# Circuitos Digitais

Prof. Ricardo Pedroni ricardopedroni@utfpr.edu.br www.rpedroni.com.br

Prof. Ricardo Pedroni ricardopedroni@utfpr.edu.br www.rpedroni.com.br

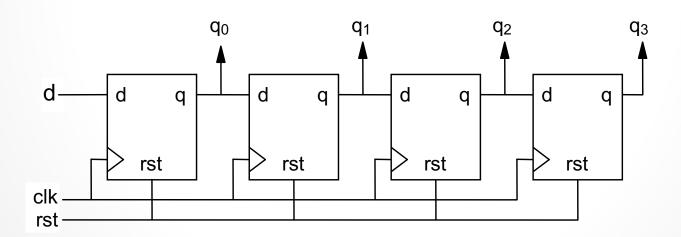
### Ementa

- · Lembre!
- Registradores
  - o Latch
    - DL
    - SRL
  - o Flip Flop
    - SRF
    - DFF
    - TFF
    - JKFF

### Ementa

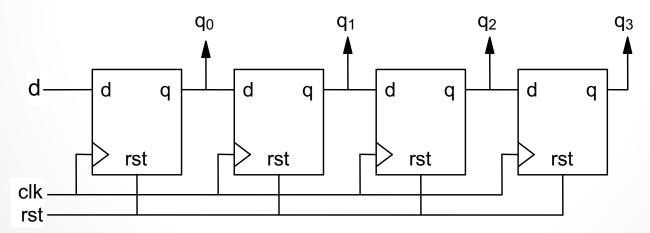
- Circuitos Sequenciais
  - Shift Registers
  - Contadores
  - o Geradores de Sinais
  - o Divisores de Frequência
  - o Geradores de Sequência Pseudo-aleatórios

 Construa um circuito que recebe 4 bits serialmente e tem saída paralela, pronta em 4 ciclos de clock

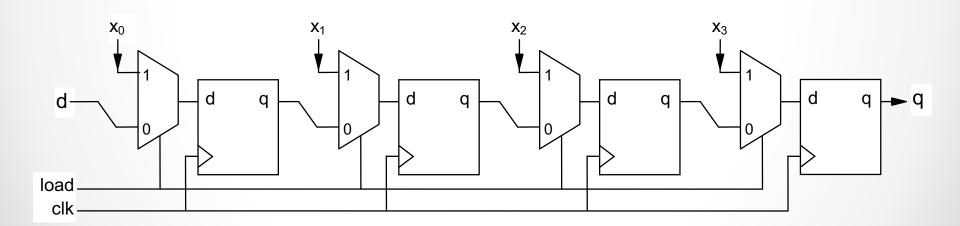


#### Shift Register

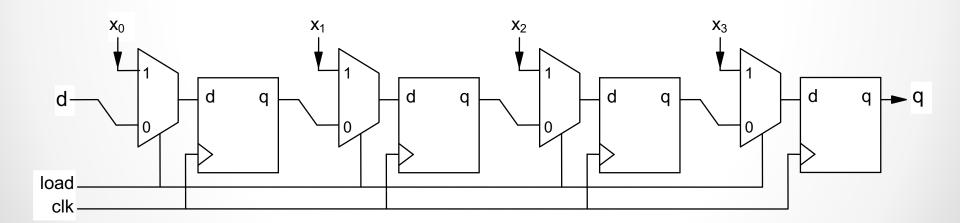
- Útil para atrasar/sincronizar sinais, salvar informação serialmente, usado como fila
- o Também conhecido como FIFO ou PEPS (credo)
- Conversor Serial-Paralelo



