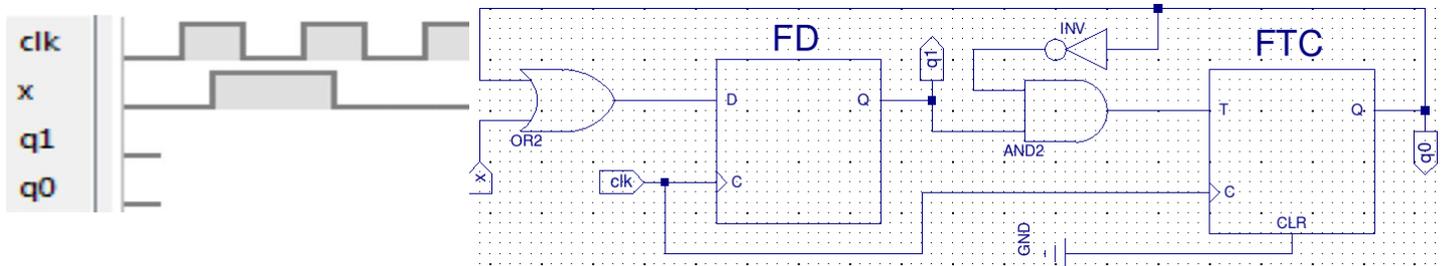


Q1 (3 + 3 valores)

a) Utilizando um flip-flop do tipo T, apresente, justificando, o circuito necessário para obter um flip-flop do tipo JK com entrada de reset síncrono (R de *Reset*). *Nota: Quando R=0 o flip-flop funciona como um vulgar flip-flop JK; quando R=1 o flip-flop transitará para o estado 0 na saída.*

b) Considere o circuito sequencial síncrono segundo o esquemático apresentado abaixo (os flip-flops são sensíveis ao flanco ascendente do sinal de relógio). Tomando o estado inicial Q1Q0=00, complete o diagrama temporal justificando cada uma das transições nos sinais de saída:

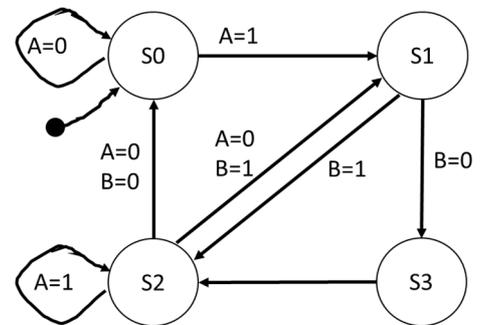


Q2 (3 + 3 valores)

a) Pretende-se desenvolver um sistema síncrono que detecta a sequência 00110, presente numa entrada X (atualizada ao ritmo do sinal de relógio).

Uma saída Z fica activa ($Z = 1$) sempre que a sequência for detectada. Considere como de interesse detetar sobreposições entre sequências, isto é, a saída de uma sequência (completa ou parcial) pode contribuir para a sequência seguinte. Apresente um diagrama de estados para o detector de sequências descrito.

b) Considere o diagrama de estados da figura ao lado. Apresente a tabela de transição de estados, uma codificação de estados possível e a tabela de transição de estados codificados correspondente.



Q3 (2,5 + 3 + 2,5 valores)

Pretende-se projetar um contador síncrono de 3 bits (Q2, Q1, Q0), que contará em módulo 6, utilizando os estados de contagem 0, 7, 6, 5, 4, 3 (em decimal, por esta ordem) e contendo uma entrada X, que sempre que igual a '1' faz o contador saltar para o estado inicial (0). *Nota: as saídas, que representam o estado de contagem em binário, coincidem com as variáveis de estado.*

a) Apresente a tabela de transição de estados codificados. Importante: considere como don't care as situações não previstas na especificação do contador!

b) Utilizando flip-flops do tipo T, apresente tabelas de verdade das entradas dos flip-flops, mapas de Karnaugh associados e expressões simplificadas (nota: não necessita apresentar o esquemático do circuito). Importante: considere como don't care as situações não previstas na especificação do contador!

c) Considere que devido a um contacto deficiente o sistema sofre uma avaria e arranca no estado 2 (em decimal). Refira, justificadamente, qual seria agora a sequência de contagem considerando esta situação, tendo em conta a resolução da alínea anterior.