

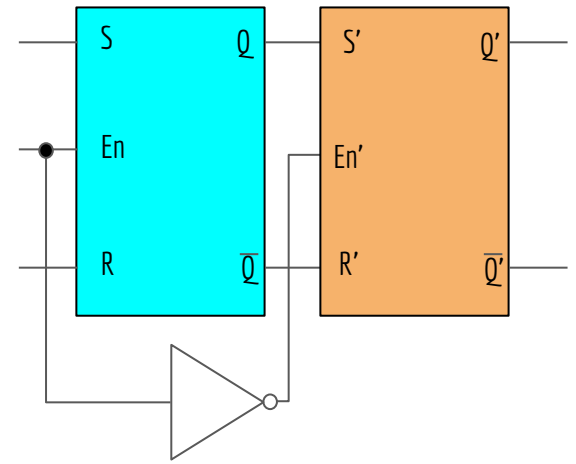
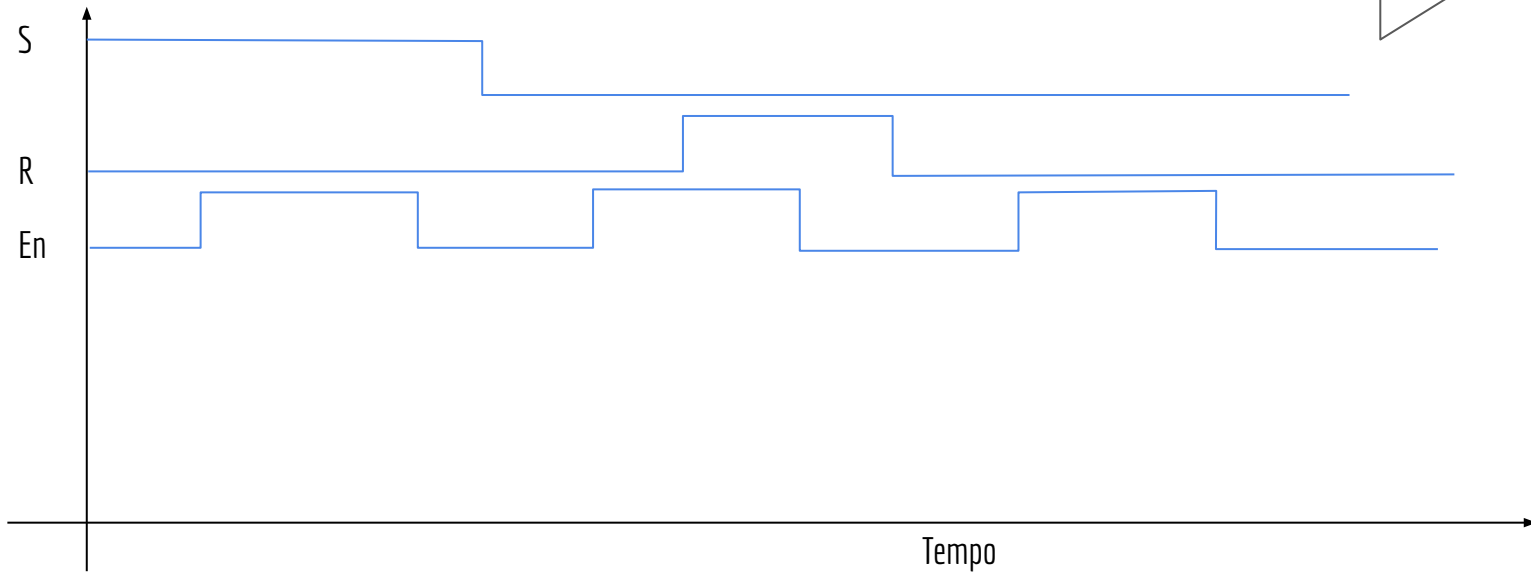
“Run to the Hills” (Maiden, I.).

Flip-Flops Parte 2

Paulo Ricardo Lisboa de Almeida

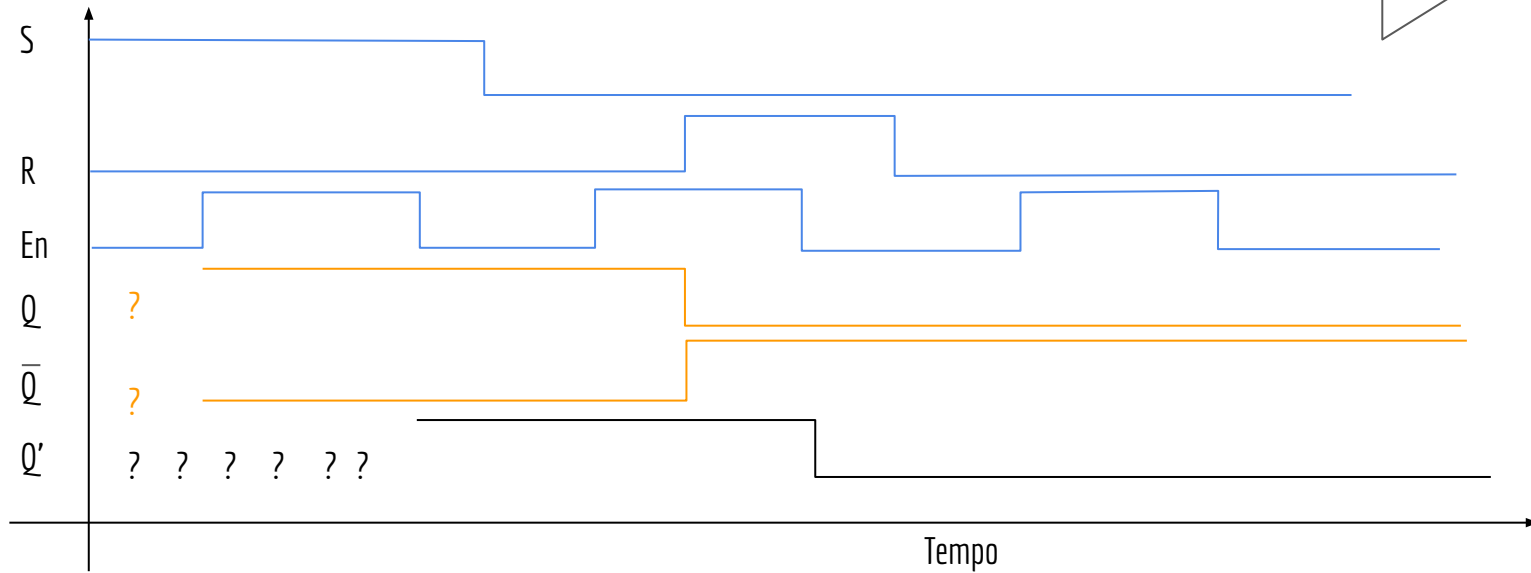
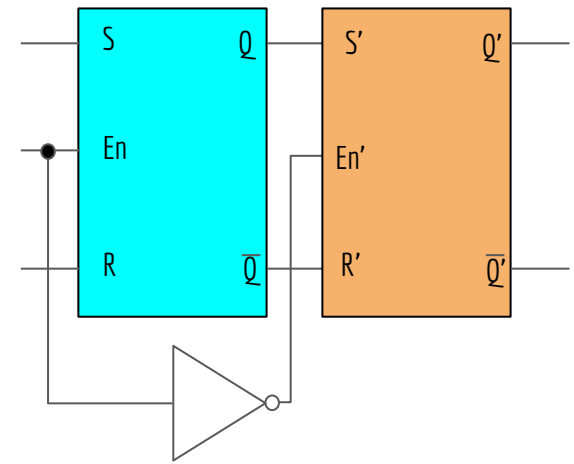
Faça você mesmo

