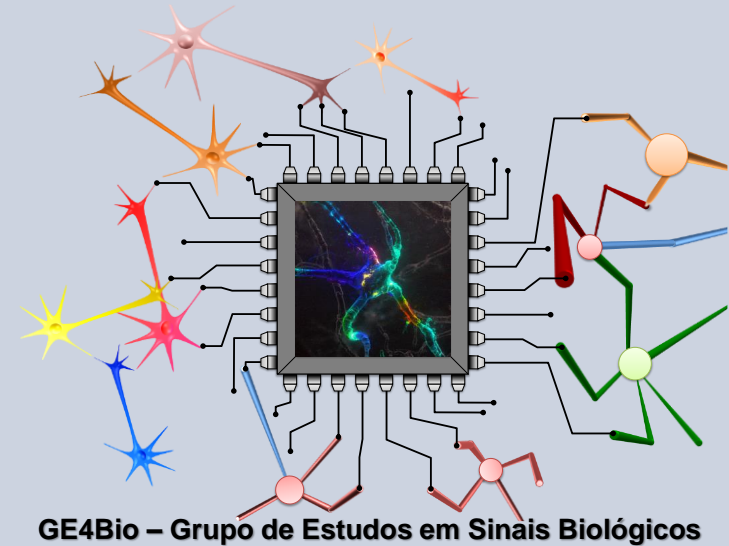


Universidade de São Paulo  
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação  
Departamento de Sistemas de Computação

