

Exame de 1ª Época de Sistemas Lógicos 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) Na tabela apresentada, cada linha tem a representação da mesma quantidade, em diversos sistemas de numeração. Complete a tabela, convertendo todos os números apresentados para os 4 sistemas de numeração. Justifique as conversões, apresentando os cálculos feitos.

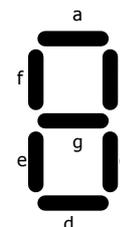
Decimal	Binário natural	Octal	Hexadecimal
10			
	101		
		77	
			9

I.2) Das afirmações que se seguem, diga quais são verdadeiras, e quais são falsas, justificando da forma mais simples as suas conclusões:

- 1 - As únicas bases de numeração que existem são a decimal, a binária, a octal, e a hexadecimal.
- 2 - Um flip-flop edge-triggered só muda as suas entradas nos flancos pares.
- 3 - Uma das vantagens da família TTL (integrados 74xx) sobre a família CMOS é que a primeira tem portas AND.
- 4 - É possível implementar qualquer circuito lógico apenas com portas NAND.
- 5 - É possível implementar um circuito gerador de relógio (Clock) apenas com gates NOT.
- 6 - Um circuito decodificador que tenha uma entrada de enable pode ser usado como demultiplexador.
- 7 - Uma ALU é um circuito lógico que faz a operação de soma e subtração a números de 4 bits

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. Se o número não for BCD, o display deverá mostrar a letra E.



III

Num dado navio existe um reservatório de óleo num lugar completamente inacessível. Para se saber qual o nível de óleo nesse tanque, instalaram-se 8 sensores no tanque, que foram numerados S_0, S_1, \dots, S_7 . Cada um desses sensores envia um sinal lógico 1 quando está imerso em óleo, e 0 quando está a seco. O sensor S_0 envia sempre 1, a menos que o tanque esteja completamente seco. Quando o sensor S_1 envia um 1 há pelo menos 2 litros de óleo. Os sensores estão igualmente espaçados entre si, de modo que quando o sensor S_1 envia um 1 há pelo menos 2 litros, quando o sensor S_2 envia um 1 há pelos menos 4 litros, e assim até à capacidade máxima do tanque que é de 16 litros. Pretende-se dispôr na central de máquinas de um indicador do nível de óleo, em que um display de 7 segmentos indique o número de litros de óleo existentes no reservatório. Projecte TODO este sistema.

IV

Durante as últimas repetições escritas foi apresentado o seguinte problema:

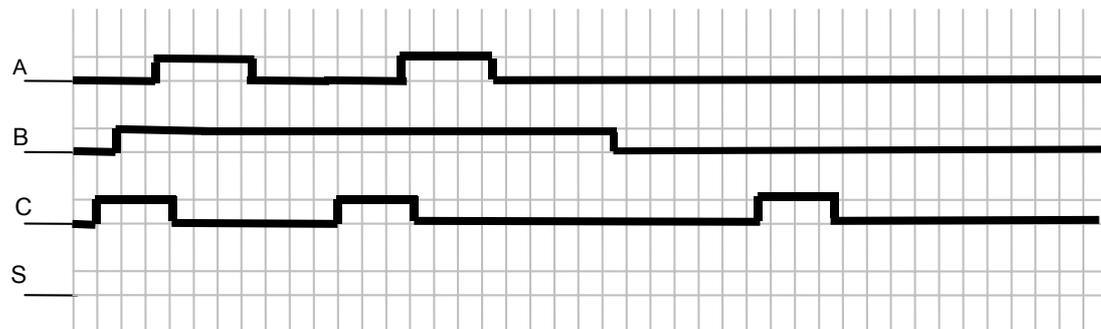
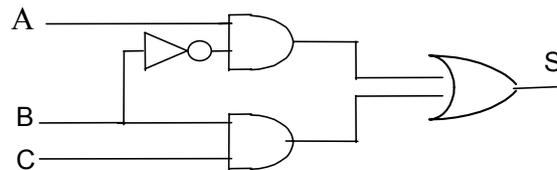
Talvez se tenha apercebido de que, recentemente, o relógio mestre da Escola Naval recomeçou a funcionar. Esse relógio não só envia informação horária para as repetidoras espalhadas pela escola, como é responsável por fazer tocar a campainha que indica o início e fim das aulas. No que diz respeito à campainha 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.

IV.1) 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.

VI.2) Pretende-se que exista um interruptor, a que chamaremos INT que, quando ligado, faça com que a campainha, quando dá toques, os dê em modo INTERmitente. 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

Complete o diagrama temporal apresentado, referente ao circuito da figura.



Boa Sorte...