Faça o diagrama de temporização
O que o circuito faz?



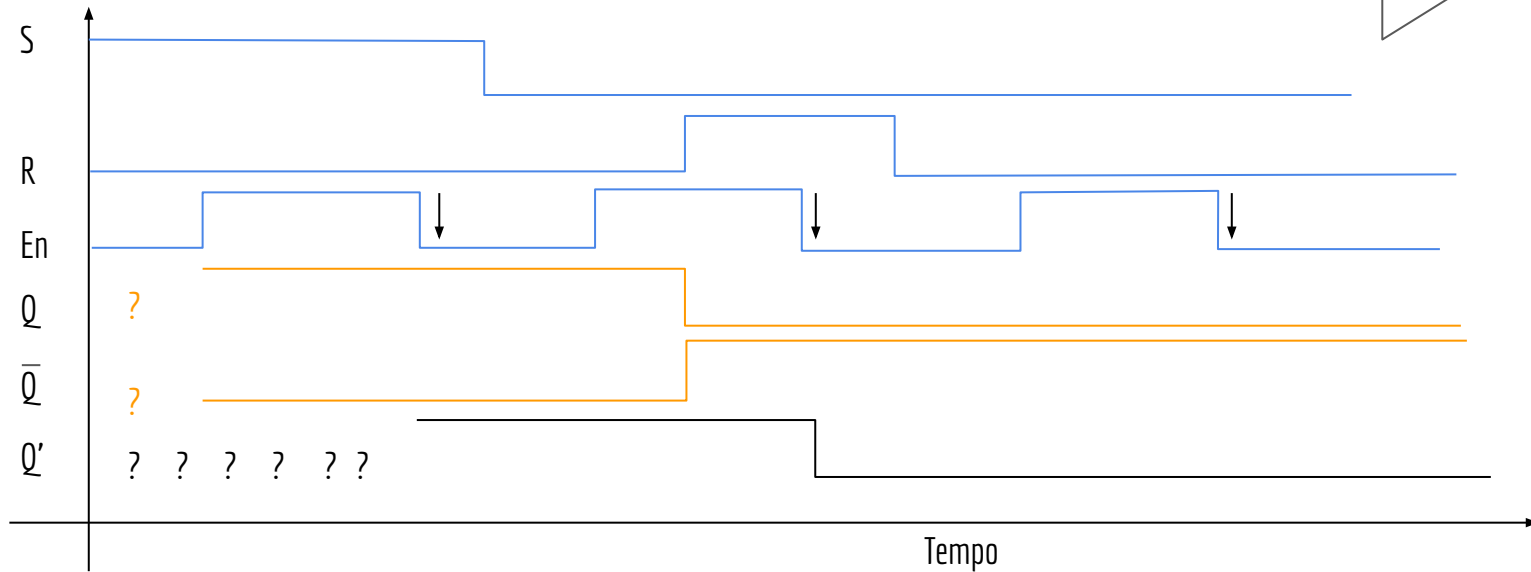
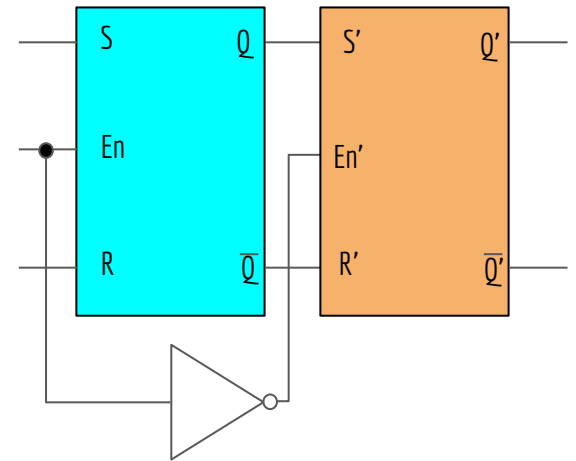
Faça você mesmo

O que o circuito faz?

