

5a - Camada de ligação de dados

- 1) Indique os objetivos da camada de ligação de dados.
- 2) Explique em que consiste o controlo de fluxo e indique as duas técnicas básicas de controlo de fluxo.
- 3) Uma rede tem taxa de transmissão de dados de 250 kbit/s e pacotes de tamanho igual a 133 bytes. Calcule a eficiência na utilização do canal nos seguintes cenários:
 - a. Stop and Wait para a distância de 4000 km.
 - b. Sliding Window (com janela de 7 tramas) para $d = 4000$ km.
 - c. Stop-and-Wait para $d = 100$ m.
 - d. Sliding Window para $d = 100$ m.
- 4) Indique quais são as duas abordagens básicas para controlo de erros.
- 5) Explique a diferença entre erros uniformes (*single errors*) e erros em rajada (*burst errors*).
- 6) Indique o valor do bit que deve ser acrescentado em cada bloco de dados para obtenção de uma sequência com paridade par:
 - a. 10010111
 - b. 01011010
- 7) Indique quais são os três tipos básicos de protocolos ARQ.
- 8) Explique por que o protocolo ARQ Stop-and-Wait necessita de um campo de número de sequência com tamanho de pelo menos 1 bit no cabeçalho dos pacotes.
- 9) Explique quais são as diferenças entre os protocolos ARQ Go-Back-N e Selective Repeat.

4b - Controlo de acesso ao meio

- 1) Explique a diferença entre multiplexação e acesso múltiplo.
- 2) Indique quais são as técnicas básicas de acesso múltiplo.
- 3) Explique em que condições o uso de um mecanismo de controlo de acesso ao meio torna-se necessário.
- 4) Indique seis métricas utilizadas para avaliar o desempenho de um protocolo MAC.
- 5) Explique o conceito de estabilidade no âmbito dos protocolos MAC.
- 6) Explique o conceito de justiça no âmbito dos protocolos MAC.
- 7) Explique a diferença entre controlo de acesso ao meio centralizado e distribuído.
- 8) Indique 6 categorias diferentes de protocolos de controlo de acesso ao meio, classifique cada categoria quanto à coordenação no acesso ao meio e forneça um exemplo representativo de protocolo (ou rede em que este é utilizado) para cada categoria.
- 9) Indique três problemas associados aos protocolos MAC em redes sem fios que não ocorrem em redes cabladas.
- 10) Uma rede sem fios é formada por 100 terminais que transmitem dados para uma estação base utilizando o protocolo ALOHA. Os terminais geram tráfego Poisson com os mesmos parâmetros. O tamanho dos pacotes é 100 bytes e o débito de rede é 200 kbit/s.
 - a) Qual é o valor da carga para o qual o débito (do ponto de vista da estação base) é máximo? Calcule o débito normalizado neste caso.
 - b) Calcule o débito na base (em bps) quando a carga é 80%.
 - c) Calcule o intervalo médio de geração de pacotes nos terminais no cenário da alínea *b*.
- 11) Explique a diferença entre o protocolo CSMA/CD e o CSMA simples. O protocolo CSMA/CD costuma ser usado em redes sem fios? Justifique.
- 12) Descreva o fenómeno da estação oculta e indique que tipos de protocolos MAC são afetados pelo mesmo.
- 13) Justifique se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa: O problema da estação oculta tem influência no desempenho do protocolo ALOHA.

- 14) Forneça o exemplo de um mecanismo que combate o problema da estação oculta. Indique se este mecanismo introduz alguma desvantagem (quando comparado com a sua não utilização).
- 15) Explique porque um protocolo de *polling* é pouco eficiente quando o tráfego das estações é esporádico.
- 16) Explique porque os protocolos de passagem de testemunho não costumam ser utilizados em redes sem fios.
- 17) Qual é o tipo de tráfego mais adequado para transmissão utilizando um protocolo de reserva fixa?
- 18) Qual é a principal diferença entre o protocolo PRMA e o protocolo Slotted ALOHA?
- 19) Explique os passos necessários para que uma estação consiga transmitir um conjunto de pacotes para a estação base utilizando o protocolo MASCARA.