

2ª Repetição Escrita de Sistemas Lógicos 1993

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 o teste. Boa sorte, e boa viagem para Macau !

1) Considere um contador com 4 flip-flops, com as seguintes ligações:

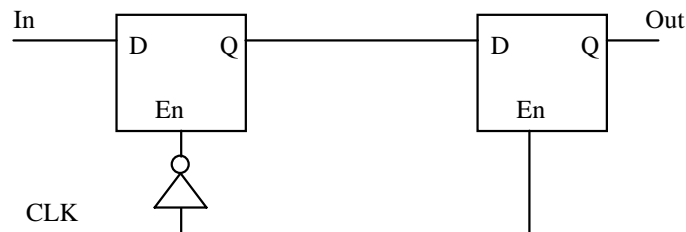
$$\begin{array}{llll} J_0 = 1 & D_1 = Q_0 & T_2 = Q_0 & J_3 = Q_1 + Q_2 \\ K_0 = 1 & & & K_3 = Q_0 \times Q_3 \end{array}$$

Assuma que, com sinal de Clear, é possível obter estado inicial $Q_0=Q_1=Q_2=Q_3=0$

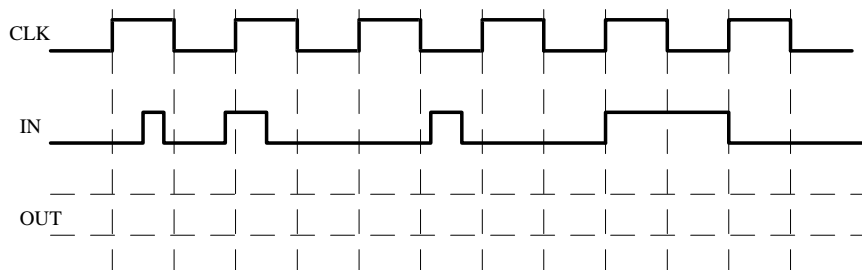
- 1.1) Desenhe o logograma do circuito.
- 1.2) Os flip-flops 1 e 2 podem ser obtidos a partir de flip-flops JK. Explique como.
- 1.3) Este contador conta em binário ? Se não, qual a sua sequência de contagem ? Qual o módulo deste contador ?

2) É vulgar dizer que os contadores binários são mais eficientes que os contadores em anel. Em que medida é que isto é verdade ? Se de facto os contadores binários são mais eficientes em certo sentido, porque é que por vezes se usam contadores em anel ?

3) Considere o seguinte circuito, constituído por dois latches tipo D e uma negação:



- 3.1) Que tipo de circuito sequencial é implementado por esta montagem ?
- 3.2) Qual o flanco activo deste circuito ? (em que flanco de CLK é que as saídas mudam ?)
- 3.3) Trace o diagrama temporal da saída OUT quando as entradas são:
NOTA: se quiser responda nesta folha.



4) Pretende-se projectar um registo síncrono de 4 bits, que tenha as seguintes possibilidades: carregar dados em paralelo, complementar o conteúdo presente, manter o conteúdo presente, e dividir o conteúdo por 2 (deslocando os bits uma posição para a esquerda).
Projecte esse circuito.

5) Suponha que o navio Vayaufundo tem 14 sensores para controlo da máquina, que estão ligados a 14 displays (LEDs) na ponte. Cada sensor gera um 0 ou um 1, que faz com que o led da ponte acenda ou não.

Para diminuir o número de cabos espalhados no já muito atravancado navio, pretende-se enviar toda a informação através de apenas 2 fios. O seu comandante diz-lhe "É muito fácil ó engenheiro: você multiplexa os 14 sinais, usando, para controlo, a saída de um contador. Depois manda lá para cima um fio com o sinal multiplexado, e outro com o sinal de clock, para poder desmultiplexar os sinais pela mesma ordem."

Perante isto alguém lembrou-se que os dois contadores deveriam começar a contar ao mesmo tempo a partir do mesmo estado inicial, mas o problema é facilmente resolvido com um interruptor de sincronização ligado aos presets, e não nos vamos preocupar mais com o assunto.

5.1) Projecte todo o sistema, usando MUXs, DEMUXs, Contadores binários com clears, gates lógicas, leds, latches, e o que mais achar conveniente, e um sinal de CLK externo.

5.2) É necessário que cada um dos sinais seja actualizado 20 vezes por segundo. Projecte e dimensione o gerador de CLK que é usado no seu sistema, de modo a cumprir esta especificação. SE NÃO FEZ A ALÍNEA 5.1, projecte um circuito que vá gerar uma frequência de 200Hz.

5.3) Depois de montado, verificou-se que em certas alturas, os circuitos digitais do aparelho instalado na ponte "perdiam" sinais de clock, e por vezes até sinais dos sensores eram interpretados incorrectamente. No entanto, na casa das máquinas, os sinais estavam "perfeitos". Intrigado, você, acompanhado pelo seu pessoal, perdeu dois dias a seguir o cabo pela casa das máquinas, dos geradores, e quase metade do navio, para ver se havia algum problema com o cabo, mas aparentemente este estava intacto. É capaz de sugerir uma possível causa para o mau funcionamento do sistema ? Qual ou quais seriam as soluções ?

5.3) Um dos sensores é um termómetro que mede a temperatura da água num determinado ponto do circuito de refrigeração. Esse termómetro gera um sinal eléctrico de 0 a 5V quando a temperatura varia entre 0°C e 160°C. Sempre que a temperatura sobe acima de 80°C, o sinal que sai do sensor deve ser 1, sendo 0 no caso contrário. A saída desse termómetro pode ser ligada directamente ao seu sistema ? Porquê ? Se acha que não, faça um esquema da ligação entre a saída do termómetro e o seu sistema.

