

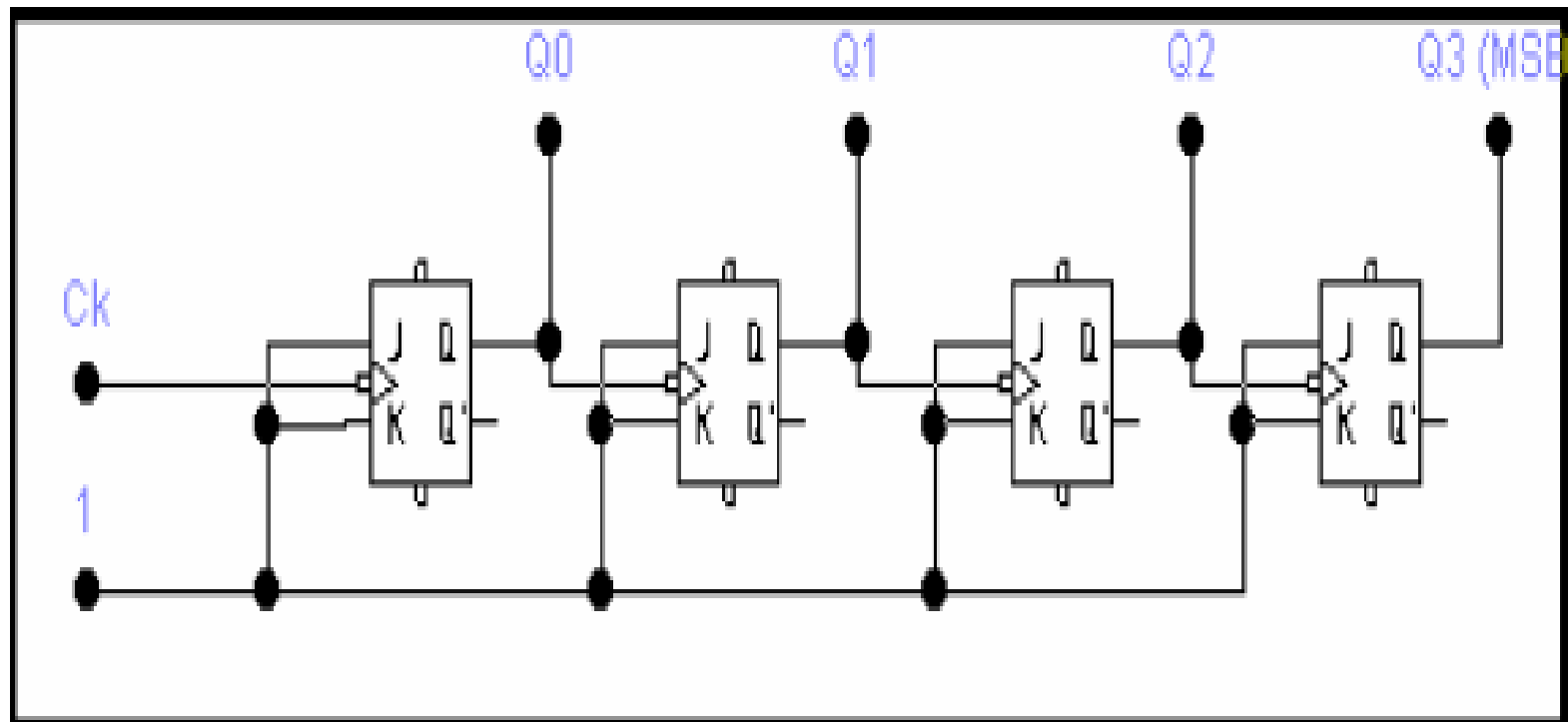
Contadores

- Contadores são circuitos digitais que variam os seus **estados**, sob um **comando** de um **clock (relógio)**, de acordo com uma **sequencia predeterminada**.
- São utilizados principalmente para **contagens diversas, divisão de frequencia, e tempo, geração de formas de onda e conversão de analógico para digital**.
- Basicamente, estes sistemas, são divididos em duas categorias: Contadores **Assíncronos** e **Síncronos**.

