

Aplicações de Registradores de Deslocamento

Circuitos Digitais II
Prof. Fernando Passold

Exemplo 1) Circuito de parallel-in, serial & parallel-out:

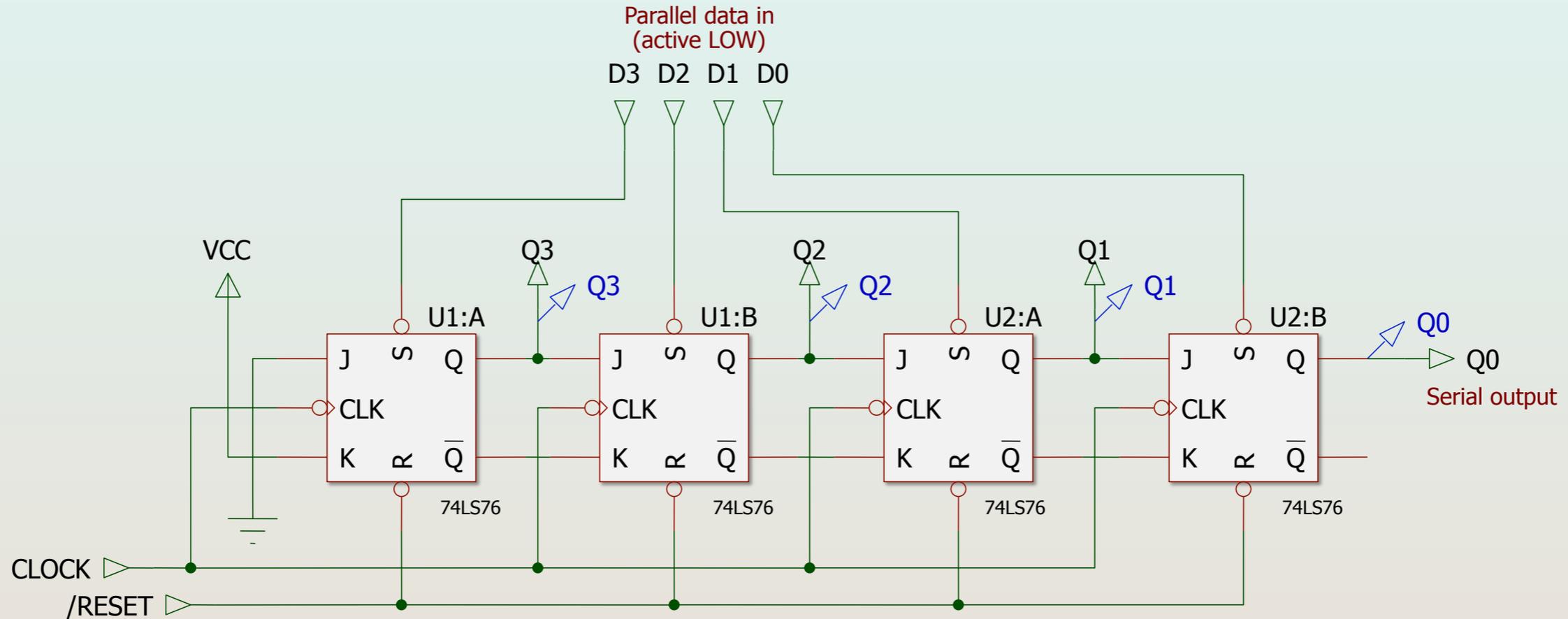
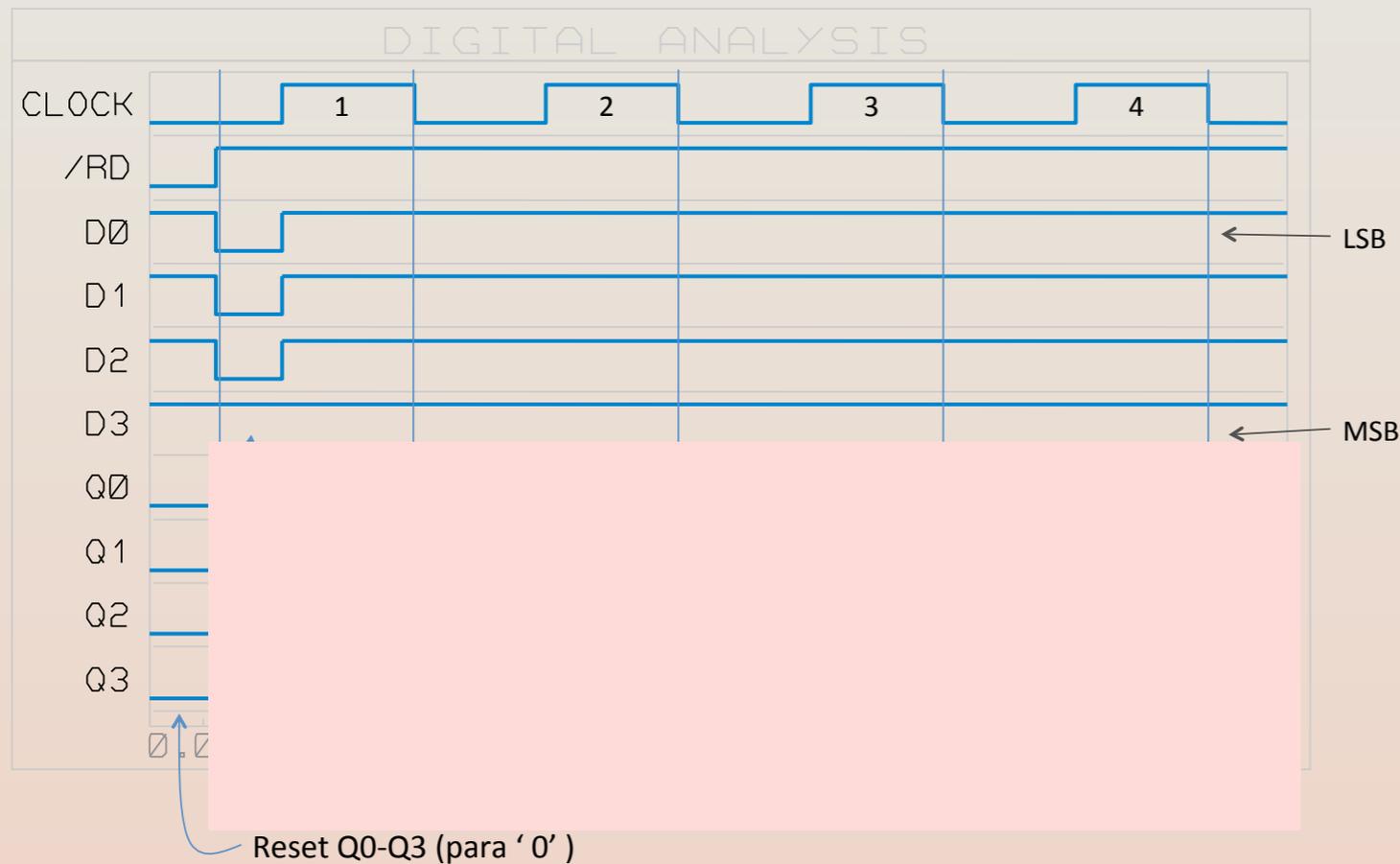
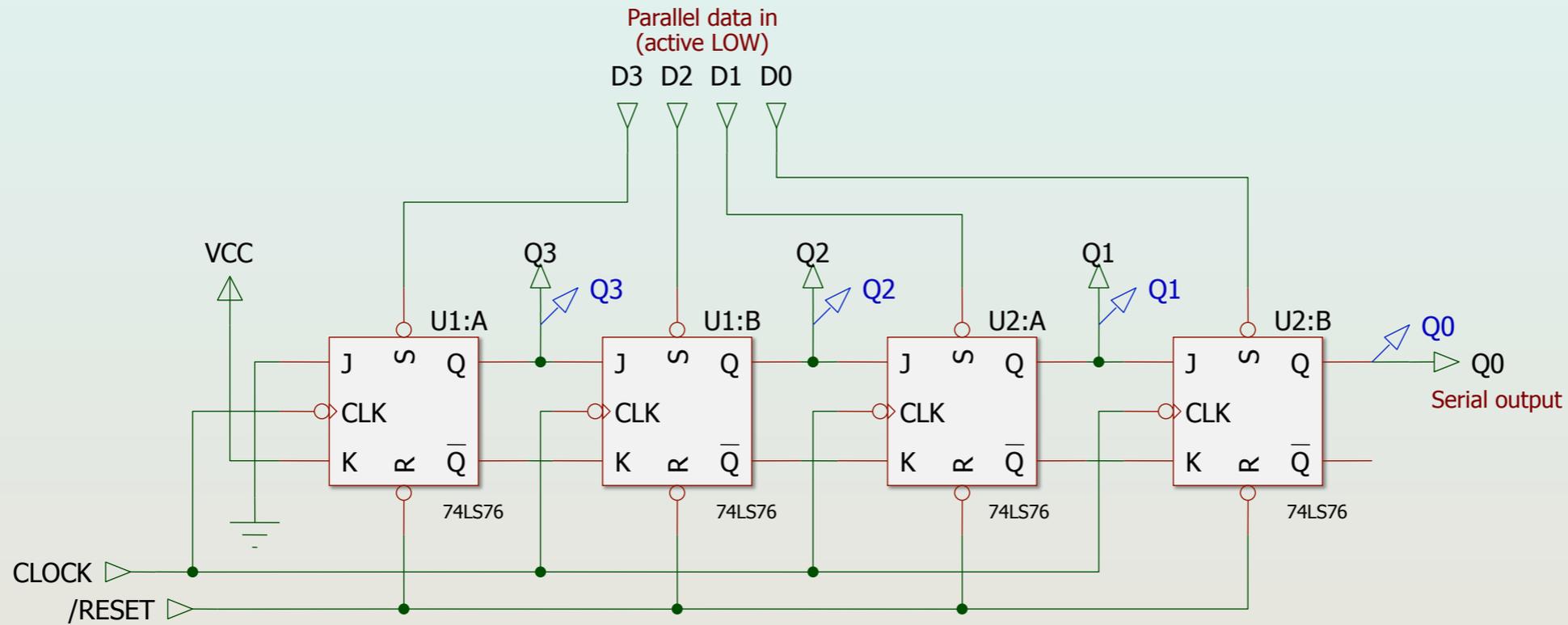


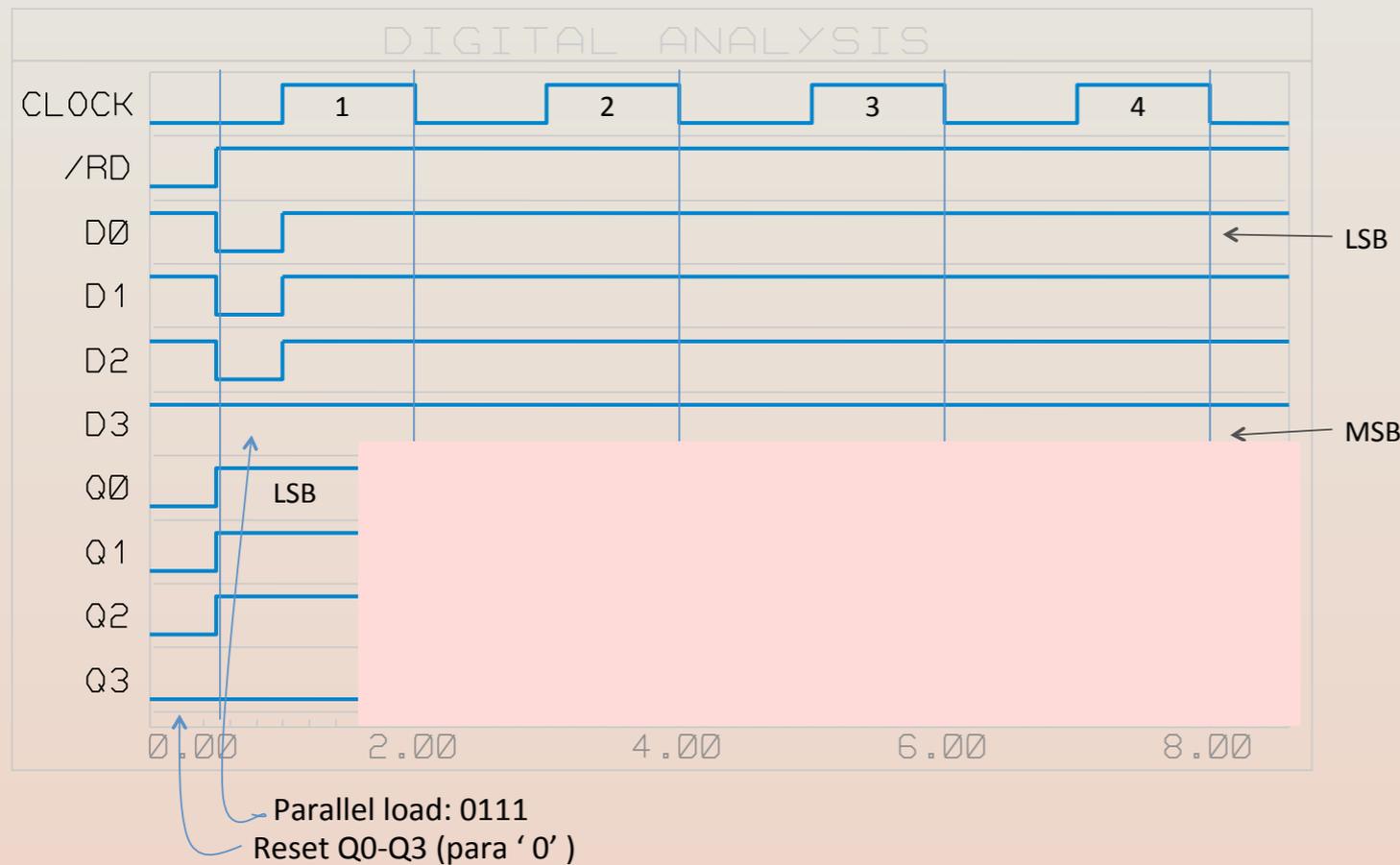
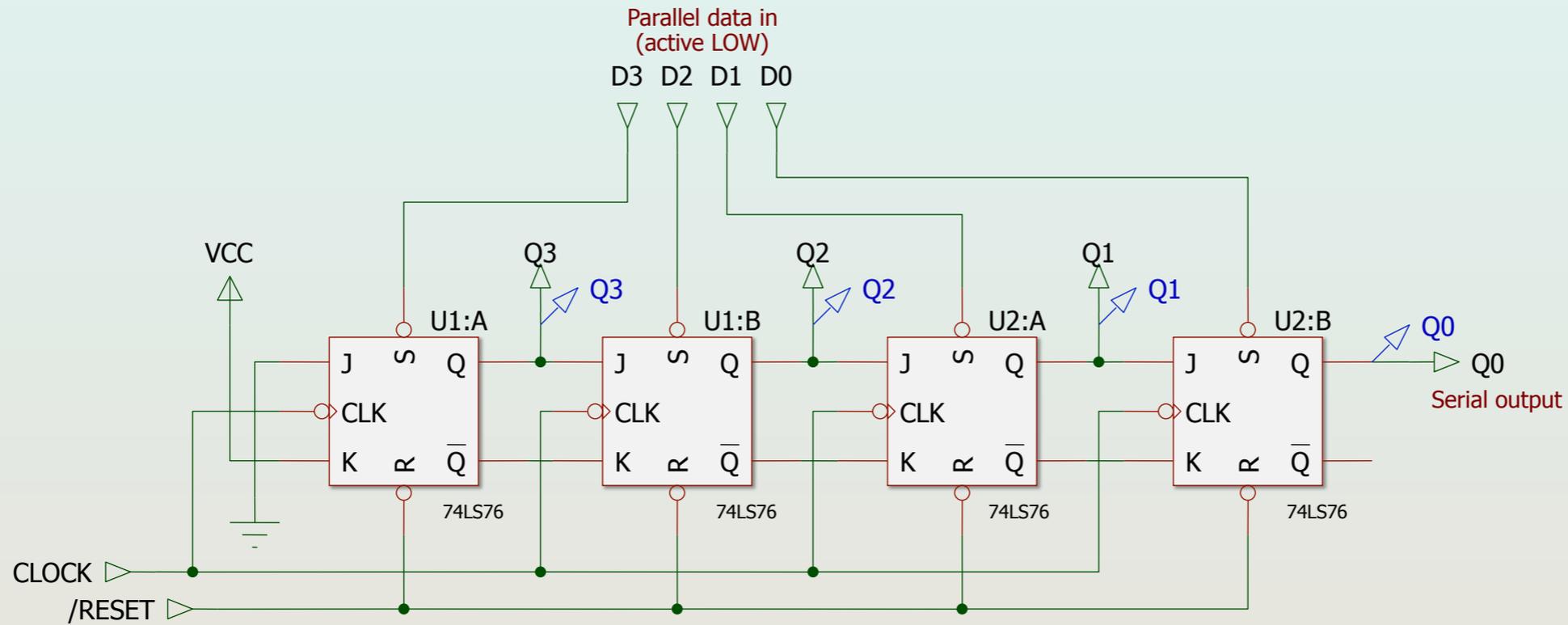
Fig.: registrador de deslocamento de 4-bits, entradas paralelas, saída serial, usando FF-JKs 74LS76.

