



Contadores e Divisores de Frequência

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Computação
Prof. João Henrique de Souza Pereira

Créditos dos slides para o Prof. Dr. Daniel D. Abdala

Na Aula Anterior ...

- Conversor serial-paralelo;
- Conversor paralelo-serial;
- Registradores de Deslocamento.

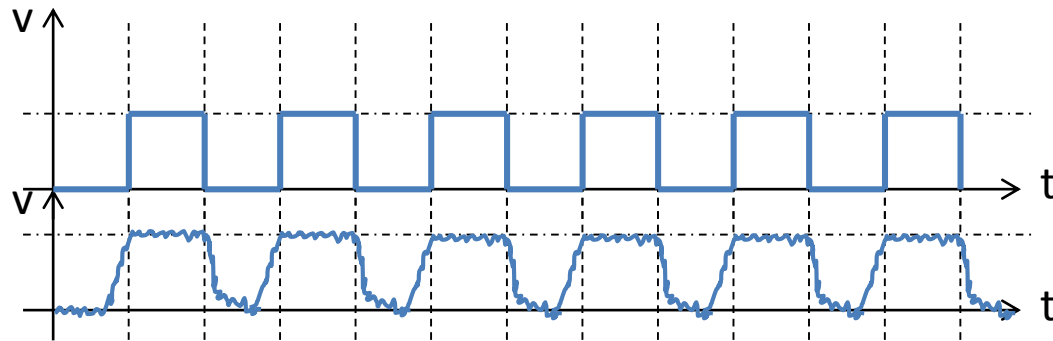
Nesta Aula

- Projeto de circuitos contadores;
- Contadores binários síncronos;
- Contadores binários assíncronos;
- Contadores de década;
- Contadores 0:N;
- Circuitos divisores de frequência.

Projeto de Circuitos Contadores

- Circuitos sequenciais;
- Empregados em diversos sistemas;
- Projeto geral utiliza FF-T devido a sua característica oscilatória.

