

## 1ª Repetição Escrita de Sistemas Lógicos 1993

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 teste. Boa sorte !

- 1) Preencha, justificando, a seguinte tabela

Decimal	Binário natural	Octal	Hexadecimal
120			
	10001010		
		35	
			ABC

- 2) Há alguns anos, surgiu a seguinte pergunta nas olimpíadas de matemática (para alunos do ensino secundário):

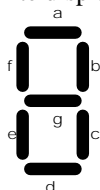
*Se  $8 \times 8$  são 56, quanto é 64.*

Responda, e justifique.

- 3) Quais são as vantagens e desvantagens da notação de *sinal e módulo* versus *complemento para dois*, na representação de números negativos.

- 4) Porque é que se usa o sistema de numeração hexadecimal, e não decimal, quando se trabalha com sistemas digitais ?

- 5) Considere o seguinte display de 7 segmentos



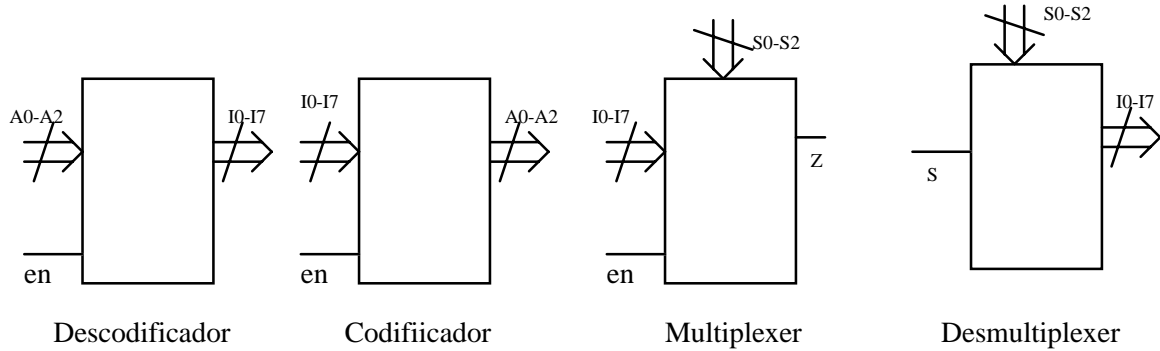
Pretende-se usar esse display para visualizar um dígito decimal, representado em notação BCD. Projecte um circuito que active o led "e" consoante as entradas. Apresente a sua tabela de verdade, a função simplificada, e o logograma do circuito.

- 6) Durante o dia, há curtos intervalos de tempo em que o contínuo do edifício central ou o praça de serviço ao portão leste se ausentam por curtos períodos (para atender o telefone, ir à casa de banho, etc.). Tal situação é um potencial perigo para a segurança da Escola. Imagine que se pretende um sistema que faça soar uma campainha sempre que alguém se aproxime de uma dessas entradas e o guarda esteja ausente. Para tal dispõe de sensores de ultra-sons que detectam movimento (geram um sinal de 4V quando há movimento, e 0V quando não há). Dispõe também de interruptores de pressão que se podem montar no chão, fechando o circuito sempre que alguém o pisa. A campainha tem muitíssimo baixo consumo, tocando sempre que tem à sua entrada mais que 2.6V (e menos que 220V...).

Projecte TODO o circuito necessário, descrevendo os pormenores que achar relevantes.

- 7) Qualquer circuito lógico combinatório pode ser implementado usando as 3 operações fundamentais da álgebra de boole (negação, ou, e), que foram definidas axiomáticamente. No entanto não é necessário usar três tipos de gates: é possível gerar qualquer circuito combinatório apenas com NANDs. Prove-o.

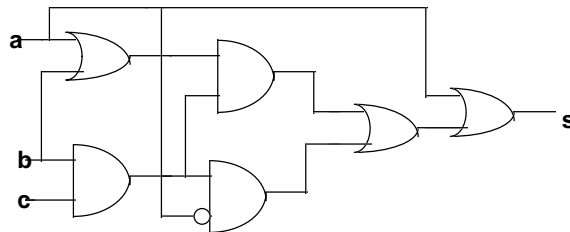
8) Nas questões seguintes, utilize os circuitos abaixo apresentados, para além de portas E, OU, NOT, NAND, NOR, e XOR.



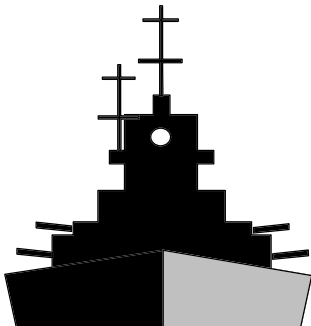
8.1) Num elevador, existe uma unidade de controlo central que comanda todo o sistema, e em cada andar existe uma série de lâmpadas (ou LEDs) que indicam a posição actual do elevador (de R/C até 7º andar). Desenhe o logigrama do circuito que activa esses leds (da unidade central até aos LEDs propriamente ditos). Tente usar o mínimo de fios possível entre a unidade central e os diversos andares.

8.2) Na alínea anterior usaria integrados da família 54xx ? Porquê ? Se não, que família lógica utilizaria ?

8.2) Qual a função lógica representada pelo circuito abaixo ? Implemente-a usando apenas 1 circuito integrado.



9) Se circuito semi-somador (half-adder) soma dois bits, porque é que é considerado apenas "semi" (half), e não somador completo (full-adder) ?



Boa Sorte