



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância
Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
Gabarito da AP3 - 1º semestre de 2010

1ª questão (1.5 pontos)

Endereçamento IP

Considere uma rede operando por datagrama usando 8 bits para endereçar os hosts. Suponha que os roteadores façam o encaminhamento usando o prefixo mais longo segundo a tabela abaixo.

Prefixo	Interface
00	0
010	1
011	2
10	2
11	3

Para cada uma das quatro interfaces, forneça a faixa de endereços de hosts e o número de endereços em cada faixa.

Resposta:

Duas respostas foram consideradas:

Resposta 1:

Prefixo	Interface	Faixa de Endereço	Num. Endereços
00	0	00000000 à 00111111	64
010	1	01000000 à 01011111	32
011	2	01100000 à 01111111	32
10	2	10000000 à 10111111	64
11	3	11000000 à 11111111	64

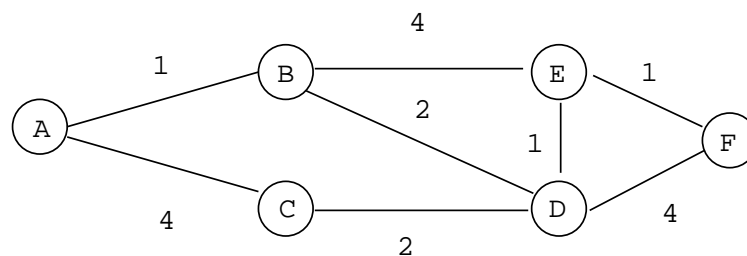
Resposta 2:

Prefixo	Interface	Faixa de Endereço	Num. Endereços
00	0	00000000 00000000 00000000 00000000 à 00111111 11111111 11111111 11111111	64×2^{24}
010	1	01000000 00000000 00000000 00000000 à 01011111 11111111 11111111 11111111	32×2^{24}
011	2	01100000 00000000 00000000 00000000 à 01111111 11111111 11111111 11111111	32×2^{24}
10	2	10000000 00000000 00000000 00000000 à 10111111 11111111 11111111 11111111	64×2^{24}
11	3	11000000 00000000 00000000 00000000 à 11111111 11111111 11111111 11111111	64×2^{24}

2ª questão (2.0 pontos)

Algoritmos de Roteamento

Considere a rede de comunicação da figura abaixo. O algoritmo de roteamento usado na rede é o *Distance Vector Routing* (vetor de distâncias que é baseado no Bellman-Ford).



- (1.5 pontos) Em um determinado instante as tabelas de roteamento dos nós da rede são as seguintes:

Nó B		Nó C		Nó E		Nó F	
A	2	A	3	A	6	A	7
B	0	B	5	B	3	B	4
C	4	C	0	C	4	C	4
D	2	D	2	D	2	D	3
E	3	E	4	E	0	E	2
F	3	F	5	F	2	F	0

Construa a tabela de roteamento do nó D considerando as tabelas e a topologia da rede das figuras acima. EXPLIQUE.

Resposta:

Cada nó x da rede constrói a tabela de roteamento a partir da seguinte equação:

$$D_x(y) = \min_v \{c(x, v) + D_v(y)\} \text{ para cada nó } y \text{ pertencente a rede.}$$

onde $c(x, v)$ é o custo do enlace que liga x a um vizinho seu v , $D_x(y)$ é a distância de x até um nó y da rede e $D_v(y)$ é a distância de v até um nó y da rede.

x usa o último vetor de distâncias D_v recebido de seus vizinhos v e o último valor que estimou para $c(x, v)$, para calcular o seu vetor de distâncias D_x .

Usando a equação acima e as tabelas dos vizinhos de D (tabelas dos nós B,C,e,F) temos a tabela de D conforme abaixo:

Tabela do nó D

A	4
B	2
C	2
E	1
F	3

2. (0.5 ponto) Cite um problema que pode ocorrer com este algoritmo se um enlace da rede tem um aumento significativo no seu custo.

Resposta:

Pode ocorrer o problema *contagem até o infinito*, ou seja, as tabelas dos nós demorarão para convergir até que o melhor caminho até um certo destino seja encontrado. Até que o caminho seja encontrado, os pacotes poderão ficar em *loop* e não chegarão ao seu destino.

3ª questão (2.0 pontos)

Camada de Enlace: Responda às perguntas abaixo.