Revisão: Sinal de Clock

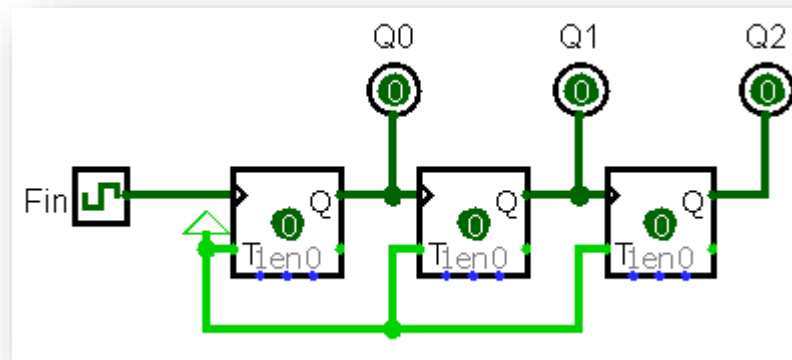


ideal

real

Contador Binário

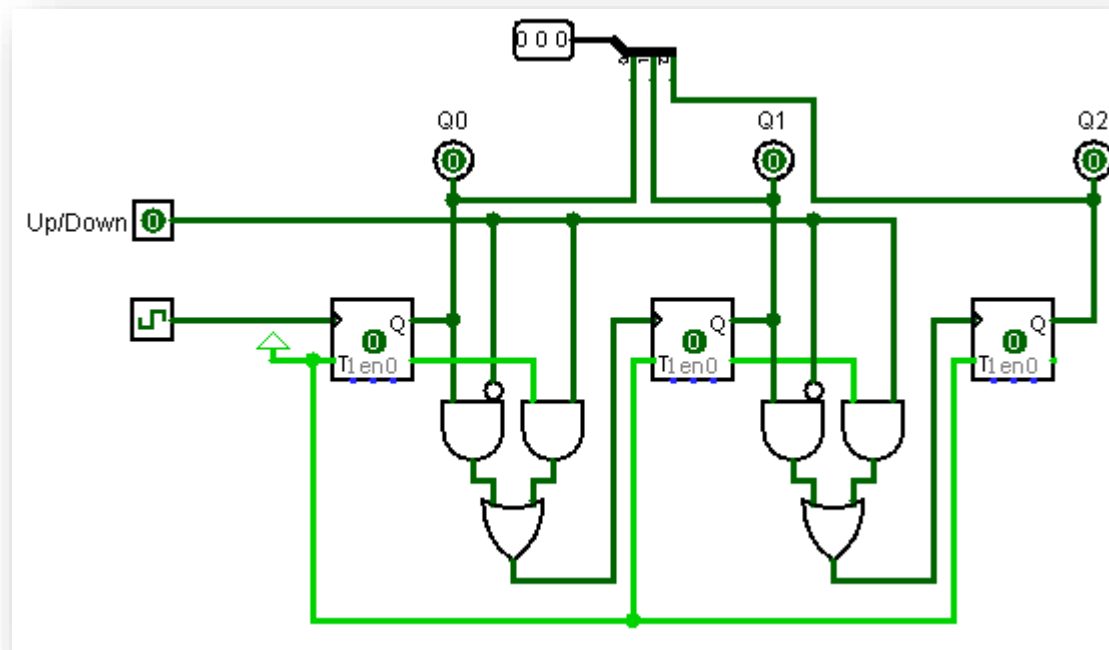
Q_2	Q_1	Q_0	F_{in}
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	← 0
0	0	1	1
0	1	← 0	← 0
0	1	0	1
0	1	1	← 0
0	1	1	1
1	← 0	← 0	← 0
1	0	0	1
1	0	1	← 0
1	0	1	1
1	1	← 0	← 0
1	1	0	1
1	1	1	← 0
1	1	1	1



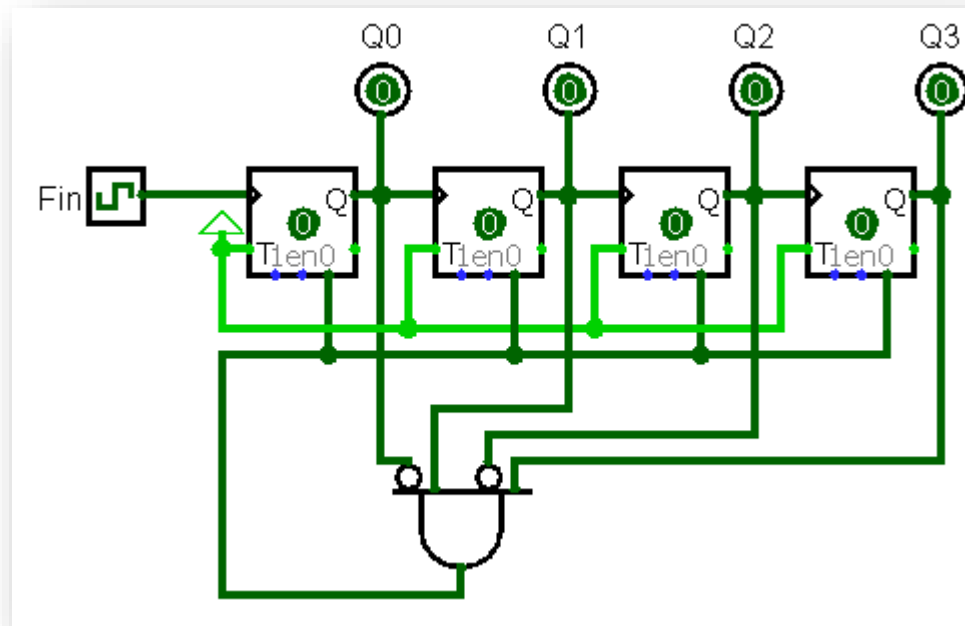
Edge
Negativo

- Contador crescente
- Para construir um contador decrescente basta tomar a saída \bar{Q} como entrada de clock do FF subsequente

Contador Binário Up/Down



Contador de Década / BCD



Contador BCD

- Lógica Combinacional para controlar a contagem até 10;
- Capturar este sinal e ativar o sinal de clear.