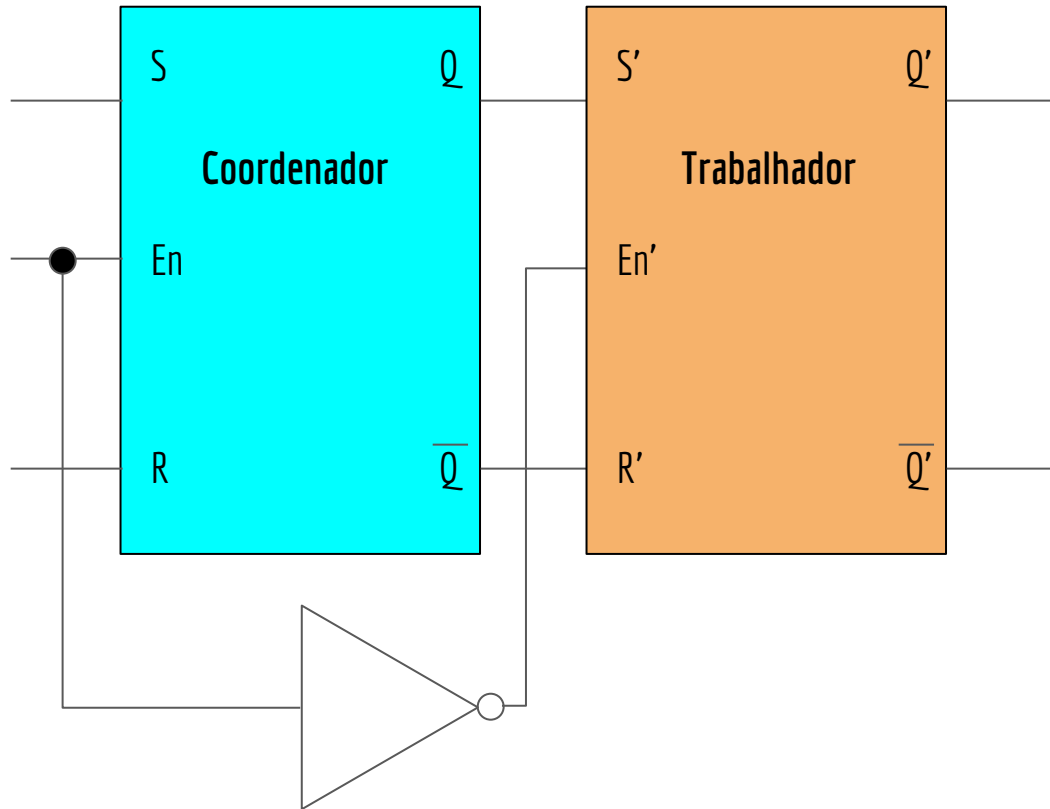


Flip-Flop sincronizado na descida

A saída Q aceita o sinal de S/R somente na descida do clock



Flip-Flop sincronizado na descida

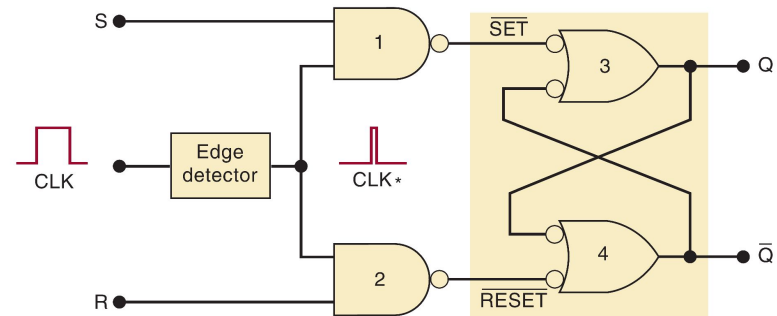
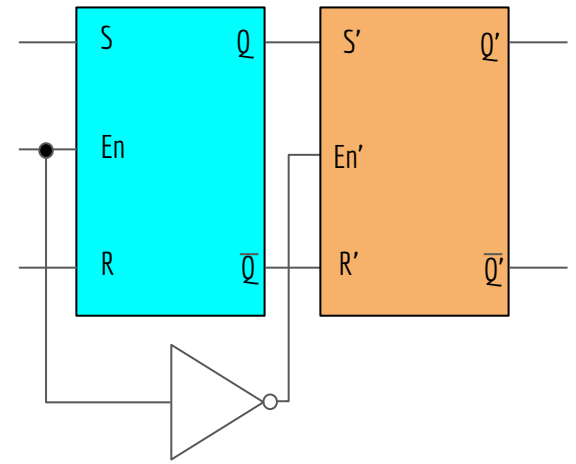


Borda de descida

Na teoria o circuito com detector de bordas (aula passada) e o que usa dois latches dão o mesmo resultado

Na prática, muitas vezes usar dois latches resulta em um sincronismo mais simples

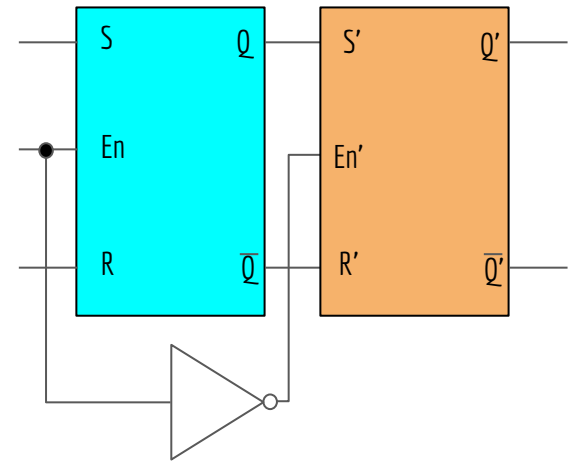
Não precisamos depender dos atrasos do circuito