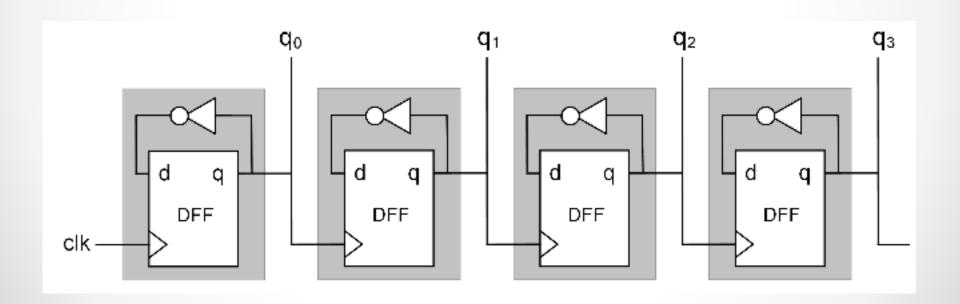
 Construa um circuito que recebe bits serial ou paralelamente e tem uma saída serial (esvaziada em 4 clocks)



- Shift Register com load
  - Útil para transformar dados paralelos em dados seriais ou vice versa
  - Conversor Paralelo-Serial ou Serial-Paralelo



 Construa um circuito capaz de contar de 0 a 15 (ou 15 a 0), de forma assíncrona



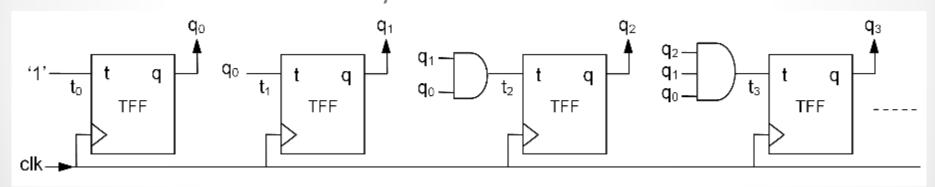
#### Contadores

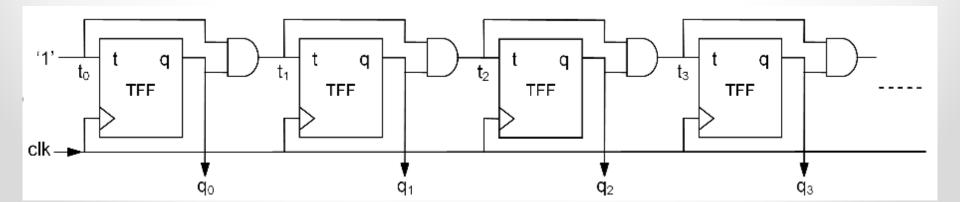
- Muito utilizados na eletrônica
- Contadores tradicionais (a cada batida do clock, conte 1)
- Temporização (se sabemos a frequência do clock, 1 contagem = 1/f segundos)

#### Contador Assíncrono

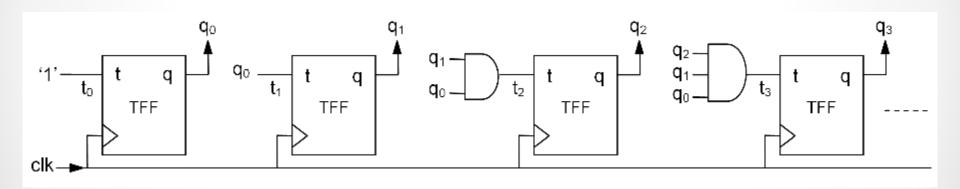
- o Fácil compreensão e modular
- o Mais de uma fonte de sincronia

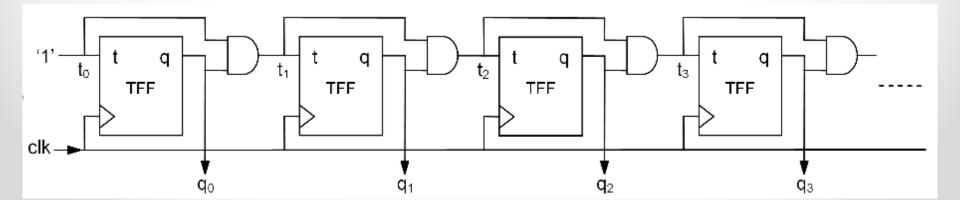
 Construa um circuito capaz de contar de 0 a 15 (ou 15 a 0), de forma síncrona (tente criar blocos modulares)