**SSC108**  
**Prática em Sistemas Digitais**

**Registradores**

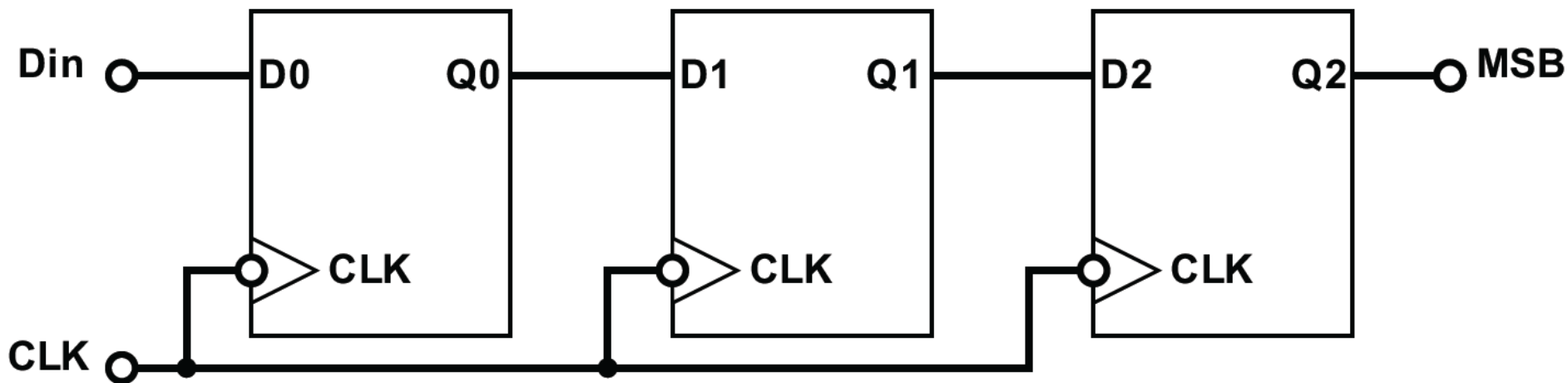


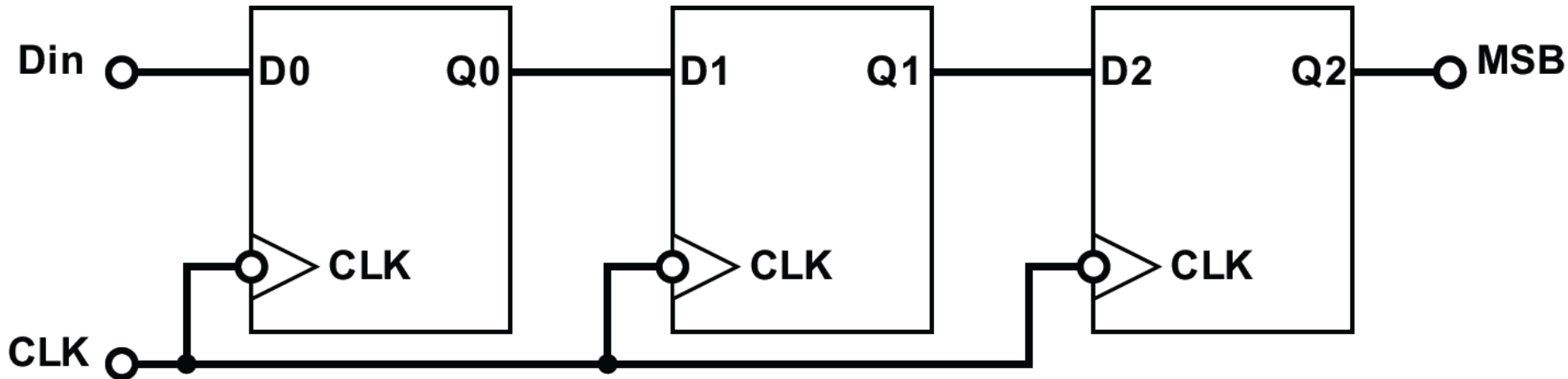
**Prof.Dr. Danilo Spatti**

**São Carlos**

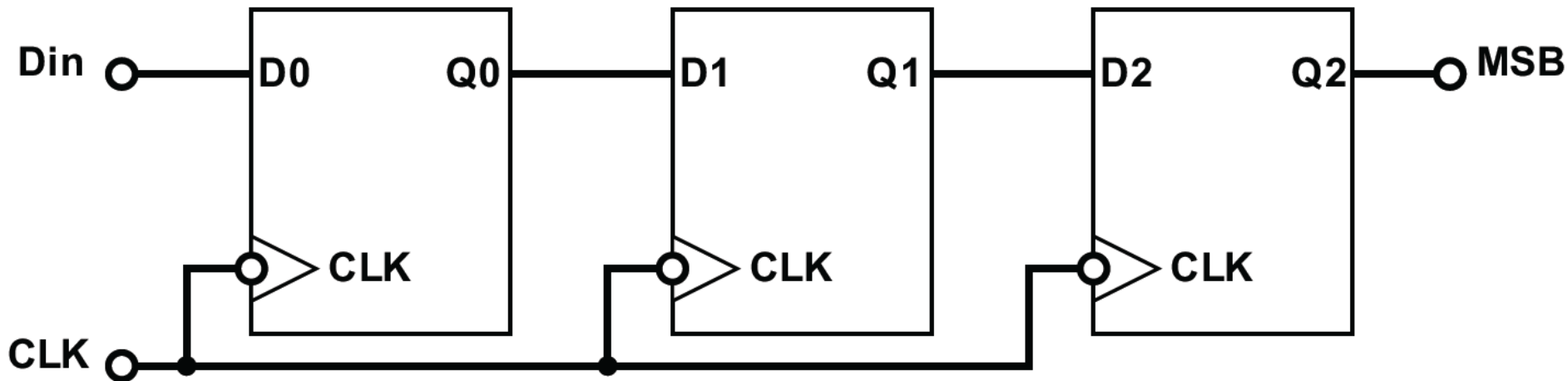
- O uso mais comum de flip-flops é no **armazenamento** de dados **binários**.
- Esses dados são geralmente **armazenados** em **grupos** de flip-flops denominados **registradores**.
- Basicamente, um registrador consiste em um grupo de **FF tipo D** que atua no armazenamento de dados binários, pois um FF tem a capacidade de **armazenar** somente **um bit**, e de realizar a **transferência** deste.

- Consiste em **inserir** dados na entrada do registrador, **respeitando** o número de bits, e efetuar o **número de pulsos de CLK necessários** para que todo o dado seja inserido no **registrador**.



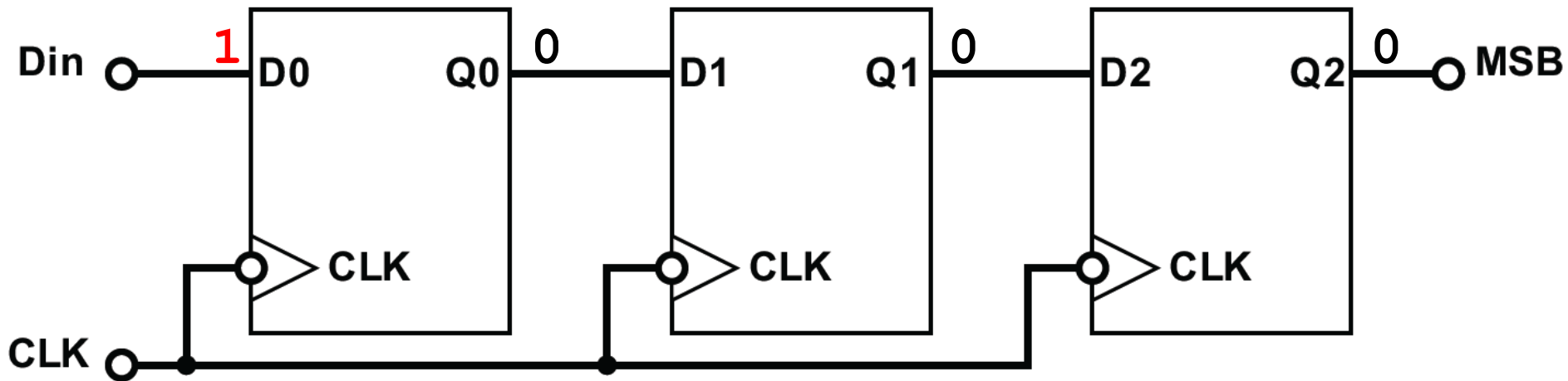


- O valor da saída Q0 é **transferido** para Q1 e o de Q1 para Q2.
- Quando ocorrer uma **transição** (disparo na borda de descida), cada FF **assumirá** o valor armazenado **anteriormente** pelo FF que está à sua **esquerda**.



