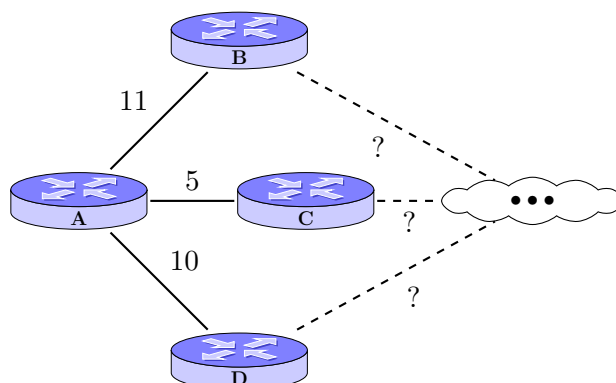


Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
AP3 – 1º semestre de 2017 – GABARITO

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	H	I
9	5	8	9	7	16	16	11

e recebe dos seus vizinhos os seguintes vetores de distâncias:

Vetor de distâncias de B							
A	C	D	E	F	G	H	I
9	4	3	4	2	9	11	6

Vetor de distâncias de C							
A	B	D	E	F	G	H	I
5	4	3	4	2	9	11	6

Vetor de distâncias de D							
A	B	C	E	F	G	H	I
8	3	3	3	1	6	10	5

- (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	H	I
via	B	11	15	14	15	13	20	22	17
	C	9	5	8	9	7	14	16	11
	D	13	13	10	13	11	16	20	15

- (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	H	I
9	5	8	9	7	14	16	11

- (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 irá enviar seu vetor de distâncias para outros nós, pois ele sofreu atualização. Ele irá enviá-lo para todos os seus vizinhos: B, C e D.

Questão 2 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 30.36.192.0/19, a ser dividida nas subredes R_1 (com 1400 estações), R_2 (com 1600 estações), R_3 (com 1100 estações), R_4 (com 1400 estações) e R_5 (com 1800 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 /22 (e, por isso conter pelo menos 2048 endereços), R_2 , no máximo máscara /22 (ao menos 2048 endereços), R_3 , no máximo máscara /22 (ao menos 2048 endereços), R_4 , no máximo máscara /22 (ao menos 2048 endereços) e R_5 , no máximo máscara /22 (ao menos 2048 endereços). Isto significa que, em qualquer alocação que satisfaça todas as subredes, serão necessários no mínimo 10240 endereços. No entanto, a rede principal (30.36.192.0/19) possui apenas 8192 endereços, logo é impossível realizar essa divisão.

- (b) A rede da empresa é dada pelo endereço de rede 223.180.128.0/17, a ser dividida nas subredes R_1 (com 2000 estações), R_2 (com 2000 estações) e R_3 (com 2000 estações). Você deixou esta tarefa com o estagiário e ele lhe apresentou as seguintes propostas de subdivisão:

	Proposta 1	Proposta 2
R_1	223.180.128.0/21	223.180.128.0/21
R_2	223.180.136.0/21	223.180.136.0/21
R_3	223.180.144.0/22	223.180.144.0/21

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

Resposta:

A proposta 2 é válida, pois todas as subredes possuem endereços de rede válidos, suas faixas de endereços estão contidas na faixa de endereços 223.180.128.0/17 da rede principal, não se sobrepõem, e receberam pelo menos tantos endereços quanto requisitado. Já a proposta 1 não satisfaz à última destas restrições, pois associa o endereço de rede 223.180.144.0/22 para a rede R_3 , não cumprindo os requisitos de alocação apresentados para esta rede.

Questão 3..... 20 pontos

Considere um mecanismo NAT cujo endereço IP na rede pública é 121.218.14.138 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, 9535	38.253.81.88, 3942	14114
(2)	192.168.0.2, 24965	119.201.41.3, 29870	11818
(3)	192.168.0.2, 17594	203.88.212.5, 11598	15788
(4)	192.168.0.3, 14398	183.201.239.0, 9790	13339
(5)	192.168.0.3, 16532	54.78.143.197, 23363	8675
(6)	192.168.0.2, 27536	163.16.120.52, 16247	1025
(7)	192.168.0.1, 30594	249.172.2.239, 8117	28343
(8)	192.168.0.3, 13010	27.29.140.185, 16049	11496
(9)	192.168.0.4, 18308	201.193.175.81, 11221	30897
(10)	192.168.0.4, 5690	89.2.67.167, 16731	17620