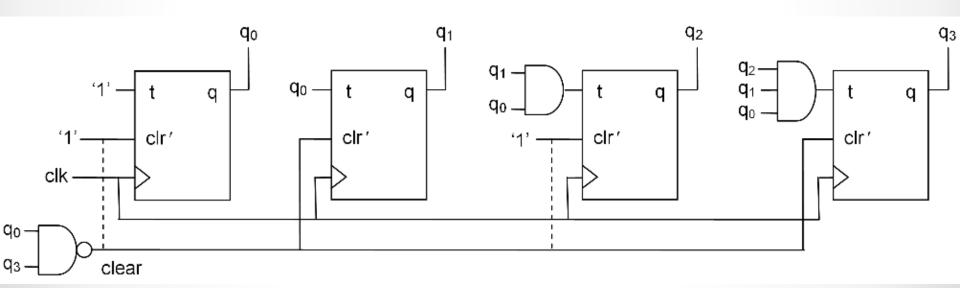


- Contador Síncrono
  - o Modular
  - Uma única fonte de sincronia



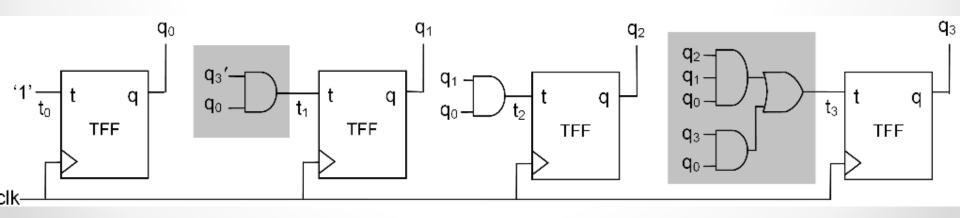


 Construa um circuito capaz de contar de 0 a 9, de forma síncrona, tendo acesso ao CLR do TFF

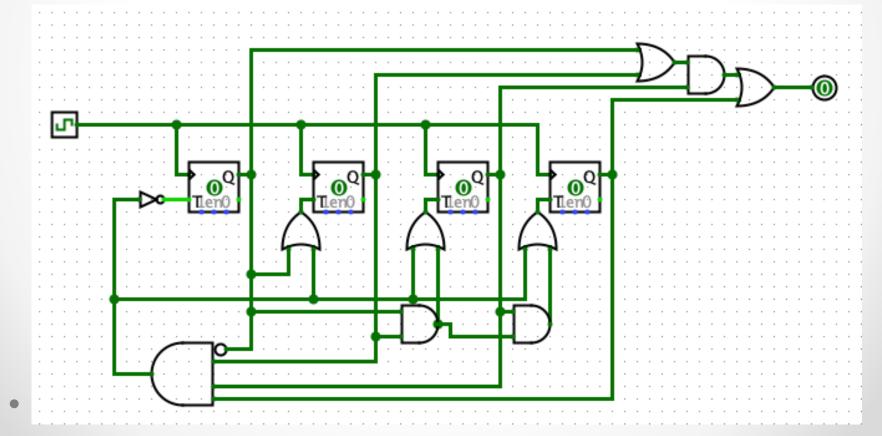


- Contador Síncrono de Modulo ≠ 2<sup>n</sup>
- Contadores podem ser criados para contar de [X, Y], sendo X e Y inclusive diferentes de 0 e 2<sup>n</sup> - 1

- Construa um circuito capaz de contar de 0 a 9, de forma síncrona, tendo acesso apenas ao t (enable) do TFF
- A ideia é habilitar/desabilitar o TFF quando for necessário trocar/manter o valor de saída



 Construa um circuito capaz de gerar um sinal 5 ciclos de clock baixo e 10 ciclos de clock alto



 Formas de onda periódicas → Contadores com circuitos que agem de acordo com o valor da contagem

• Ex:  $[0, 4] \rightarrow '0' [5, 14] \rightarrow '1'$ 

 Construa um circuito capaz de dividir a frequencia de um sinal por um número inteiro X (2, 3, 4...)

... Pensem em casa!

### Conclusão

### Conclusão

Registradores -> Memória

- "Pirâmide de Abstração"
  - Conheça bem suas ferramentas!

### O Fim.

Perguntas? Não? Então palmas para o professor.