

## Exame de 1ª Época de Sistemas Lógicos 2000/2001

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.

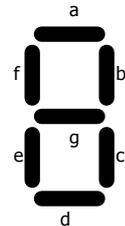
Decimal	Binário natural	Octal	Hexadecimal
30			
	11		
		3	
			FF

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

- 1 - É impossível construir sistemas automáticos que usem internamente o sistema decimal de numeração
- 2 - Um latch que tenha o sinal de enable activo reage imediatamente a mudanças nas entradas.
- 3 - A margem de ruído da família TTL serve para fazer os integrados imunes ao som.
- 4 - É possível implementar qualquer circuito lógico apenas com portas AND.
- 5 - É possível implementar um circuito gerador de relógio (Clock) apenas com gates NAND.
- 6 - Um circuito desmultiplexador pode ser usado como decodificador.
- 7 - Um circuito síncrono não tem sinais de clock.

### II

Projecte, usando simplificação pelo método de Karnaugh, o circuito que activa o segmento "d" de um display de 7 segmentos, recebendo à entrada um número de 4 bits em BCD. Se o número não for BCD, não interessa o que é mostrado.



### III

Lembrar-se-á com certeza de um dos problemas apresentado na última repetição:  
*Ainda para reforçar a segurança, pretende-se instalar um sistema que permita saber quantas pessoas há no internato novo. Para tal, fecham-se todas as portas menos a principal, e aí põe-se dois sensores de feixe de luz (S1 e S2). Esses sensores enviam um sinal de 1 quando o feixe está estabelecido, e 0 quando é interrompido. Ao entrar, uma pessoa corta primeiro o sensor S1 e depois o sensor S2. Quando sai, passa-se exactamente o inverso. Haverá então um sistema de controlo de entrada (projectado por*

si) que deverá enviar o sinal 10 quando alguém sai, e 01 quando alguém entra. Haverá depois um sistema de contagem, que manterá o controlo de quantas pessoas estão no internato, com displays de 7 segmentos, que mostrarão em hexadecimal esse número de pessoas. Deverá ainda haver um botão de reset para inicializar o número de pessoas a 0.

III.1 - Desenhe o diagrama de estados do sistema de controlo de entradas.

III.2.- Projecte o sistema de controlo de entradas.

III.3 - Projecte o sistema de contagem e visualização. Pode usar os contadores que quiser.

## IV

Ainda para reforçar o sistema de vigilância, imagine que se vai instalar uma câmara de vídeo em 16 das camaratas. Para tal podemos usar câmaras de vídeo digitais baratas, que enviam através de um fio um conjunto de 0's e 1's (TTL), que representam a imagem, e posteriormente monitores que recebem esses sinais e os mostram num ecrã. Juntamente com cada câmara é instalado um sensor de movimento que envia um sinal 1 se já movimento na camarata, e 0 em caso contrário. No gabinete do oficial de dia haverá então um monitor que deverá ir mostrando sequencialmente a imagem das diferentes câmaras. Se não houver movimento na camarata que está a ser visualizada, a imagem deverá permanecer nela apenas 1s, mas se houver movimento, o sistema deverá mostrar essa imagem durante 4s. Para além disso, deverá ainda haver no gabinete do ODEN um led para cada camarata, que acenderá sempre que houver movimento nessa camarata, e um teclado de 16 teclas, que permitirá ao ODEN visualizar qualquer das câmaras (em vez da sequência “normal”).

IV.1 – Projecte este sistema.

IV.2 – Redesenhe o sistema da alínea anterior, de modo a minimizar a quantidade de fio eléctrico gasto. Imagine que as 16 camaratas estão todas no mesmo corredor (metade de cada lado), e lembre-se que o gabinete do ODEN está a algumas dezenas de metros de distância.

## IV

Um contador em anel módulo 16 pode ser implementado com um registo de deslocamento, ou com um contador binário seguido de um descodificador. Se esses dispositivos forem todos implementados exclusivamente com Flip-flops tipo T ou D, e portas lógicas AND, OR, e NAND de 2 entradas, calcule o n.º de Flip-Flops e portas lógicas usadas em cada uma dessas implementações.



Boa Sorte...