Faça você mesmo

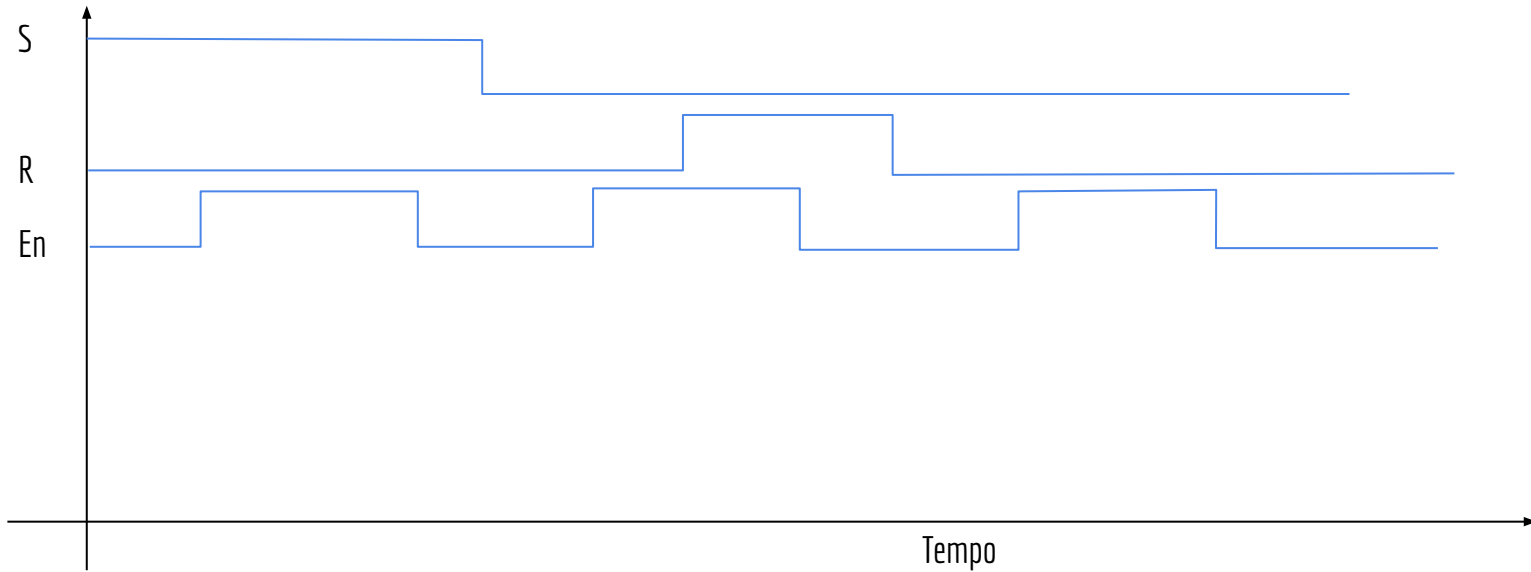
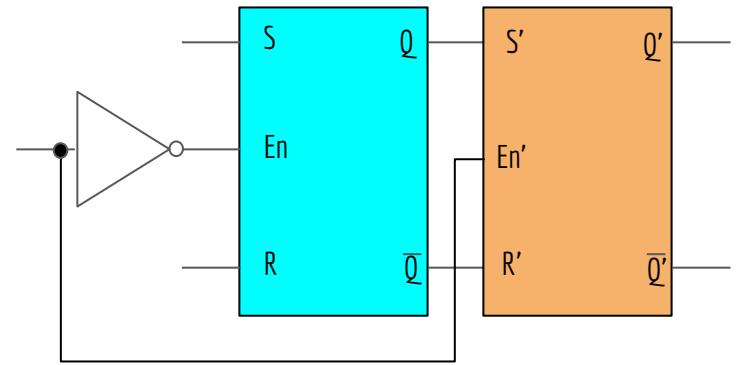
Como sincronizar por borda de subida?

Tente você mesmo. Faça testes



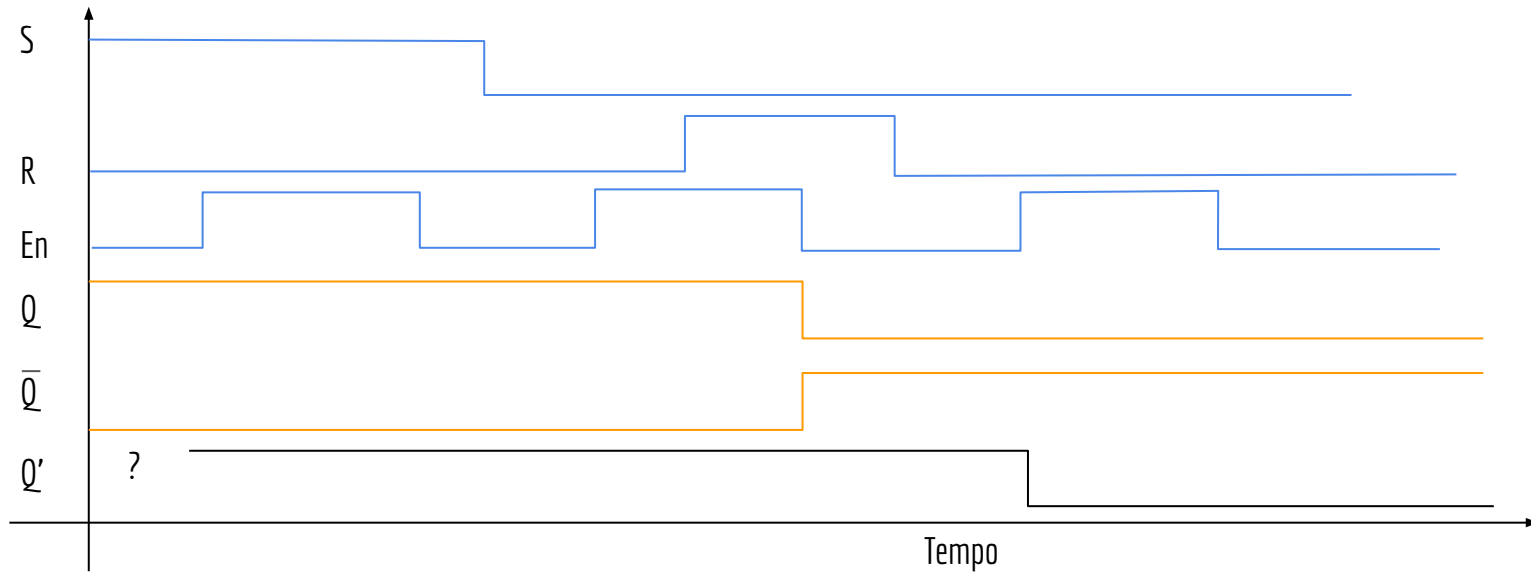
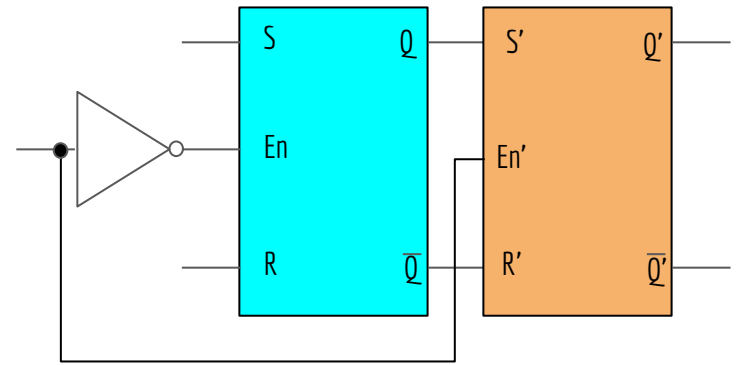
Faça você mesmo