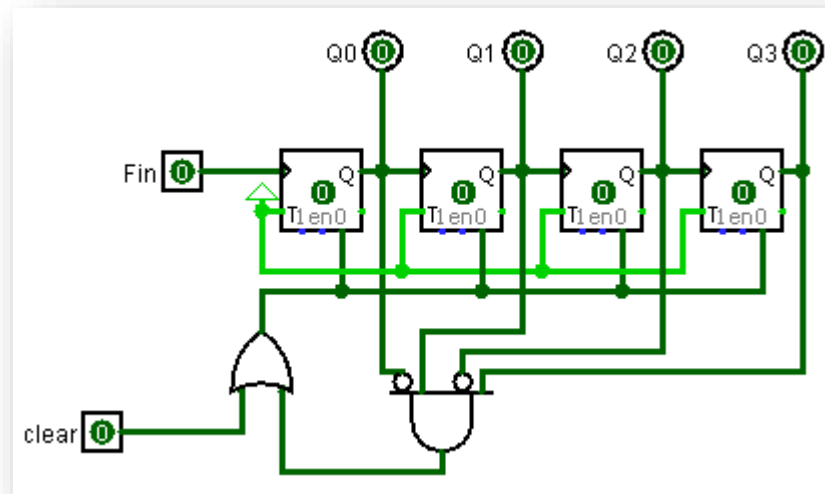
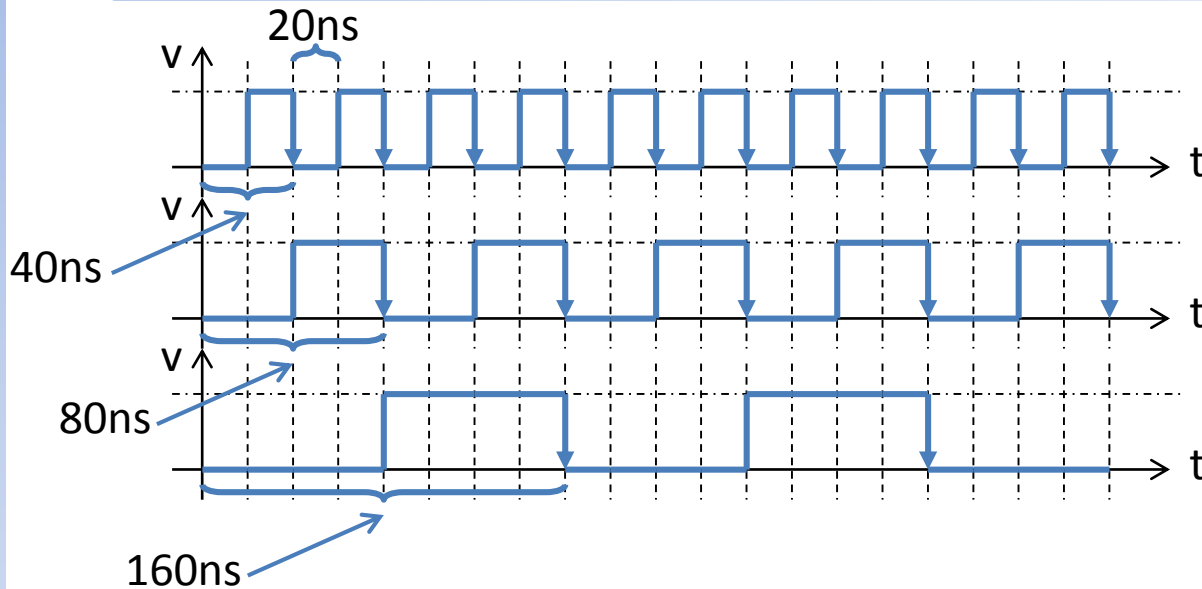


