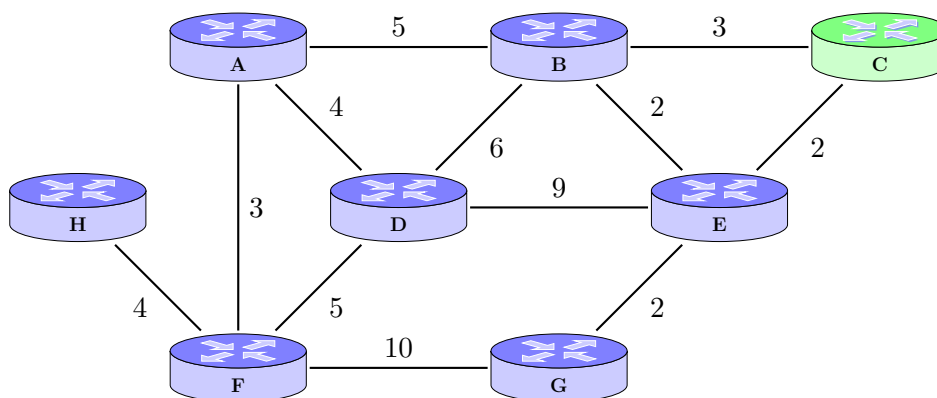


Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
AP1 – 1º semestre de 2018 – GABARITO

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 C, 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'	$d_A p_A$	$d_B p_B$	$d_D p_D$	$d_E p_E$	$d_F p_F$	$d_G p_G$	$d_H p_H$
0	C	∞ -	3 C	∞ -	2 C	∞ -	∞ -	∞ -
1	CE	∞ -	3 C	11 E		∞ -	4 E	∞ -
2	CEB	8 B		9 B		∞ -	4 E	∞ -
3	CEBG	8 B		9 B		14 G		∞ -
4	CEBGA			9 B		11 A		∞ -
5	CEBGAD					11 A		∞ -
6	CEBGADF							15 F
7	CEBGADFH							

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

Resposta:

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

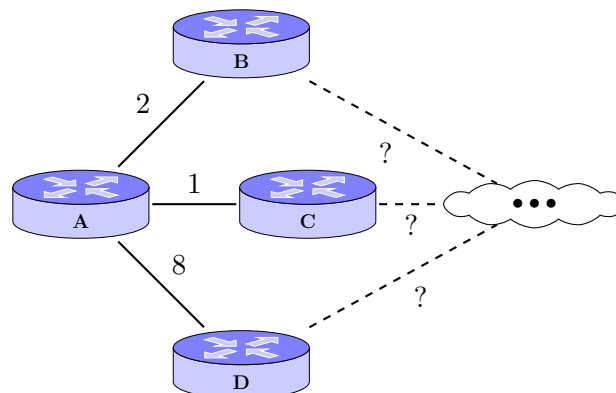
Questão 2 20 pontos

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

- ☐ Um sistema autônomo pode receber de seus vizinhos diversas rotas para um mesmo destino. O primeiro critério usado para selecionar a melhor rota é o número de saltos, ou seja, a rota selecionada é a que oferece o menor caminho.
O primeiro critério usado para selecionar a rota é o parâmetro *local preference*, cujo valor é baseado em decisões políticas.
- ✓ ☒ Uma das funções de um provedor de serviço é anunciar rotas para os seus clientes usando o BGP. Ele pode também anunciar para outros provedores caso exista um acordo entre eles.
Um provedor anuncia rotas para seus clientes pois eles estão pagando ao provedor para obter esta informação. Já o anúncio de rotas para outro provedor depende de acordo pois, caso não exista acordo, ele estará roteando tráfego *de graça* para o outro provedor.
- ☐ O protocolo BGP é responsável por disseminar a informação de alcançabilidade entre os sistemas autônomos. Dentro de um sistema autônomo, a informação de alcançabilidade é disseminada pelo protocolo de roteamento do próprio sistema autônomo.
A informação de alcançabilidade entre sistemas autônomos e dentro do sistema autônomo é disseminada pelo protocolo BGP.
- ✓ ☒ O principal objetivo dos algoritmos de roteamento usados dentro de um sistema autônomo é escolher a rota que oferece o melhor desempenho. Já para o BGP, o desempenho é um critério secundário.
Um sistema autônomo está sob uma única administração, portanto o desempenho é o principal critério. O BGP é o protocolo usado entre diversos sistemas autônomos, cada um administrado por uma entidade diferente, logo o principal critério é controlar por onde o tráfego irá passar.