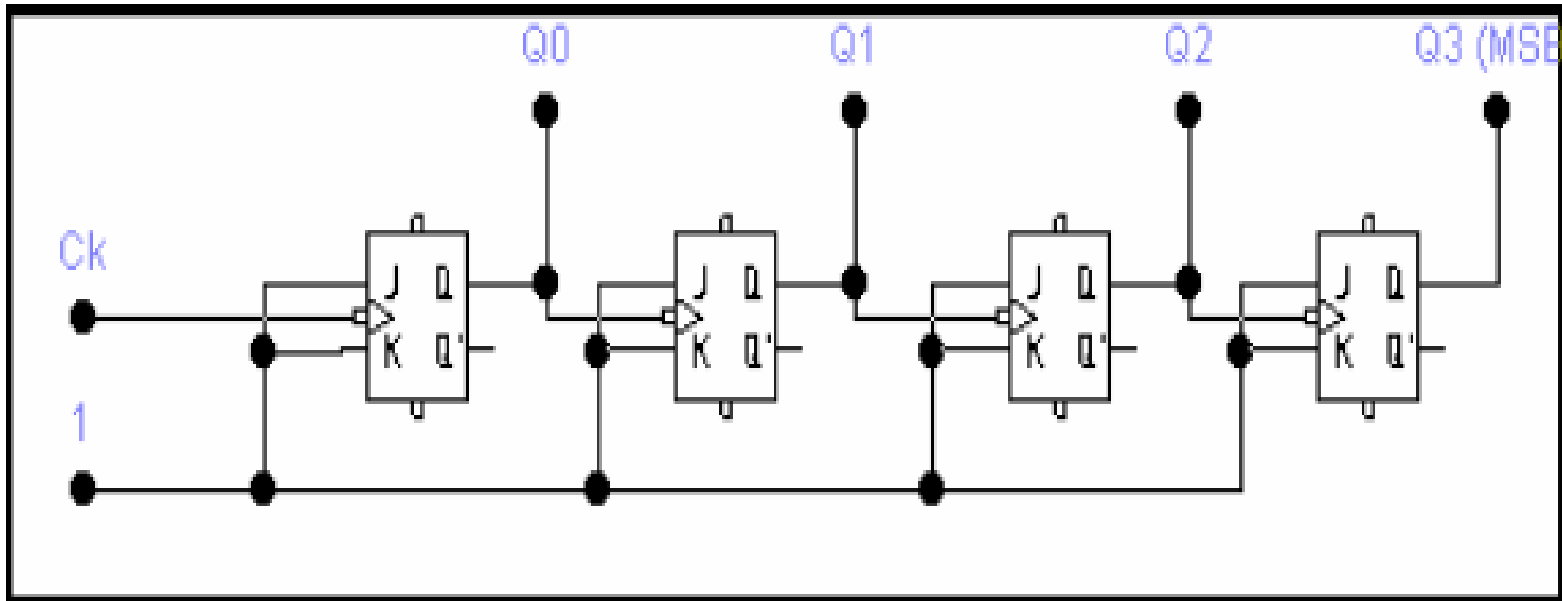
Contadores Assíncronos

- Um **contador assíncrono** é caracterizado por não possuir clock comum. O clock de cada flip-flop (com exceção do primeiro) é a saída do flip-flop anterior.
- É construído a partir de flip-flops tipo T.
- Os flip-flops têm a entrada T sempre em '1'

