

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Redes de Computadores II
AP3 - 2º semestre de 2007

1ª questão (1.0 ponto)

Endereçamento IP

Considere um roteador que interconecta três sub-redes: Sub-rede A, Sub-rede B, e Sub-rede C. Suponha que todas as interfaces em cada uma dessas sub-redes tenham o prefixo 223.1.17/24. Suponha também que a Sub-rede A deva suportar até 125 interfaces, e que as Sub-redes B e C devam suportar, cada uma, até 60 interfaces. Forneça três endereços de rede da forma a.b.c.d/x, que satisfaçam os requisitos acima.

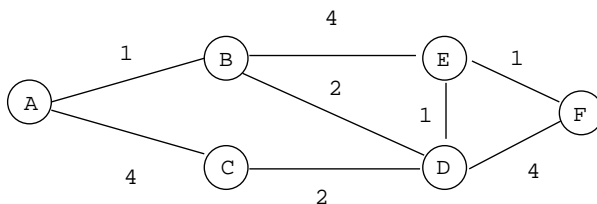
Resposta:

- sub-rede A: 223.1.17.0/25 - endereços reservados para a sub-rede A: 223.1.17.0 a 223.1.17.127 (2^7 endereços)
- sub-rede B: 223.1.17.128/26 - endereços reservados para a sub-rede B: 223.1.17.128 a 223.1.17.191 (2^6 endereços)
- sub-rede C: 223.1.17.192/26 - endereços reservados para a sub-rede C: 223.1.17.192 a 223.1.17.255 (2^6 endereços)

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. (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:

$D_x(y) = \min_v \{c(x, v) + D_v(y)\}$ para cada nó y 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 chegarem ao seu destino.

3ª questão (2.0 pontos)

Camada de Enlace: Responda às perguntas abaixo.

1. (0.5 ponto) 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 ponto) 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 ALOHA 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) Indique uma razão para que o mecanismo de acesso ao meio com detecção de colisão (CSMA/CD) não seja usado pelo protocolo para acesso sem fio IEEE802.11.

Resposta:

Em uma rede sem fio alguns terminais podem estar *ocultos* para outros, com isso, uma colisão pode ocorrer e não ser detectada (o que levaria a uma situação de falha). Suponha uma situação na qual o terminal A vai transmitir para C, e B também vai transmitir para C. Considere que A esteja *oculto* para B e vice versa. Neste cenário, C detectaria a colisão, no entanto, nem A nem B detectariam a colisão e iriam considerar sucesso na transmissão.

2. (1.0) Descreva sucintamente como funciona o protocolo CSMA/CA usado no padrão IEEE802.11 para redes locais sem fio.

Resposta:

- Emissor 802.11:

Passo 1: se o canal estiver livre, espera um pequeno tempo (DIFS) e então transmite todo o quadro

Passo 2: se o canal estiver ocupado então

- inicia um tempo de backoff aleatório
- decrementa o tempo de backoff quando o canal estiver livre
- transmite quando o tempo de backoff chegar a zero
- se não chegar um ACK, aumenta o tempo de backoff e repete o passo 2

- Receptor 802.11:

se o quadro recebido estiver OK

- envia ACK depois de esperar um SIFS

3. (0.5) Indique uma vantagem do uso das mensagens de reserva **CTS** e **RTS** pelo protocolo de acesso sem fio IEEE802.11.

Resposta:

Uma vantagem é que quando as mensagens de reserva são menores que as mensagens de dados, o tempo de colisão é menor, o que aumenta o tempo que o canal transmite informação útil (melhora o desempenho do protocolo).

5ª questão (2.0 pontos)

Aplicações Multimídia: Responda às perguntas abaixo.

1. (0.5 ponto) Quais são as principais diferenças entre aplicativos convencionais (ex. email, Web) e aplicativos multimídia (ex. Skype, YouTube)?

Resposta:

Aplicativos convencionais, como email e Web, não toleram perdas de informação durante a transmissão. Todos os dados transmitidos devem necessariamente chegar ao receptor, sem exceção. Entretanto, tais aplicativos toleram bem retardos na transmissão dos pacotes. Aplicativos multimídia possuem a característica oposta: podem tolerar perdas esporádicas dos dados, mas possuem dificuldades em lidar com atrasos na transmissão dos pacotes.

2. (0.5 ponto) A Internet de hoje oferece algum tipo de garantia ao oferecer seu serviço de transporte à aplicações multimídia (ex. garantir um atraso máximo fim-a-fim)? Por quê?

Resposta:

Não, nenhuma garantia é oferecida pela Internet de hoje. Existem várias razões que levaram ou levam a esta situação, entre elas a grande facilidade e flexibilidade de construir uma arquitetura de redes que não ofereça garantias de serviço.

3. (1.0 ponto) Explique para que serve a bufferização do lado do cliente, técnica muito utilizada por aplicativos streaming de áudio e vídeo.

Resposta:

Esta técnica serve para reduzir o *jitter* (variação do atraso) dos pacotes pertencentes a um mesmo fluxo de dados. A técnica consiste em armazenar os pacotes que chegam do servidor em um buffer local, do lado do cliente, antes de iniciar a decodificação da

mídia. Depois de algum tempo, quando o buffer possuir alguns pacotes, a decodificação da mídia é iniciada e os pacotes são consumidos do buffer local, sem atrasos para a aplicação. Entretanto, nada garante que o buffer local não irá se esvaziar durante o restante da transmissão, o que causa falhas na decodificação da mídia.

6ª questão (1.0 ponto)

Segurança em Redes: Responda às perguntas abaixo.

1. (0.5 ponto) Dentro do contexto desta disciplina, o que é segurança em redes? Quais são as propriedades necessárias para se ter uma comunicação segura?

Resposta:

Segurança em redes, em nosso contexto, é garantir que uma conexão entre duas entidades quaisquer possua certas propriedades. Dentre as propriedades relevantes para termos segurança, podemos citar: confidencialidade, autenticação, integridade, disponibilidade.

2. (0.5 ponto) Explique sucintamente para que serve e como funciona um firewall.

Resposta:

O firewall é um programa que executa no roteador de acesso (gateway) da rede de uma determinada organização e serve para isolar a rede interna da rede pública (Internet). Em geral, o objetivo deste isolamento é proteger a rede interna da organização de ataques provindos da Internet. O firewall funciona como um filtro de pacotes, inspecionando cada pacote que deseja entrar ou sair da rede protegida. Utilizando um conjunto de regras definidas pela política de acesso da empresa, o firewall permite (ou não) que determinados pacotes sejam encaminhados de uma rede para a outra.