1. (0.5 pontos) Qual o objetivo dos protocolos de múltiplo acesso ao meio?

Resposta:

O principal objetivo destes protocolos é permitir que duas ou mais estações transmitam e recebam dados utilizando um canal compartilhado. Um bom protocolo deve minimizar as colisões e maximizar o desempenho (vazão) ao mesmo tempo.

2. (0.5 pontos) Qual é a principal diferença entre os protocolos TDMA ou FDMA e os protocolos ALOHA ou CSMA?

Resposta:

Os protocolos TDMA e FDMA são baseados no conceito de “partição de canal”. Nesta classe de algoritmos, o canal compartilhado é repartido entre as diferentes estações e cada estação possui um canal exclusivo de menor capacidade (não há colisões). Os protocolos ALHOA e CSMA são baseados no conceito de “acesso aleatório”. Nesta classe

de algoritmos, as estações acessam o canal de forma aleatória, e somente quando possuem informações para transmitir. Entretanto, colisões entre os pacotes podem ocorrer, que devem então ser recuperadas através de retransmissões.

3. (1.0 ponto) Explique sucintamente o funcionamento do protocolo CSMA. Qual é a diferença deste protocolo em relação ao CSMA/CD?

Resposta:

O protocolo CSMA funciona da seguinte maneira. Assim que uma estação possui alguma informação para ser transmitida, esta estação “escuta” o canal. Se nenhuma outra transmissão estiver em curso, a estação inicia a transmissão do seu pacote. O pacote é transmitido por completo, independente do estado do canal durante esta transmissão. Ao final da transmissão, a estação verifica se alguma outra estação transmitiu durante este período, causando uma colisão. Caso positivo, então a estação irá retransmitir o pacote no futuro. No protocolo CSMA/CD, a estação monitora o canal de acesso durante a transmissão do pacote e aborta esta transmissão assim que uma colisão é detectada, transmitindo um sinal de colisão logo em seguida. Este procedimento aumenta a eficiência do canal.

4ª questão (2.0 pontos)

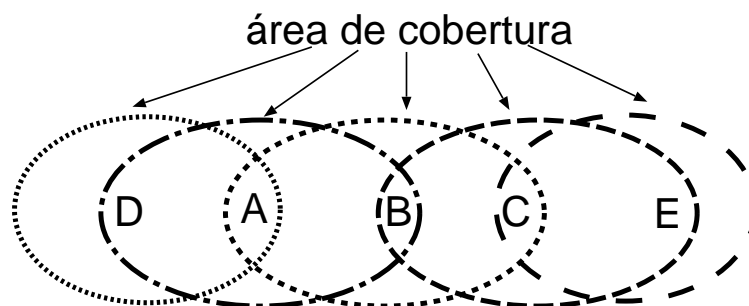
Redes sem fio

1. (0.5 pontos) No protocolo CSMA/CA, se uma estação tem dois quadros para transmitir, após a transmissão com sucesso do primeiro quadro, ela aguarda um tempo aleatório para transmitir o segundo quadro, mesmo que ela detecte que o meio está livre. Explique qual o objetivo da espera deste tempo aleatório.

Resposta:

O objetivo é diminuir o número de colisões. Suponha que uma outra estação também esteja aguardando o meio ficar livre para transmitir um quadro. Neste cenário, como as estações esperam um tempo aleatório antes de transmitir, a que sortear o menor tempo irá transmitir primeiro e provavelmente a outra irá detectar a transmissão antes de iniciar a sua própria transmissão, evitando desta forma uma colisão.

2. Observe a figura abaixo onde são mostrados os terminais A,B,C,D e E com as suas respectivas áreas de coberturas. Responda as perguntas abaixo.



- (0.5 pontos) Defina um cenário em que ocorreria colisão se duas estações transmitissem ao mesmo tempo. (Ex: estação H transmite mensagem para estação G e estação K transmite mensagem para estação L.)

Resposta:

Estação A transmite mensagem para B e estação C transmite mensagem para B.

- (0.5 pontos) Defina um cenário em que não ocorreria colisão se duas estações transmitissem ao mesmo tempo. (Ex: estação M transmite mensagem para estação N e estação O transmite mensagem para estação P.)

Resposta:

Estação D transmite mensagem para A e estação E transmite mensagem para C.

- (0.5 pontos) Uma mensagem transmitida por C seria recebida por quais estações ?

