

Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância
Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
Gabarito da AP1 - 1º semestre de 2010

1ª questão (2.0 pontos)

Considere a seguinte faixa de endereços IP: 118.130.10.128/26. Responda às perguntas abaixo.

1. (0.5 pontos) Quais dos seguintes endereços IPs pertence a esta faixa de endereços IP: 118.130.10.130, 118.130.10.190, 118.130.10.210.

Resposta: 118.130.10.130 e 118.130.10.190.

2. (0.5 pontos) Explique por que qualquer endereço IP que tenha valor menor do que 128 em seu último octeto não pertence a faixa de endereços acima.

Resposta:

Como a faixa de endereços é 118.130.10.128/26, os dois primeiros bits do último octeto de qualquer endereço nesta faixa são necessariamente "10". Repare que como o primeiro bit do último octeto é 1, então apenas endereços com valores acima de 128 no último octeto podem pertencer a esta faixa.

3. (0.5 pontos) Suponha que apenas uma subrede será criada utilizando a faixa de endereços acima. Quantas interfaces de rede poderiam ser endereçadas nesta subrede?

Resposta:

Se apenas uma subrede será criada, então todos os endereços desta faixa de endereços podem ser usados para endereçar interfaces de rede nesta subrede. Assim, como temos uma faixa /26, sobram $32 - 26 = 6$ bits para endereçar as interfaces, o que nos dá um total de $2^6 = 64$ endereços para as interfaces de rede.

4. (0.5 pontos) Suponha agora que quatro subredes serão criadas utilizando a faixa de endereços acima. Determine os endereços de cada uma das subredes. Explique sua resposta.

Resposta:

Se quatro subredes serão criadas na faixa de endereços acima, então dois bits serão necessários para identificar cada uma destas subredes. Assim sendo, como temos uma faixa /26, os bits 27 e 28 serão utilizados para identificar cada uma destas subredes. Para a subrede 1, temos os bits $27 = 0$ e $28 = 0$, o que nos dá a faixa de endereços 118.130.10.128/28. Para a subrede 2, temos os bits $27 = 0$ e $28 = 1$, o que nos dá a faixa de endereços 118.130.10.144/28. Para a subrede 3, temos os bits $27 = 1$ e $28 = 0$, o que nos dá a faixa de endereços 118.130.10.160/28. Para a subrede 4, temos os bits $27 = 1$ e $28 = 1$, o que nos dá a faixa de endereços 118.130.10.176/28.

2ª questão (2.0 pontos)

1. (0.8 pontos) Considere um conjunto de n estações acessando o meio através do protocolo TDMA. Considere que em um determinado instante uma destas estações possui um pacote pronto para ser transmitido. Qual o tempo mínimo e máximo até que a estação inicie sua transmissão. Explique sua resposta.

Resposta:

Como estamos considerando o protocolo TDMA, cada estação tem um período de tempo em que ela pode transmitir e as estações fazem o rodízio (*round-robin*) para acessar o meio. Assim sendo, o tempo que uma estação deve aguardar até a transmissão de um pacote pode variar. No pior caso, a estação terá que esperar todas as outras estações acessarem o meio até chegar sua vez novamente. Se o período for Δ , então o tempo de espera será $n\Delta$, pois temos n estações compartilhando o meio. No melhor caso, o pacote fica pronto para ser transmitido durante o período de acesso da estação. Neste caso, o tempo de espera é zero, uma vez que a estação pode transmitir naquele instante.

2. (0.8 pontos) Considere um conjunto de n estações acessando o meio através do protocolo *slotted* Aloha. Considere que em um determinado instante uma destas estações possui um pacote pronto para ser transmitido. Qual o tempo mínimo e máximo até que a estação inicie sua transmissão. Explique sua resposta.

Resposta:

Como estamos considerando o protocolo *slotted* Aloha, uma estação só pode iniciar sua transmissão no início de um slot de tempo. Seja Δ o tamanho do slot de tempo, que equivale ao tempo de transmissão de um pacote. No pior caso, o pacote fica pronto para transmissão logo após o início de um slot. Neste caso o tempo de espera será Δ , pois o pacote só poderá ser transmitido no próximo slot. No melhor caso, o pacote fica pronto para transmissão logo antes do início de um slot. Neste caso, o tempo de espera será praticamente zero, pois o pacote poderá ser transmitido logo no slot que irá começar.