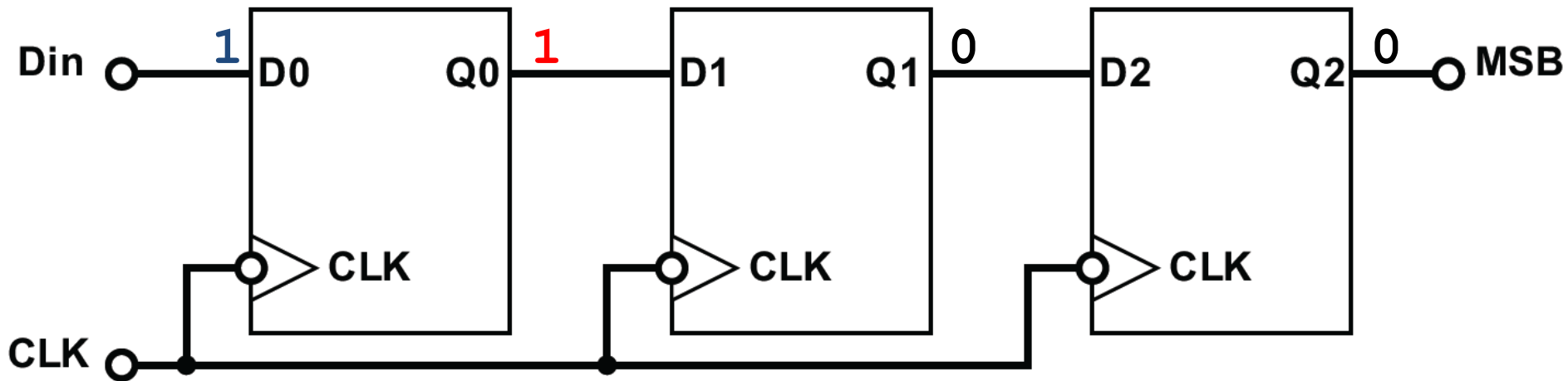
- Possuindo o dado  $110_2$ , escrever a tabela **verdade** da **transferência** de dados para o **registrador** da figura acima, considerando que **inicialmente** ele foi **limpo**.

- Inicialmente ( $110_2$ ):



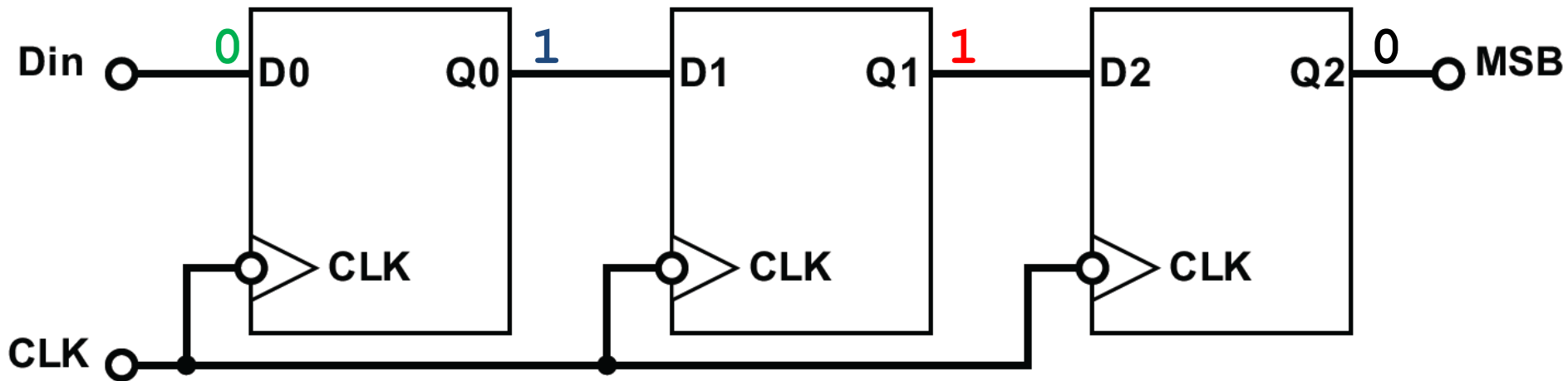
CLK	D0	D1	D2	Q0	Q1	Q2
-	1	0	0	0	0	0

- 1ª Descida de CLK ( $110_2$ ):



CLK	D0	D1	D2	Q0	Q1	Q2
-	1	0	0	0	0	0
↓	1	1	0	1	0	0

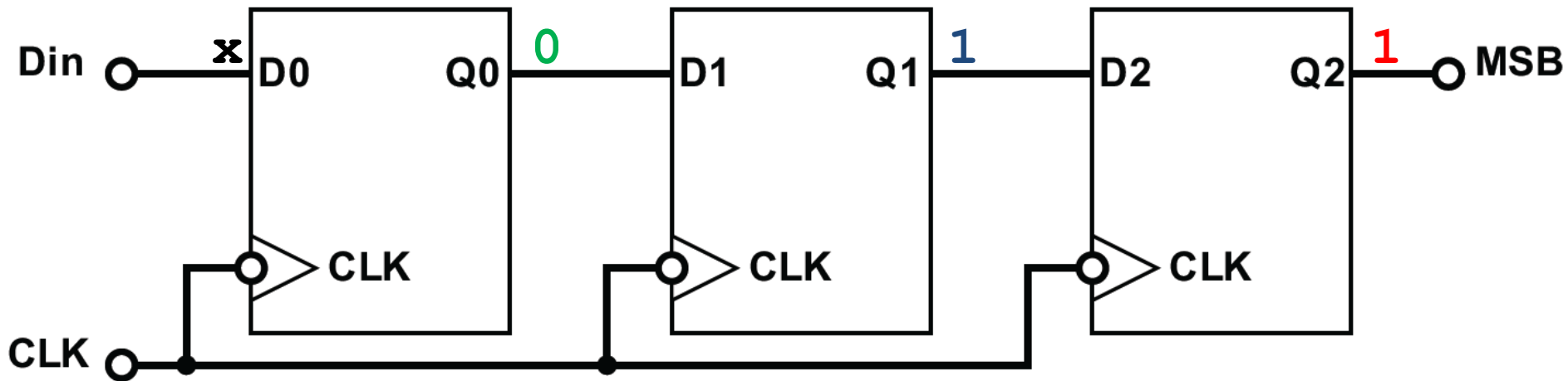
- 2ª Descida de CLK ( $110_2$ ):