Idéia: realizar carga paralela do número 7 ($=0111_{(2)}$) e rotacionar para direita através de 4 pulsos de clock. Notar que na notação ativo baixo, $7_{(10)}=1000_{(2)}$.

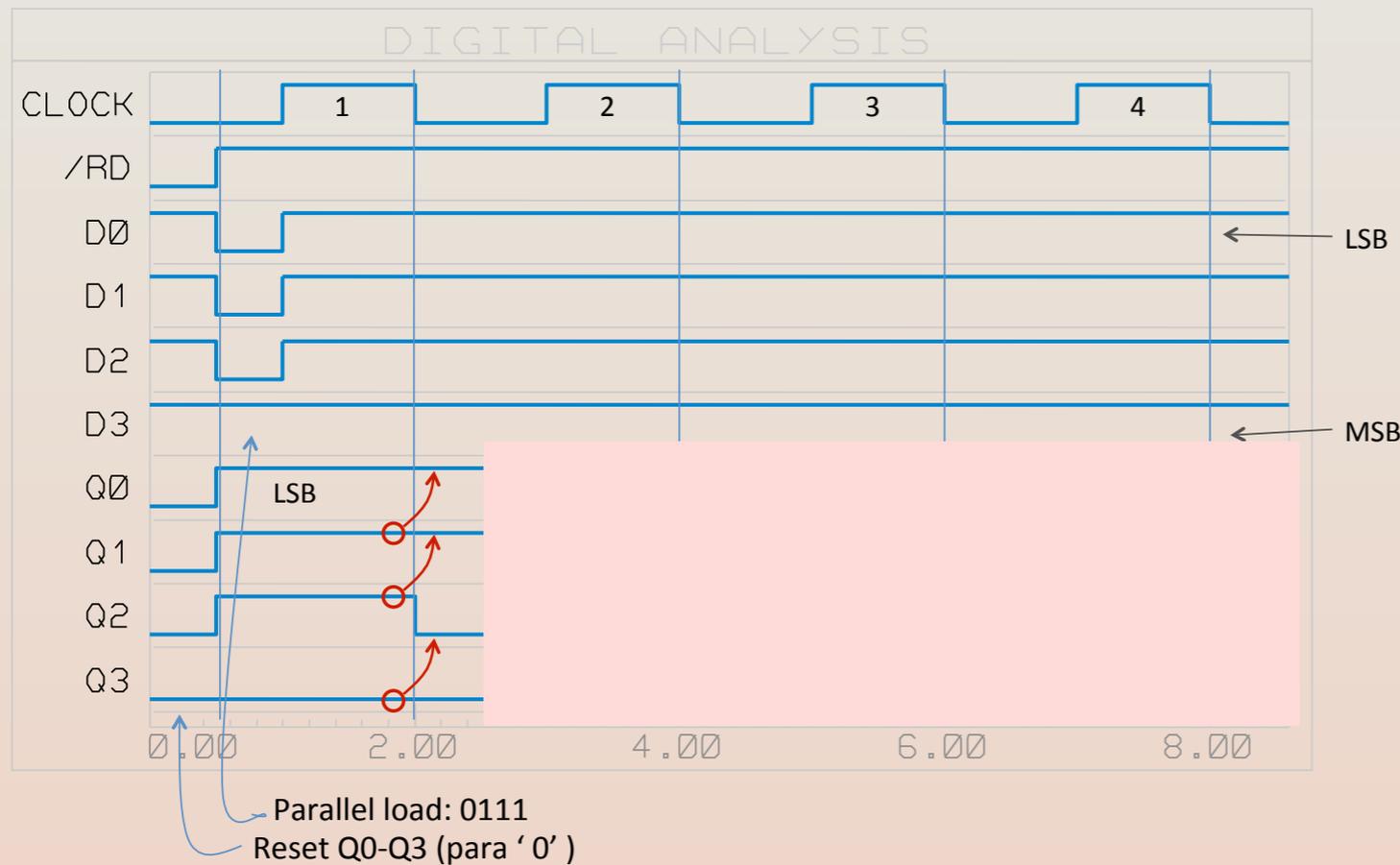
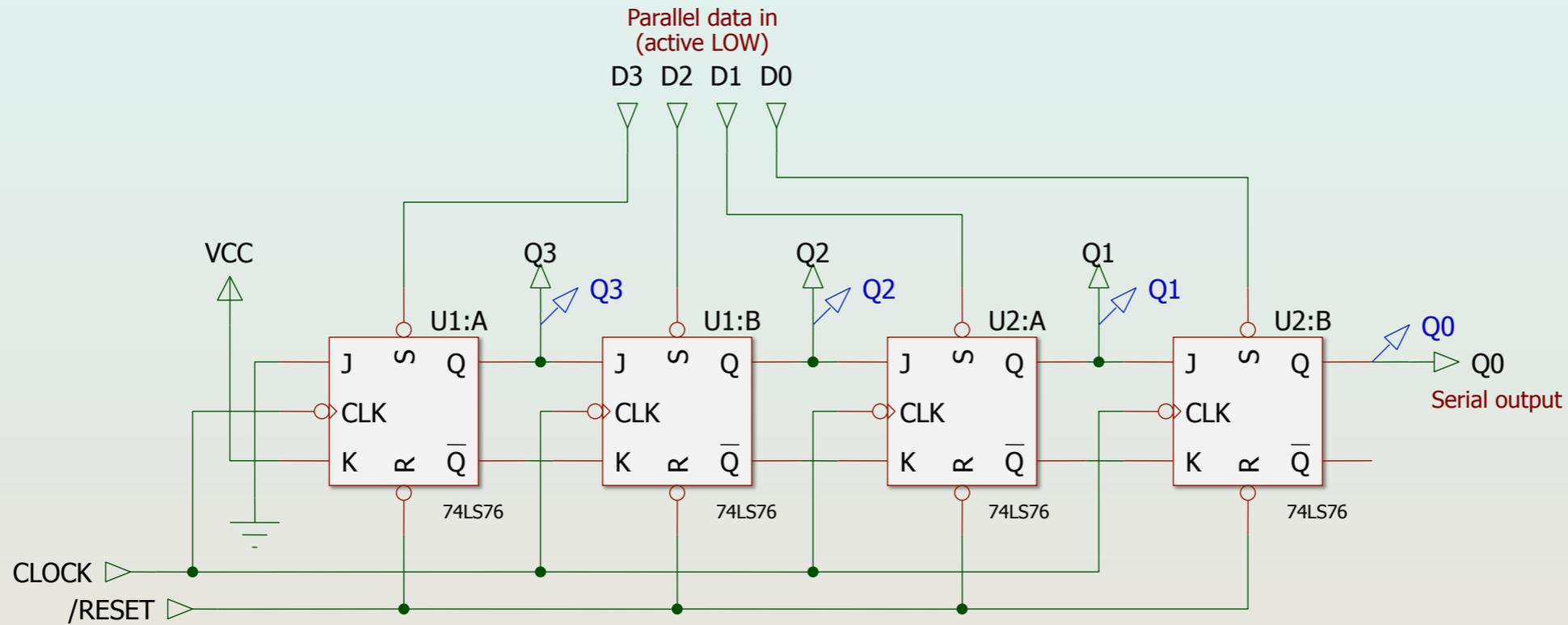
Idéia: realizar carga paralela do número 7 ($=0111_{(2)}$) e rotacionar para direita através de 4 pulsos de clock. Notar que na notação ativo baixo, $7_{(10)}=1000_{(2)}$.



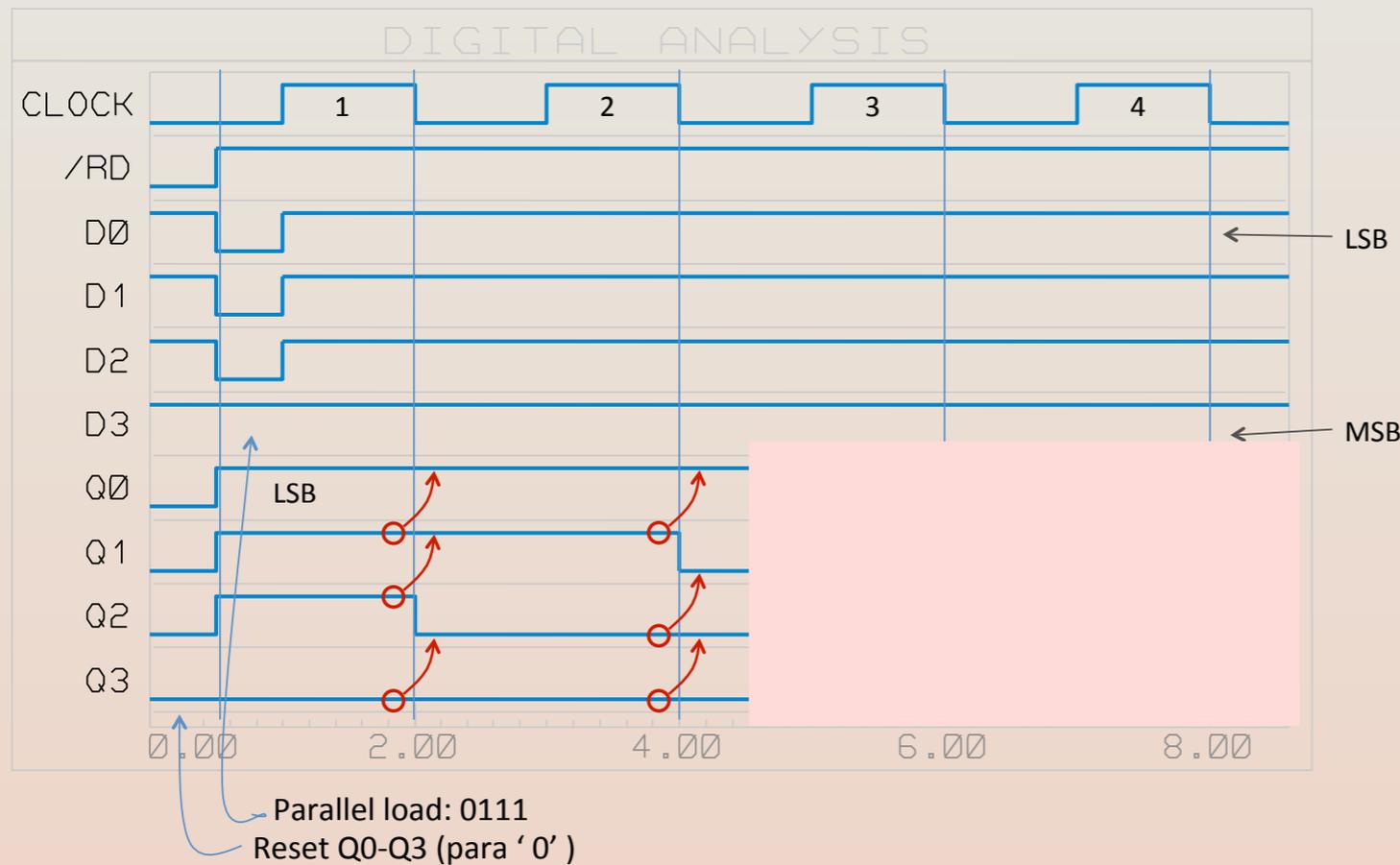
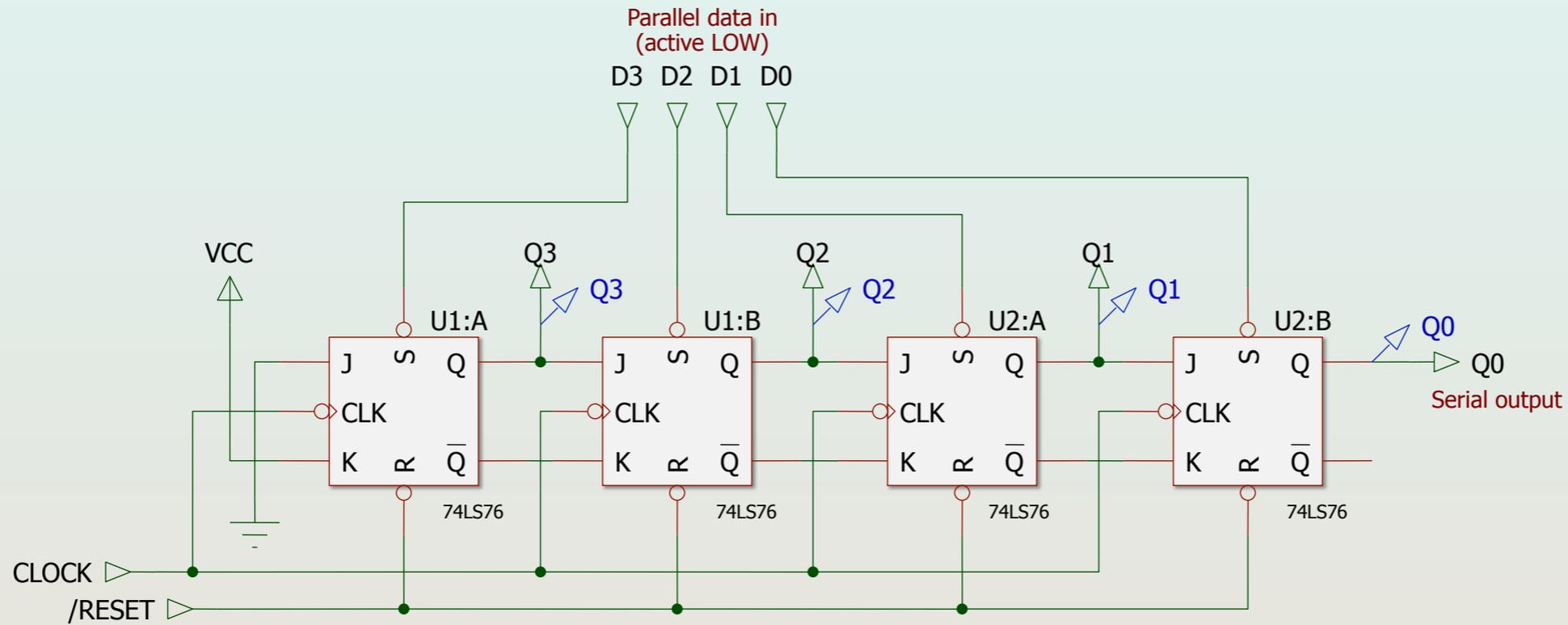
Idéia: realizar carga paralela do número 7 ($=0111_{(2)}$) e rotacionar para direita através de 4 pulsos de clock. Notar que na notação ativo baixo, $7_{(10)}=1000_{(2)}$.