3. (0.4 pontos) Considere o protocolo CSMA-CD de acesso ao meio compartilhado. Apesar das estações escutarem o meio antes de iniciar uma transmissão e só efetivamente transmitirem se o meio não estiver ocupado, colisões entre pacotes podem ocorrer. Explique por que isto ocorre.

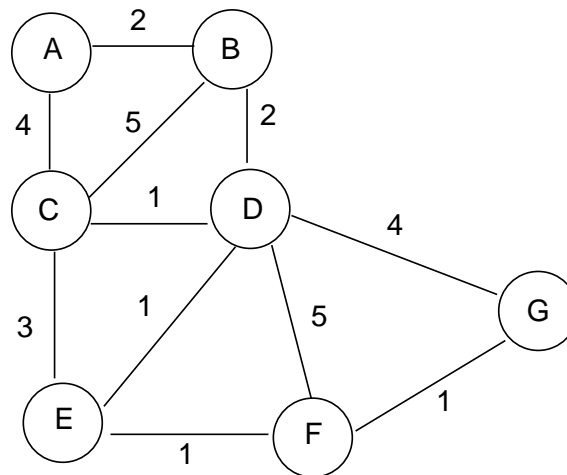
Resposta:

Colisões ocorrem por causa do tempo de propagação do meio. Ao iniciar uma transmissão com o meio livre, os bits desta transmissão demoram um certo tempo até chegar a qualquer outra estação, pois os bits precisam se propagar pelo meio. Se durante este tempo outra estação escutar o meio, vai detectá-lo livre, pois não sabe que os bits de uma outra transmissão já estão a caminho. Esta estação então inicia sua transmissão que vai então gerar uma colisão, pois bits de duas transmissões distintas estarão se propagando no meio no mesmo instante.

3ª questão (2.5 pontos)

Suponha a rede da figura acima onde cada enlace está associado com o seu respectivo custo.

1. (1.5 pontos) Construa a tabela de roteamento do nó A usando o algoritmo de Dijkstra. Construa uma tabela igual a mostrada em aula que demonstra o funcionamento do algoritmo de forma iterativa.



Resposta:

O resultado do processo iterativo (algoritmo de Dijkstra) está ilustrado na tabela abaixo:

Passo	N'	d(B),p(B)	d(C),p(C)	d(D),p(D)	d(E),p(E)	d(F),p(F)	d(G),p(G)
0	A	2,A	4,A	∞	∞	∞	∞
1	AB		4,A	4,B	∞	∞	∞
2	ABC			4,B	7,C	∞	∞
3	ABCD				5,D	9,D	8,D
4	ABCDE					6,E	8,D
5	ABCDEF						7,F
6	ABCDEFG						

A tabela de roteamento do nó A é facilmente contruída a partir da tabela acima.

Tabela de roteamento do nó A:

Destino	Enlace de Saída
B	AB
C	AC
D	AB
E	AB
F	AB
G	AB

2. (1.0 pontos) O algoritmo de Dijkstra é usado pelo algoritmo link-state para cálculo do menor caminho. Cite uma vantagem e uma desvantagem do algoritmo link-state em relação ao distance-vector.

Resposta:

Vantagem: No algoritmo link-state, uma notícia de falha de um nó ou de um enlace se propaga mais rapidamente pela rede pois cada nó envia para todos os outros nós da rede o custo de seus enlaces de saída.

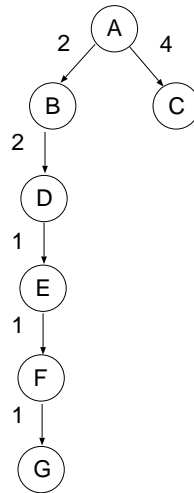
Desvantagem: Cada nó deve armazenar e manter atualizada a topologia da rede no link-state. Já no distance-vector, cada nó só mantém o vetor de distâncias dos seus vizinhos.

