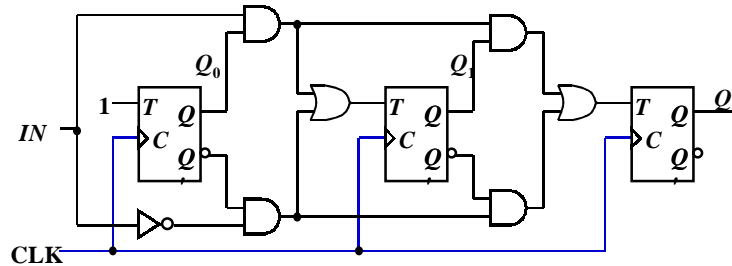


2ª Repetição de Sistemas Lógicos 1999

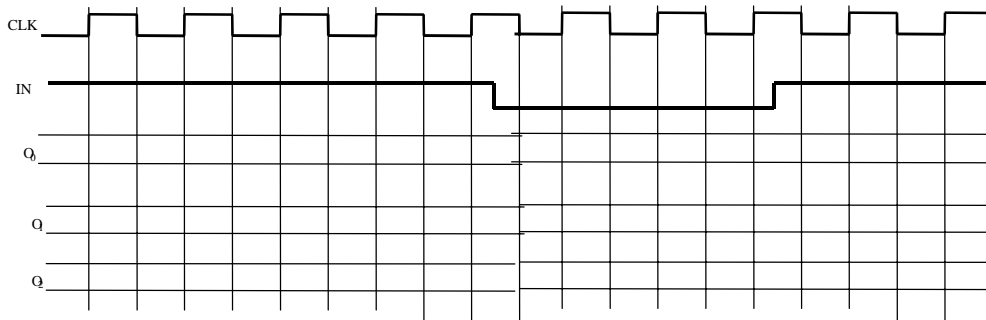
Leia cuidadosamente o enunciado, pense calmamente sobre o que vai escrever, dando uma resposta clara e sucinta às questões apresentadas. Justifique convenientemente a sua resposta e use uma **caligrafia legível** ! Tem 110 min para resolver o exame, por isso distribua bem o tempo, e tente responder primeiro às questões mais fáceis. Boa sorte, e boas navegações ...

I

Ao analisar um dado equipamento, verifica que há um módulo que tem o circuito apresentado na figura:



I.1) Assumindo que o circuito parte da condição inicial $Q_0=Q_1=Q_2=0$, complete o diagrama temporal apresentado:



II.3) Se se mantiver $IN=0$, este circuito pode ser usado como contador ? Se sim, qual o módulo desse contador, e qual a sequência de contagem.

II.2) Infelizmente, houve uma avaria nesse circuito, e verifica-se que quando IN é 1, o circuito funciona perfeitamente, mas quando é 0, os sinais Q_1 e Q_2 não alteram nunca os seus valores. Explique qual é o componente que avariou.

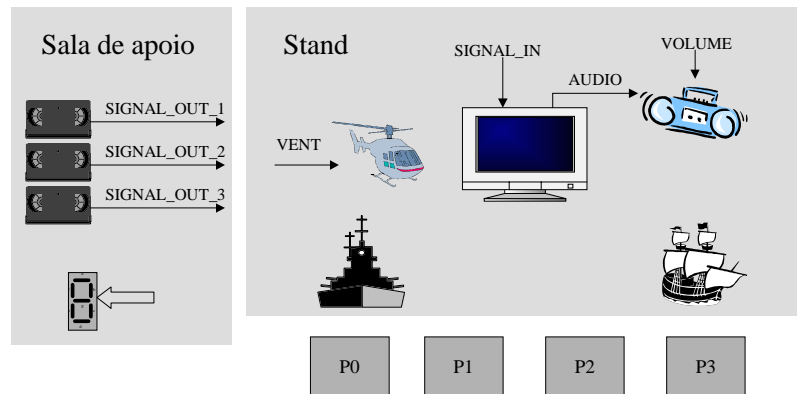
II

Relembre o 3º Problema da última repetição escrita:

Como decerto já se apercebeu, a divulgação da Escola Naval através do país é de crucial importância para o seu futuro, logo também para o futuro saudável da nossa Marinha. Assim sendo, os alunos da disciplina de Sistemas Lógicos vão colaborar no desenvolvimento de um "Stand" a ser usado nas acções de divulgação. Esse stand terá:

- *Um conjunto de 4 pequenos tapetes, com sensores incorporados, que enviam um sinal digital "1" sempre que está algém a pisá-los, e "0" em caso contrário. Os tapetes estão numerados P0 a P3, e dispotos como indicado na figura.*
- *Um monitor de vídeo digital. Esse monitor recebe a informação sobre a imagem através de uma entrada (com apenas uma linha de sinal, a que chamamos **SIGNAL_IN**) onde recebe os "0" e "1" que formam a imagem. Se o monitor receber apenas "0", o ecrã fica em branco.*
- *3 gravadores (ou melhor "players") digitais, que lêem cassetes VHS e enviam através de uma saída (com apenas uma linha de sinal a que chamamos **SIGNAL_OUT_1** a **SIGNAL_OUT_3**) a informação de "0" e "1" que formam a imagem. O gravador 1 tem um vídeo sobre a fragata D.Fernando, o 2 tem um vídeo sobre as missões da STANAFORLANT, e o terceiro tem um vídeo genérico de divulgação da Marinha de Guerra.*

- Um sistema de amplificação de som, que recebe do monitor a informação áudio, e que através de uma linha de comando (chamado **VOLUME**) amplifica o som pouco (se receber um controlo “0”) ou muito (se receber um controlo “1”).
- Uma maquete da fragata “D.Fernando e glória”, na posição indicada na figura.
- Uma maquete de uma FFG da classe Vasco da Gama, na posição indicada na figura.
- Uma maquete de um helicóptero Lynx, na posição indicada na figura. O helicóptero tem um motor que faz girar as pás (servindo de ventoinha para quem está a ver o stand), que é accionado através de uma linha de controlo digital (a que chamamos **VENT**).
- Uma pequena “zona de descanso” para o pessoal de serviço ao stand, onde deverá haver um display de 7 segmentos que indique quantas pessoas estão nesse momento em frente do stand (em cima dos tapetes).



Pretende-se contar o número de pessoas que viram de perto a maquete da D.Fernando ao longo de cada dia (logo, as pessoas que pisaram o tapete P3). Pode-se assumir, que é impossível que mais que 1000 pessoas a vejam em cada dia.

II.1) Diga, justificando qual dos seguintes tipos de contador usaria:

1. Contador em Anel
2. Contador Johnson
3. Contador binário síncrono
4. Contador binário assíncrono (c/ripple)

II.2) Impremmente o contador que escolheu na alínea anterior para resolver o problema, usando flip-flops JK.

Seria interessante poder fazer-se controlo da velocidade das pás do helicóptero. Para tal, podemos fazer “modulação” do sinal que activa o motor das pás (VENT), intrepndo um sistema de controlo entre a o sinal que antigamente activava o motor (a que agora chamaremos VENT_ON), e o sinal que realmente activa o motor, a que contiuremos a chamar VENT. Se o sinal VENT_ON estiver a 0, todo o sistema deverá estar inactivo, e portanto VENT será 0. Quando VENT_ON é 1, ligaremos ou não o sinal VENT consoante a velocidade de rotação das pás seja menor ou não que a velocidade pretendida.

II.3) Para saber a velocidade de rotação das pás necessitamos de construir um taquímetro. Pretende-se que esse taquímetro tenha um erro igual ou inferior a meia rotação por segundo, e deverá para medir a velocidade de rotação das pás de 0,5 rps (rotações por segundo) a 4 rps. Explique pormenorizadamente como construiria esse taquímetro usando um laser, uma fotoreistência, e reflectores colados ao veio rotor (por usar como base o sistema dado como exemplo durante as aulas), apresentando o ligigrama do circuito.

II.4) O valor de velocidade angular que vem do taquímetro deverá ser comparado com uma velocidade de referência pretendida (introduzida através de interruptores), produzindo um sinal (a que chamaremos INF) que será 1 se a velocidade fôr inferior à pretendida, e 0 se fôr superior. Projecte este circuito.

II.5) O sistema de controlo do motor recebe o sinal INF e produz o sinal VENT para o motor. Deverá ser uma máquina de Moore, e deverá ligar o motor sempre que INF se mantém a 1 durante mais que 1 segundo, desligando em todos os outros casos. Projecte este circuito, apresentando o diagrama de estados, e o logigrama do circuito final.

Boa Sorte...

