



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

**3103 – SISTEMAS DIGITAIS I
2º ANO AEL
2ª Repetição Escrita de 2011/2012**

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 a repetição, por isso **distribua bem o tempo**. (dado infinito tempo, qualquer pessoa consegue fazer tudo). Bom trabalho !

I

Na última repetição escrita desenvolveu alguns sistemas para o veleiro do MAROCUP. Para os que estão mais distraídos, o MAROCUP (Maritime Robotic Cup), é um campeonato inter-universidades de veleiros autónomos, que usa um modelo de 1m denominado LaserRC. Imagine que tinha que projectar o sistema de comando e controlo do veleiro, que vai ser baseado num microcontrolador. Esse sistema de controlo tem que ter um programa (que tem que ficar permanentemente guardado em memória), vai ter que ler e processar dados, e guardar alguns deles para mais tarde serem analisados em terra. Que tipos de memória recomendaria que se usasse para este sistema, e porquê ?

II

Numa dada aplicação é necessário guardar informação relativa à guarnição da Escola Naval. Para cada elemento da guarnição é necessário guardar 10 bytes de informação, existem 203 pessoas na guarnição, mas convinha que toda a informação ficasse guardada numa memória de 2K. Um colega seu diz logo que isso é impossível. É possível ou não ? Justifique.

III

Pretende-se um sistema luminoso para dar a partida para a “corrida do Perú” Esse sistema deverá mostrar num display o número de segundos que faltam para a partida. Quando se faz um “reset” ao sistema, dever-se-á ver o número 7 no display, de depois de ser accionado o sinal “start” a contagem decrescente deverá começar, ficando um segundo em cada número até chegar a 0. Quando chegar a 0, o sistema deve parar. Infelizmente, tem que fazer tudo apenas com o material disponível no laboratório que consiste em:

- Portas lógicas elementares.
- Botões.
- Fontes de alimentação.
- Um gerador de clock com uma frequência de 2Hz.
- Latches e flip-flops de todos os tipos (D,T,JK,SR,c/presets, c/clear, edge-triggered, master-slave,etc)
- Displays de 7 segmentos (em que os diversos segmentos podem ser ligados com um simples sinal TTL)
- Projecte um circuito que obedeça a esta especificação.

IV

Nas aulas projectou dois sistemas de controlo de semáforos num estrangulamento onde os carros só podem andar num sentido de cada vez. Um deles era um circuito puramente combinatório, e que não tinha “luzes amarelas” e o outro recebia um sinal de controlo para pôr o semáforo a verde ou a vermelho, mas que na passagem estava algum tempo com “luzes amarelas” nos dois sentidos. No entanto, este segundo circuito não foi projectado usando a metodologia de projecto de máquinas de estados finitos, que só foi dado mais tarde. Vamos agora projectar esse circuito usando este método, que obedeça às seguintes especificações:

- a) O sistema deverá ter um conjunto de 3 lâmpadas (E=Encarnado, L=Laranja, V=Verde) de cada lado. Os lados são identificados como lado A e lado B, por isso é preciso gerar 6 sinais de controlo: EA,EB,LA,LB,VA,VB).
- b) Em cada um dos lados, ao passar de Verde para Encarnado o semáforo deve estar 4 segundos em Laranja. Contudo, ao passar de Encarnado para Verde, não espera tempo nenhum (e só pode estar verde para um lado quando estiver encarnado para o outro)
- c) O sistema deva ter como entrada um sinal chamado CONTROL, que é 1 quando se pretende que os carros vão de A para B, e 0 no caso contrário.

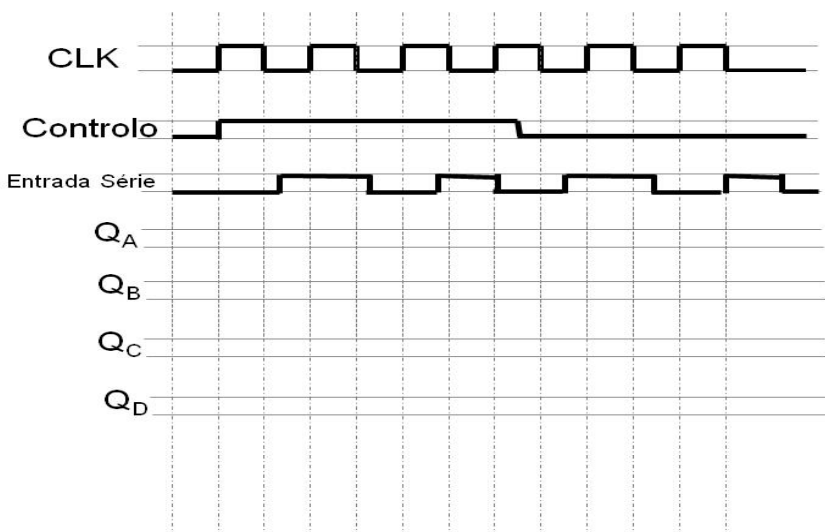
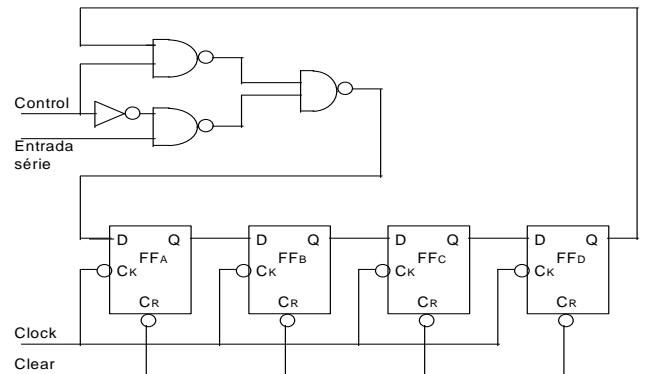
IV.1 – Obtenha o diagrama de estados de um sistema que obedeça à especificação dada.

IV.2 – Obtenha o circuito que implementa o sistema. (apresente o logigrama)

V

No diagrama de um dado equipamento, encontra o circuito apresentado ao lado.

Assumindo que no instante inicial se tem $Q_a = 1$, e $Q_b = Q_d = Q_c = 0$, preencha o diagrama temporal apresentado:



Bom trabalho...