

## PROVA 01 – 2011/02 (Turmas A/B)

**Observação:** as respostas abaixo salientam apenas os principais conceitos e não se espera que elas sejam a resposta padrão. Na resposta a prova se espera que essas ideias sejam elaboradas de acordo com o solicitado e, respostas diferentes, bem fundamentadas, são consideradas de acordo com sua correção e argumentação.

### 1ª Questão

- (a) Não, o TCP não seria redundante. O serviço de entrega com confirmação NÃO garante que os dados sejam entregues em ordem, nem faz controle de duplicação. Já o TCP, por ser orientado à conexão, efetua a garantia de entrega, ordem e de não duplicação.
- (b) O quadro TDM é formado por 10 bits: três bits de cada entrada e o bit de sincronização. Cada entrada gera 100 mil unidades (trincas) de bit por segundo, portanto, devem ser gerados 100 mil quadros TDM. Cada quadro tem 10 bits, então, há uma geração de 1.000.000 bits/sec (100 mil x 10), o que corresponde a uma taxa de 1 Mbps/sec para o agregado (canal). Cada bit tem uma duração de 1 usec, ou seja, a duração do quadro TDM é igual a 10 usec e cada slot tem uma duração de 3 usec..

### 2ª questão

- (a) Emprega modulação em amplitude (2 raios diferentes) e em fase (8 pontos distribuídos sobre o círculo de raio R e 8 pontos sobre o círculo de raio 2R). Ao todo são 16 pontos diferentes no diagrama de constelação, portanto, cada “ponto” codifica 4 bits diferentes ( $\log_2 16$ ). Como existem 2400 bauds e em cada baud é possível ter 4 bits, o modem atinge uma velocidade de 9600 bits por segundo.
- (b) Existem 3 domínios de broadcast e 23 domínios de colisão. Os domínios de broadcast são definidos pelas interfaces de rede dos roteadores, que são quatro ao total, mas como duas delas estão no mesmo domínio de broadcast (ligação de R1 com R2 via switch S3), apenas TRES domínios de broadcast são definidos. Cada porta de switch define um domínio de colisão (é só contar as portas usadas). A base wireless define um domínio de colisão para o lado wireless.

### 3ª Questão

- (a) Devem ser empregados os dois teoremas. Primeiro, de posse da relação sinal/ruído (S/R) e da banda passante do meio (B), emprega-se Shannon para verificar a capacidade máxima teórica desse meio físico. Depois, de posse da capacidade do meio (C), emprega-se o teorema de Nyquist para verificar o número de níveis necessários (N) para atingir essa capacidade.
- (b) Tanto o ADSL quanto o cable modem empregam FDM para multiplexar os canais de dados (upstream e downstream) com os canais de voz e de televisão, respectivamente. O cable modem emprega ainda o TDM para multiplexar os canais de upstream e downstream entre todos os usuários que estão conectados ao mesmo CMTS.

### 4ª questão

- (a) O tempo de um quadro é 64 ms (4096/64000) e o atraso de propagação é 256 ms, portanto, o fator “a” é igual a 4 (256/64). O problema se resume em aplicar as fórmulas de eficiência e multiplicar pela taxa de transmissão (64 Kbps). Para o go-back e para o selective repeat é necessário analisar se o tamanho da janela é maior que  $2a+1$  (9). O go-back, com 3 bits para número de sequência, possui uma janela de 7, portanto, menor que  $2a+1$ . Logo a eficiência U é dada por  $w/(2a+1)$ , ou seja, 7/9, ou ainda, uma taxa de transmissão de  $7/9 * 64000 = 49,777$  kbps. Para o selective repeat, a janela é 4, portanto, menor que  $2a+1$ . A eficiência U também é dada por  $w/(2a+1)$ , ou seja, 4/9, ou ainda, uma taxa de transmissão é  $4/9 * 64000 = 28,444$  kbps.
- (b) Uma VLAN é a segmentação lógica de um ou mais switches gerenciáveis formando um domínio de broadcast entre as portas dos switches que participam dessa VLAN. Cada porta de switch, pertencendo ou não a uma VLAN, sempre forma um domínio de colisão.

### 5ª questão

- (a) A extensão RTS/CTS serve para reservar o canal de comunicação wireless na presença de estações escondidas. O CSMA/CA puro não tem essa capacidade, o que pode causar colisões pelo fato de uma estação escondida iniciar uma transmissão sobre uma outra que já está em curso.

- (b) Sim é possível empregar uma janela de tamanho menor que  $2^{k-1}$ . Esse valor é o tamanho máximo permitido para a janela para que o protocolo funcione corretamente. Usar um valor menor não afeta a correção do funcionamento do protocolo. O impacto é em desempenho (eficiência), já que serão transmitidos menos quadros que o máximo teoricamente possível.

#### 6ª questão

- (a) A transformação de dados digitais em sinais analógicos permite o emprego de modulação. Com a modulação é possível melhor utilizar um meio físico (multiplexação em frequência) e/ou a largura do sinal para a banda passante do meio. Isso é feito, por exemplo, no cable modem e no modem ADSL, onde os dados são modulados e transmitidos em faixas de frequências distintas dos canais de TV e voz. As etapas necessárias são: pelo emissor, modular o sinal sobre uma portadora usando um tipo de codificação (keying) como ASK, PSK ou FSK; pelo receptor, filtrar o sinal recebido para “isolar” a portadora desejada, demodular o sinal (implica recuperar a informação dos dados digitais).
- (b) Para uma estação wireless participar de uma rede wireless (SSID) é preciso que ela realize a associação no ponto de acesso. Essa associação permitirá que a estação participe do polling feito pelo ponto de acesso como parte da política de controle de acesso ao meio. Para se associar e enviar dados ao ponto de acesso a estação wireless deve conhecê-lo. Já em uma rede cabeada (wired) o próprio cabo diz quem participa da rede pela conexão física. Nesse caso, uma estação não precisa conhecer o switch já que o próprio cabo a conecta a rede.