Faça o diagrama de temporização



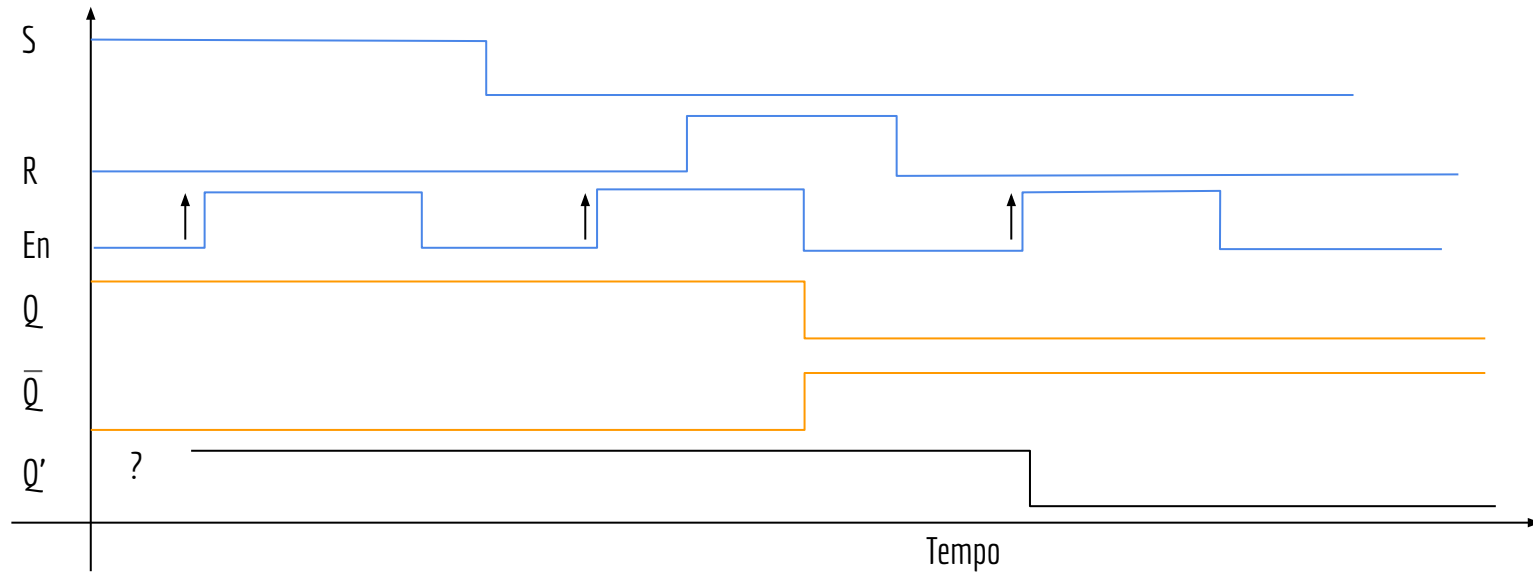
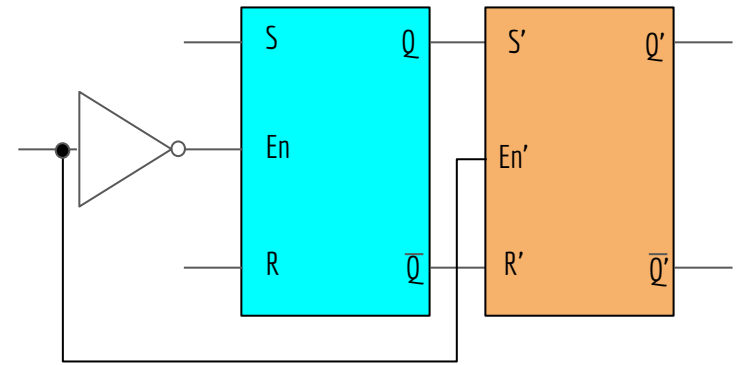
Faça você mesmo

