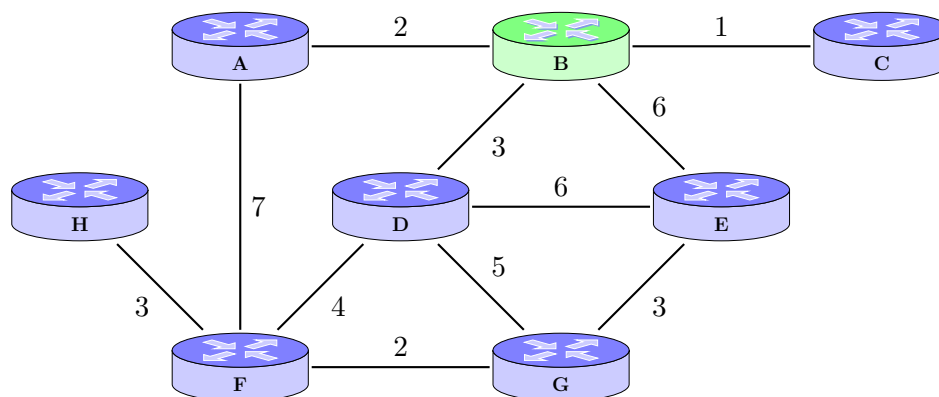
- (c) Quantos endereços IP destino terão seus pacotes encaminhados por este roteador pela interface 2? (Ignore as reservas de endereços realizadas pelo protocolo IP.)

Resposta:

Serão encaminhados por esta interface pacotes para um total de 8192 endereços IP destino diferentes.

Questão 3 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 B, 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'	$d_A p_A$	$d_C p_C$	$d_D p_D$	$d_E p_E$	$d_F p_F$	$d_G p_G$	$d_H p_H$
0	B	2 B	1 B	3 B	6 B	∞ -	∞ -	∞ -
1	BC	2 B		3 B	6 B	∞ -	∞ -	∞ -
2	BCA			3 B	6 B	9 A	∞ -	∞ -
3	BCAD				6 B	7 D	8 D	∞ -
4	BCADE					7 D	8 D	∞ -
5	BCADEF						8 D	10 F
6	BCADEF G							10 F
7	BCADEF G H							

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

Resposta:

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

Questão 4 20 pontos

Considere um mecanismo NAT cujo endereço IP na rede pública é 36.21.114.113 e que gerencia as conexões da rede privada, que ocupa a faixa 192.168.0.0/16. Suponha que o NAT possui a seguinte tabela de tradução de endereços, onde cada regra é identificada por um número:

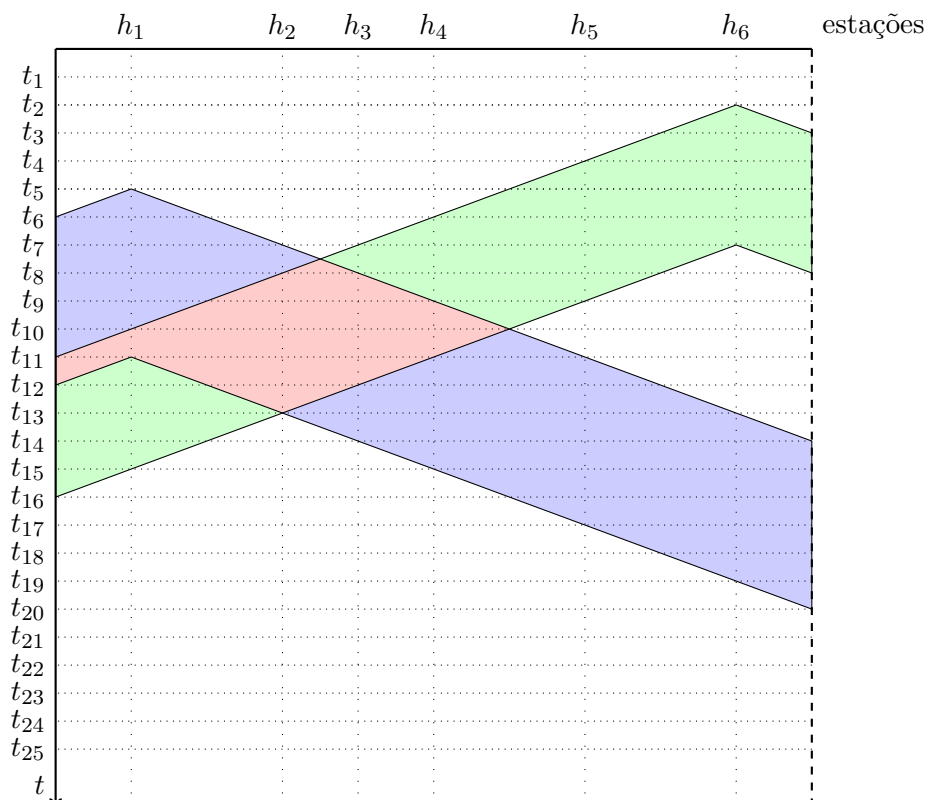
	(IP, porta) da estação local	(IP, porta) da estação remota	Porta pública no NAT
(1)	192.168.0.1, 9280	85.93.176.230, 26589	23585
(2)	192.168.0.1, 5199	69.75.136.31, 13014	29599
(3)	192.168.0.1, 13101	177.101.226.234, 23746	1025
(4)	192.168.0.2, 30987	207.77.65.139, 17189	27122
(5)	192.168.0.2, 29598	178.178.19.202, 28697	11301
(6)	192.168.0.2, 27245	73.49.140.206, 32110	1024
(7)	192.168.0.3, 1163	119.140.211.235, 14438	30218
(8)	192.168.0.3, 8236	183.240.147.112, 29694	1027
(9)	192.168.0.2, 24111	217.185.212.112, 2081	18978
(10)	192.168.0.2, 2304	129.105.170.52, 14612	21618

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

- ☐ As estações 192.168.0.1 e 192.168.0.2 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 36.21.114.113, de modo que elas serão indistinguíveis.
- ☐ A estação 192.168.0.2 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 192.168.0.2.
- ☐ Um pacote enviado pela estação 192.168.0.2 na porta 27245, com destino à estação 133.222.56.0, porta 24890 será descartado pelo NAT.
O NAT nunca descarta pacotes com origem na rede local e destino na Internet pública; em vez disso, ele cria novas entradas na tabela de tradução para permitir o envio destes pacotes.
- ☐ Um pacote com origem 183.240.147.112, porta 29694 e destino 36.21.114.113, porta 27122 será encaminhado para a rede local.
Não há entrada correspondente para este pacote na tabela de tradução do NAT, logo ele deve ser descartado.
- ☐ 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 um cenário de transmissão onde 6 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_6 e h_1 . Em que instantes de tempo cada uma das 6 estações detecta esta colisão?

Resposta:

Estação	Detecta colisão em:
h_1	t_{10}
h_2	t_8
h_3	t_8
h_4	t_9
h_5	-
h_6	-

- (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.