Resposta:

Seria recebida por B e por E.

5ª questão (1.5 pontos)

Aplicações Multimídia: Responda às perguntas abaixo.

1. (0.5 ponto) Explique para que serve e como funciona o mecanismo de *interleaving* de pacotes visto em aula.

Resposta:

A técnica de interleaving serve para espalhar as perdas de blocos pela sequência de blocos sendo transmitida. Para fazer o interleaving nos dados a serem transmitidos, definimos um tamanho de bloco, B e um número de blocos por pacote, K . Os pacotes a serem transmitidos irão conter K blocos de informação cada um de tamanho B . Entretanto, os dados não serão transmitidos na ordem em que são gerados. Em particular, cada pacote a ser transmitido contém blocos de todos os outros pacotes originais. Por exemplo, o primeiro pacote a ser transmitido contém o primeiro bloco de todos os pacotes originais, o segundo pacote contém o segundo bloco de todos os pacotes originais, e assim sucessivamente. Desta forma, se um pacote for perdido, teremos uma perda de blocos espalhada. A qualidade do conteúdo recebido é superior neste caso, apesar da mesma quantidade de informação ser perdida.

2. (0.5 ponto) A técnica de "bufferização no cliente" é usada por aplicações multimídia com o objetivo de aumentar a qualidade das mesmas. Cite quais os problemas que podem ocorrer nos seguintes casos: (1) o buffer escolhido é muito menor do que o tamanho adequado; (2) o buffer escolhido é muito grande.

Resposta:

No caso (1), o que pode ocorrer é o buffer ficar vazio e a aplicação ficar “parada” aguardando a chegada de pacotes/blocos para tocá-los para o cliente. Neste cenário, podem ocorrer diversas interrupções durante o uso da aplicação multimídia. No caso (2), o tempo para iniciar a reprodução pode ser grande pois a aplicação deve esperar o buffer encher para começar a tocar os pacotes/blocos. Esta mesma situação se repete cada vez que o buffer esvazia pois o buffer deve estar cheio para reiniciar a aplicação.

3. (0.5 ponto) Considere um aplicativo multimídia que utiliza redundância. Dado que a qualidade da aplicação tende a melhorar com a quantidade de redundância transmitida, porque não enviar uma grande quantidade de redundância?

Resposta:

Porque ao enviarmos redundância estamos consumindo recursos da rede que possivelmente não seriam necessários para o aplicativo. Tais recursos passam a não estar mais

disponíveis para outros aplicativos. Se enviarmos um grande quantidade de redundância, podemos prejudicar a rede, ainda mais se muitos aplicativos fizerem a mesma coisa. Além disso, o envio de uma grande quantidade de redundância pode prejudicar o próprio aplicativo, pois pode consumir demasiadamente os recursos disponíveis no próprio caminho sendo usado pelo aplicativo (por exemplo, consumo de banda excessivo, levando a atrasos para o próprio aplicativo).

6ª questão (1.0 ponto)

Segurança em Redes: Considere dois computadores A e B conectados fisicamente a uma mesma rede local cujo *gateway* é dado por G . Responda às perguntas abaixo.

1. (0.5 ponto) Explique por que os pacotes transmitidos pelo computador A para o gateway G podem ser capturados no computador B .

Resposta:

Se os computadores estiverem ligados na mesma rede local, em um mesmo domínio de colisão (ou seja, ligados por um hub, por exemplo), então toda transmissão de pacote pelo computador A chegará ao computador B , pois o sinal transmitido se propaga por todo domínio de colisão. Assim sendo, o computador B irá receber o pacote transmitido por A , e apesar de não ser o destino do pacote (que é o gateway G), o computador B pode armazenar o pacote.

2. (0.5 ponto) Porque que os pacotes transmitidos por A e capturados por B leva a um problema de segurança? Cite explicitamente um problema concreto.

Resposta:

Diversos problemas de segurança podem ocorrer neste caso. Genericamente, toda informação que A deseja transmitir irá chegar a B , inclusive informação que A gostaria que fosse confidencial. Por exemplo, se A visita um website e fornece uma senha ou A envia um email particular, tal informação poderá ser capturada e armazenada por B . Ou seja, B pode ter conhecimento de informações confidenciais a A . Para evitar este problema A deve utilizar criptografia, pois neste caso B não irá conseguir decifrar o conteúdo dos pacotes capturados e armazenados.