

## 2ª Repetição de Sistemas Lógicos (v.1) 1999/2000

Leia cuidadosamente o enunciado, pense calmamente sobre o que vai escrever, dando uma resposta clara e sucinta às questões apresentadas. Justifique convenientemente a sua resposta e use uma **caligrafia legível** ! Tem 100 min para resolver o exame, por isso **distribua bem o tempo**. (dado infinito tempo, qualquer pessoa consegue fazer tudo) Boa sorte!

### I

I.1) Qual a diferença entre um Flip-flop Master-Slave e um Flip-flop Edge triggered ?

I.2) Qual a diferença entre um contador binário síncrono e um "ripple counter" ?

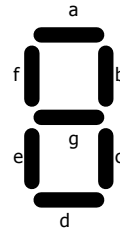
### II

Projecte, usando simplificação pelo método de Karnaugh, o circuito que activa o segmento "a" de um display de 7 segmentos, recebendo à entrada um número de 4 bits em BCD.

### III

Durante a última repetição escrita foi apresentado o seguinte problema:

*Talvez se tenha apercebido de que, recentemente, o relógio mestre da Escola Naval recomeçou a funcionar. Esse relógio não só envia informação horária para as repetidoras espalhadas pela escola, como é responsável por fazer tocar a campainha que indica o início e fim das aulas. No que diz respeito à campainha existe simplesmente um sinal digital (a que chamaremos **BELL\_OUT**) que vai a "1" lógico sempre que é necessário tocar a campainha. A campainha, por sua vez recebe um sinal digital (a que chamaremos **BELL\_IN**), tocando sempre que este é "1". Até agora, o sinal **BELL\_OUT** está ligado directamente a **BELL\_IN**. Neste momento, o sistema já faz tudo o que o antigo sistema fazia, mas imediatamente apareceram sugestões para a sua melhoria, e para além das sugestões apresentadas na última repetição surgiram ainda as seguintes:*



Pretende-se ter um botão de pressão no gabinete do Oficial de Dia que permita "calar" um toque depois de este ter começado. Deverá bastar que se pressione uma vez esse botão para que o toque que está a ocorrer pare. No entanto, os toques seguintes deverão ocorrer normalmente. Projecte este sistema.

### IV

Um dado sistema de monitorização (por exemplo de altura de líquido num tanque), envia um número de 4 bits através de uma "linha série", a que chamaremos **DATA**. Numa "linha série", os bits que compoem um número são enviados sequencialmente através de um único fio: durante um dado intervalo de tempo o fio tem o valor lógico do bit menos significativo, durante o intervalo de tempo seguinte o 2º bit menos significativo, e assim sucessivamente até ao bit mais significativo. Quando acaba de transmitir um número, a linha começa imediatamente a transmitir o número seguinte. Para saber qual é primeiro bit (o menos significativo), existe uma segunda linha, a que chamaremos **SYNC**, que terá o valor lógico 1 sempre que esse bit estiver a ser transmitido. Admita que o sistema em causa transmite 300 bits por segundo.

Construa um sistema que recebe os sinais **DATA** e **SYNC**, e mostre continuamente o último valor que foi transmitido num display de 7 segmentos.

### V

Implemente, usando apenas flip-flops e portas lógicas, um contador binário módulo 5