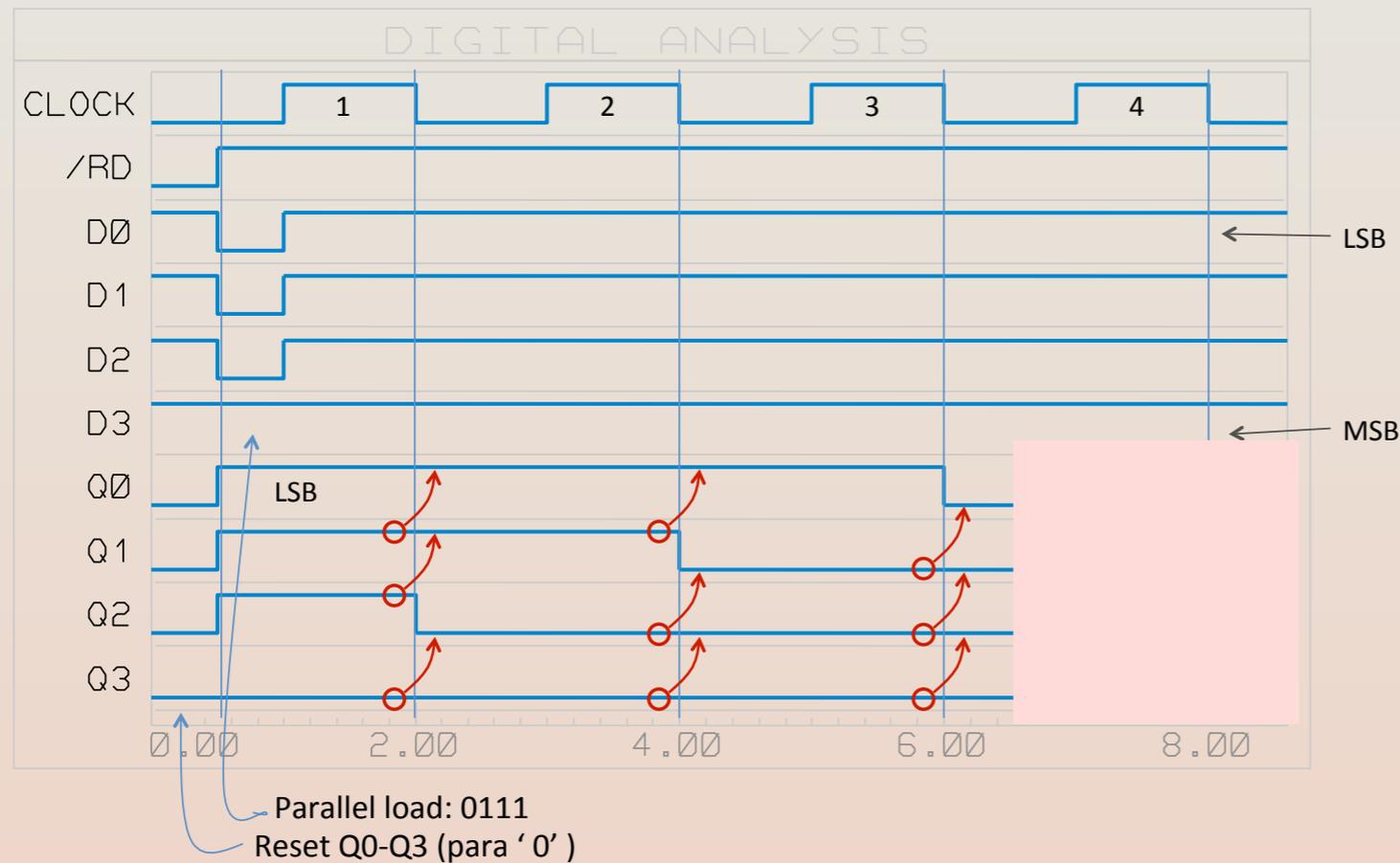
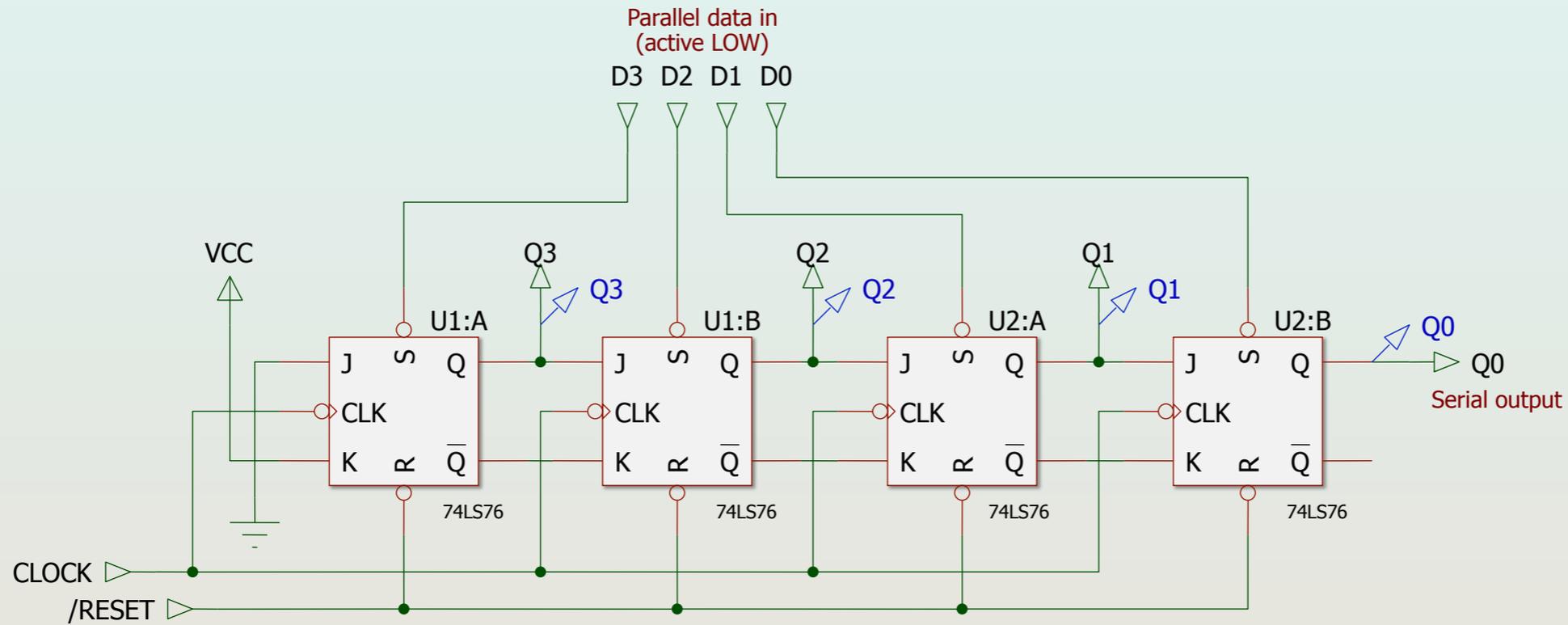
Idéia: realizar carga paralela do número 7 ($=0111_{(2)}$) e rotacionar para direita através de 4 pulsos de clock. Notar que na notação ativo baixo, $7_{(10)}=1000_{(2)}$.



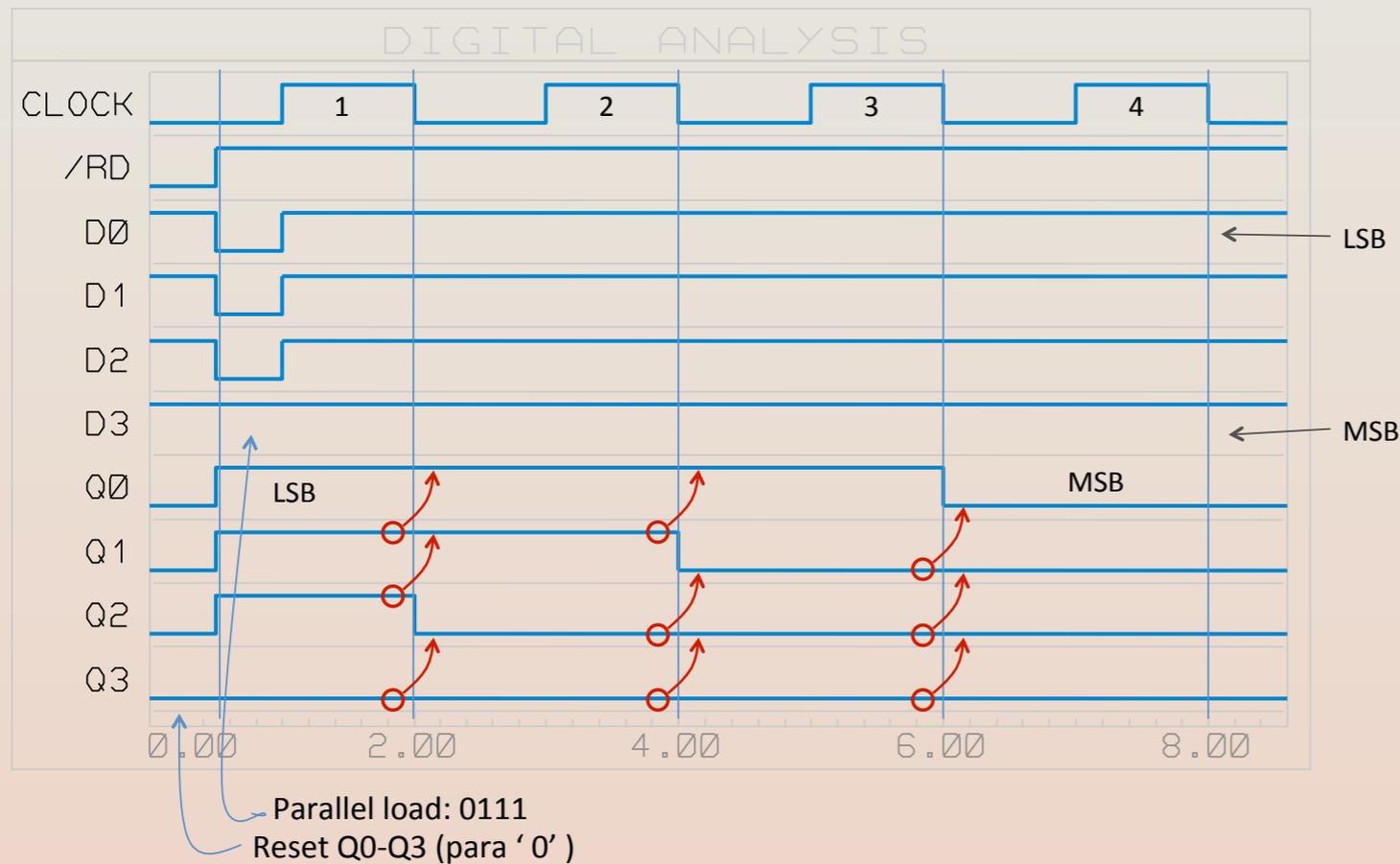
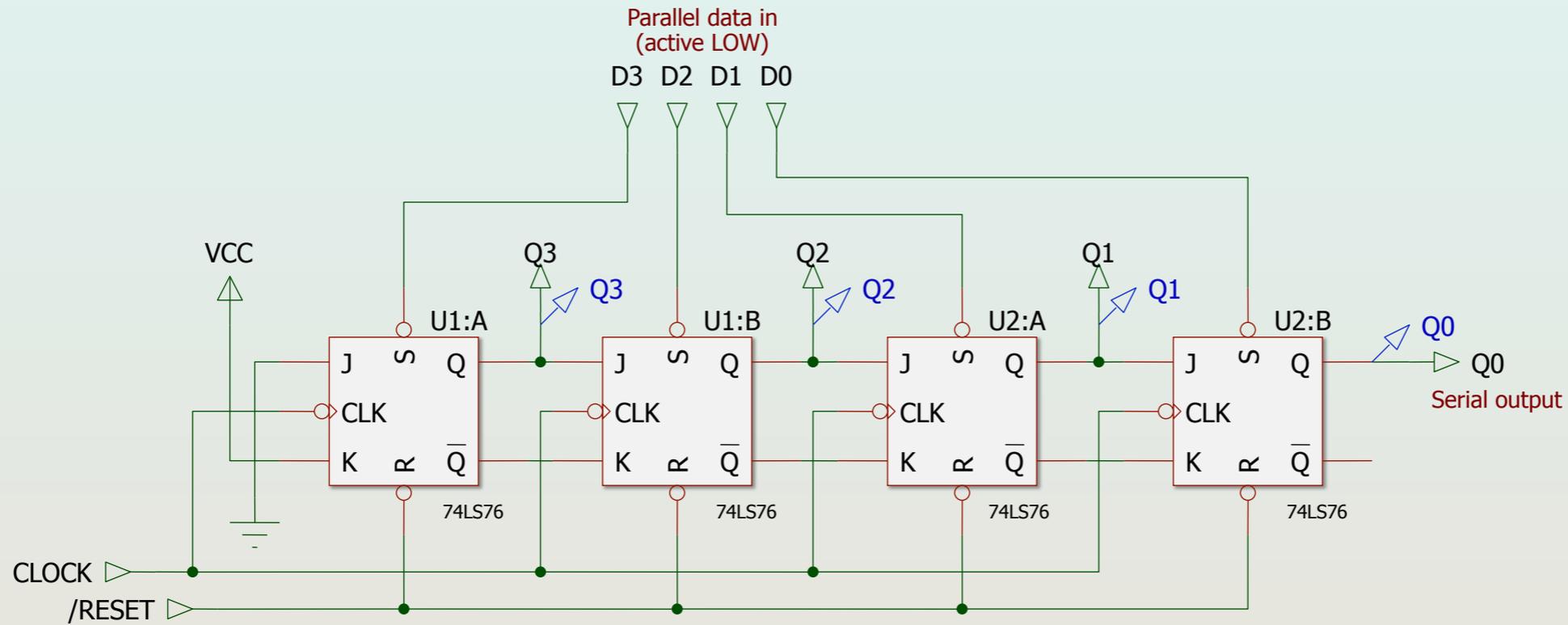
Idéia: realizar carga paralela do número 7 ($=0111_{(2)}$) e rotacionar para direita através de 4 pulsos de clock. Notar que na notação ativo baixo, $7_{(10)}=1000_{(2)}$.