Questão 3 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
2	1	8	4	5	6	12	6

e recebe dos seus vizinhos os seguintes vetores de distâncias:

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

Vetor de distâncias de C							
A	B	D	E	F	G	H	I
1	3	9	5	6	8	14	8

Vetor de distâncias de D							
A	B	C	E	F	G	H	I
8	6	9	4	3	2	10	4

- (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	2	5	8	4	5	6	12	6
	C	4	1	10	6	7	9	15	9
	D	14	17	8	12	11	10	18	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	H	I
2	1	8	4	5	6	12	6

- (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 4..... 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 125.36.128.0/19, a ser dividida nas subredes R_1 (com 1300 estações), R_2 (com 1900 estações), R_3 (com 2000 estações), R_4 (com 1700 estações) e R_5 (com 1000 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 /23 (e, por isso conter pelo menos 2048 endereços), R_2 , no máximo máscara /23 (ao menos 2048 endereços), R_3 , no máximo máscara /23 (ao menos 2048 endereços), R_4 , no máximo máscara /23 (ao menos 2048 endereços) e R_5 , no máximo máscara /23 (ao menos 1024 endereços). Isto significa que, em qualquer alocação que satisfaça todas as subredes, serão necessários no mínimo 9216 endereços. No entanto, a rede principal (125.36.128.0/19) possui apenas 8192 endereços, logo é impossível realizar essa divisão.

- (b) A rede da empresa é dada pelo endereço de rede 240.0.0.0/7, a ser dividida nas subredes R_1 (com 6000000 estações), R_2 (com 2000000 estações), R_3 (com 7000000 estações), R_4 (com 8000000 estações) e R_5 (com 2000000 estações). Você deixou esta tarefa com o estagiário e ele lhe apresentou as seguintes propostas de subdivisão:

	Proposta 1	Proposta 2
R_1	241.0.0.0/9	241.0.0.0/9
R_2	241.128.0.0/10	240.0.0.0/9
R_3	240.128.0.0/9	241.128.0.0/9
R_4	240.0.0.0/9	242.0.0.0/9
R_5	241.192.0.0/10	240.128.0.0/9

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 240.0.0.0/7 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_4 (242.0.0.0/9) não pertence à rede original.

Questão 5 20 pontos

Considere um mecanismo NAT cujo endereço IP na rede pública é 25.36.112.192 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, 13035	6.74.16.113, 13574	31750
(2)	172.16.0.2, 15199	234.99.180.165, 15168	24686
(3)	172.16.0.2, 12961	213.152.216.140, 3355	16142
(4)	172.16.0.1, 10403	198.242.242.90, 15270	17628
(5)	172.16.0.1, 24803	163.236.189.191, 15169	20952
(6)	172.16.0.3, 31804	87.209.57.246, 23211	1028
(7)	172.16.0.2, 29884	155.13.121.9, 26976	13925
(8)	172.16.0.2, 4247	130.168.244.96, 20423	12116

- (a) Considere que o NAT irá receber uma sequência de pacotes provenientes da rede pública (cuja estação de destino está na rede privada), cujos endereços e portas de origem e destino estão identificados a seguir. Determine se estes pacotes serão encaminhados à

rede privada e, em caso positivo, quais serão os endereços e portas de origem e destino que o pacote conterà quando for encaminhado.

- i. Origem: 130.168.244.96, 20423; Destino: 25.36.112.192, 31750
descartado
 - ii. Origem: 35.179.40.10, 8076; Destino: 25.36.112.192, 31750
descartado
 - iii. Origem: 198.242.242.90, 15270; Destino: 25.36.112.192, 17628
→ Origem: 198.242.242.90, 15270; Destino: 172.16.0.1, 10403
- (b) Considere agora a seguinte sequência de pacotes TCP que chegam, nesta ordem, ao NAT provenientes da rede privada (cuja estação de destino está na rede pública). Determine quais destes pacotes levarão à criação de novas entradas na tabela de tradução. Determine também os endereços e portas, de origem e de destino, de todos os pacotes após eles serem encaminhados à rede pública.
- i. Origem: 172.16.0.2, 12961; Destino: 213.152.216.140, 3355
Não cria nova entrada
→ Origem: 25.36.112.192, 16142; Destino: 213.152.216.140, 3355
 - ii. Origem: 172.16.0.2, 4247; Destino: 130.168.244.96, 20423
Não cria nova entrada
→ Origem: 25.36.112.192, 12116; Destino: 130.168.244.96, 20423
 - iii. Origem: 172.16.0.2, 4247; Destino: 130.168.244.96, 20423
Não cria nova entrada
→ Origem: 25.36.112.192, 12116; Destino: 130.168.244.96, 20423