Contador Assíncrono

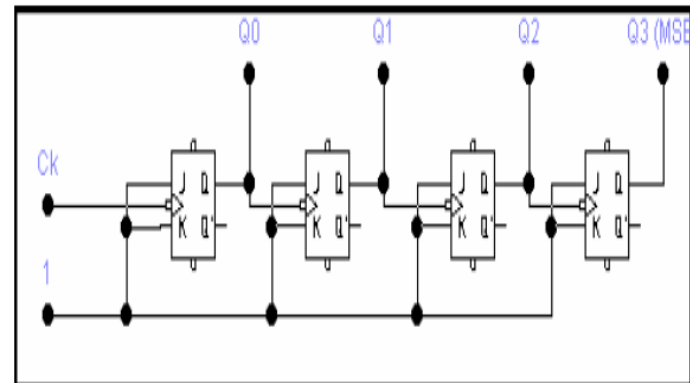
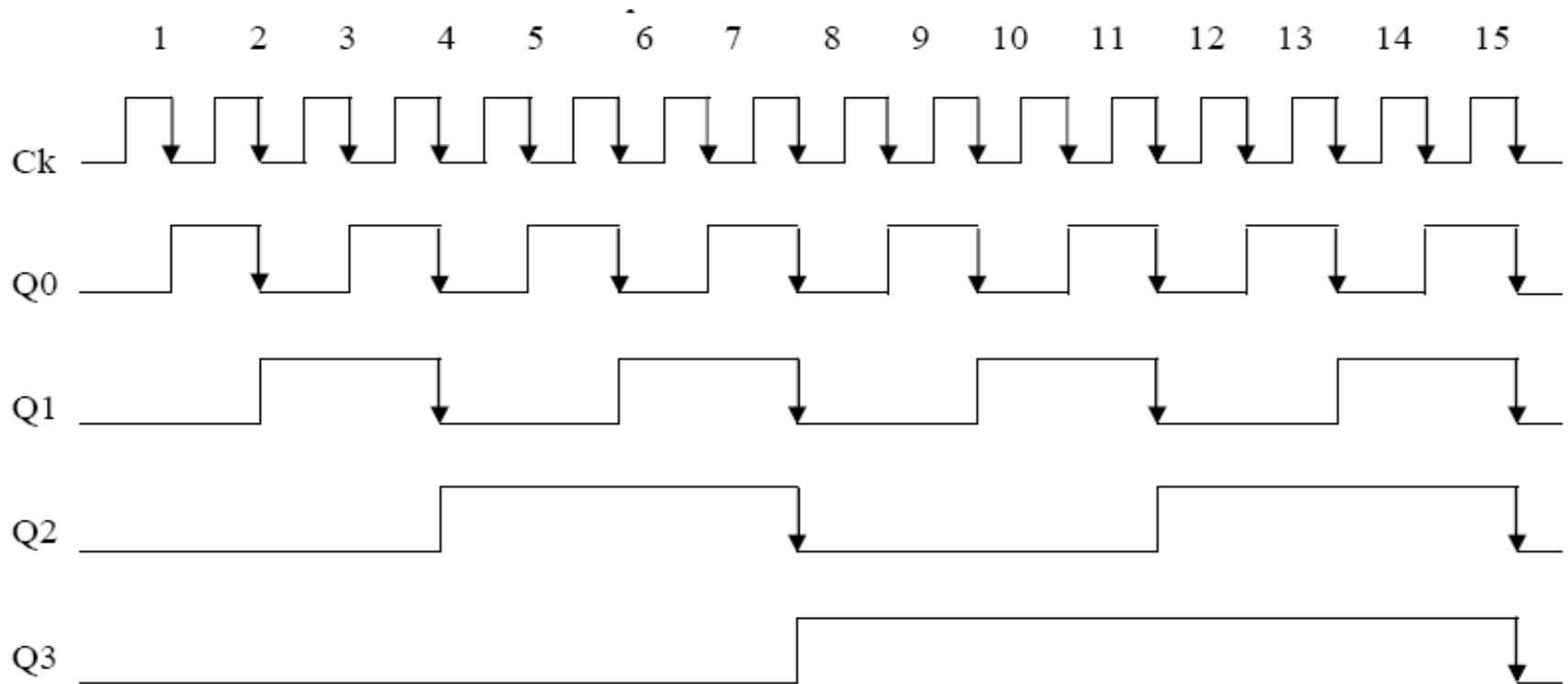