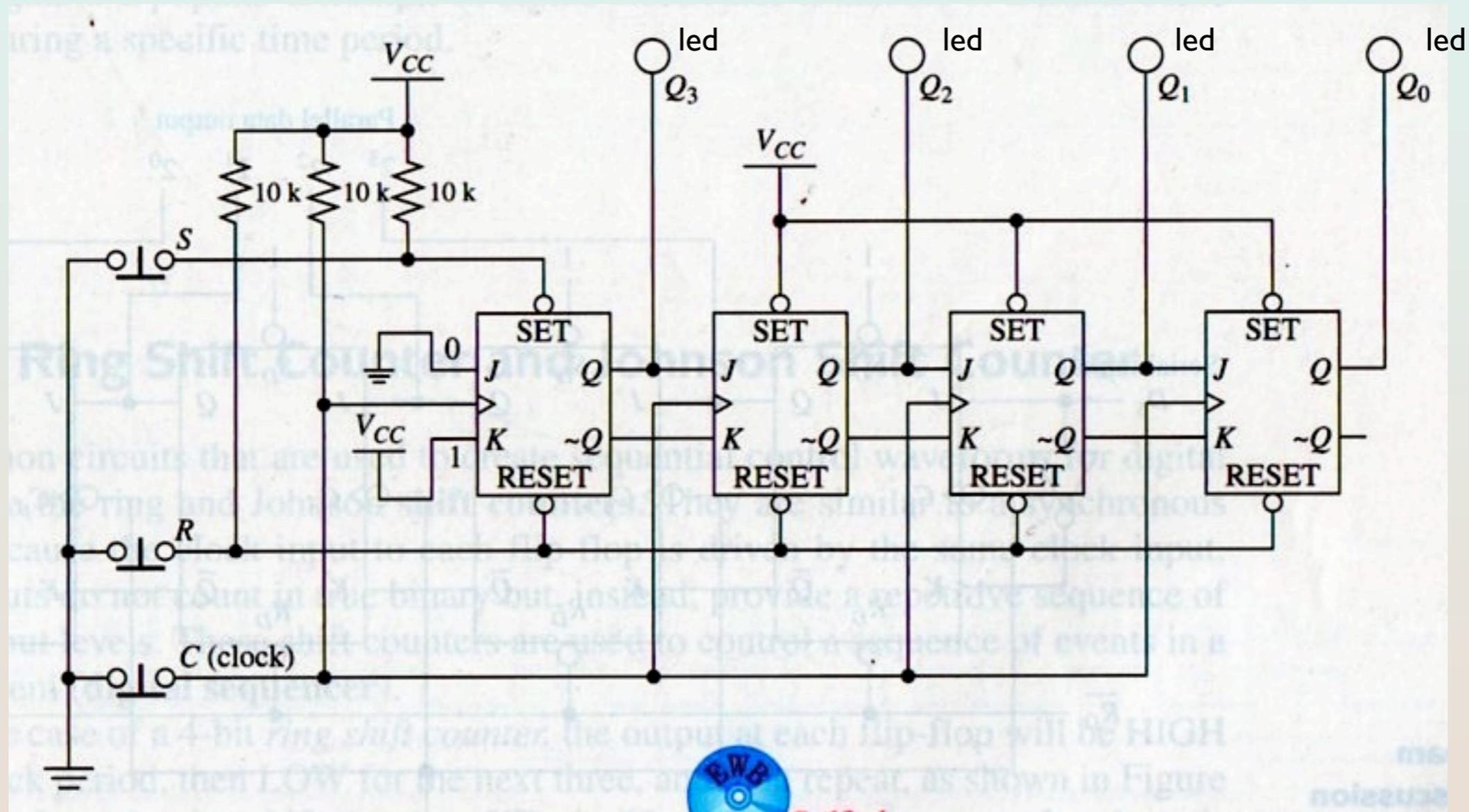
Idéia: realizar carga paralela do número 7 ($=0111_{(2)}$) e rotacionar para direita através de 4 pulsos de clock. Notar que na notação ativo baixo, $7_{(10)}=1000_{(2)}$.



Idéia: realizar carga paralela do número 7 ($=0111_{(2)}$) e rotacionar para direita através de 4 pulsos de clock. Notar que na notação ativo baixo, $7_{(10)}=1000_{(2)}$.

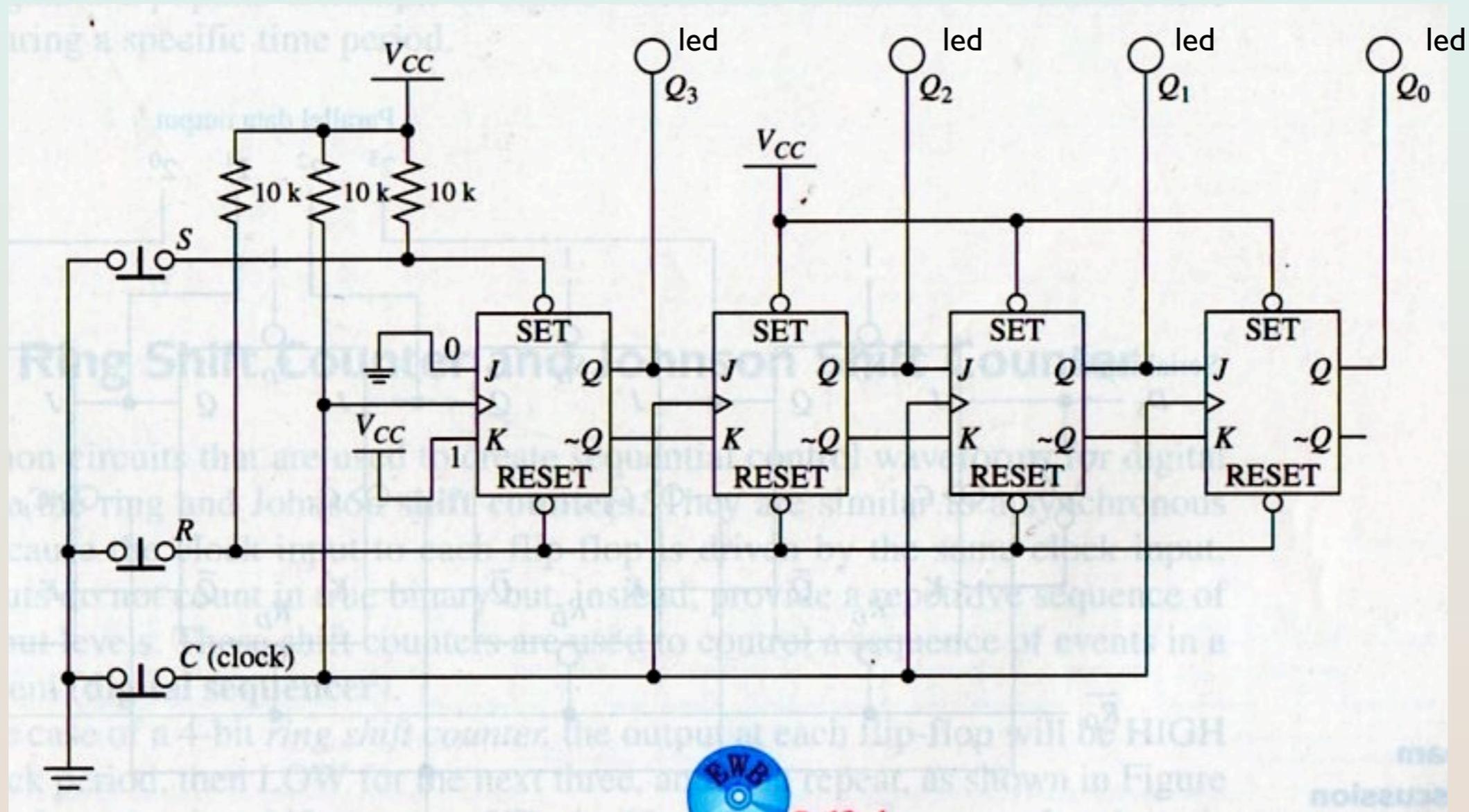


Exemplo 2) Circuito para testar registrador de 4-bits:



Ao invés de possuir uma entrada de clock oscilante, este circuito usa um push-button para injetar pulsos de BAIXO → ALTO a cada vez que o botão é apertado. Isto possibilita o usuário controlar o Set, Reset, e a operação de deslocamento numa velocidade “humana” enquanto observa o estado dos leds. O FF Q3 possui $J=0$ e $K=1$, desta forma é resetado à cada borda ativa do sinal de clock. Também a cada borda ativa do clock, Q2 recebe o sinal de Q3, Q1 recebe o nível lógico de Q2 e Q0 recebe o de Q1.

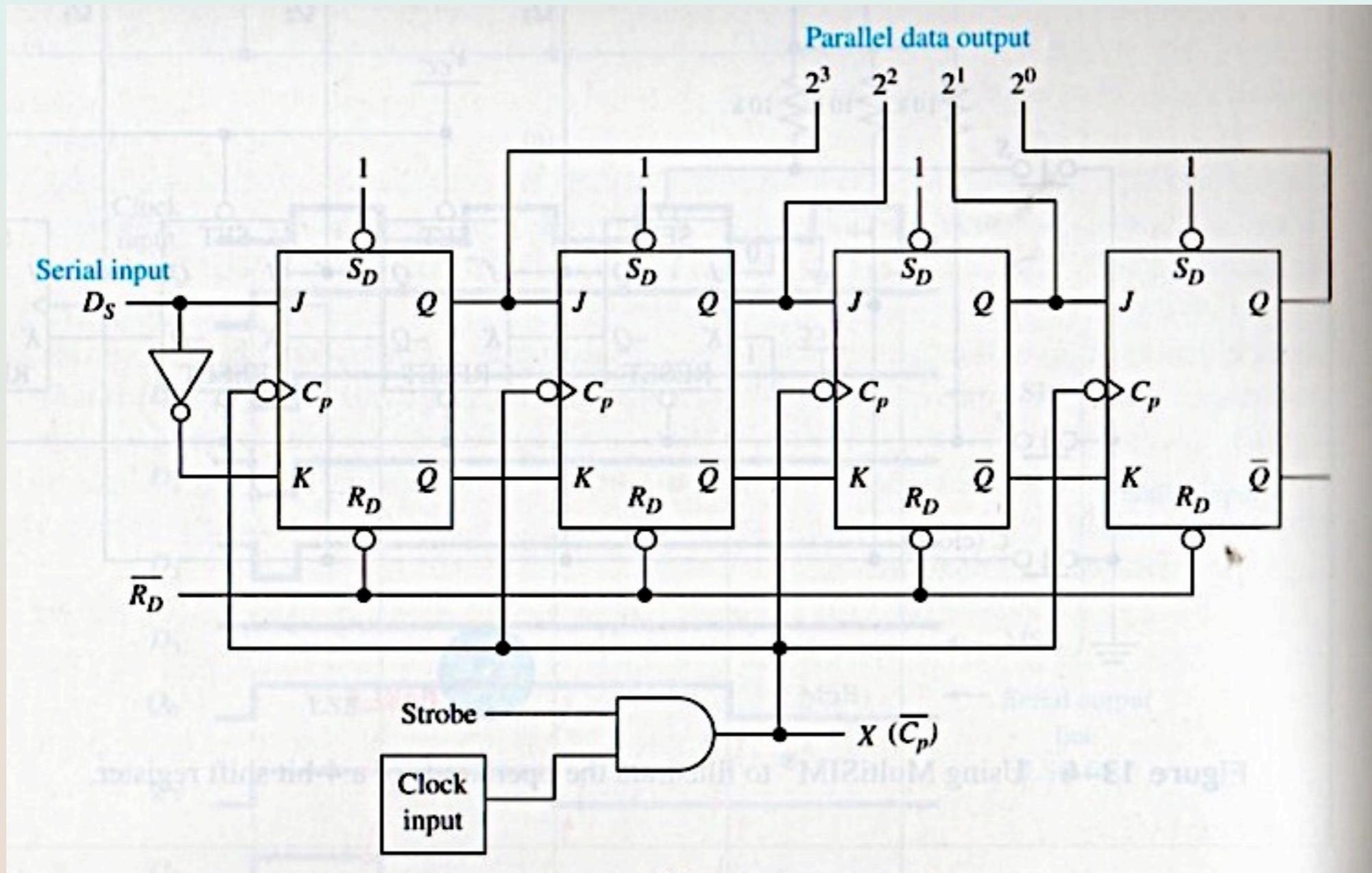
Exemplo 2) Circuito para testar registrador de 4-bits:



Sugestão para testes:

- 1) Primeiro pressione o botão de Reset (R) para assegurar que todos os FFs iniciam em “0”.
- 2) Sete o primeiro FF pressionando S.
- 3) Agora, a cada vez que você injetar u pulso de clock pressionando a chave C, você verá os leds se ativando, com bits se deslocando para a direita.