4ª questão (1.5 pontos)

Suponha a mesma rede da questão acima onde o nó A envia uma mensagem em broadcast usando o algoritmo de repasse pelo caminho reverso *Reverse Path Forwarding (RPF)*. Cada enlace possui um custo associado conforme mostrado na figura.

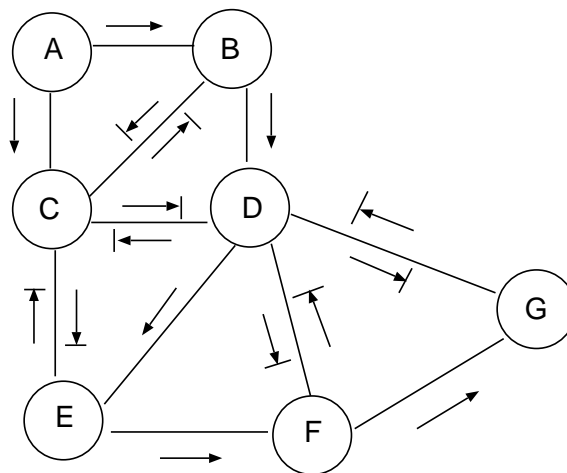
- (0.5) Construa a árvore de menor custo para o nó A pois ela irá facilitar a construção do diagrama solicitado no item abaixo.

Resposta:



- (1.0) Construa o diagrama com as mensagens enviadas usando o algoritmo RPF. Use a notação $\longrightarrow |$ para indicar que uma mensagem recebida por um nó não será retransmitida através de um link e a notação \longrightarrow para indicar que a mensagem será retransmitida (mesma notação usada no livro).

Resposta:



5ª questão (1.0 ponto)

Considere a mesma rede da questão anterior só que agora considere que o nó A utiliza o algoritmo de *flooding* para enviar as mensagens. Mostre os pacotes que serão enviados por

cada nó da rede, indicando também o instante de transmissão de cada um deles (a ser decidido por você). Por exemplo, $A \rightarrow B, t = 1$.

Resposta:

Mensagens enviadas
$A \rightarrow B, t = 2$
$A \rightarrow C, t = 4$
$B \rightarrow D, t = 4$
$C \rightarrow D, t = 5$
$D \rightarrow C, t = 5$
$D \rightarrow E, t = 5$
$E \rightarrow F, t = 6$
$F \rightarrow G, t = 6$
$B \rightarrow C, t = 7$
$C \rightarrow E, t = 7$
$D \rightarrow G, t = 8$
$E \rightarrow C, t = 8$
$C \rightarrow B, t = 9$
$D \rightarrow F, t = 9$
$F \rightarrow D, t = 11$
$G \rightarrow D, t = 11$

6ª questão (1.0 ponto)

Suponha que você tenha um ponto de acesso sem fio em sua casa e conecte-o a um modem de um provedor de serviço de banda de larga (ex: velox). Considere que um único número IP seja atribuído dinamicamente ao seu ponto de acesso sem fio pelo seu provedor de serviço. Suponha também que você tenha 3 PC's conectados ao seu ponto de acesso sem fio. Qual o protocolo você usaria para atribuir números IP's aos seus 3 PC's ? Explique resumidamente como o protocolo funciona.

Resposta:

O protocolo NAT.

O NAT é um mecanismo que permite criar uma rede local privada, com endereços IPs que não são vistos diretamente por hosts na Internet pública. O NAT-box é um computador especial que permite que um host na rede local privada faça uma conexão com um host na rede pública da Internet, traduzindo os endereços. Ao abrir uma conexão TCP com um servidor Web na Internet, por exemplo, um host na rede privada atravessa o NAT-box de forma transparente para ambos (host e servidor Web). O NAT-box anota o endereço e porta de origem do pacote vindo da rede local privada, e muda a porta e o endereço do pacote antes de transmiti-lo pelo link de saída (que dá acesso a Internet). O NAT-box mantém uma tabela com este mapeamento. O novo endereço de origem deste pacote é o endereço IP público do NAT-box. Ao receber um pacote vindo da Internet, o NAT-box consulta sua tabela de mapeamento e faz o procedimento reverso.