Contador Assíncrono

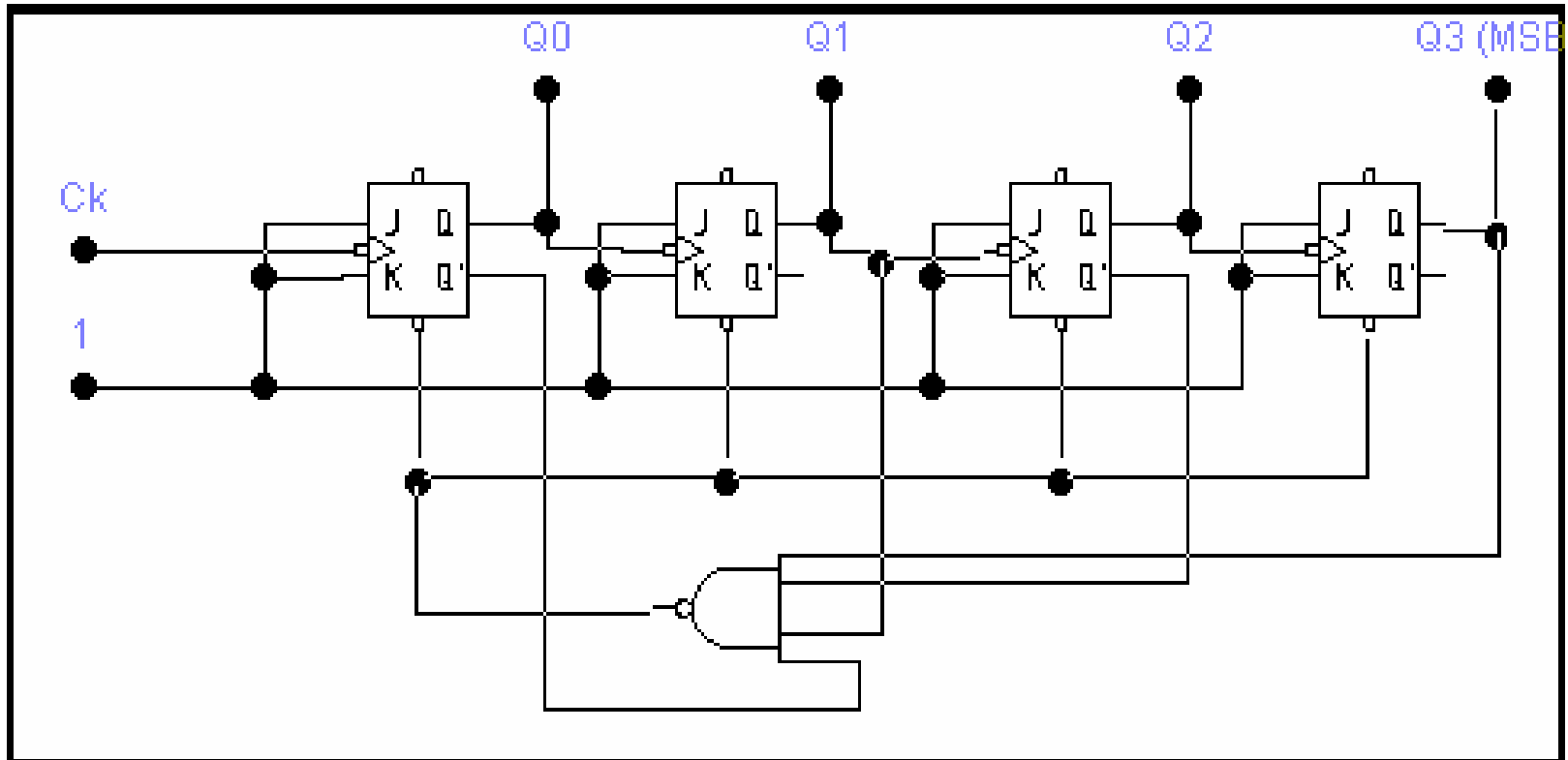


- Inicialmente, supõem-se as saídas zeradas. Aplica-se um pulso de clock no primeiro flip-flop, cuja mudança de estado na saída ocorrerá na descida do clock.
- O flip-flop seguinte mudará o nível lógico na saída sempre que ocorrer a mudança (descida do clock) de nível lógico no flip-flop