CLK	D0	D1	D2	Q0	Q1	Q2
-	1	0	0	0	0	0
↓	1	1	0	1	0	0
↓↓	0	1	1	1	1	0

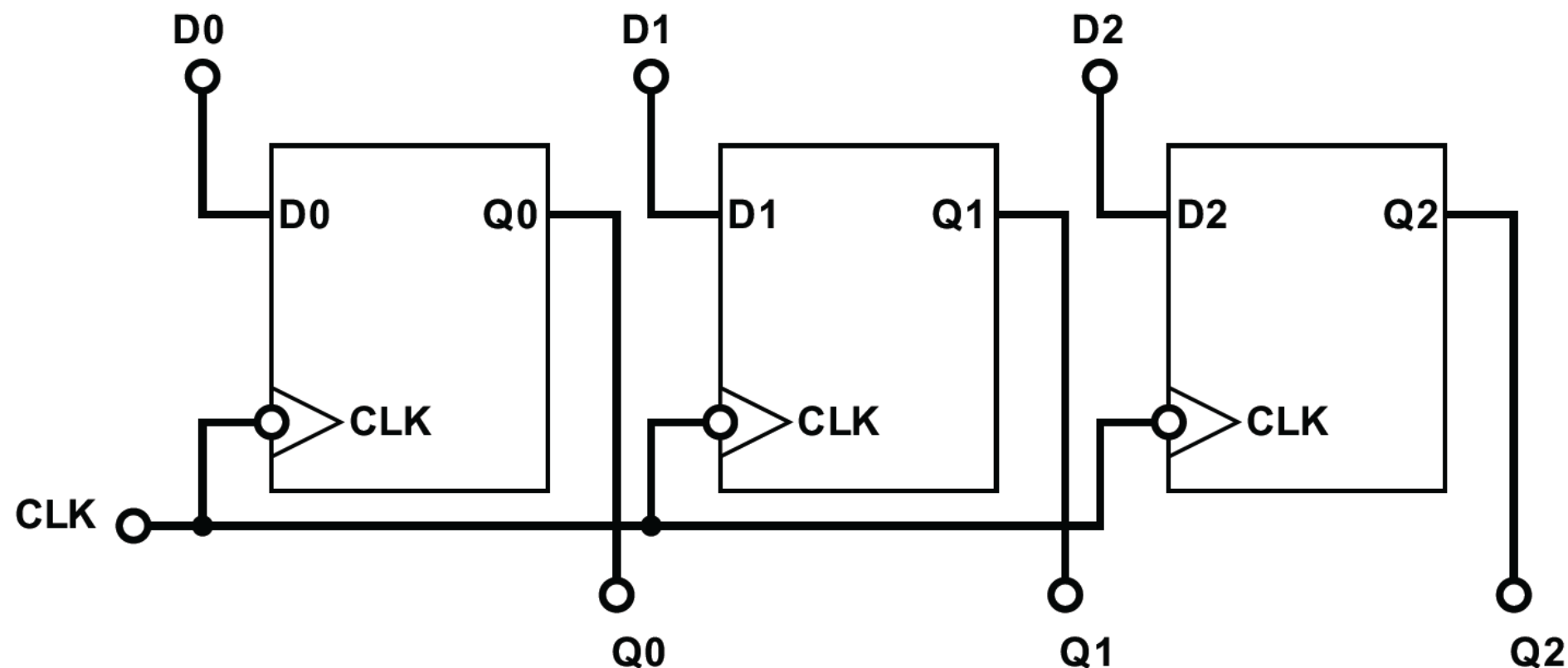


- 3ª Descida de CLK (110<sub>2</sub>):

