

Exame de 1ª Época 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.

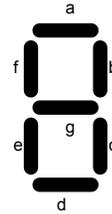
Decimal	Binário natural	Octal	Hexadecimal
7			
	101		
		10	
			BA

II

II.1) É possível implementar qualquer circuito lógico usando apenas portas XOR ? Justifique detalhadamente a sua resposta.

II.2) Nos trabalhos de laboratório usámos sempre integrados da família 74xx (que é TTL). No entanto, nas aulas teóricas foram dados exemplos de outras famílias lógicas. Das famílias dadas, qual é que acha que faz mais sentido usar para fazer telemóveis ? E para fazer de comando e controlo que tenham que estar acopladas ao bloco de um motor diesel ?

II.3) Porque é que "ripple counter" não é em rigor um circuito síncrono ?



III

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.

IV

Tem estado um calor insuportável nestes últimos dias, e o edifício das engenharias não tem ar condicionado. Tornando-se imperativo instalar um sistema desses, vamos desenhar o circuito de que liga e desliga a alimentação desse sistema. Para poupar energia, pretende-se que o sistema só seja ligado se a temperatura ultrapassar (ou fôr igual a) 32°C. Depois de ligado, o sistema deverá manter-se ligado, e terá termostatos que regulam a temperatura para o valor pretendido. O sistema de ar condicionado

poderá em qualquer momento ser desligado através de um botão de pressão, se a temperatura fôr inferior a 32°C, mas se a temperatura descer abaixo dos 16 então circuito de controlo da alimentação deverá sempre desligá-lo. Para saber a temperatura, tem ao seu dispôr um termómetro digital, que indica através de 8 linhas de dados a temperatura em graus Célsius.

V

Durante a última repetição escrita foi apresentado o seguinte problema:

Nas comemorações do dia da marinha houve muitas visitas a navios. É conveniente saber exactamente quantas visitas estão a bordo, e em certos casos limitar o número de visitantes. Vamos por isso projectar um sistema para controlar o número de pessoas a bordo, limitando-as a um máximo de 255. O sistema terá duas portas automáticas (daquelas que só deixam passar uma pessoa de cada vez) chamadas ENTRADA e SAÍDA. Essas portas enviam um pulso a 1 sempre que alguém a atravessa, e são controladas através de uma entrada que as "tranca" sempre que é 1. Quando o número de visitantes chega ao máximo (255) a porta de entrada deverá ser trancada. O sistema deverá ainda ter um botão de "reset" para inicializar o número de visitantes a 0.

Resolva novamente este problema, mas com uma pequena alteração: em vez de indicar o número de pessoas a bordo, o sistema deverá indicar o número de "lugares disponíveis". Embora o número máximo de visitantes a bordo continue a ser 255, admite-se que o oficial de dia possa em qualquer momento alterar o número de visitantes que ainda está disposto a admitir. Para tal, dispõe de um "thumbwheel" onde introduz o valor, que sairá desse circuito como um número de 8 bits, e um botão de pressão que servirá para confirmar a escolha feita.

VI

Na última repetição projectou o sistema que actuava as velas de um motor de combustão interna a 4 tempos, a partir de um de um sensor instalado na cambota (que enviava um impulso a 1 cada vez que esse veio dava uma volta completa). Como projecto final da cadeira de sistemas lógicos, dois camaradas seus projectaram um taquímetro que media as rotações contando os impulsos enviados por uma fotoresistência. Inspirando-nos nesses dois projectos, vamos projectar um taquímetro que recebe os impulsos vindos do sensor da cambota, e calcula o número de rotações por minuto. O cálculo deverá ser feito contando as rotações feitas em cada 15 segundos (basta depois multiplicar por 4, o que em binário é fácil). O sistema deverá produzir no final um sinal que indique em binário as rotações por minuto, admitindo que esse valor pode variar entre 0 e 8000. Obtenha um logograma detalhado deste sistema.

Boa Sorte...