Faça o diagrama de temporização

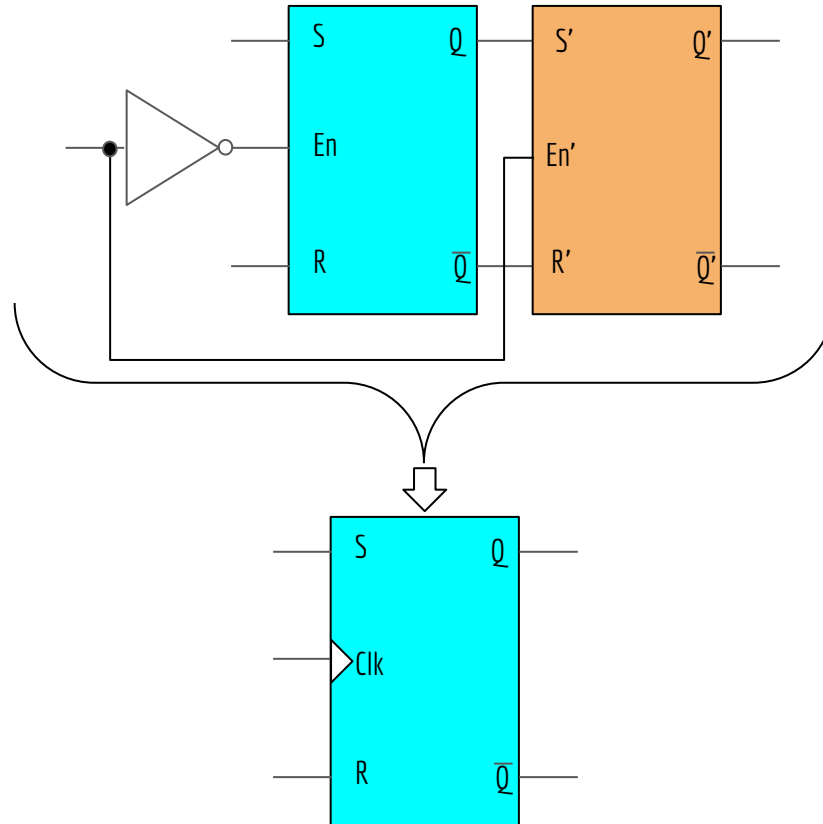


Sincronizado na subida

Flip-Flop sincronizado por borda de subida

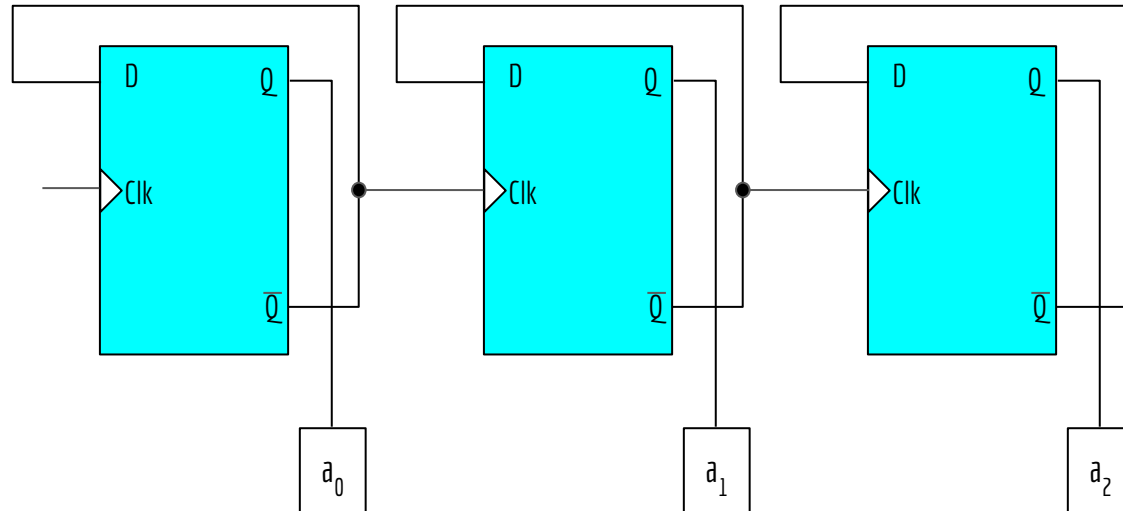


Da mesma forma que na aula passada...

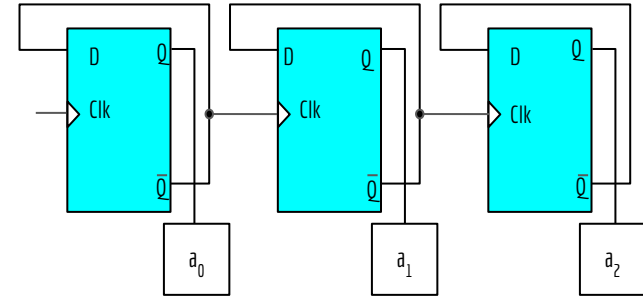
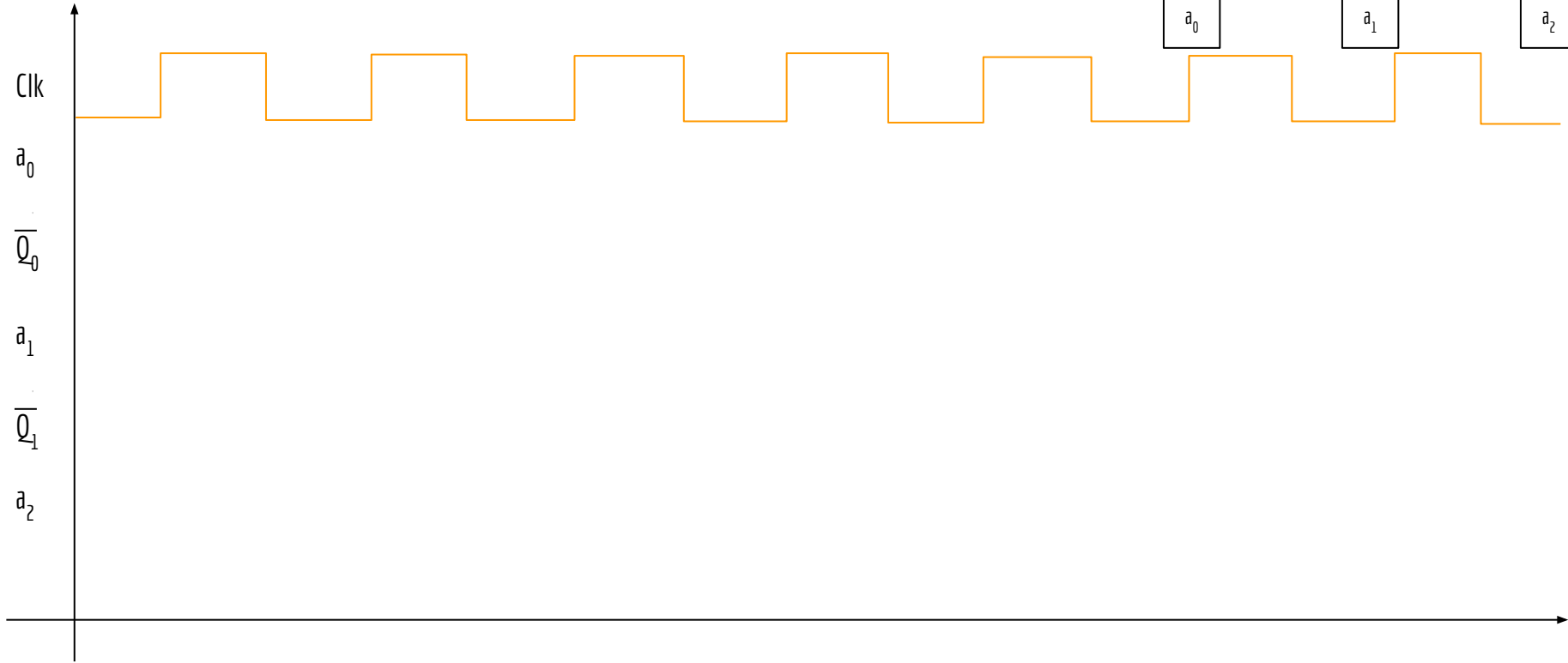


