



**DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO DE
ENGENHEIROS NAVAIS - RAMO DE ARMAS E
ELECTRÓNICA**

**3103 – SISTEMAS DIGITAIS I
2º ANO AEL**

Prova Escrita do Exame de 1ª Época de 2005/2006

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 90 min para resolver o examr, por isso **distribua bem o tempo**. (dado infinito tempo, qualquer pessoa consegue fazer tudo) Bom trabalho !

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.

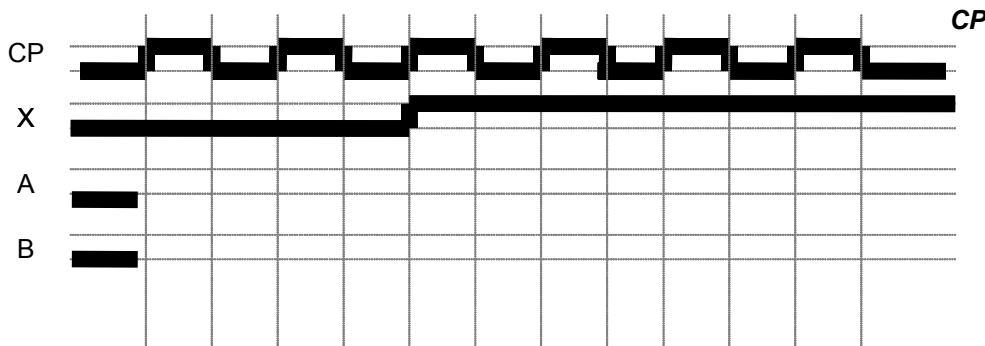
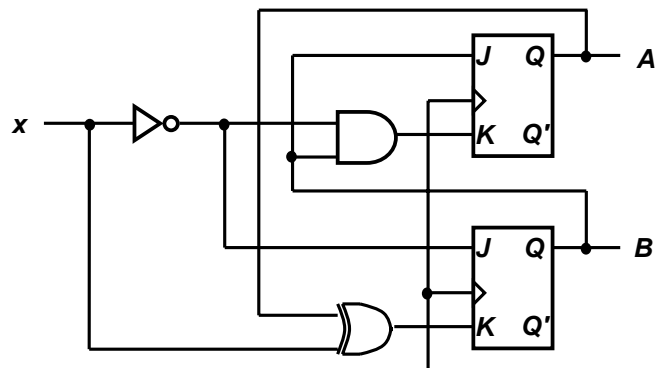
Decimal	Binário natural	Octal	Hexadecimal
2			
	100		
		10	
			A0

II

Para representar números negativos usando apenas os símbolos 0 e 1, podemos usar entre outros tipos de notação, a de complemento para 2 e a de sinal e módulo. Quais as principais vantagens/desvantagens dos dois tipos de notação.

III

Num dado sistema há o circuito apresentado na figura. Assumindo que as saídas A e B são inicialmente 0, obtenha o diagrama temporal do circuito durante 6 ciclos de relógio, assumindo que a entrada X é 0 até ao início do 3º ciclo. Para simplicidade, o diagrama temporal é dado neste enunciado (use traços grossos para se notarem bem):



IV

Desenhe o circuito necessário para activar o segmento do meio de um display de 7 segmentos, a partir de um bus de 4 bits que contem um dígito BCD (se o número contido nesse bus não for BCD o resultado no display pode ser qualquer).

V

Num determinado ROV (como os do I.H.), existem 8 lâmpadas, das quais apenas uma tem que estar ligada em cada momento. Pretende-se que o operador possa escolher, através de interruptores, qual a lâmpada a acender em cada momento. No entanto, não é conveniente acrescentar ao cabo de controlo mais 8 fios. Pretende-se assim codificar a informação vinda dos interruptores (um interruptor por lâmpada), em 3 bits, que se enviam por apenas 3 fios, e descodificar essa informação no ROV, para actuar as lâmpadas.

Projecte todo o sistema dos interruptores até às lâmpadas. Pode usar qualquer integrado da família 74xxx, ou usar portas lógicas discretas. Para simplificar, sugere-se que utilize (num dos lados do cabo) o integrado 74148, que é um descodificador com as seguintes entradas/saídas:

entradas:

- I₀ a I₇ - Entradas dos sinais descodificados
- EI - Enable (1=>o integrado codifica, 0=>saídas a 0)

saídas:

- A₀ a A₂ - Saídas codificadas
- G_S - Saída de grupo (1=>uma das entradas $\neq 0$)
- EO - Enable output (1=> está a fazer codificação)

VI

Durante o dia, há curtos intervalos de tempo em que o contínuo do edificio 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.

Bom trabalho...

