

**Universidade de Aveiro**

**Redes de Comunicação em Ambientes Industriais**

**Exame Final de 29/6/2000**

1. De acordo com Kopetz, os sistemas distribuídos podem possuir a propriedade de escalabilidade (scalability) enquanto que os centralizados não.
  - a) Justifique ou conteste esta afirmação, explicando como é que se torna possível garantir escalabilidade em sistemas distribuídos.
  - b) Caracterize um sistema baseado em CAN no que se refere a escalabilidade.
2. A especificação MMS – Manufacturing Message Specification é utilizada directamente ou em variantes (caso de Profibus) em redes industriais.
  - a) Indique em que camada OSI se enquadra MMS.
  - b) Caracterize resumidamente a especificação MMS indicando que modelo de funcionamento segue.
3. No barramento FIP utilizam-se técnicas com fundamento nos conceitos de frescura e prontidão para fornecer algumas garantias sobre os dados gerados e transmitidos nos sistemas distribuídos nele baseados.
  - a) Explique o papel dessas técnicas.
  - b) Descreva resumidamente a implementação de uma delas.
4. Considere que o seguinte conjunto de mensagens periódicas está a ser transmitido por 4 nós independentes sobre o barramento CAN.

Mensagem	T	N
1	250	2
2	100	2
3	400	8
4	300	6

(N é o nº de bytes e T é o período em  $\mu\text{seg}$ )

- a) Atribua identificadores às mensagens por forma a que elas possam ser transmitidas com prioridades de acordo com *Rate Monotonic*. Justifique.
- b) Determine o máximo atraso que pode decorrer entre o pedido de transmissão da mensagem 3 e o início da mesma em nº de bits. Justifique.

- c) Considerando que os 4 nós estão sincronizados e que é possível impôr o início da transmissão das mensagens apresente uma solução para o escalonamento das mensagens, escolhendo devidamente a taxa de transmissão. Indique com clareza qual o intervalo mínimo para o qual tem de especificar o escalonamento.
- d) Explique por que é que o critério de Liu & Layland não pode ser directamente aplicado neste caso.
- e) Indique o resultado da aplicação do critério, mesmo tendo em consideração a questão de que o resultado não tem directamente significado.

**Cotações: 1.a) 1.5 b) 1.5 2.a) 1.5 b) 2 3.a) 1.5 b) 2 4.a) 1.5 b) 2 c) 3 d) 1.5 d) 2**