Diagrama de Tempo: Divisor de Freq

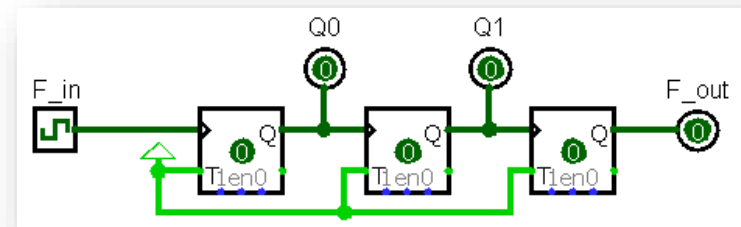


$$F = 1/T$$

$$F_1 = 1/T_1 = 1/40 \times 10^{-9} = 25 \text{ MHz}$$

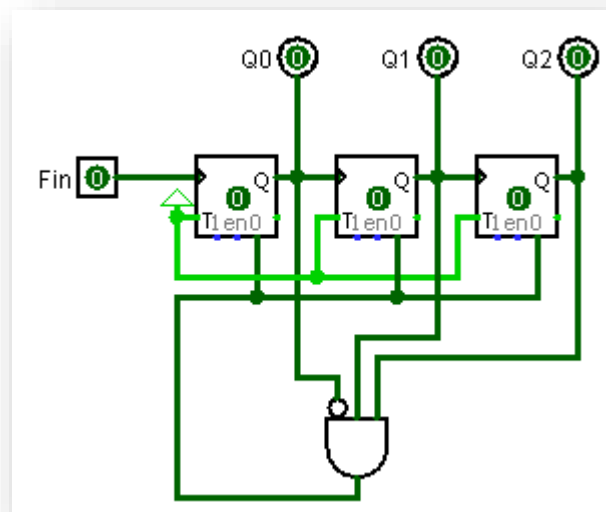
$$F_2 = 1/T_2 = 1/80 \times 10^{-9} = 12.5 \text{ MHz}$$

$$F_3 = 1/T_3 = 1/160 \times 10^{-9} = 6.25 \text{ MHz}$$



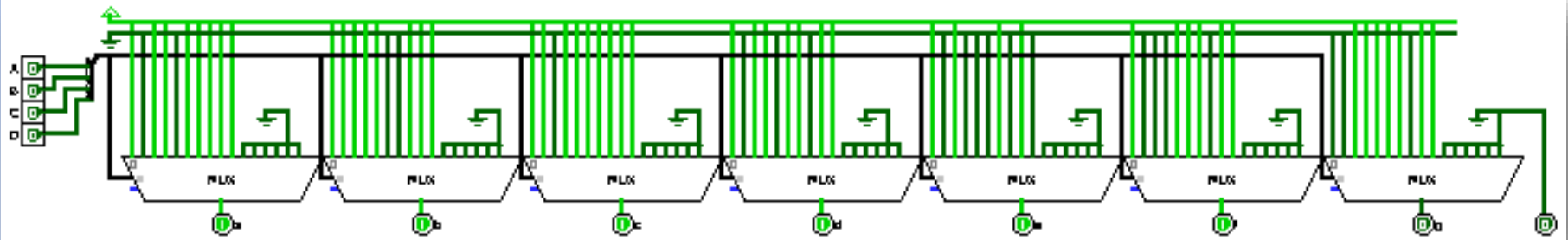


Relógio Digital: Contador 0:5

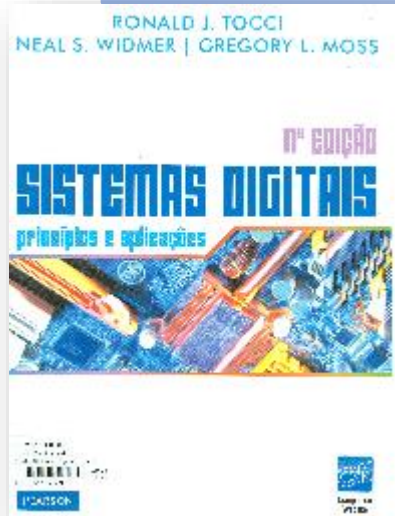


Relógio Digital:

Decodificador BCD/7Segmentos



Bibliografia Comentada



- TOCCI, R. J., WIDMER, N. S., MOSS, G. L. **Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações.** 11ª Ed. Pearson Prentice Hall, São Paulo, S.P., 2011, Brasil.



- CAPUANO, F. G., IDOETA, I. V. **Elementos de Eletrônica Digital.** 40ª Ed. Editora Érica.
- São Paulo. S.P. 2008. Brasil.