

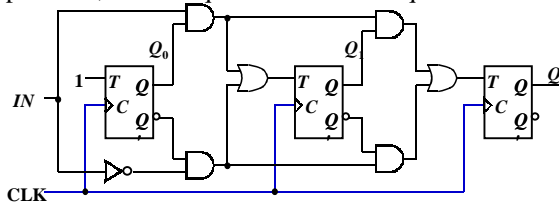
## Exame de Sistemas Lógicos 1999

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. Boa sorte, e boas navegações para este Verão !

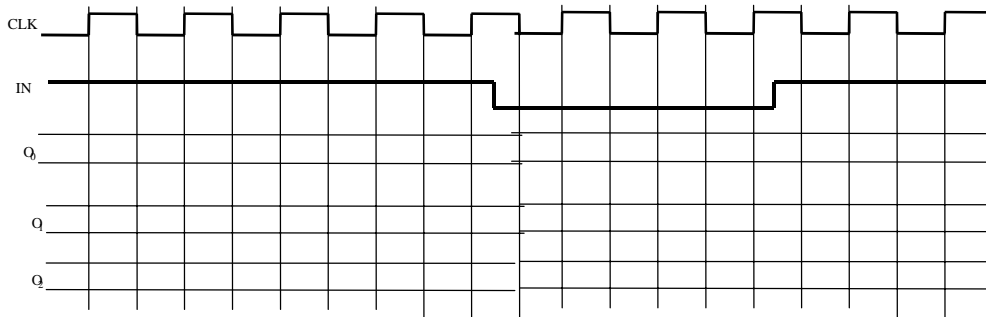
### I

- 1) Escreva o seu número de cadete (200 e tal) em notação binária, octal, e hexadecimal.
- 2) Escreva o mesmo número da alínea anterior, mas em base 9.
- 3) Quando é (em base decimal) o número binário 0100101 ?
- 4) Projecte uma ALU de 4 bits, puramente combinatória, que seja capaz de realizar as seguintes operações (gerando um “carry” quando necessário):
  - Somar dois números ( $S=A+B$ )
  - Subtrair dois números ( $S=A-B$ )
  - Multiplicar um dos operandos por 2 ( $S=2*A$ )
  - Multiplicar o outro operando por 2 ( $S=2*B$ )

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



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



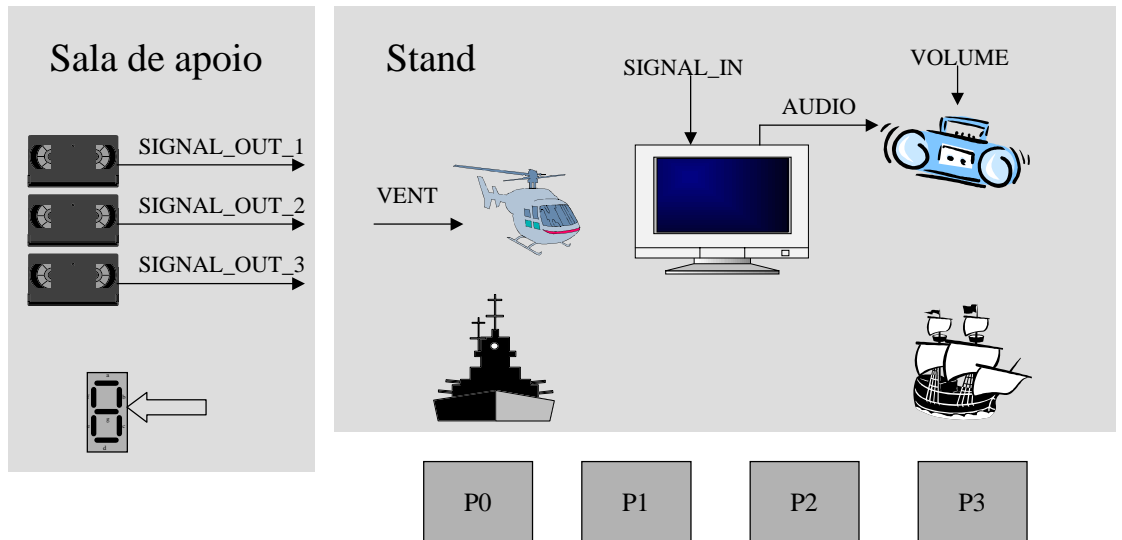
- 6) Infelizmente, houve uma avaria nesse circuito, e verifica-se que quando IN é 1, o circuito funciona perfeitamente, mas quando é 0, o sinal  $Q_2$  não altera nunca o seu valor. Explique qual é o componente que deverá estar avariado, assumindo que há apenas uma avaria, e o que faria para confirmar a sua suspeição.

Relembre o problema apresentado nas duas repetições:

*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 dispõem 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).



- 7) Pretende-se um sistema que, quando estiver alguém em frente da maquete da D.Fernando (no sensores P3) envie para o monitor a imagem do vídeo sobre essa fragata, e quando estiver alguém em frente da maquete da Vasco da Gama, envie a imagem do vídeo da STANAFORLANT. Se estiver gente em frente de ambas as maquetes, ou se ocorrer outra situação (ninguém no stand, pessoas só no centro, etc) então deverá enviar para o monitor a imagem do vídeo genérico da marinha. Projecte este sistema, apresentando o logograma do mesmo. **NOTA:** os 3 vídeos estão sempre ligados, a enviar os respectivos sinais de saída
- 8) Para saber a velocidade de rotação das pás do helicóptero, 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. O taquímetro deve ter o último resultado sempre disponível num registo. Explique pormenorizadamente como construiria esse taquímetro usando um laser, uma fotoresistência, e reflectores colados ao veio rotor (pode usar como base o sistema dado como exemplo durante as aulas), apresentando o logograma do circuito.

Boa Sorte...