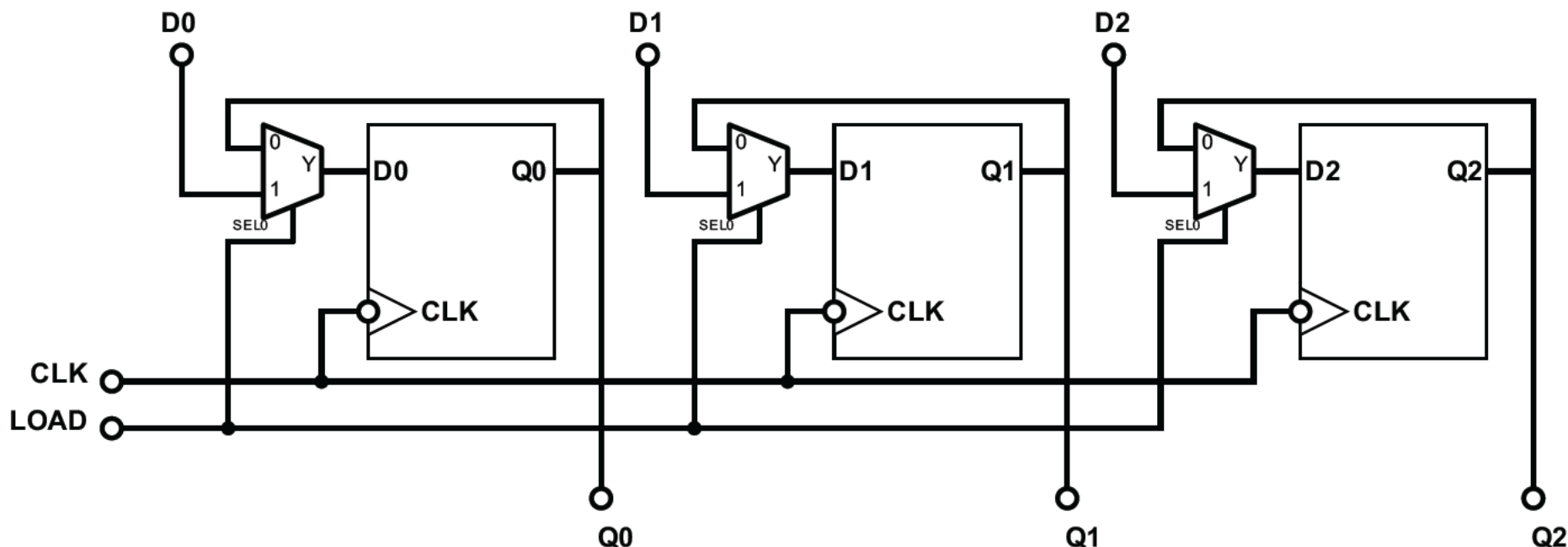


CLK	D0	D1	D2	Q0	Q1	Q2
-	1	0	0	0	0	0
↓	1	1	0	1	0	0
↓↓	0	1	1	1	1	0
↓↓↓	x	0	1	0	1	1

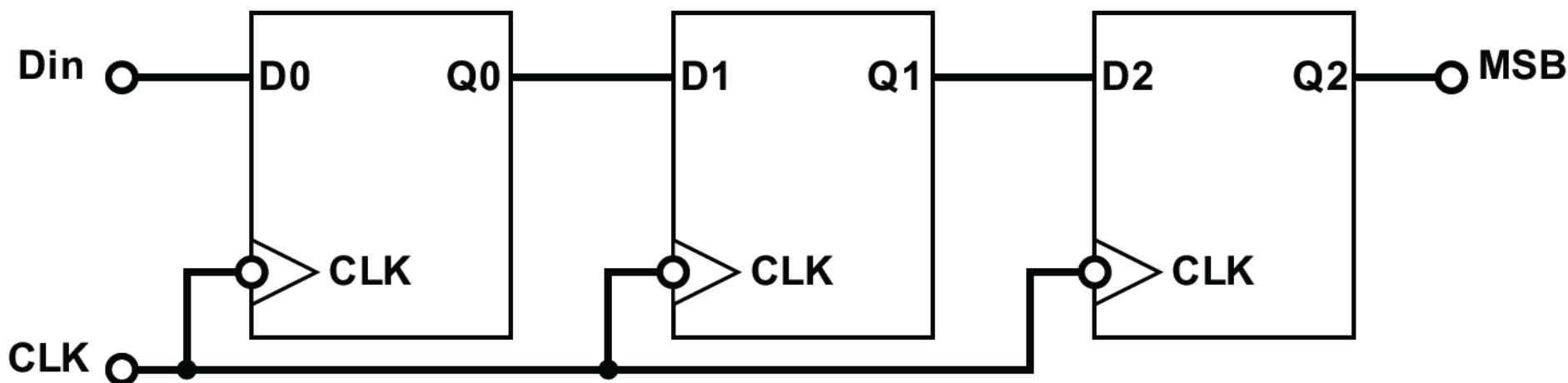
- O dado **binário** a ser **armazenado** é **transferido simultaneamente** para **todos** os FF, com a aplicação de **CLK**.



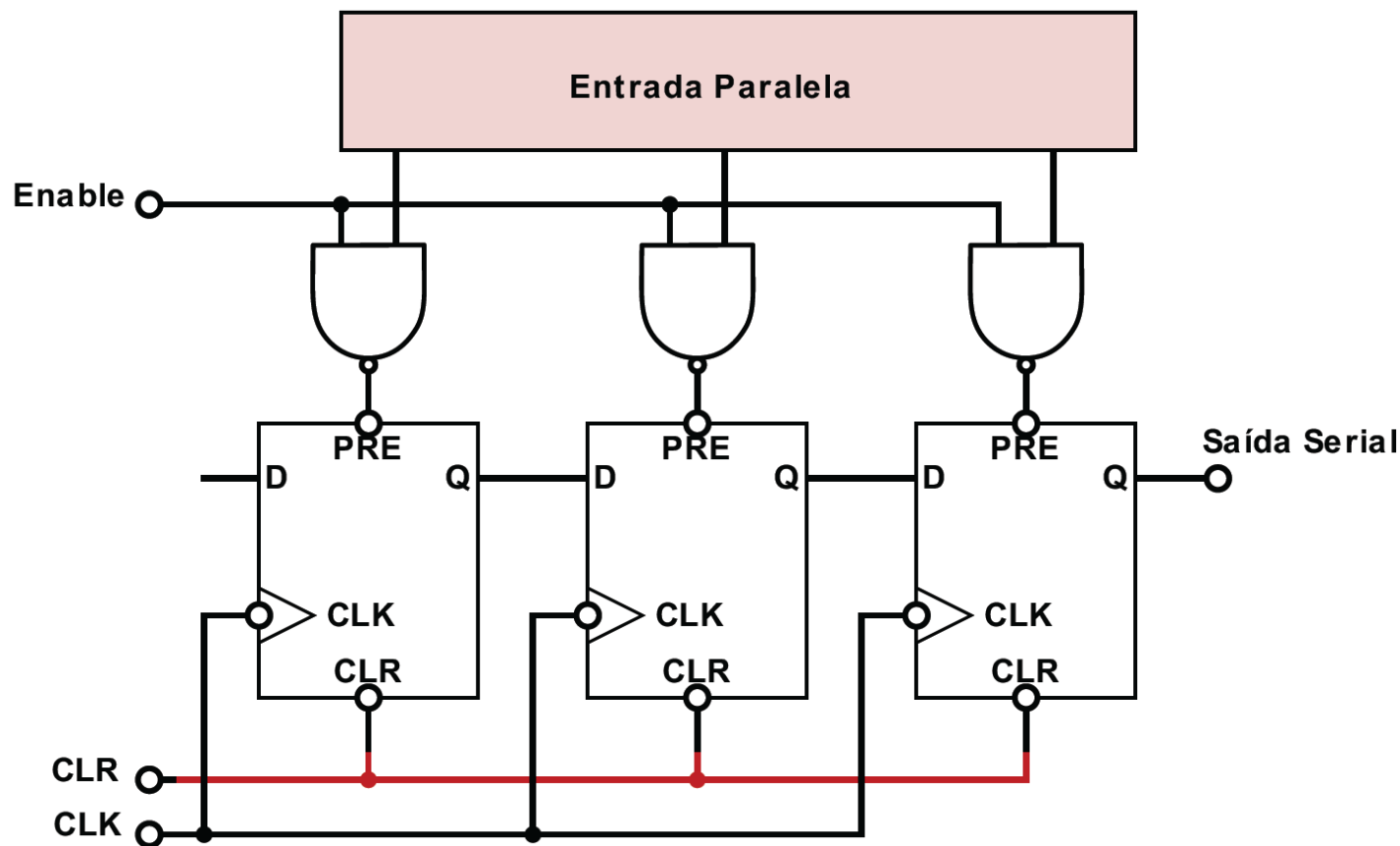
- Em muitos circuitos digitais a carga paralela deve ser controlada não somente pelo **CLK**.