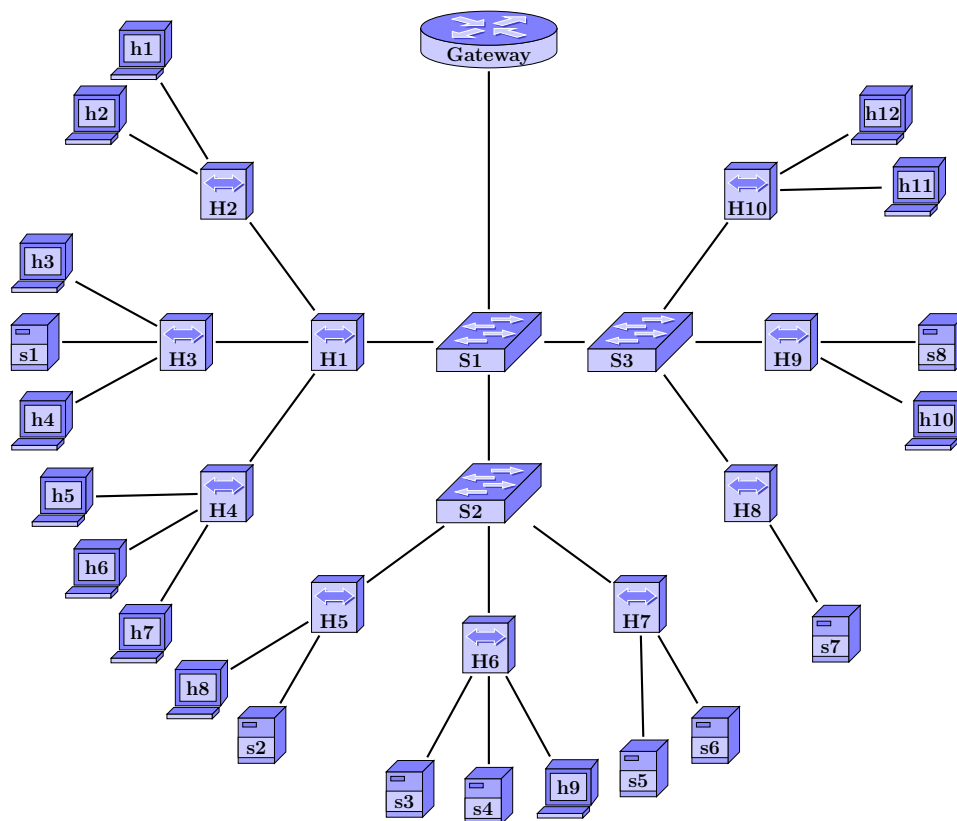
Determine se cada uma das afirmações a seguir é verdadeira ou falsa e justifique usando apenas uma frase:

- ☐ Um pacote enviado pela estação 192.168.0.3 na porta 14398, com destino à estação 183.201.239.0, porta 9790 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 27.29.140.185, porta 16049 e destino 121.218.14.138, porta 11496 será encaminhado para a rede local.
Conforme a tabela de tradução do NAT, ele será encaminhado para a estação 192.168.0.3 na porta 13010.
- ☐ 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.
- ☒ As estações 192.168.0.2 e 192.168.0.3 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 121.218.14.138, de modo que elas serão indistinguíveis.
- ☒ 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.

Questão 4...... 20 pontos

Considere a seguinte rede local, formada por estações (indicadas pela letra *h*), servidores (*s*), hubs (*H*) e switches (*S*), cuja saída para a Internet se dá através de um único gateway.



- (a) Suponha que ocorre a transmissão de um fluxo de quadros de s5 para h5. Por quais equipamentos (estações, servidores, hubs e switches) esse fluxo irá transitar?

Resposta:

A transmissão será vista por h1, h2, h3, h4, h5, h6, h7, H1, H2, H3, H4, H7, s1, s5, s6, S1 e S2.

- (b) Considere que todos os servidores e estações possuem dados a transmitir para a Internet. Qual o número máximo destes equipamentos que podem realizar essa transmissão simultaneamente, sem que ocorram colisões? Descreva um cenário em que este máximo é atingido.

Resposta:

Pode haver no máximo 7 transmissões simultâneas para a Internet, sem que haja colisão. Este máximo é atingido, por exemplo, com transmissões de h1, h8, h10, h11, s3, s5 e s7.

Questão 5 20 pontos

Considere um meio compartilhado por 4 estações, numeradas de 1 a 4, 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 20 ms, e que as estações transmitam a uma taxa constante de 50 Mbps (Mbps 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 4, e deve ficar em silêncio nos slots restantes. Isto leva a uma taxa de transmissão de $0 \cdot 3/4 + 50 \cdot 1/4 = 12$ Mbps.

- (b) Suponha que, a partir do instante $t = 12.0$ ms, a estação 1 deseja transmitir um total de 1.5 Mbits, e a partir do instante $t = 116.0$ ms, a estação 2 deseja transmitir um total de 2.1 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 1 irá iniciar sua transmissão no instante $t = 12.0$ ms, com um retardo inicial de 0.0 ms, e irá encerrar sua transmissão no instante $t = 162.0$ ms. Já a estação 2 irá iniciar sua transmissão no instante $t = 116.0$ ms, com um retardo inicial de 0.0 ms, e irá encerrar sua transmissão no instante $t = 278.0$ ms.