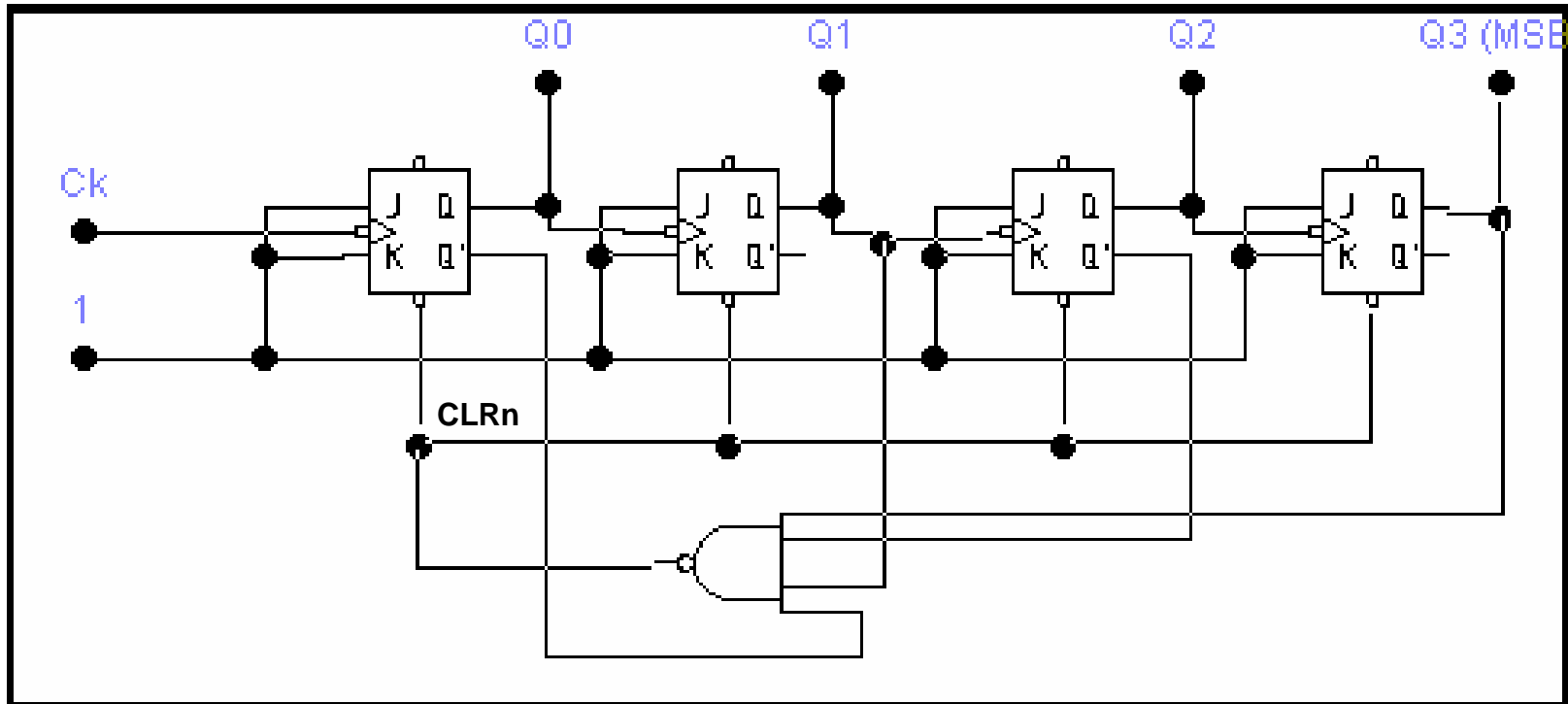
Contador Assíncrono



Contador Assíncrono de Décadas

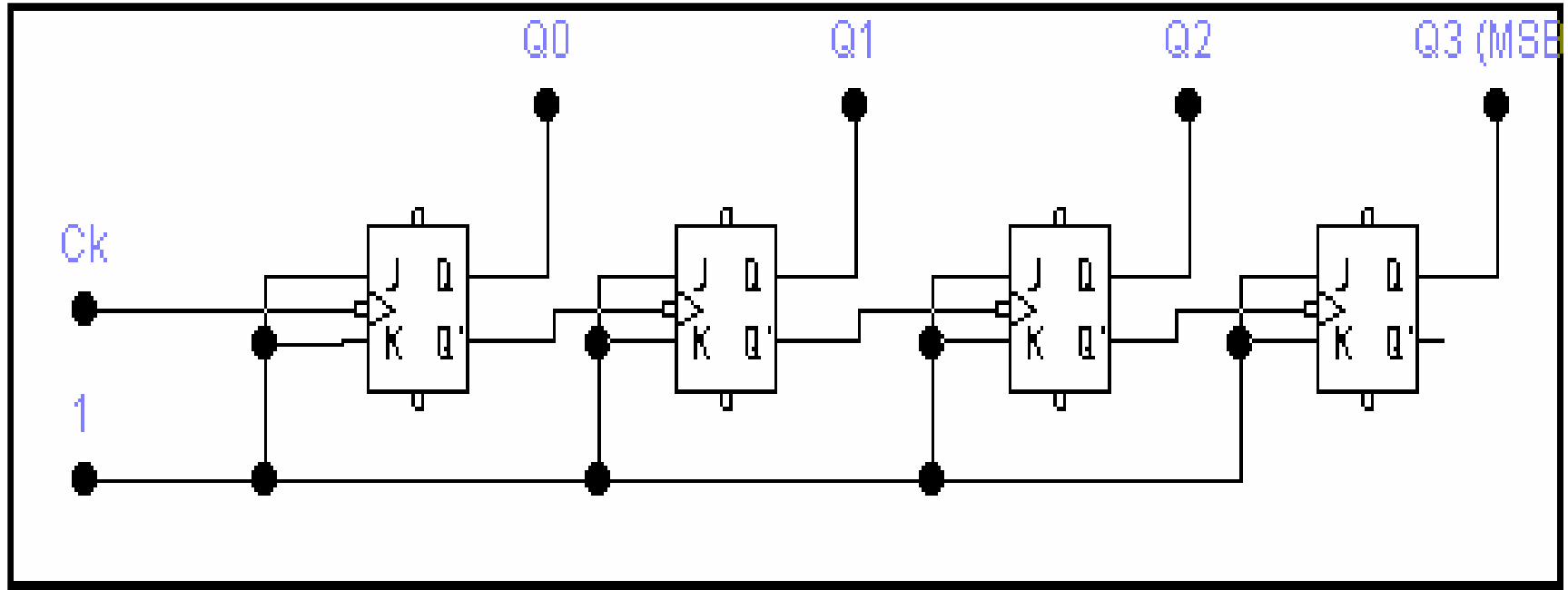


Contador Assíncrono de Décadas



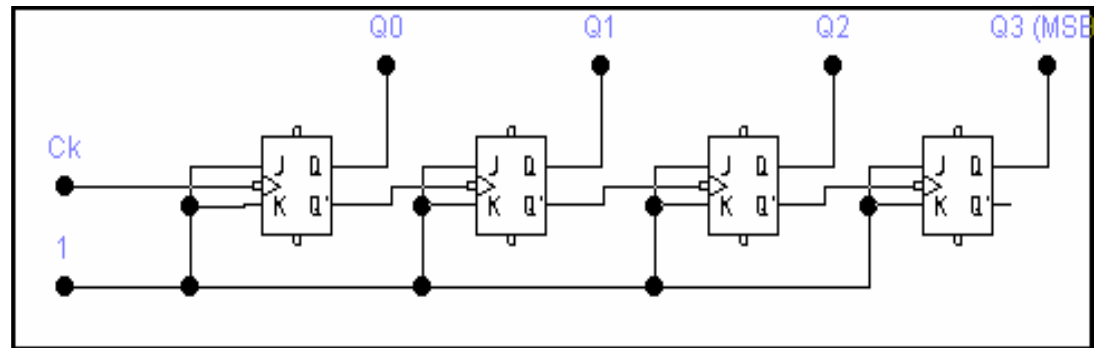
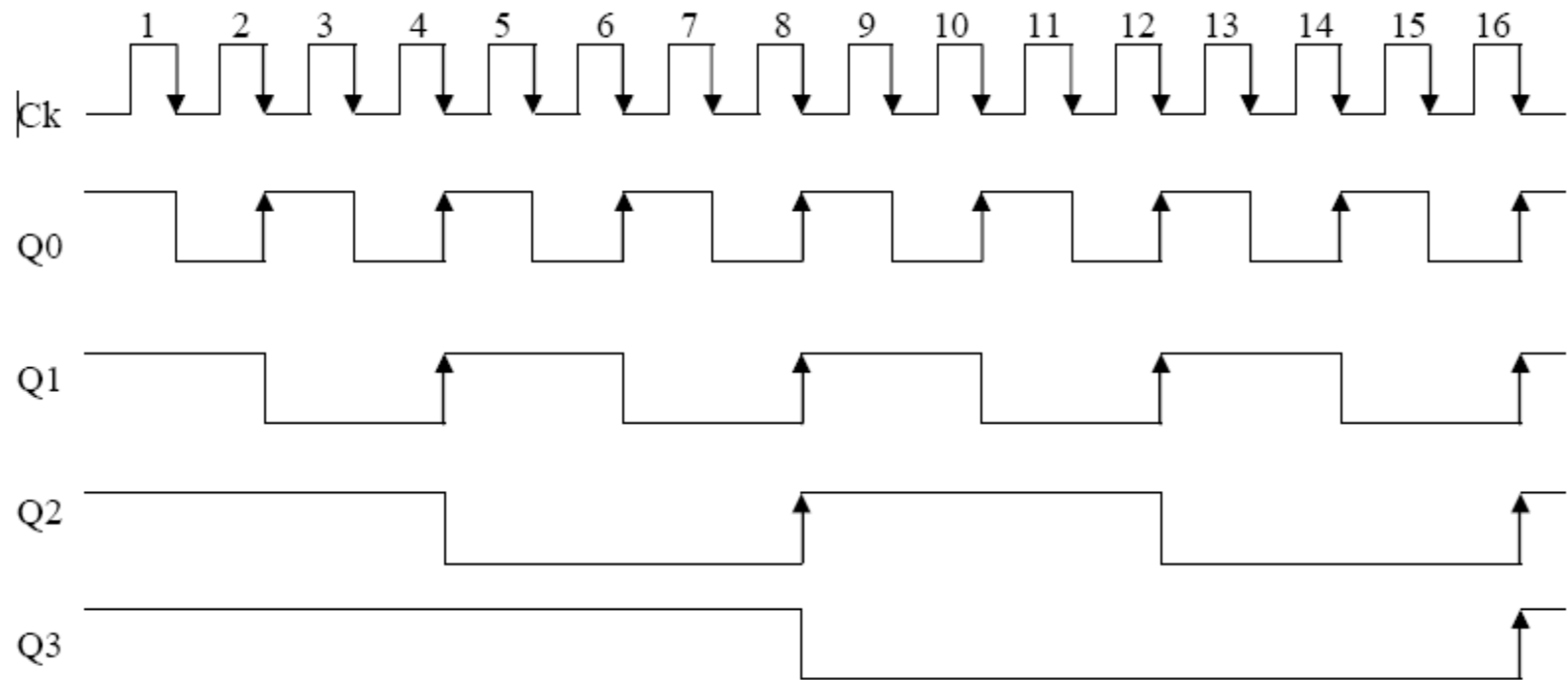
- Para contar de 0 a 9: somente quando as saídas apresentarem $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 1010_{(2)} = 10_{(10)}$
- A lógica auxiliar (porta NAND) zera todas as saídas e o contador reinicia a contagem.

