



Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia

**FEUP**

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**Comunicações Móveis**

5ºano - LEEC - Ramo TEC / LEIC

Ano lectivo de 2002-03

## Exame da Época de Recurso - 2003-07-17

Sem consulta

Duração - 2h 00m

**Responda só a 8 perguntas (assinale explicitamente a pergunta que exclui).**

**Cada pergunta vale 2,5 valores.**

1. No contexto de sistemas de comunicação móvel, diga como opera um sistema de FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum) e mostre as suas vantagens em termos de mitigação das perturbações na propagação do sinal.
  2. Num sistema de comunicação móvel celular como o GSM, poderá ser necessário efectuar a transferência de canal intra-célula ou inter-célula (handover). Tendo em conta que as células são sectorizadas, indique:
    - a. que circunstâncias podem obrigar à transferência de canal, num e noutro caso;
    - b. que níveis de coordenação terão de intervir no processo (ilustre com o caso de GSM, referindo, no caso da transferência inter-célula, os vários tipos de transferência que podem ocorrer).
  3. O sistema GSM utiliza um mecanismo de encriptagem de dados que utiliza chaves de 64 bits. Recordando que a chave individual de autenticação tem 128 bits, descreva o método de encriptagem adoptado, incluindo o procedimento de geração da chave de encriptagem (apresente um diagrama apropriado que auxilie a sua explicação).
- 
4. O GPRS e o UMTS são conhecidos como as gerações 2,5 e 3 das redes celulares. Caracterize e compare as duas tecnologias sob o ponto de vista arquitectónico. Refira as soluções encontradas no UMTS para acomodar a transição suave de gerações.
  5. Recorrendo a uma figura, represente a arquitectura dos protocolos na interface rádio da rede UMTS (camadas física, MAC, RLC, RRC, PDCP e BMC). Indique as principais funções associadas a cada camada.
  6. Suponha que os terminais MN1 e MN2 suportando MIPv6 se encontram em casa, na mesma rede, e a comunicar entre si. Assuma que o terminal MN1 se move para uma rede externa. Recorrendo a um diagrama, descreva a sequência de mensagens de sinalização trocadas entre este terminal, o HomeAgent e o MN2, indicando também o seu significado.
  7. Uma das topologias de rede usadas nas LANs sem fios é a topologia distribuída, também designada por 'ad hoc'. Explique o método de acesso ao meio previsto na norma IEEE802.11 para esta topologia e em que medida este método é justo e evita o congestionamento da rede em situações de carga elevada.
  8. O mecanismo de controlo de congestionamento do TCP tradicional pode afectar seriamente a comunicação de dados sobre ligações sem fios. Caracterize o problema e apresente uma solução para o ultrapassar.
  9. Os terminais móveis sem fios e os terminais fixos com fios têm funções de comunicação diferentes. Usando como referência um terminal móvel com TCP sem fios, IP móvel e Ethernet sem fios, e um terminal fixo com a pilha convencional TCP, IP, Ethernet, indique as diferenças funcionais associadas a cada uma das camadas de comunicação (físico, MAC, LLC, rede e transporte) e os motivos que as justificam.