

2ª Repetição de Sistemas Lógicos (v.2) 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!

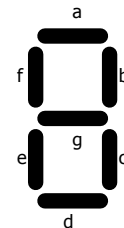
I

I.1) Qual a diferença entre um Latch e um Flip-Flop ?

I.2) Porque é que "ripple counter" não é em rigor um circuito síncrono ?

II

Projecte, usando simplificação pelo método de Karnaugh, o circuito que activa o segmento "e" 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:*

Prentede-se que exista um interruptor, a que chamaremos INT que, quando ligado, faça com que a campainha, quando dá toques, os dê em modo INTermintente. Neste modo a campainha deverá tocar durante meio segundo, depois deverá desligar durante meio segundo, depois voltar a ligar, e assim sucessivamente. Se precisar de usar um sinal de clock, terá de o obter a partir de um clock de frequência 8Hz. Quando o interruptor estiver desligado, os toques deverão ser "normais" (contínuos). Projecte este sistema

IV

Pretende-se obter um sistema de monitorização (por exemplo a altitude de um míssil sea-skimmer), que recebe à entrada um número de 4 bits (em paralelo, ou seja em 4 linhas), e os envia através de uma "linha série", a que chamaremos **DATA**. Numa "linha série", os bits que compõe 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), deverá existir uma segunda linha, a que chamaremos **SYNC**, que terá o valor lógico 1 sempre que esse bit estiver a ser transmitido. O sistema em causa deverá transmitir 300 bits por segundo (ou seja actualiza o número de 4 bits 75 vezes por segundo).

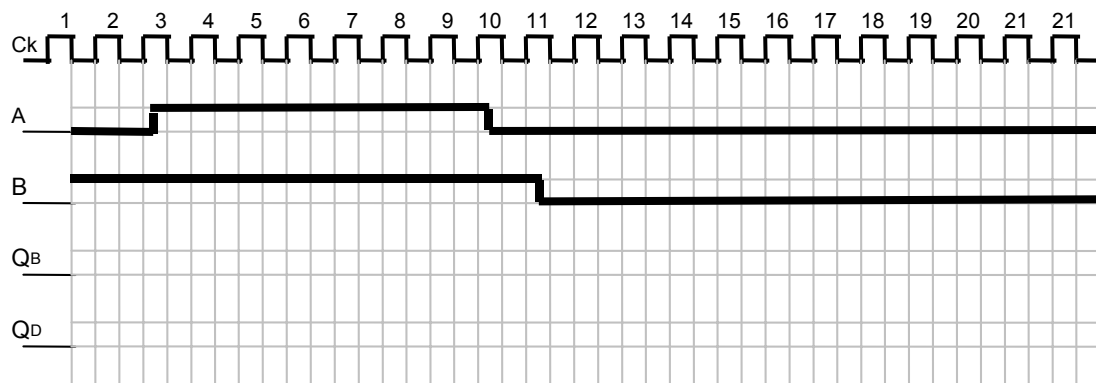
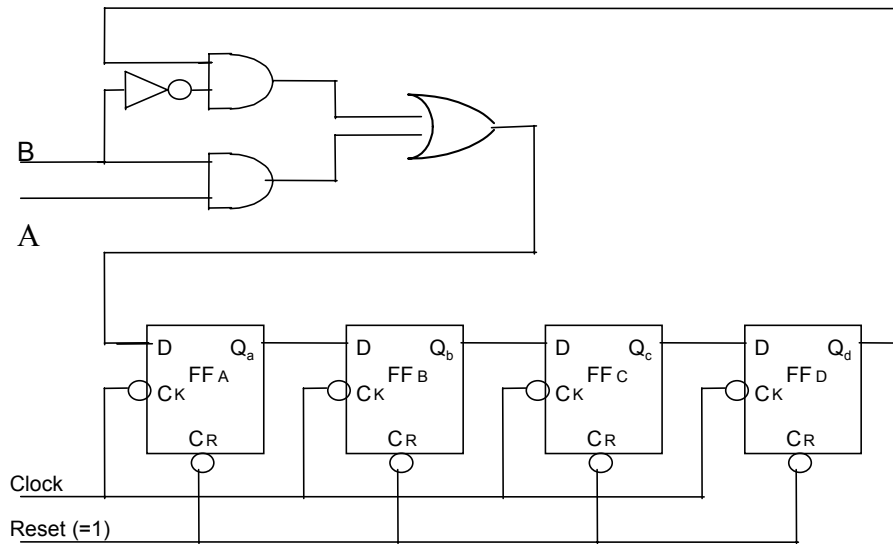
Projecte um sistema que recebe os 4 sinais de entrada, e produz os sinais **DATA** e **SYNC**.

Implemente, usando apenas flip-flops e circuitos combinatórios um registo multi-função de 2 bits que, quando recebe um sinal de clock faça uma de quatro operações (dependendo dos sinais de controlo) :

- 1) Mova os bits para o lado esquerdo
- 2) Mova os bits para o lado direito
- 3) Carregue os 2 bits em paralelo
- 4) Deixe os 2 bits com o valor que tinham

VI

Complete o diagrama temporal do circuito apresentado



Boa Sorte...