Contador Assíncrono Decrescente

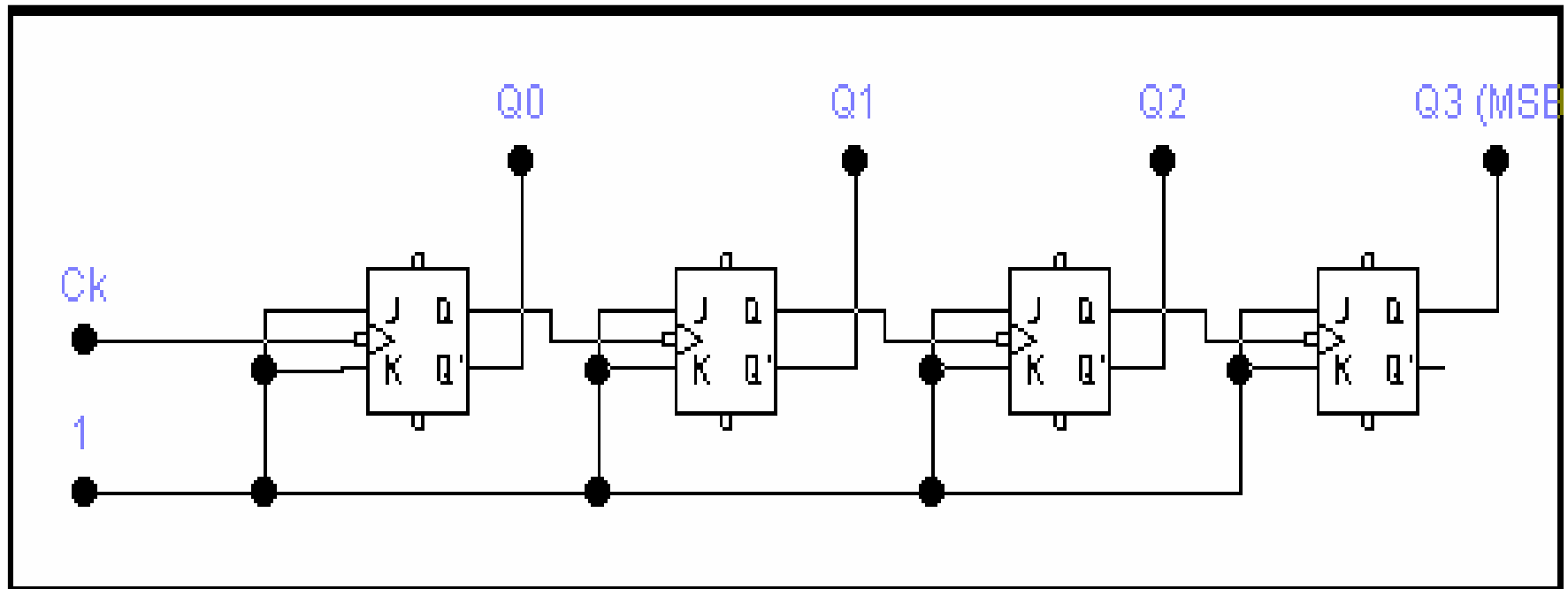


- O circuito que efetua a contagem decrescente se diferencia da contagem crescente apenas pela forma de obtenção dos clocks dos flip-flops: a partir das saídas complementares.