Faça você mesmo

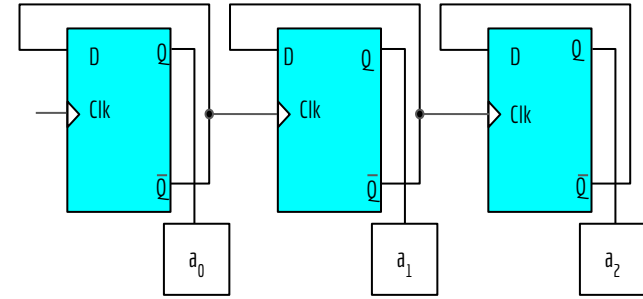
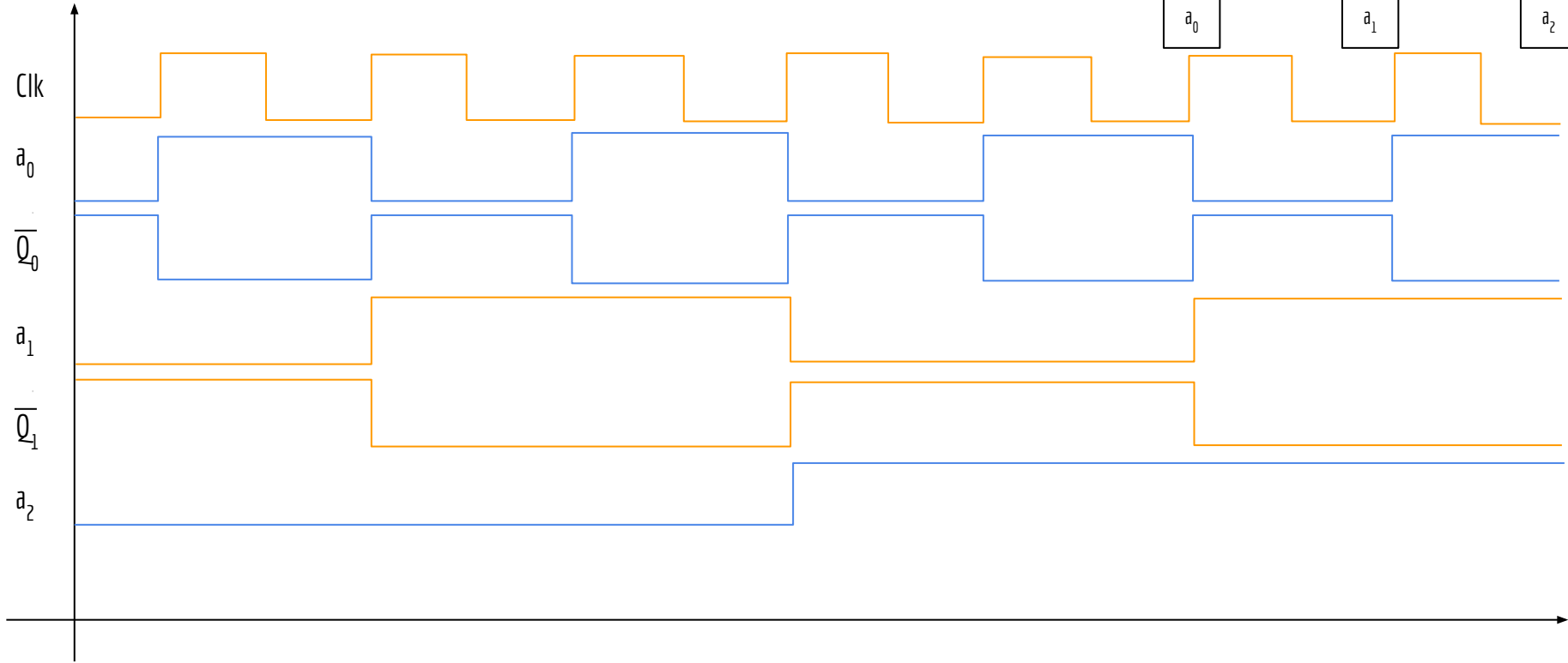
Considere os Flip-Flops do Tipo D a seguir. Assuma que as saídas estão a_x estão inicialmente em 0 que o circuito faz?



