



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

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

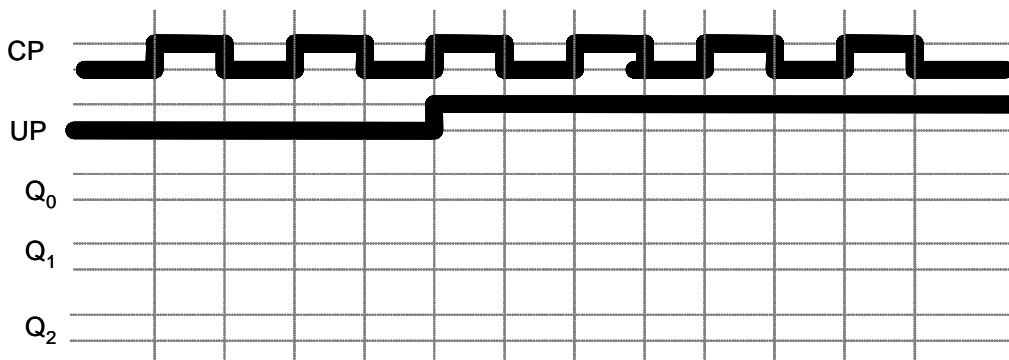
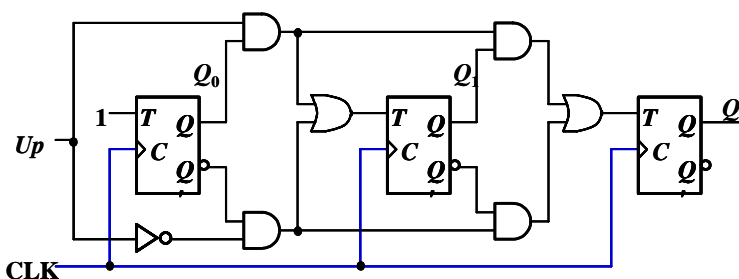
**2ª Repetição Escrita de 2006/2007**

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

**I**

O circuito da figura foi apresentado durante as aulas.

Assumindo que todos os flip-flops são inicializados com o valor lógico “0”, indique qual a evolução das saídas  $Q_0$ ,  $Q_1$  e  $Q_2$ , durante 6 ciclos de relógio, quando a entrada UP assume os valores indicados no diagrama temporal.



**II**

Quais são as vantagens e desvantagens em usar memórias SRAM, quando comparadas com as DRAM.

**III**

Nesta época natalícia é costume enfeitar árvores de natal com luzes que descrevem padrões. Imagine que pretendia iluminar uma árvore da Escola Naval de modo a dar a ilusão que um ponto luminoso gira em torno da árvore descrevendo uma espiral ascendente. Para tal projecte um sistema que consiste num cabo de 4 condutores, com 10 metros de comprimento, e com 20 luzes, alimentadas a 5V, espaçadas ao longo do cabo. Junto de cada luz pode instalar um circuito de controlo. Indique claramente qual a utilização que dá a cada um dos 4 condutores, e qual o circuito de controlo de cada luz.

#### IV

Um taquímetro é um dispositivo que mede velocidades angulares. Pretende-se dotar o UAV que está a ser projectado neste departamento com um taquímetro digital que meça a velocidade de rotação to hélice. Embora o motor que está a ser usado (Magnum XL S52AII) possa atingir 18000 rpm, com o hélice não deve nunca ultrapassar as 15360 rpm, que correspondem a 256 rotações por segundo. Para medir a velocidade angular pretende-se usar um sensor de luminosidade (uma foto-resistência) montada mesmo junto ao hélice, por baixo do veio. Esse sensor envia um sinal de 5 V, salvo quando uma das pás do hélice passa em frente dele, altura em que envia um sinal de 0 V. O hélice tem 2 pás. O taquímetro deverá disponibilizar permanentemente a velocidade, em rotações por segundo, como um número de 8 bits. Projecte o circuito deste taquímetro digital. Se precisar de usar um sinal de relógio, indique claramente a frequência desse sinal.

#### V

Decerto já operou radares de navegação durante os seus embarques. Alguns desses radares têm a possibilidade de seleccionar “pulsos curtos” ou “pulsos compridos”, consoante se esteja a usar uma escala grande ou pequena. Num dado radar, o pulso curto dura  $0.3 \mu\text{s}$ , enquanto o pulso longo dura  $0.6 \mu\text{s}$ . O intervalo entre dois pulsos é de  $0,1536 \text{ ms}$ . No radar em causa, o gerador de micro-ondas é ligado e desligado através de um sinal digital (com níveis TTL), designado TURN\_ON (activo a “1”). O botão de selecção de modo envia um sinal designado SHORT\_ON que será “1” quando o modo seleccionado é “pulso curto”, e “0” quando é “pulso comprido”. Há ainda um sinal de relógio digital com um período de  $150 \text{ ns}$ .

Projecte um circuito que ligue e desligue o gerador de microondas com as temporizações necessárias, dado o estado do sinal SHORT\_ON.



Bom trabalho...

