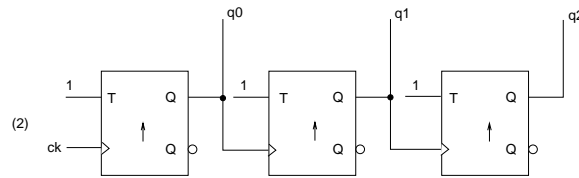
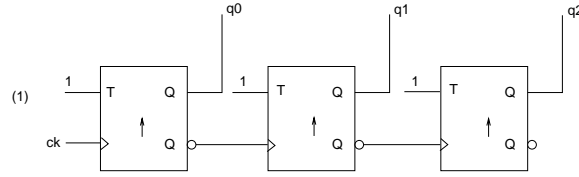


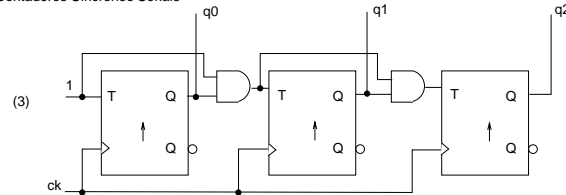
4ª Lista de Exercícios – Contadores

1. Dadas as redes de contadores com três FFs:

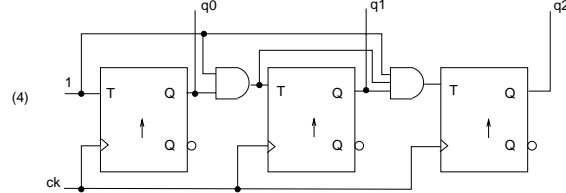
Contadores Assíncronos (Ripple)



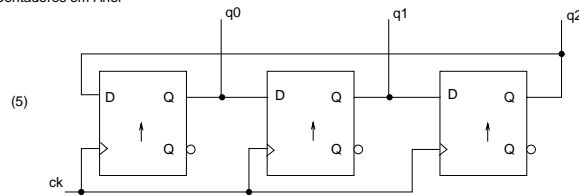
Contadores Síncronos Seriais



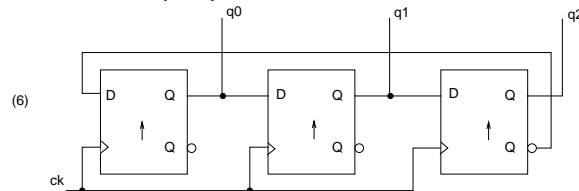
Contadores Síncronos Paralelos



Contadores em Anel



Contadores Johnson ou Laço Trançado



(a) Desenhe o diagrama de estados de cada contador.

- (b) Quantos ciclos contém cada contador?
 - (c) Quais contadores são binários?
 - (d) Qual é o número de estados do maior ciclo de cada contador (contagem em módulo)?
 - (e) Considere que o retardo em cada FF seja t_Q e o retardo em cada porta seja t_P . Determine o retardo de propagação nos quatro primeiros contadores.
 - (f) Considere que o retardo em cada FF seja t_Q e o retardo em cada porta seja t_P e que as quatro primeiras redes contenham n FFs tipo T. Qual deve ser o período mínimo do sinal de relógio CLK em cada rede para que ela opere corretamente? (Expresse o período mínimo em função de t_Q , t_P e n .)
 - (g) Considerando que os retardos nos FFs e nas portas sejam desprezíveis, desenhe a forma de onda nas saídas q0, q1 e q2 das quatro primeiras redes. Qual é a frequência do sinal q0, q1 e q2, se a frequência do sinal CLK for 1MHz?
 - (h) A rede (5) contém mais de um ciclo. Um dos problemas deste circuito é que, por ruídos, o sistema pode mudar de estado e passar a operar num outro ciclo. Projete um contador **auto-corretor** que possa evitar isso.
 - (i) A rede (6) possui mais de um ciclo. Mostre que um dos ciclos contém o número de estados igual a $2n$, onde n é o número de FFs.
 - (j) Projete as quatro primeiras redes utilizando FFs D.
 - (k) Projete as quatro primeiras redes utilizando FFs JK.
2. (exercício 11.19 do livro-texto) Usando um contador ascendente/descendente módulo 16, projete uma rede sequencial que tenha as seguintes equações de estado:

$$s(t+1) = \begin{cases} s(t) & \text{se } x = 0 \\ (s(t) + 1) \bmod 10 & \text{se } x = 1 \\ (s(t) - 1) \bmod 8 & \text{se } x = 2 \end{cases}$$

$$z(t) = s(t)$$

3. (exercício 11.21 do livro-texto)