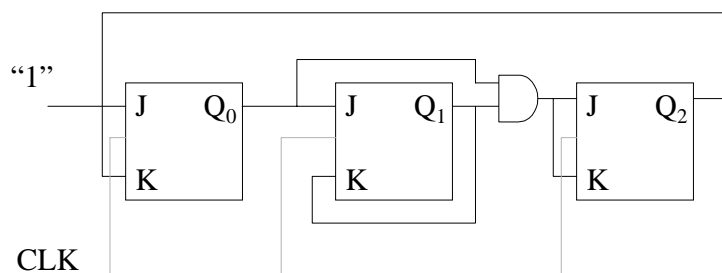


## 2ª Repetição Escrita de Sistemas Lógicos 1998

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 teste, por isso distribua bem o tempo. Boa sorte e boa viagem !

1) Considere o seguinte circuito:



Partindo do estado inicial  $Q_0=Q_1=Q_2=0$ , descubra, usando um diagrama temporal, se o circuito tende para um valor fixo, ou um ciclo. Se tender para um ciclo diga qual o seu módulo, e quais as sequências que o compõe.

2) Pretende transmitir um ficheiro com 2750 bytes. A transmissão será feita em blocos de 512 bits nos quais se incluem já os bits relativos ao controlo de erros. Sabendo que o método de detecção de erros usado é o do CRC, com um polinómio gerador  $x^{16}+x^{15}+x^2+1$ , e que a transmissão está a ser feita a 9600 bits por segundo, diga quanto tempo demorará a transmissão do ficheiro.

3) Decerto se lembrará de uma pergunta da última repetição na qual projectou alguns sistemas de controlo de uma aeronave:

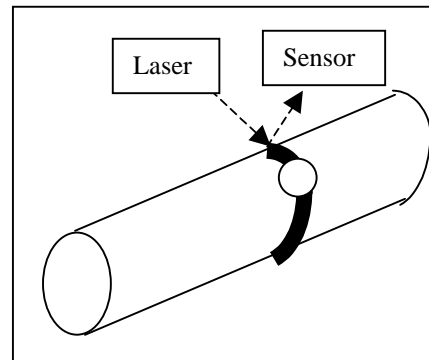
*A Escola Naval está neste momento empenhada na realização do “Colóquio Vasco da Gama, os Oceanos, e o Futuro”, que visa sensibilizar os universitários portugueses para a importância do Mar. Um dos problemas com que o país se debate é a impossibilidade de vigiar permanentemente a ZEE, dados os elevadíssimos custos que acarreta. Esta turma está naturalmente empenhada em dar um contributo válido para a resolução deste problema nacional, e por isso vamos desenvolver o ATCHIM (Avião Tático de Caça, Hidrografia e Investigação Marítima). O ATCHIM será um avião autocomandado ligeiro, que pode ser lançado e recolhido por qualquer navio (até LF). O avião terá um motor principal, um altímetro, um GPS, um transmissor e receptor, actuadores dos lemes de profundidade, e de direcção, actualdores de ailerons, uma agulha de fluxo, etc. Como bons engenheiros que queremos ser, vamos dividir o problema numa série de problemas mais pequenos.*

3.1) A fim de ser facilmente identificado durante a noite, o ATCHIM deverá ter 10 leds dispostos em círculo numa das asas, que acendem e apagam de modo a dar a ilusão que há um ponto luminoso a mover-se em círculos. Projecte um circuito para actuar esses leds.

3.2) Existe o perigo do ATCHIM ser apanhado por forças adversárias, ou por simples vândalos. A fim de lhes negar a sua utilização, o ATCHIM tem um sistema de auto-destruição que, após o motor ter parado, inicia uma sequência de contagem: passados 12 segundos é activado um alarme sonoro (controlado pelo sinal ALARME); passados mais 12 segundos é actuado um gravador que anuncia que o sistema se vai auto-destruir (controlado pelo sinal GRAVADOR), e 6 segundos depois disso é actuado o sinal (chamado BOOM) que faz rebentar uma pequena bomba. O motor envia um sinal (chamado MOTOR) que é 1 quando o motor está a funcionar, e 0 em caso contrário. Para que a sequência seja interrompida, é necessário desarmar o sistema introduzindo uma chave que vai ligar um dado interruptor (chamado DESARMA). A fim de poder fazer “vôos seguros”, existe também um botão (chamado ARMA) que tem que ser actuado no início do vôo (mas depois de o motor estar em

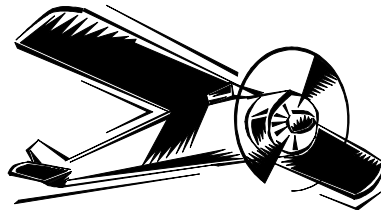
funcionamento) para que o sistema fique activado. Implemente este circuito. Se tiver que usar contadores só pode usar um, e apenas com 4 bits.

**3.3)** O motor do ATCHIM precisa de ter um taquímetro para saber a velocidade angular do veio. Como a potência disponível é pouca, optou-se por usar um sensor óptico. No local do sensor o veio tem uma banda negra, com uma tira reflectora num ponto. Por cima do veio está um laser apontado ao veio, e um sensor (foto-resistência) que fecha um circuito quando a luz é reflectida. Cada vez que o veio dá uma volta completa, o sensor recebe o reflexo provocado pela tira reflectora, e envia um pulso para o sistema.



A velocidade do veio pode variar entre 240 e 3600 RPM, e deve ser medida quatro vezes por segundo. O resultado de cada uma dessas quatro medições deve ser guardado num registo. Os restantes sistemas do ATCHIM deverão poder ler em qualquer instante a última velocidade do veio lida pelo sistema, em rotações POR SEGUNDO.

Projecte este sistema.



**4)** Pretende-se construir um sistema para as estações rádio-navais que faça uma monitorização permanente de um dado canal morse. Quando é recebido um sinal curto, o receptor morse envia um sinal digital 0, e quando é longo envia um 1. Pretende-se accionar um alarme sempre que aparece a sequência que forma o SOS (três curtos, três longos, três curtos).

**5)** Usando apenas gates AND, OR, NOT, NAND, e NOR, desenhe um Flip-flop Master-slave com preset e clear assíncronos.

Obtenha um diagrama de estados que descreva o funcionamento deste sistema.

Boa Sorte...