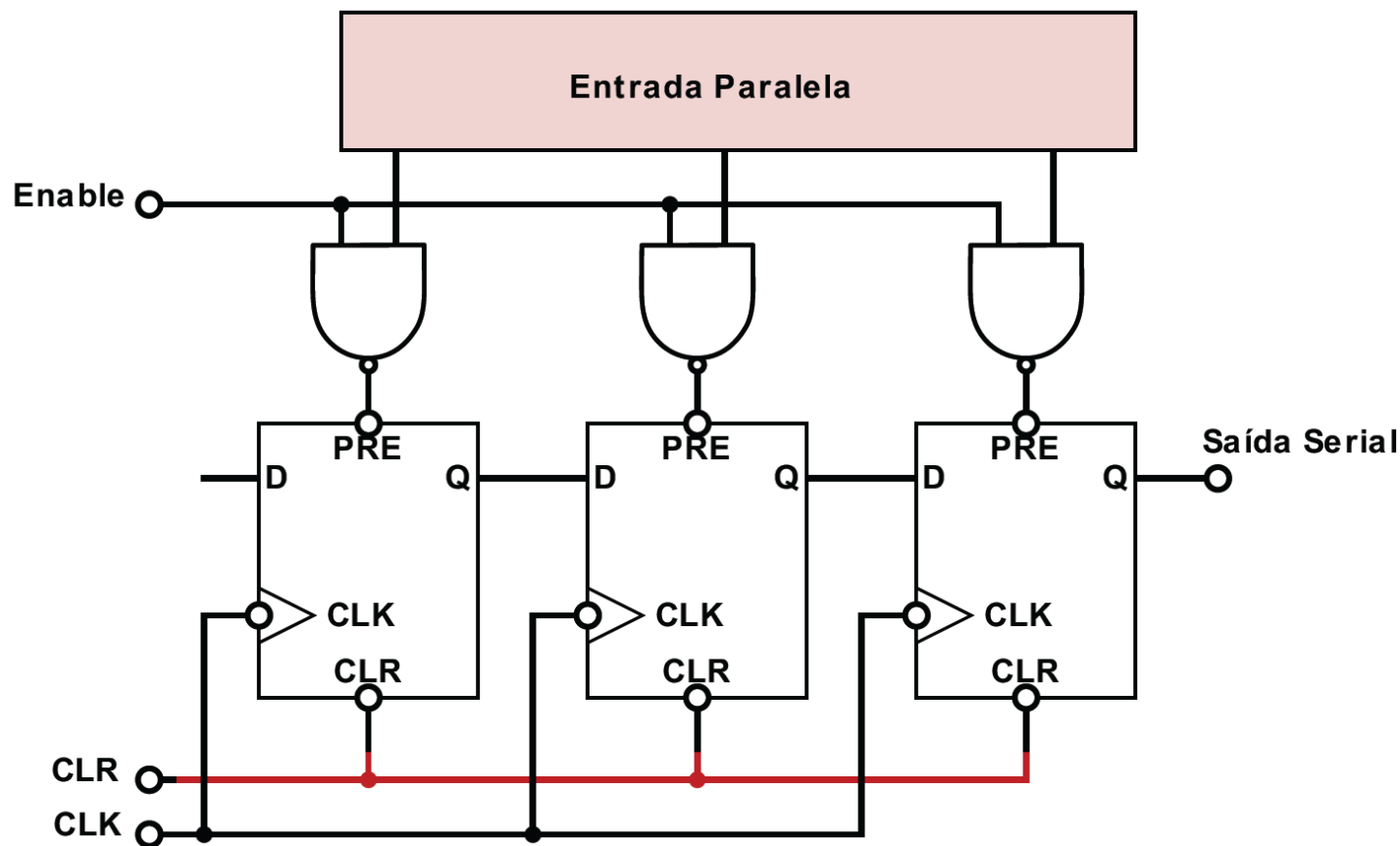
- Aplicação **prática** do **Registrador de Deslocamento**.
- Após a quantidade de **pulsos necessária** (tamanho do arranjo), o dado **serial** em Din é convertido para **paralelo** em Q2Q1Q0.



