



Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia

**FEUP**

**Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores**

**Área de Telecomunicações, Eletrónica e Computadores**

**Sistemas de Telecomunicações**

4ºano – 2º Semestre      Ano Letivo – 2018-19

### Exame Modelo

Sem consulta

Duração - 1h 30m

1. Um sistema de multiplexagem digital estrutura a informação a transmitir em tramas com um cabeçalho constituído por um campo de 2 octetos contendo o comprimento do campo de dados, seguido de um campo de CRC igualmente de 2 octetos. O código CRC tem capacidade de corrigir erros simples e de detetar várias situações de erros múltiplos no cabeçalho, que não tentará corrigir. Diga como poderá operar o alinhamento de trama deste sistema, ilustrando a sua resposta com um diagrama de estados apropriado.
2. Um sistema de transmissão digital ponto-a-ponto é constituído por duas ligações independentes, em que uma delas é a ligação ativa e a outra constitui uma proteção no caso de ocorrerem certas condições de defeitos ou falhas na ligação ativa.
  - a) Admitindo que os dados transmitidos se organizam em tramas com a estrutura definida na questão anterior, indique dois exemplos de indicadores de qualidade que poderiam ser utilizados para se concluir que a ligação não está em condições de operação satisfatória.
  - b) Apresente um diagrama apropriado da configuração física do sistema e descreva os procedimentos que devem ocorrer para se processar a comutação automática entre a ligação ativa que se tornou inoperacional e a ligação de reserva, devendo esta comutação ocorrer no mais curto espaço de tempo.
3. Um sistema de comunicações móveis utiliza o modo FDMA de partilha de recursos de um transpositor de um satélite. Mostre como é que duas estações podem comunicar entre si através do transpositor, em simultâneo com ligações equivalentes entre outras estações.
4. Em redes DWDM, são frequentemente utilizados elementos de rede conhecidos pelo acrónimo ROADM. Através de um esquema apropriado, explique como opera um ROADM.
5. Em ADSL, há duas possibilidades de ocupação da banda de transmissão de dados nos sentidos ascendente e descendente, isto é, com ou sem sobreposição espectral entre os dois sentidos.
  - a) Represente esquematicamente a ocupação espectral em cada sentido, em cada um dos cenários.
  - b) Tendo em conta os conceitos de interferências NEXT e FEXT, compare os seus efeitos entre os dois cenários, justificando a sua resposta.
6. Considere uma matriz de comutação de pacotes de comprimento fixo constituída por um andar espacial à entrada e uma memória FIFO à saída. Seja T o período de duração de cada pacote nas linhas de entrada e de saída. No período T, quantos ciclos de escrita e quantos ciclos de leitura têm de ser executados em cada memória FIFO, de modo a que a matriz não apresente bloqueio interno. Justifique a resposta com a ajuda de um esquema apropriado para a matriz.
7. Considere a ligação ascendente de uma rede ótica passivas (G-PON) que serve 64 utilizadores por terminação ótica de linha (OLT), com dois níveis de divisão ótica de 1:8. Indique as características dos componentes óticos que precisaria de conhecer para calcular o alcance da ligação do ponto de vista da potência ótica. Estabeleça a equação que lhe permite determinar o alcance da ligação, introduzindo adicionalmente uma determinada margem de proteção para a operação do sistema.
8. No âmbito das redes de comunicações em Data Centers e das redes de operador de telecomunicações, diga o que entende por virtualização, indique as suas principais vantagens e explique a sua importância no contexto atual e futuro.
9. No que toca aos modelos de conexão de servidores num Data Center, explique o que entende por Top-of-Rack (ToR) e End-of-Row (EoR) e indique as vantagens de cada uma das abordagens.