**UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA**

***FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA***

Departamento de Engenharia Electrotécnica
Secção de Telecomunicações

# Sistemas de Telecomunicações

Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores
Prof. Paulo da Fonseca Pinto
1 de Fevereiro de 2002
2º Exame Final de Época Normal
Semestre Ímpar

Duração: três horas

Responda às perguntas individualmente, e de um modo sucinto. Limite primeiramente as respostas aos pontos essenciais, e depois, no final, complete-as.

1. Considerando os vários protocolos de nível Transporte com fiabilidade é habitual encontrar-se dois tipos de interface: orientada ao feixe (*stream*) e orientada à sequência de mensagens. Explique estes dois conceitos.

2. No sistema AMPS (*Advanced Mobile Phone System*) existe um canal designado de "canal de controlo". Em que sentido é este canal (móvel-base ou base-móvel) e para que é que serve?

3. Estudaram-se na Introdução quatro exemplos de serviços de comunicação de dados: SMDS (*Switched Multimegabit Data Service*), X.25, *Frame Relay* e RDIS de banda larga. Hoje em dia as operadoras começam a oferecer circuitos que agregam dados e voz. Dos quatro estudados o mais usado nestes serviços é o *Frame Relay*. Discuta um pouco o porquê dessa escolha (isto é, diga umas três vantagens do *Frame Relay* para esse propósito e umas duas desvantagens de cada um dos outros).

4. Num sistema usando *flags* e *bit stuffing* recebeu-se a sequência mostrada em baixo. Admitindo que o polinómio gerador é o dado, diga se a transmissão teve, ou não, erros.

   $M(x) = 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0$

   $G(x) = x^3+x^2+1$

5. Os sistemas de transmissão estudados usam todos bandas estreitas de frequência ($\Delta f/f << 1$). Neste tipo de transmissão as bandas de frequência são usadas apenas para um sistema (por exemplo, se é para televisão não estão lá os telemóveis). Ora os satélites usam bandas de frequência idênticas às dos sistemas de microondas. Como é que foi possível autorizar isso? Será que existem interferências? Explique.

6. Explique como são tratados os endereços de nível Rede (por exemplo, endereços IP) no protocolo PPP (*Point-to-Point Protocol*).

7. Na rede telefónica, com comutação de circuitos, uma vez estabelecida uma ligação o utilizador tem garantida uma certa largura de banda. Numa rede de pacotes isso não existe. Porquê? Explique o que acontece numa rede de pacotes segundo esta perspectiva de largura de banda para os utilizadores. Imagine agora que queria mesmo garantir uma certa largura de banda numa rede de pacotes. Diga, em linhas muito gerais, que mecanismos a rede deveria ter para alcançar esse objectivo (pense que daqui a muito pouco tempo vamos querer largura de banda garantida na Internet).

8. Imagine que tinha um comutador digital de divisão temporal. Queria agora que ele possibilitasse chamadas em conferência, isto é, um utilizador poder estabelecer uma ligação telefónica com mais do que um outro utilizador. Para isso, o que vem num canal tem de ir para mais do que um canal de saída. Acha que este tipo de comutador digital poderia ser alterado para permitir esta funcionalidade? Se sim, explique como. Se não, diga porquê.

9. Num protocolo de nível lógico usando *selective repeat* foi decidido ter três bits para numerar as tramas, e ter uma janela de emissão e de recepção de cinco. Acha que este protocolo vai funcionar devidamente. Em qualquer das respostas (afirmativa ou negativa) justifique a sua resposta.

10. Imagine que se definia um novo protocolo ALOHA em que se detectava a portadora no meio antes de transmitir (isto é, uma estação ouvia o meio e se estivesse ocupado não transmitia). Discuta a utilidade deste modo de proceder indicando o que se poderia ganhar, se é que se ganhava alguma coisa.

v.s.f.f.

11. Falando apenas em termos de tempos de atraso para se transmitir as tramas compare os algoritmos de 1-persistente CSMA (*Carrier Sense Multiple Access*) e não-persistente CSMA nos dois seguintes cenários: rede muito pouco carregada e rede muito carregada.

12. Prova-se que mesmo que o tempo de propagação numa rede Ethernet fosse nulo teriam de existir sempre os períodos de contenção no algoritmo. Demonstre esta situação.

13. Numa rede *token ring* uma estação que estava a transmitir uma trama pequenina foi abaixo logo depois da transmissão e antes de a recolher da rede. A trama ficaria assim a circular na rede para sempre, o testemunho nunca mais era passado e virtualmente a rede não vai transmitir mais nada. Como é que a situação vai ser resolvida?

14. Imagine que existem os seguintes três endereços de três máquinas numa rede CDMA (*Code Division Multiple Access*). Acha que com estes três endereços a rede funcionará? Em qualquer das respostas (afirmativa ou negativa) justifique a sua resposta.

    A = 0 0 0 1 1 0 1 1
    B = 1 1 1 0 0 1 0 0
    C = 0 0 1 0 1 1 1 0

15. A uma certa altura numa LAN composta por vários troços e várias *bridges* transparentes, uma certa *bridge* recebeu uma trama para a máquina D, da qual não tinha conhecimento até agora. Explique tudo o que vai acontecer nessa *bridge* por causa da recepção dessa trama.

16. Imagine o novo edifício de Engenharia Electrotécnica. Querem-se ligar todos os computadores dos gabinetes dos docentes usando *fast Ethernet*. Como aconselharia que se procedesse (que tipo de cabo usaria? Por exemplo, um cabo coaxial fino a percorrer todos os gabinetes, ou um cabo coaxial pelo corredor com derivações para cada gabinete? Usaria equipamento activo na rede?).