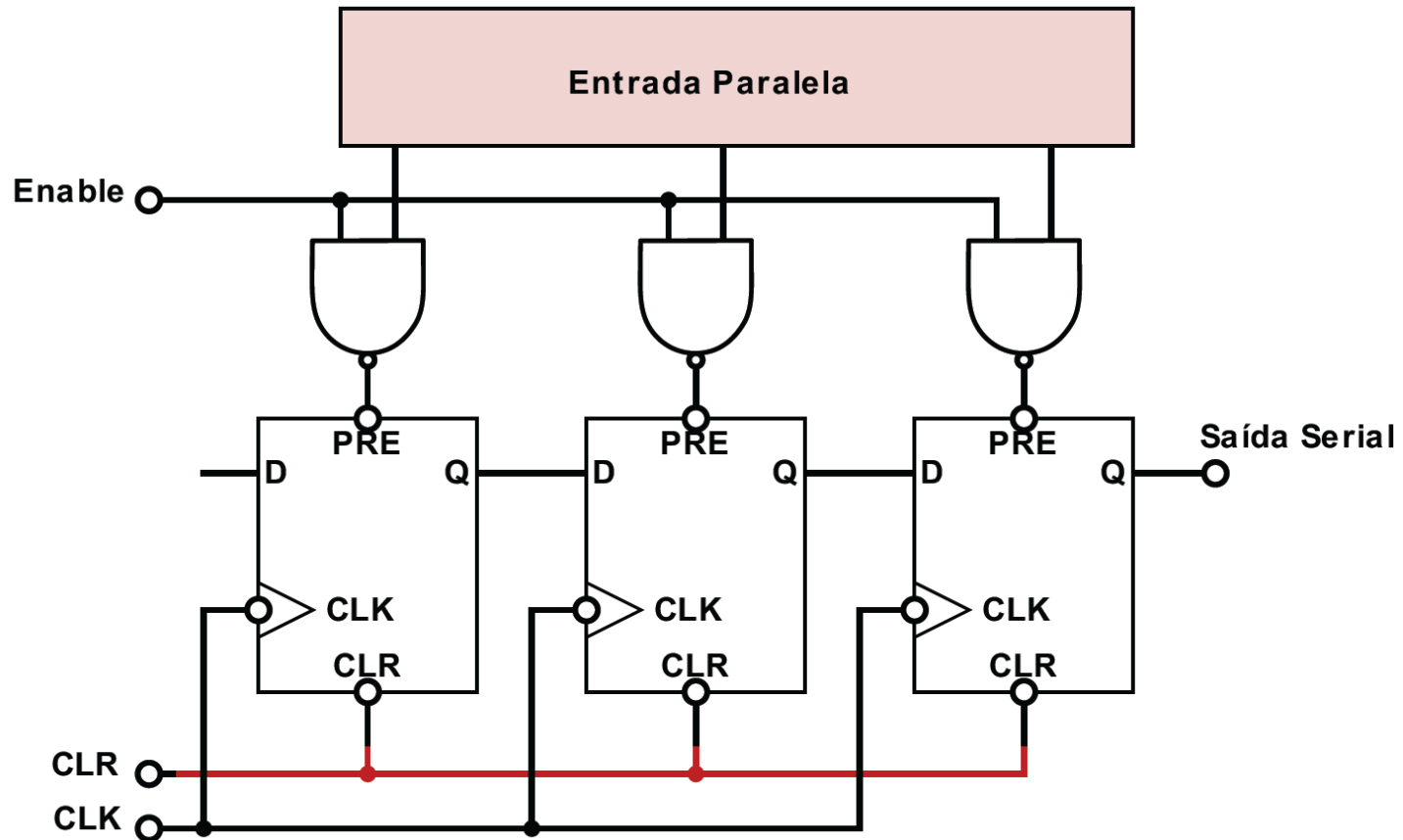
- Necessário um registrador que apresente entradas **PRE** e **CLR**.

