

## 1ª Repetição de Sistemas Lógicos 2002/2003

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

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			
	1000		
		77	
			10

### II

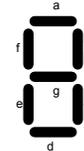
Faça em binário as seguintes operações:

$$00110110 + 01001101$$

$$010110 \times 0101$$

### III

Considere o display de 7 segmentos apresentado na figura. Pretende-se usar esse display para visualizar um dígito hexadecimal, representado com 4 bits. Neste problema vamos preocupar-nos apenas em activar um dos leds do display, o led "f" (os restantes leds são actuados por circuitos semelhantes).



### IV

Como já deve ter reparado, o acesso à Escola Naval está a ser mais controlado, e estão-se a implementar sistemas automáticos de controlo nesses acessos.

**IV.1)** Uma das primeiras medidas foi manter o portão de acesso de peões fechado depois das 21:00, abrindo só de hora a hora. Uma das razões para só abrir de hora a hora é evitar que o cabo de quarto passe a noite a abrir o portão para entrar um número reduzido de pessoas. Mesmo com este sistema, por vezes o cabo de quarto vai abrir o portão (às horas marcadas) e não está lá ninguém. No entanto, se houver um número significativo de pessoas à espera, faria sentido abrir o portão mesmo fora dessas horas marcadas. Assim sendo, vamos desenhar um sistema que tenha 6 botões, separados cerca de 2 m uns dos outros. Se os 6 botões forem premidos ao mesmo tempo, então deverá tocar uma campainha no gabinete do Sargento de Dia. Por outro lado, às horas certas, e durante 5 minutos, mesmo que apenas uma pessoa prima um botão, a campainha deverá tocar. Para ter um sinal a indicar que são horas de abrir o

portão, ligou-se um interruptor ao ponteiro de um relógio, de modo que entre a hora certa e 5 minutos depois disso o interruptor está fechado (enviando um sinal 1 lógico), e durante o resto do tempo está aberto (enviando um sinal 0). Projecte o sistema que acciona a campainha, apresentado o respectivo logigrama.

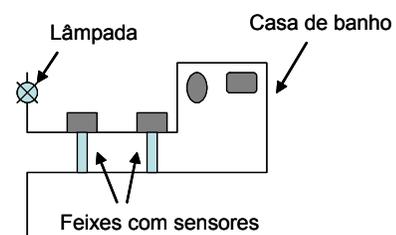
**IV.2)** Pretende-se também ter umas portas de acesso para peões que garantam que não entra mais do que um de cada vez, e mesmo assim só quando o sistema de leitura de cartões magnéticos der o sinal de "validado". Assim sendo iremos ter, para AS ENTRADAS, duas portas a formar uma "comporta". Cada uma dessas portas tem um sistema electrónico com uma entrada digital de controlo, e uma saída digital para indicar o estado. As portas podem ser trancadas enviando um sinal lógico 1 para a respectiva entrada de controlo, e cada vez que essas portas são abertas enviam um sinal lógico 1 para a sua saída. O sistema de controlo das portas deve manter as portas trancadas até que o sinal de "validado" seja 1. Deverá então destrancar a porta de fora, até que alguém passe por lá. Depois da porta de fora ter sido aberta e novamente fechada esta deverá ficar trancada, e a de dentro deverá ser aberta (para deixar a pessoa passar). Projecte o sistema de controlo das portas, apresentado o respectivo logigrama.

## V

Ontem, durante a noite de rock, houve quem achasse que a música estava muito alta. No entanto, o limiar de "aceitabilidade" depende muito de pessoa para pessoa. Assim sendo, vamos instalar um sistema que mede a intensidade sonora no auditório (em dB(A) ), disponibilizando esse valor como um número de 8 bits. Por outro lado, o oficial de dia vai dispôr de uns "thumbwheels" onde poderá introduzir um valor entre 0 e 255 (que será convertido num número binário de 8 bits), que representa o seu limiar de "aceitabilidade" para o nível sonoro nessa noite. Sempre que o nível sonoro no auditório exceder o limite imposto pelo oficial de dia, deverá acender uma luz no gabinete do ODEN. Projecte o sistema de controlo da luz, apresentado o respectivo logigrama.

## VI

Aproveitando a febre de automação, um oficial que está num navio quer pôr uma luz à entrada do corredor para a casa de banho, que indique se ela está ocupada ou não. Para dectar a passagem de pessoas para casa de banho, esse oficial instalou no corredor dois sensores (baseados em feixes de luz) que enviam um sinal 0 lógico quando alguém interrompe o feixe, e 1 quando o feixe está estabelecido. Os feixes estão suficientemente afastados para que uma pessoa nunca interrompa os dois ao mesmo tempo. A luz de ocupação deve ser ligada quando alguém entra para a casa de banho, e ficar ligada até que essa pessoa saia. Projecte o sistema que acciona a lâmpada de ocupação, apresentado o respectivo logigrama.



Boa Sorte...