Contador Assíncrono Decrescente

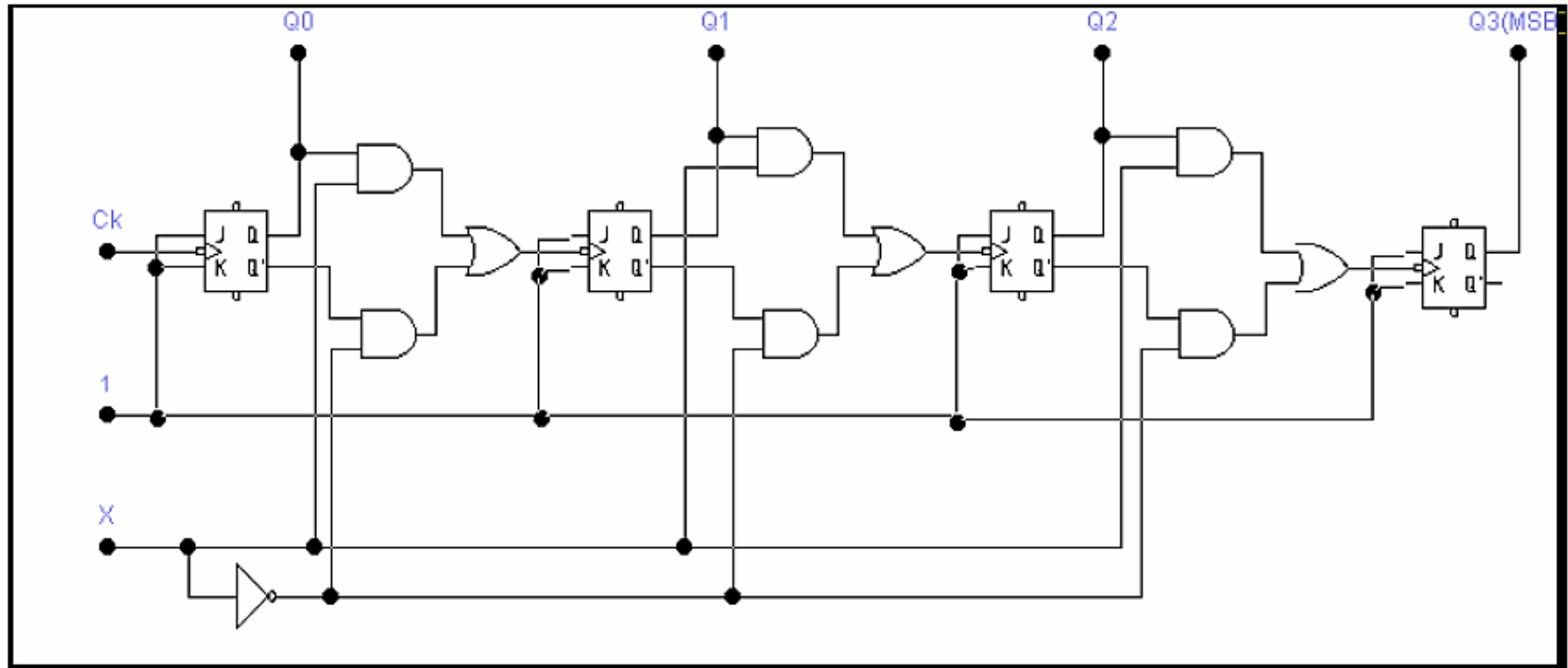


Contador Assíncrono Decrescente



- Um outro circuito com mesmo resultado pode ser obtido quando as saídas do contador são extraídas das saídas complementares dos flip-flops.

Contador Assíncrono Crescente e Decrescente



Variável de controle: $X = 1 \rightarrow$ contagem crescente
 $X = 0 \rightarrow$ contagem decrescente