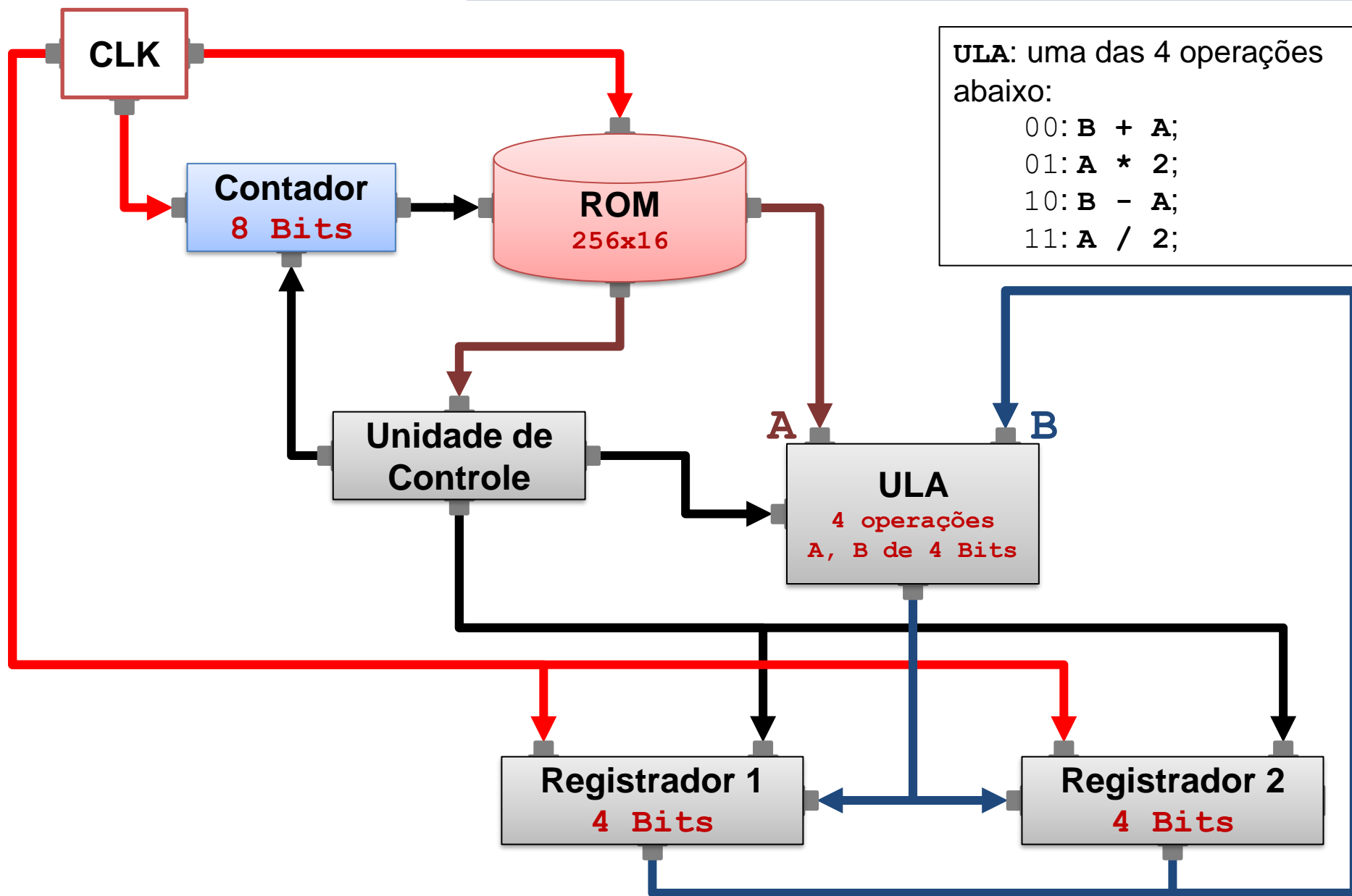


- Quando a entrada **Enable** estiver em 0, as entradas **PRE** dos flip-flops **assumirão**, respectivamente, níveis 1, fazendo com que o **registrador mantenha** o estado anterior.



- Quando a entrada **Enable** estiver em 1, as entradas **PRE** dos flip-flops **assumirão** os valores **complementares** da **Entrada Paralela** de cada FF.

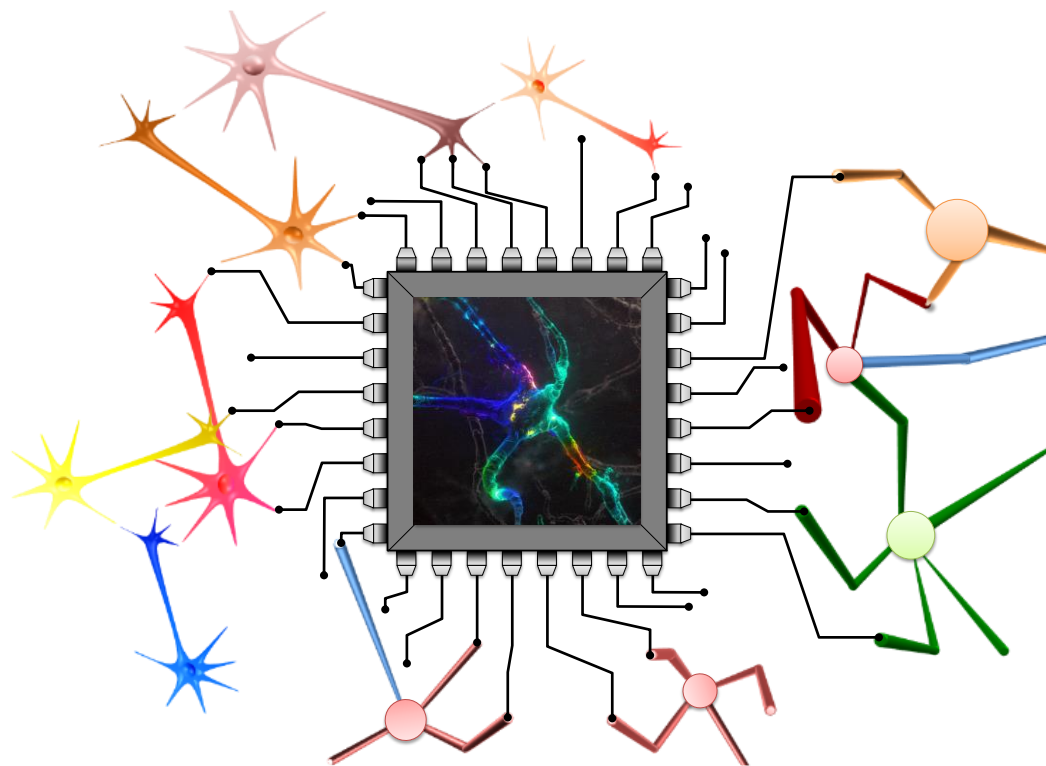






- Crie um **registrador** de carga **paralela** de 4 bits e **simule** no **Quartus**.
- Encapsule o circuito do **registrador** em um **subcircuito**.

spatti@icmc.usp.br



GE4Bio – Grupo de Estudos em Sinais Biológicos