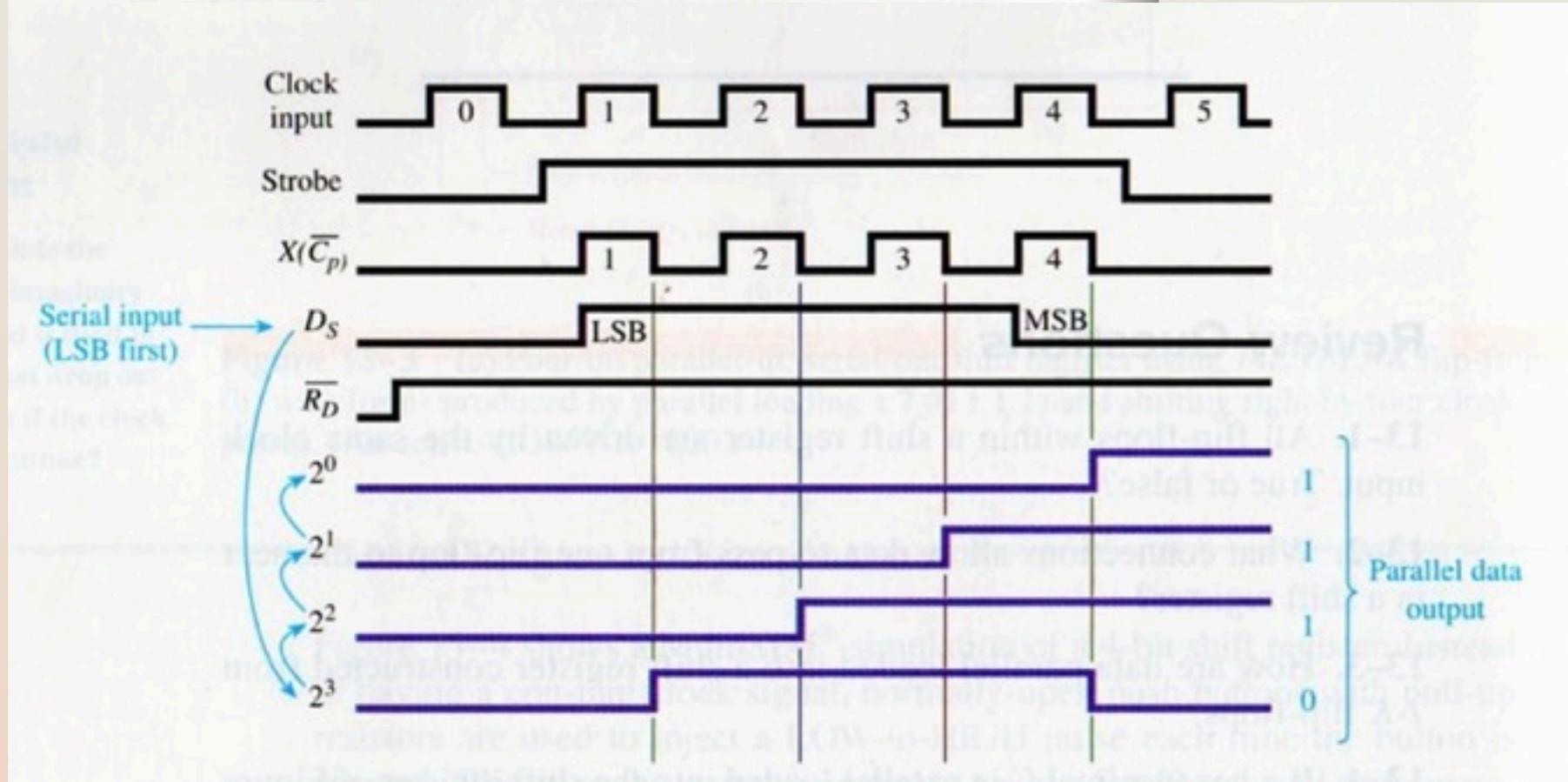
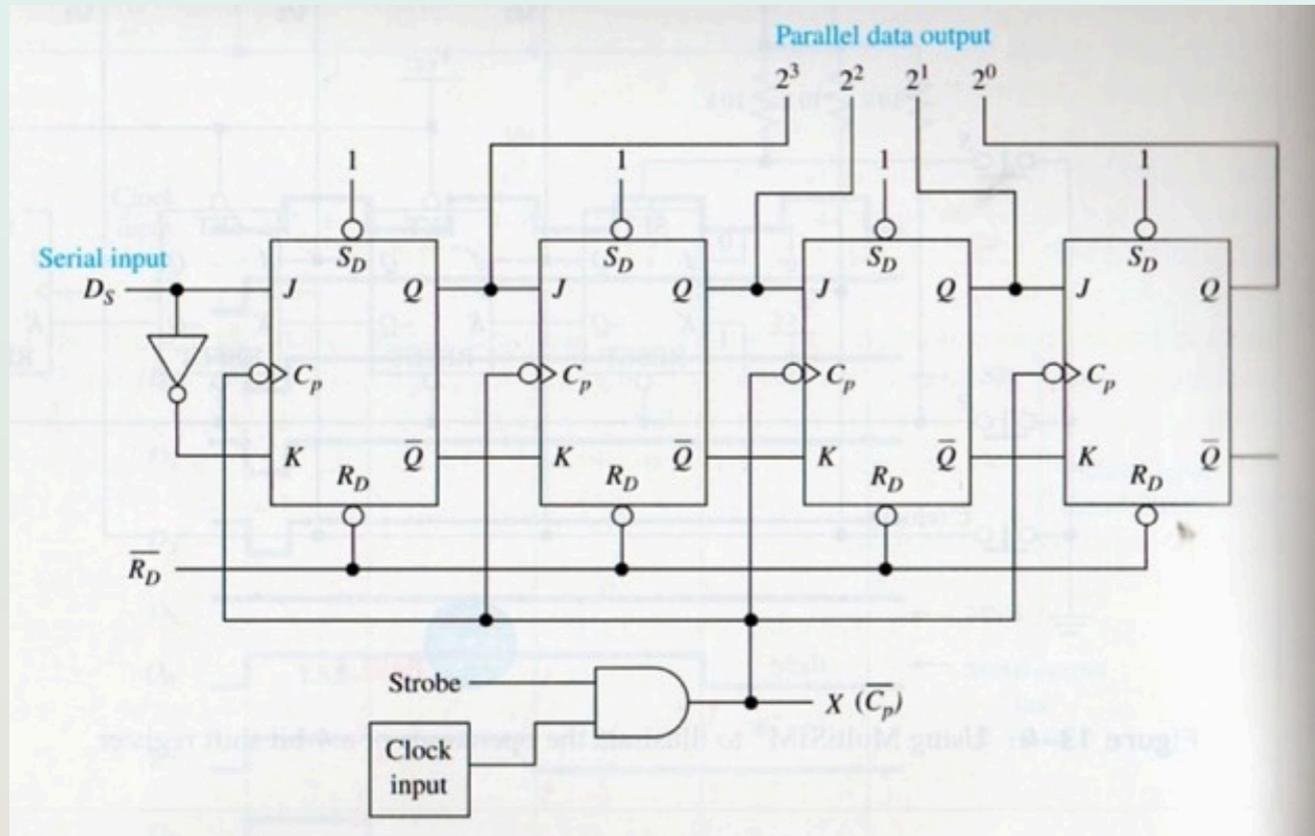
Exemplo 3) Conversão de Serial → Paralelo:



Idéia:

Registradores de entrada-serial, saída paralela de 4-bits podem ser feitos usando 4 x FF-JKs para estocar os dados e também para a operação de deslocamento de bits. O dado serial de entrada é colocada na linha serial de entrada, (D_S), primeiramente o bit LSB (ou bit MSB primeiro se o sentido de deslocamento for o inverso do mostrado neste circuito), e então deixa-se passar 4 pulsos de clock e então se para o circuito e se lê a saída paralela (bits Q_0 à Q_3)

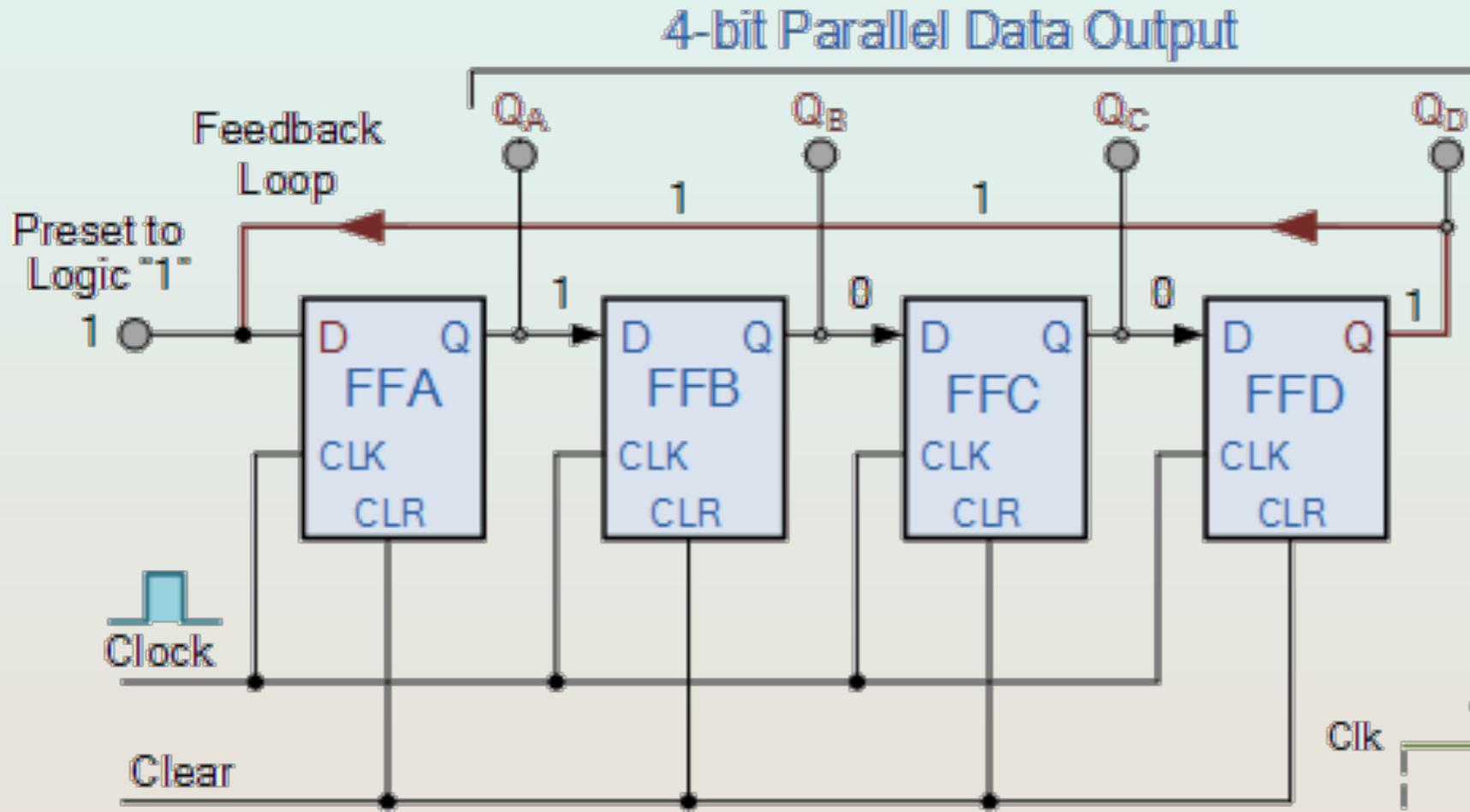
Exemplo 3) Conversão de Serial → Paralelo:



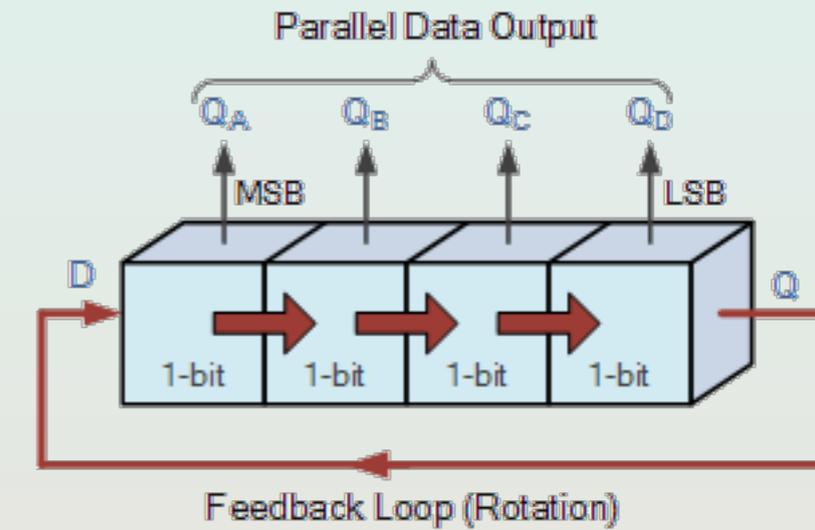
Idéia:

Registradores de entrada-serial, saída paralela de 4-bits podem ser feitos usando 4 x FF-JKs para estocar os dados e também para a operação de deslocamento de bits. O dado serial de entrada é colocada na linha serial de entrada, (D_S), primeiramente o bit LSB (ou bit MSB primeiro se o sentido de deslocamento for o inverso do mostrado neste circuito), e então deixa-se passar 4 pulsos de clock e então se para o circuito e se lê a saída paralela (bits Q_0 à Q_3)

Exemplo 4) Contador em Anel:



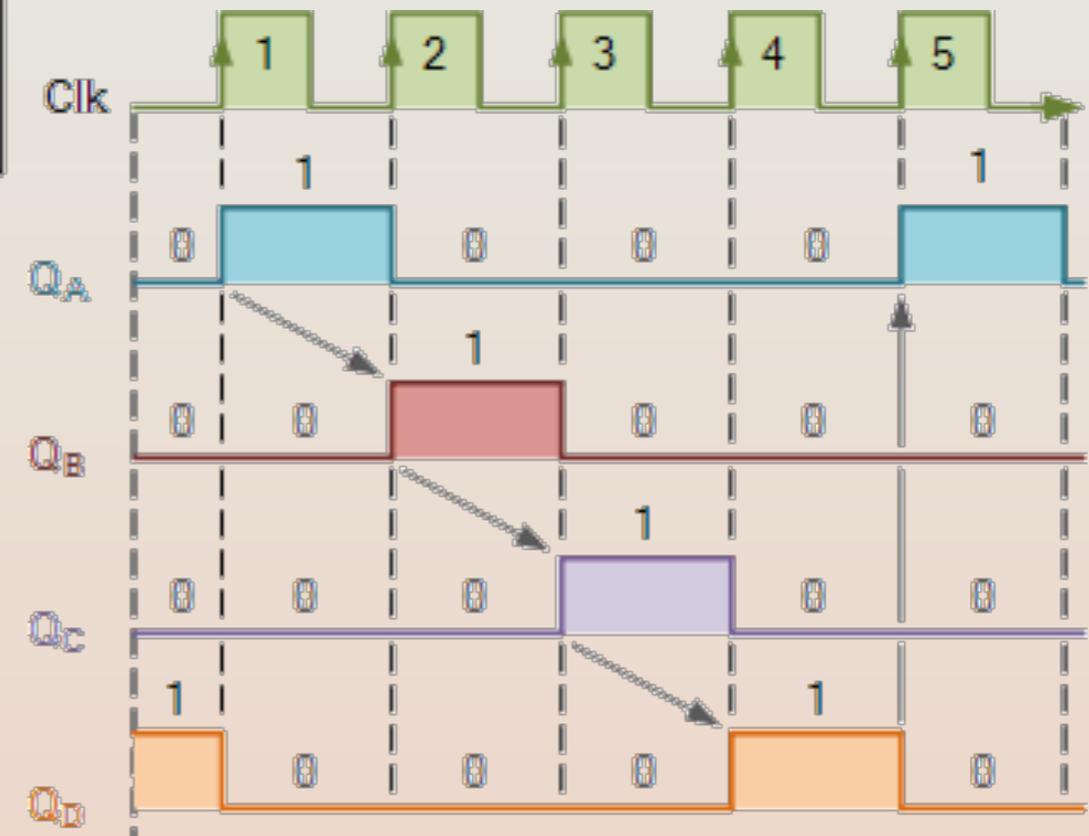
Idéia:



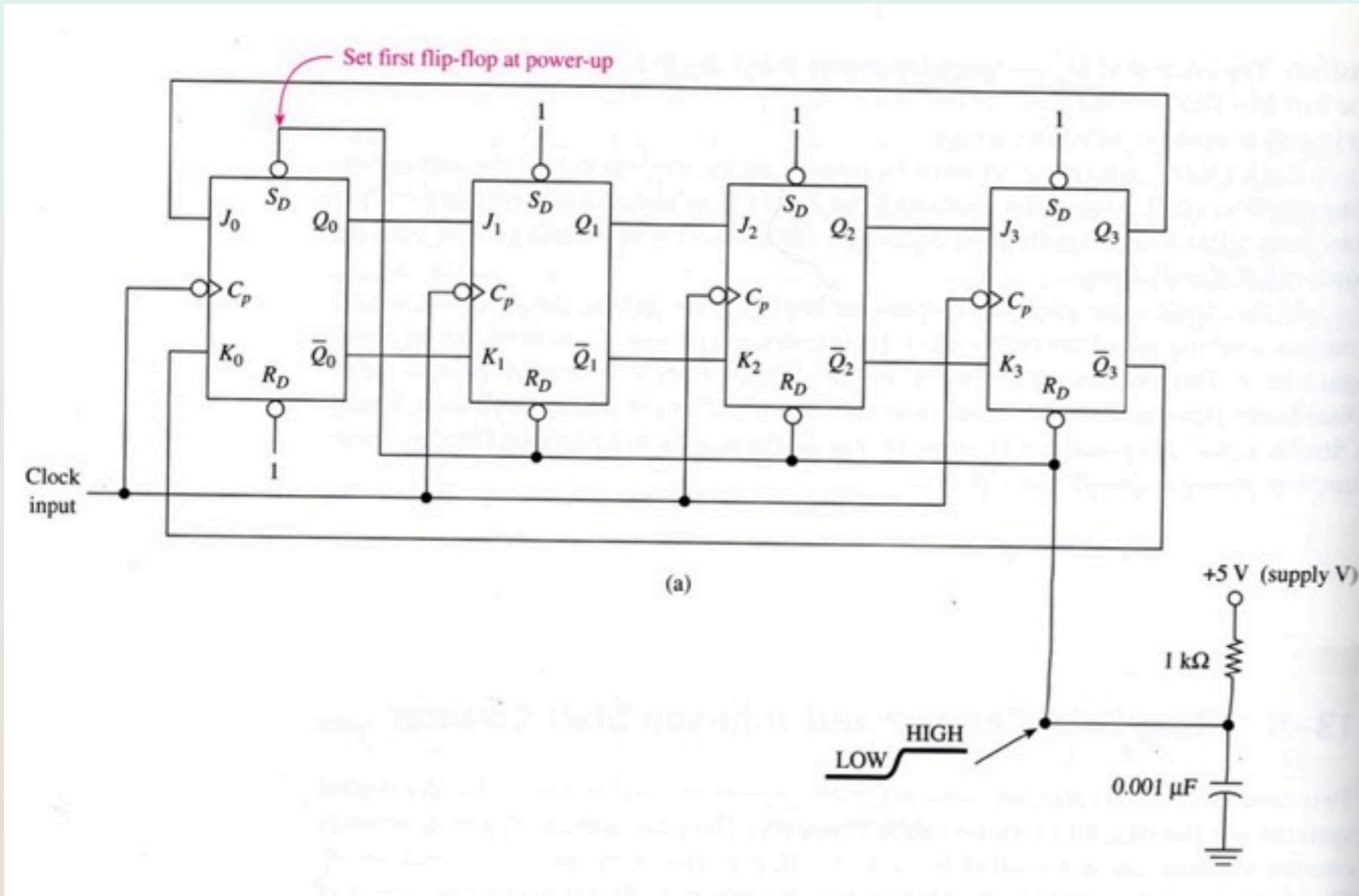
Detalhe: O circuito deve ser “inicializado” com a sequencia:

$$Q_A Q_B Q_C Q_D = 0-0-0-1.$$

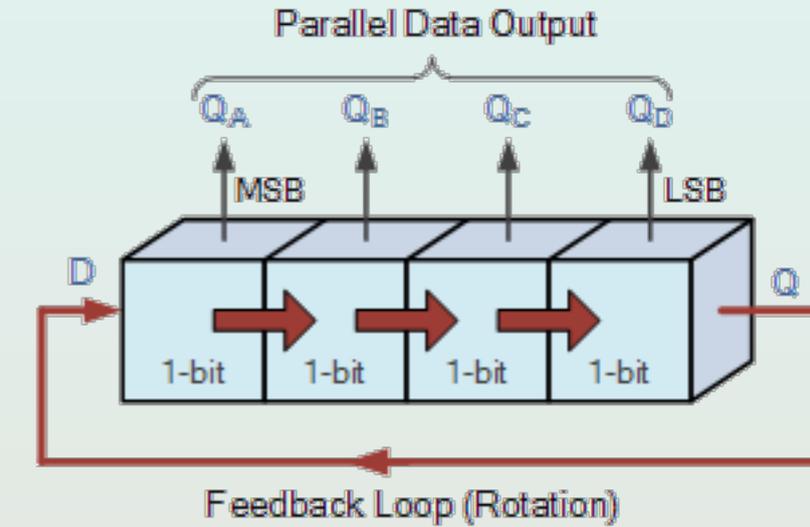
Note: 4 x FFs \Rightarrow 4 estados



Exemplo 4) Contador em Anel₂:



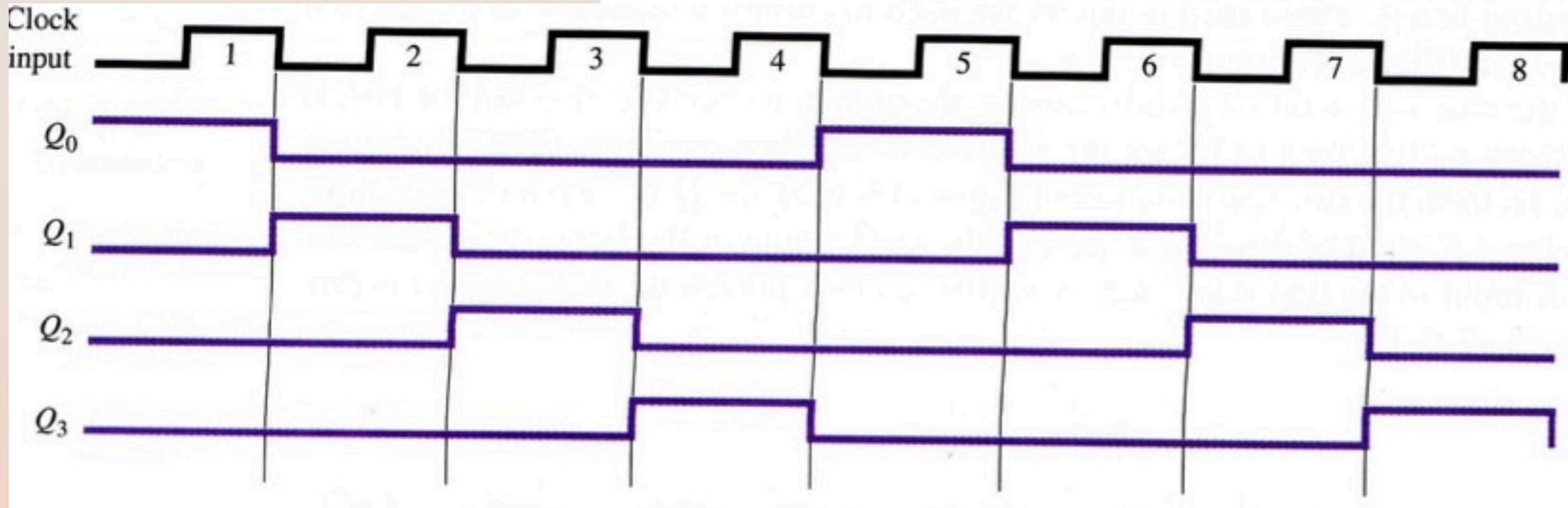
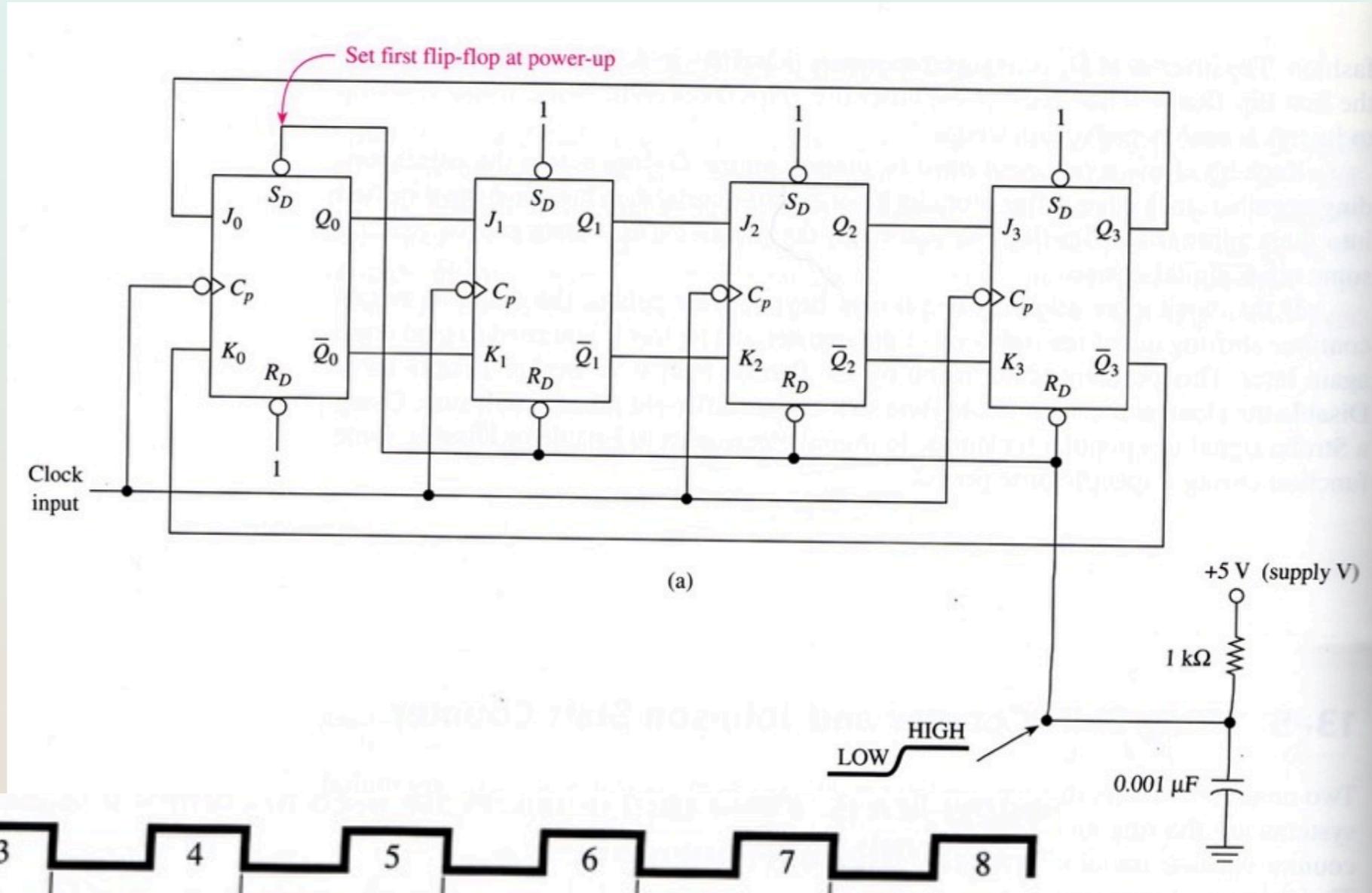
Idéia:



Detalhe: Antes de serem aplicados pulsos de clock, o registrador de deslocamento deve ser ajustado para a condição inicial = 1-0-0-0. Isto é obtido, através do circuito RC conectado à fonte de alimentação.

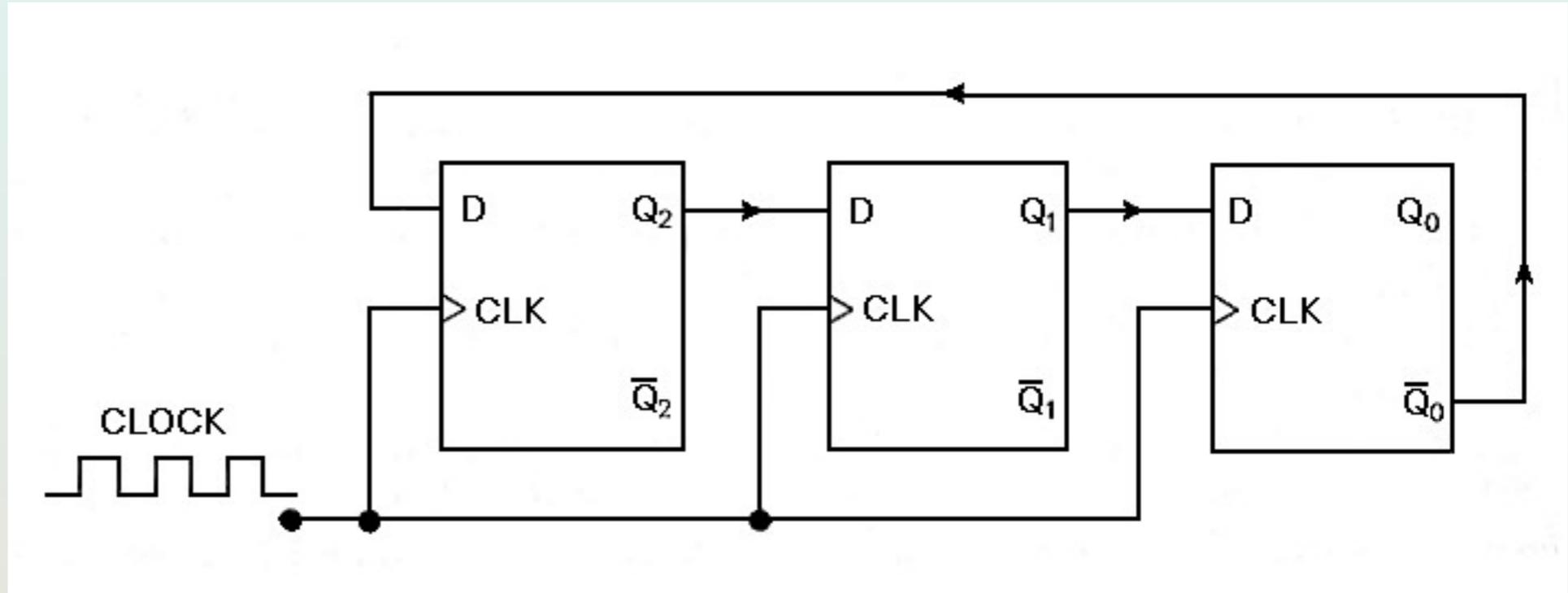
Exemplo 4) Contador em Anel₂:

Detalhe: Antes de serem aplicados pulsos de clock, o registrador de deslocamento deve ser ajustado para a condição inicial = 1-0-0-0. Isto é obtido, através do circuito RC conectado à fonte de alimentação.