Faça você mesmo

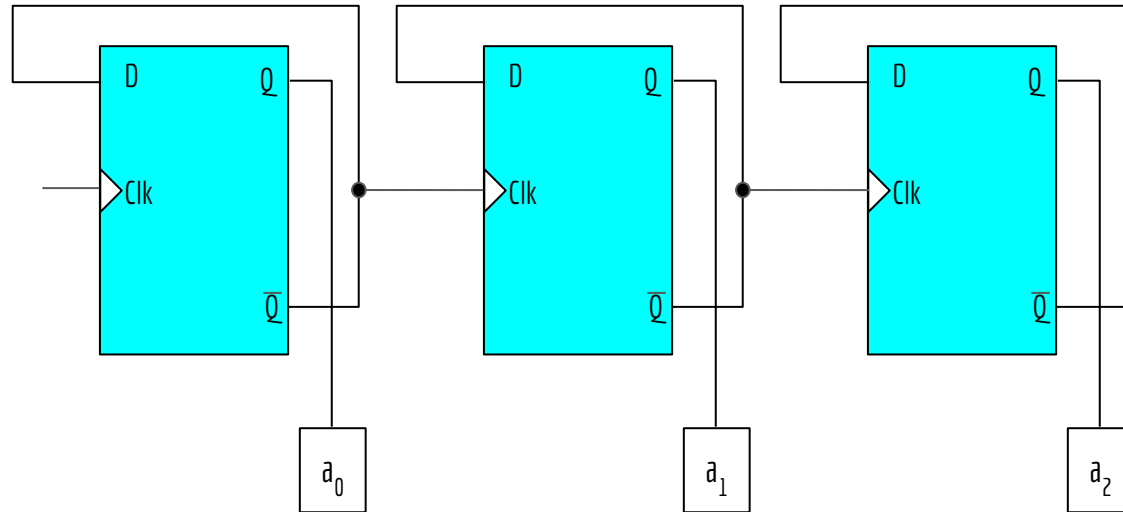


Faça você mesmo



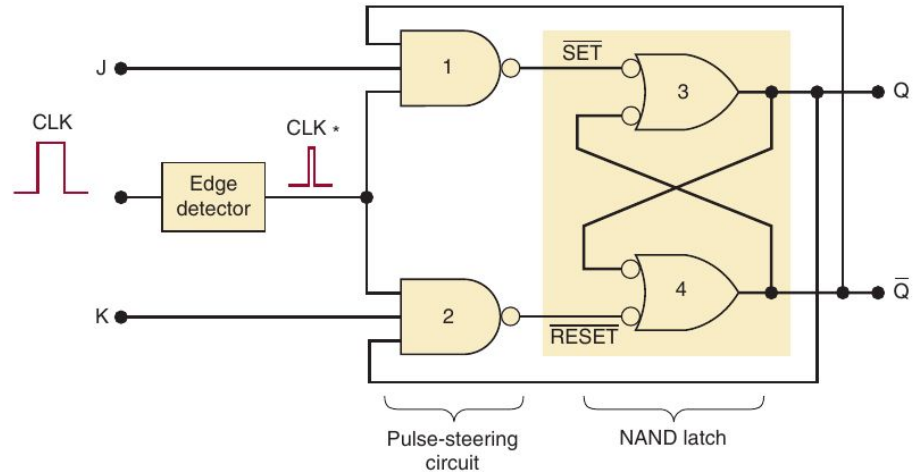
Contador

Isso é um contador de 3 bits!



Exercícios

1. Um Flip-Flop J-K possui o mesmo comportamento de um Flip-Flop S-R, com a diferença de que não existe entrada inválida. A entrada inválida do S-R faz com que o J-K troque de estado (toggle). Estude e entenda o funcionamento de um J-K.



As entradas são uma homenagem a Jack Kilby. Um dos inventores dos circuitos integrados.

Exercícios

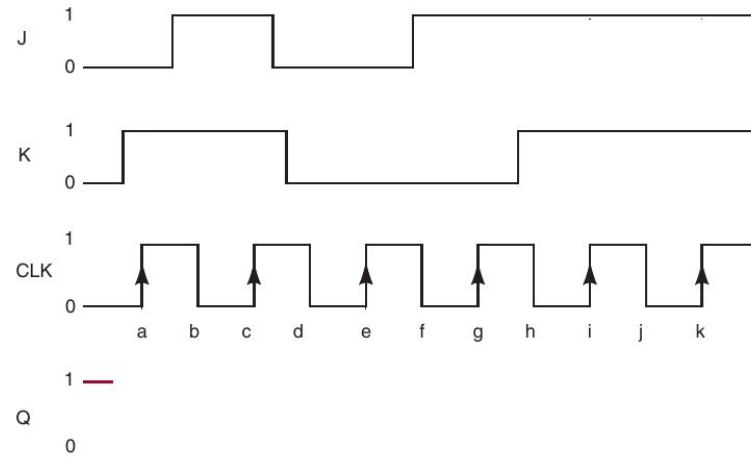
2. Considere um sinal de clock que opera a uma frequência X . Mostre como utilizar um Flip-Flop J-K onde J e K são sempre mantidos em 1 para gerar um sinal com frequência $X/2$ na saída Q.
3. Demonstre como fazer o mesmo circuito anterior, mas utilizando Flip-Flops do tipo D.
4. Relógios (de pulso por exemplo) possuem um multivibrador astável interno geralmente com uma frequência de 32.768Hz. Como essa frequência é utilizada para se contar os segundos? Dica: pense em como ligar Flip-Flops nessa frequência.
5. Assista a esses vídeos

www.youtube.com/watch?v=1pM6uD8nePo

www.youtube.com/watch?v=_2By2ane2I4

Exercícios

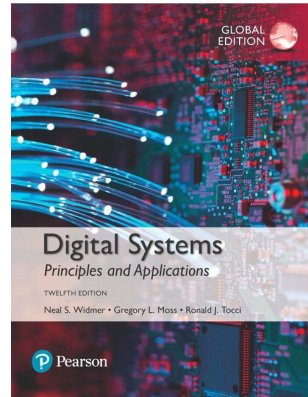
6. Considerando um Flip-Flop J-K sincronizado por borda de subida, com Q inicialmente em 1, qual o sinal de onda em Q de acordo com os sinais em J,K e CLK a seguir?



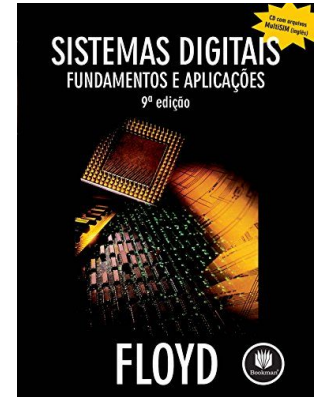
7. Faça o mesmo que no exercício anterior, mas considere que o Flip-Flop é sincronizado por borda de descida.

Referências

Ronald J. Tocci, Gregory L. Moss, Neal S. Widmer. Sistemas digitais. 10a ed. 2017.



Thomas Floyd. Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações. 2009.



Licença

Este obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