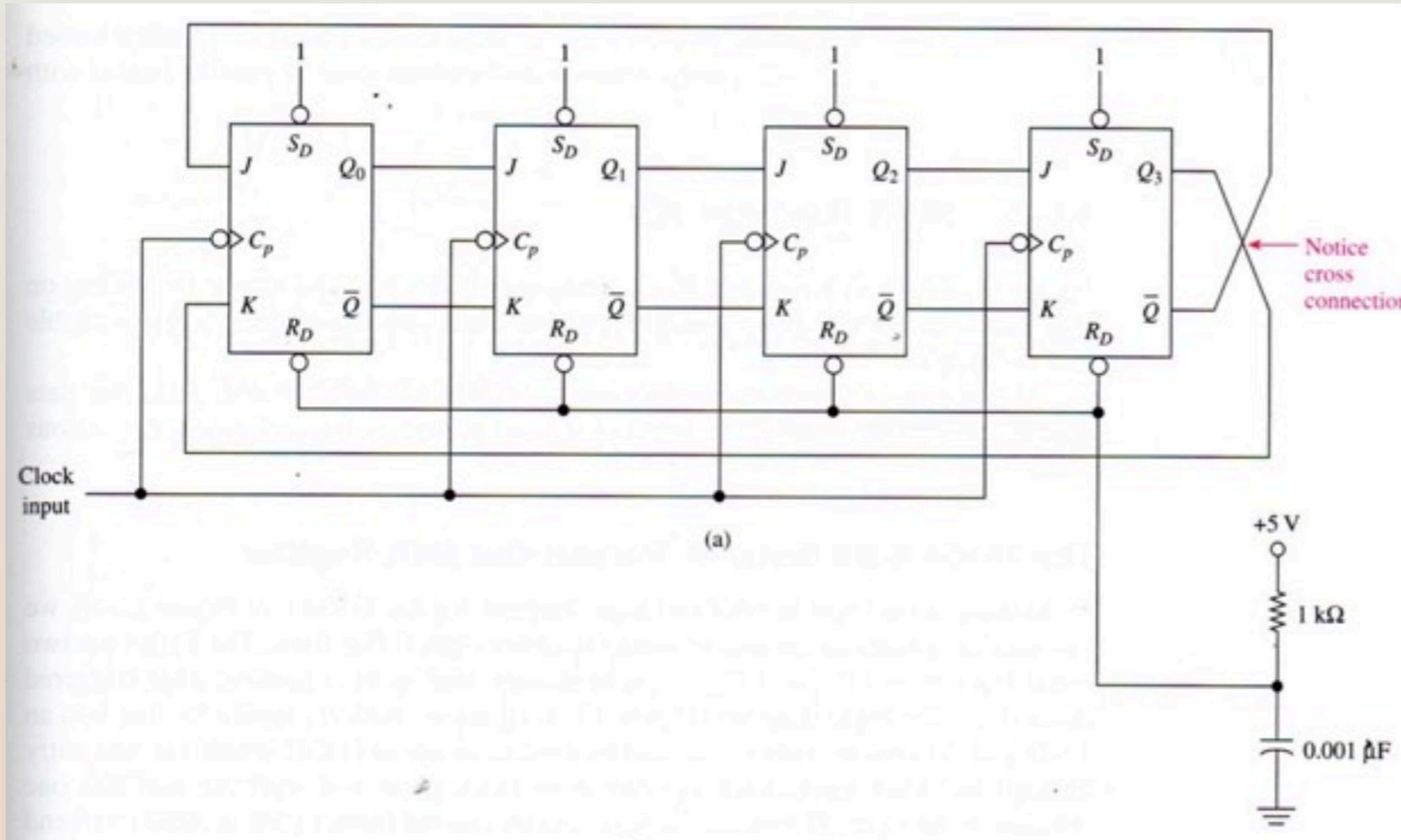


Exemplo 5) Contador Johnson:

Similar ao contador em anel, mas neste caso, a saída complementada do último FF é adota na recirculação de bits.

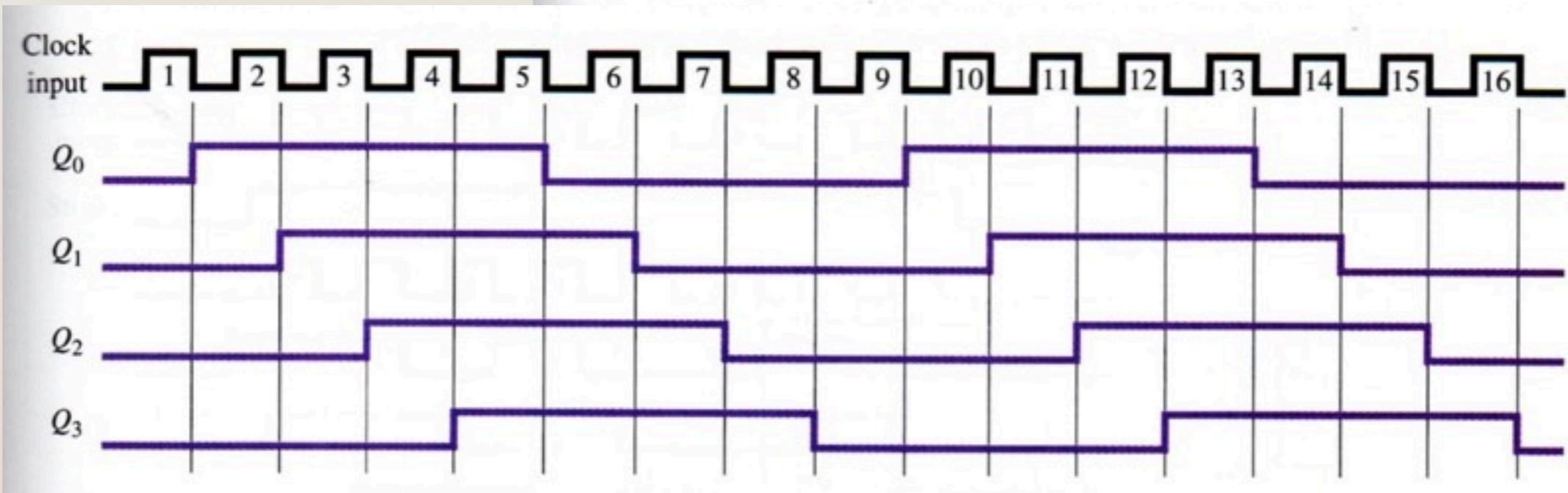
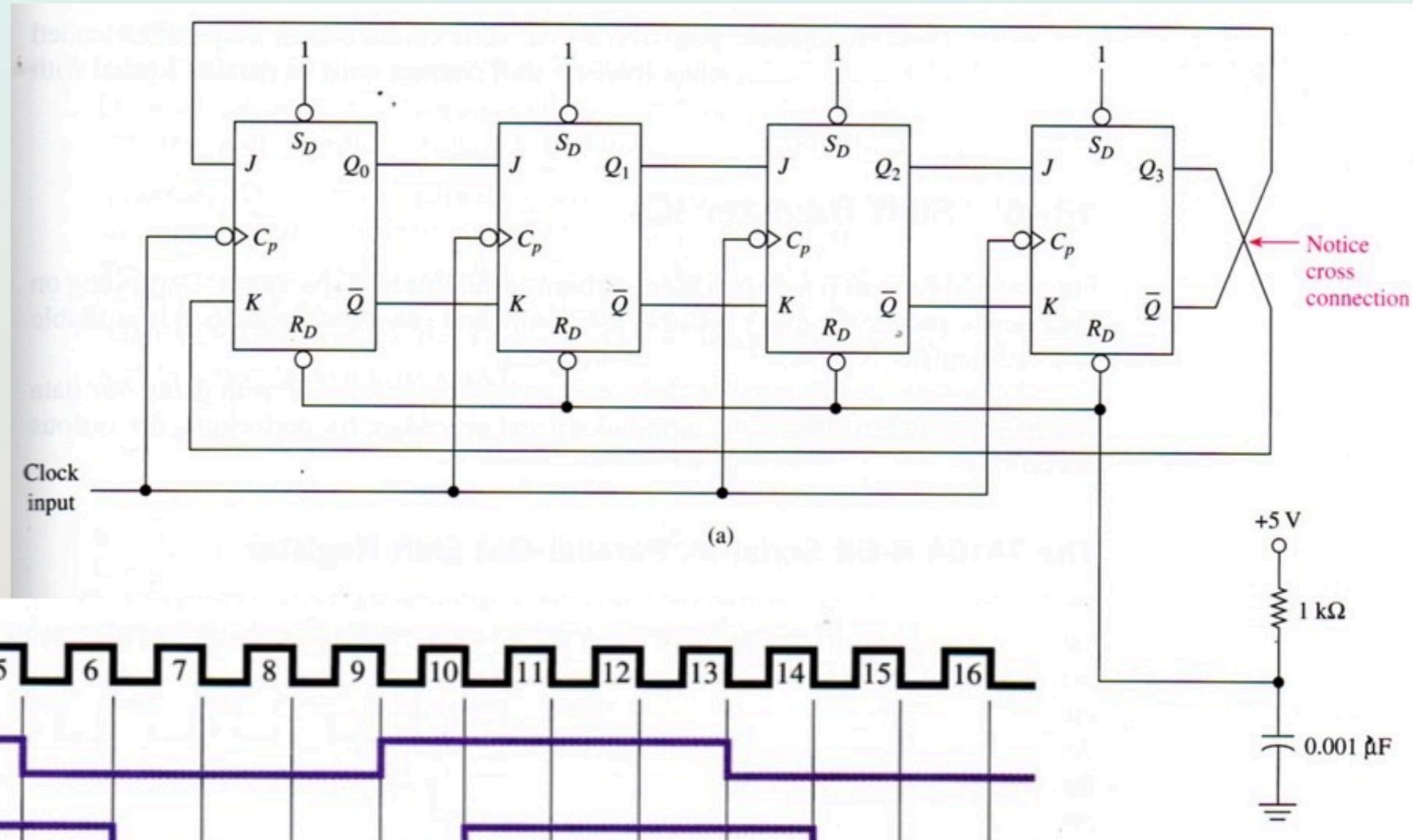


Ou:



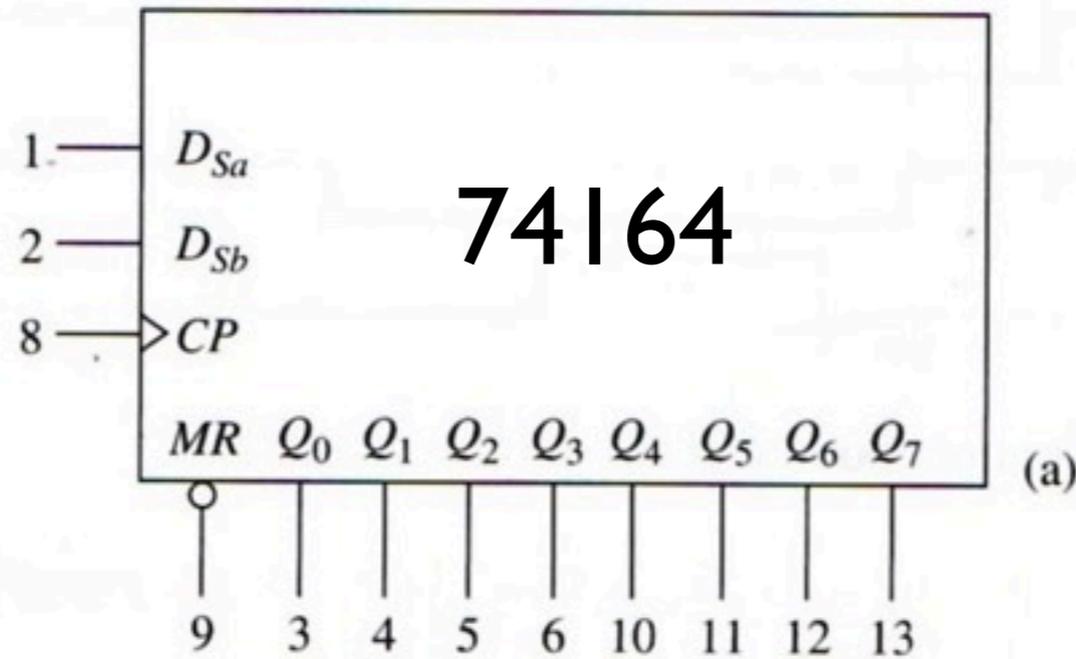
Exemplo 5) Contador Johnson:

Similar ao contador em anel, mas neste caso, a saída complementada do último FF é adota na recirculação de bits.

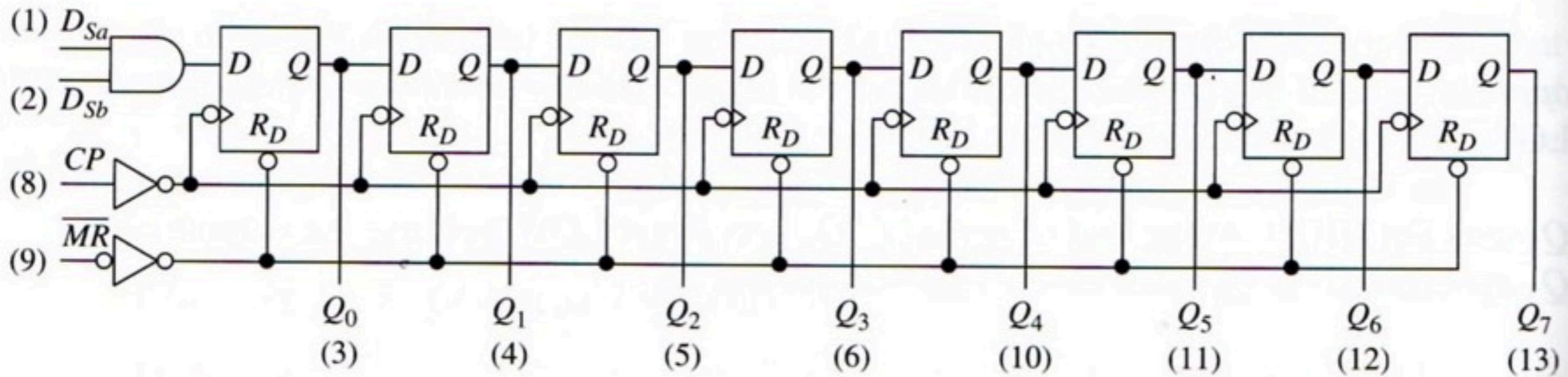


Note: 4 x FFs \Rightarrow 8 estados

74164) Registrador de 8-bits, entrada-serial, saída paralela:



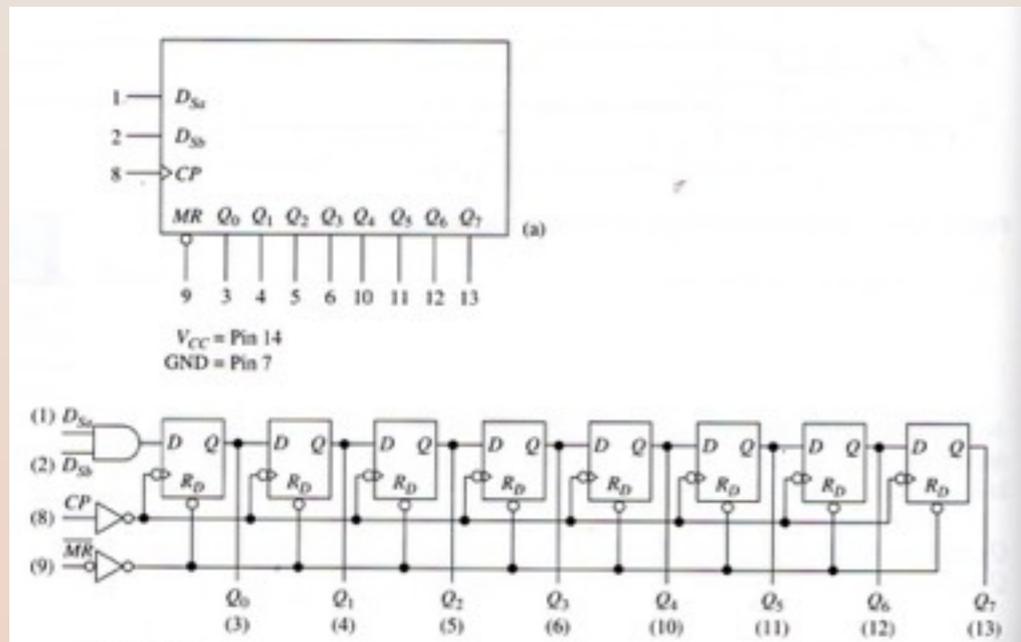
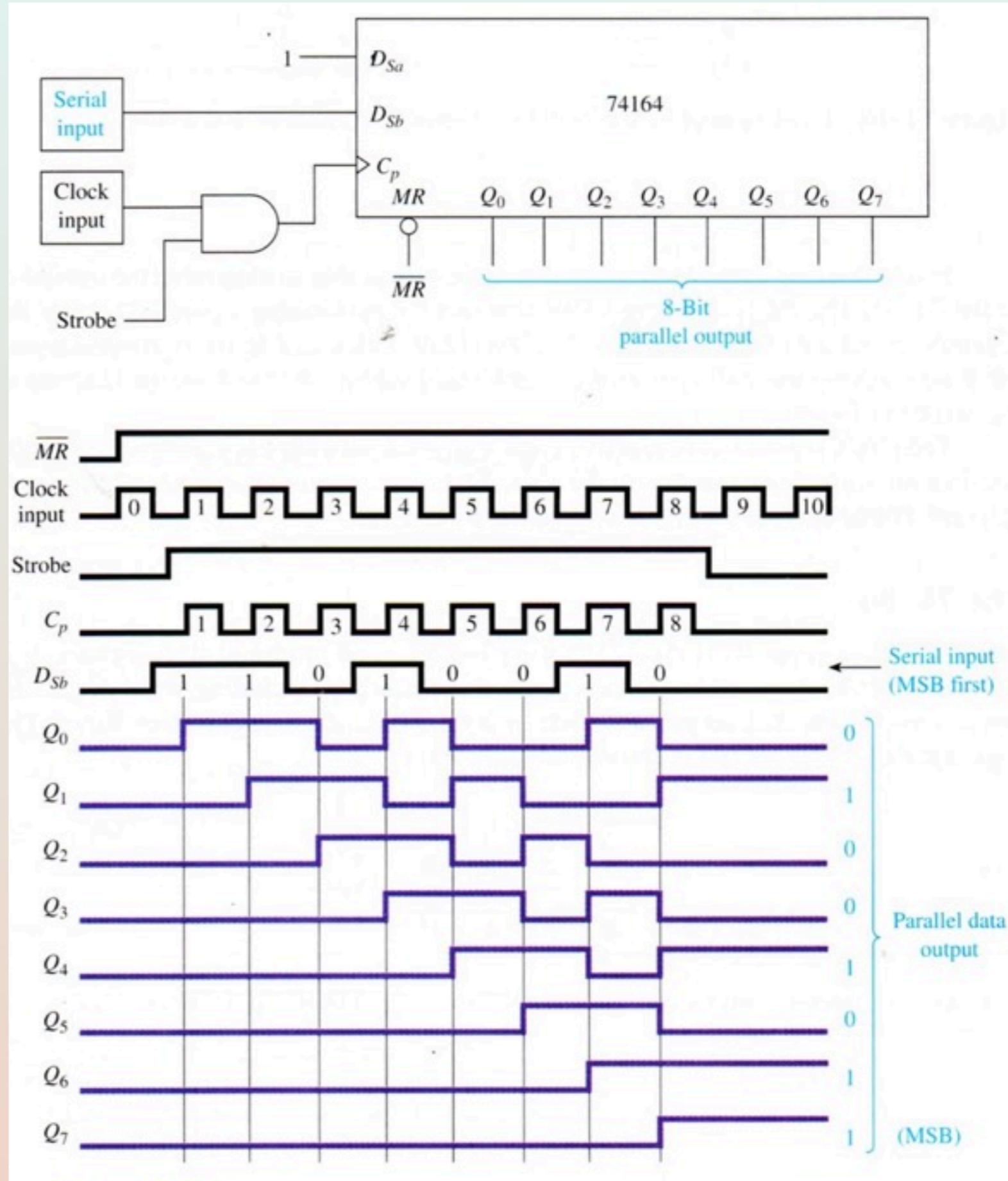
$V_{CC} = \text{Pin 14}$
 $GND = \text{Pin 7}$



74164: Registrador de 8-bits, entrada-serial, saída paralela:

Exemplo de uso: conversão serial \rightarrow paralela.

Note: primeiro o registrador é resetado aplicando-se “0” em \overline{MR} , forçando $Q_0-Q_7 = '0'$. O sinal de “strobe” é necessário para garantir que nós receberemos apenas 8 pulsos de clock. Os dados seriais são ingressados em DSb , o bit MSB primeiro. Depois de 8 pulsos de clock, os 8-bits de dados podem ser lidos nas saída paralelas do 74164



74194) Registrador de deslocamento universal:

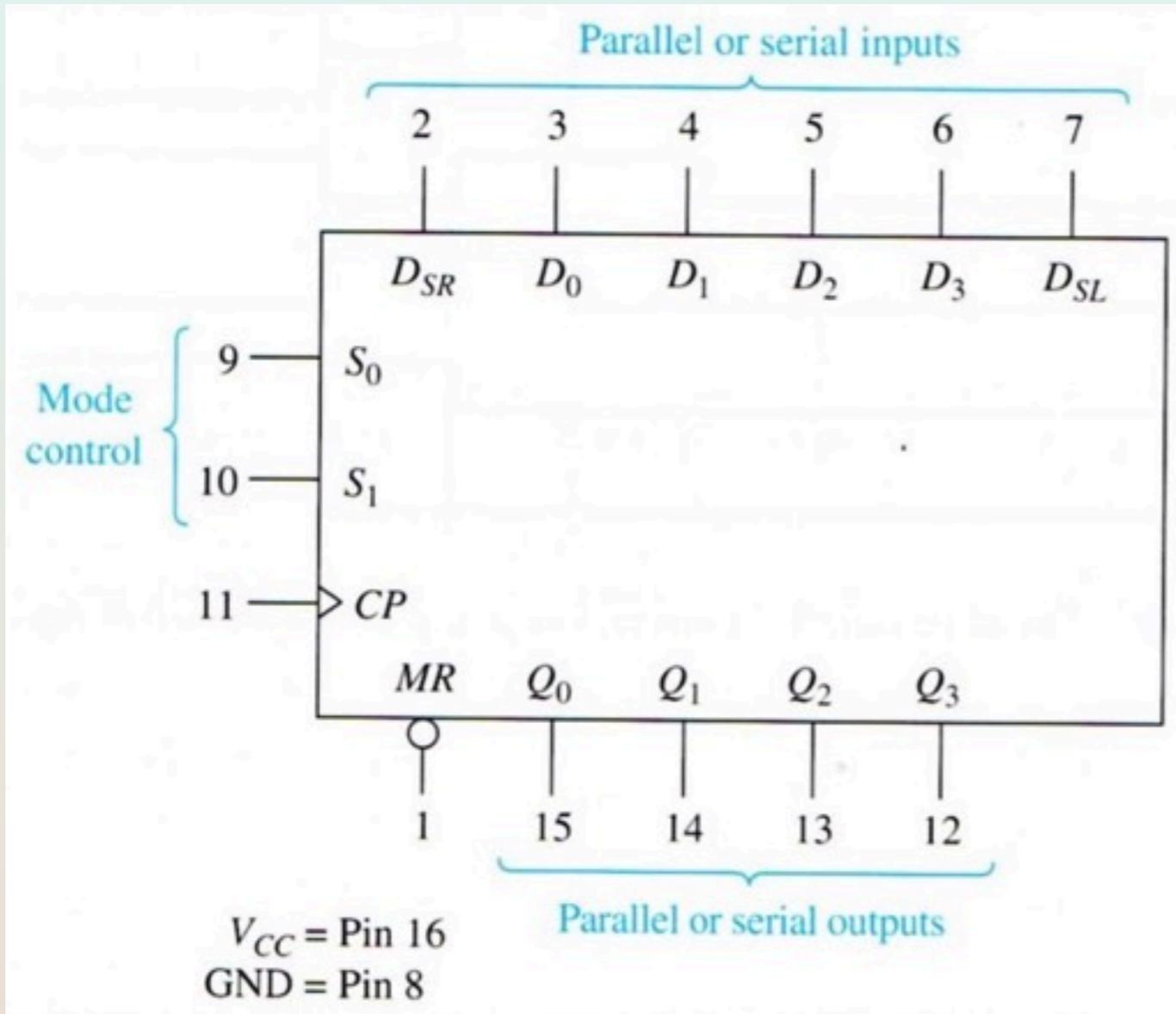
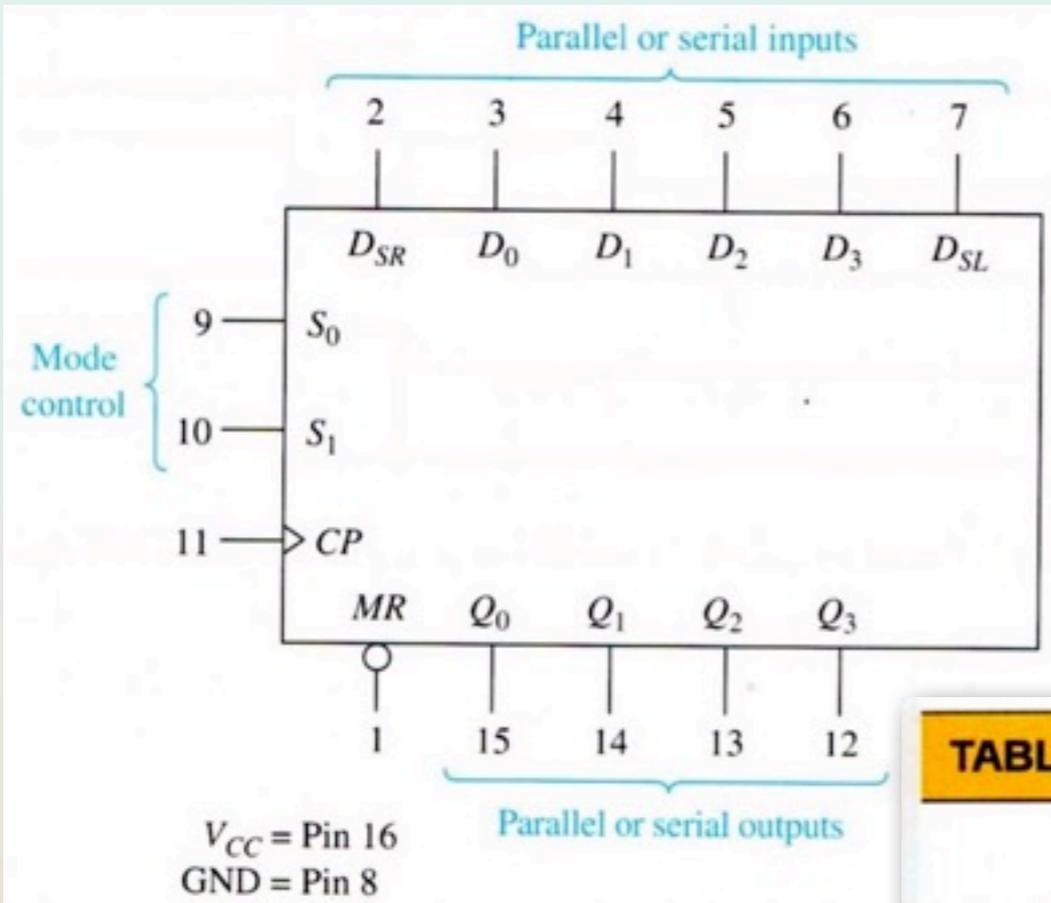


TABLE 13-1 Operating Modes of the 74194		
Operating Mode	S_1	S_0
Hold	0	0
Shift left	1	0
Shift right	0	1
Parallel load	1	1

74194) Registrador de deslocamento universal:



Operating Mode	S_1	S_0
Hold	0	0
Shift left	1	0
Shift right	0	1
Parallel load	1	1

Operating Mode	Inputs							Outputs			
	C_p	\overline{MR}	S_1	S_0	D_{SR}	D_{SL}	D_n	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
Reset (clear)	×	L	×	×	×	×	×	L	L	L	L
Hold (do nothing)	×	H	1^b	1^b	×	×	×	q_0	q_1	q_2	q_3
Shift left ($Q_N \leftarrow Q_{N+1}, Q_3 \leftarrow D_{SL}$)	\uparrow	H	h	1^b	×	1	×	q_1	q_2	q_3	L
	\uparrow	H	h	1^b	×	h	×	q_1	q_2	q_3	H
Shift right ($D_{SR} \rightarrow Q_0, Q_N \rightarrow Q_{N+1}$)	\uparrow	H	1^b	h	1	×	×	L	q_0	q_1	q_2
	\uparrow	H	1^b	h	h	×	×	H	q_0	q_1	q_2
Parallel load	\uparrow	H	h	h	×	×	d_n	d_0	d_1	d_2	d_3

74194) Registrador de deslocamento u

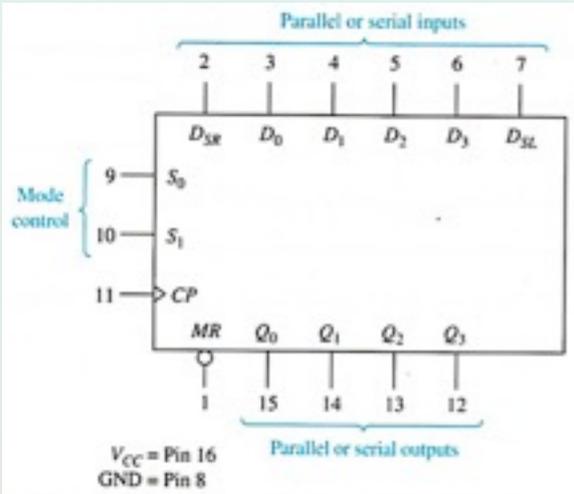
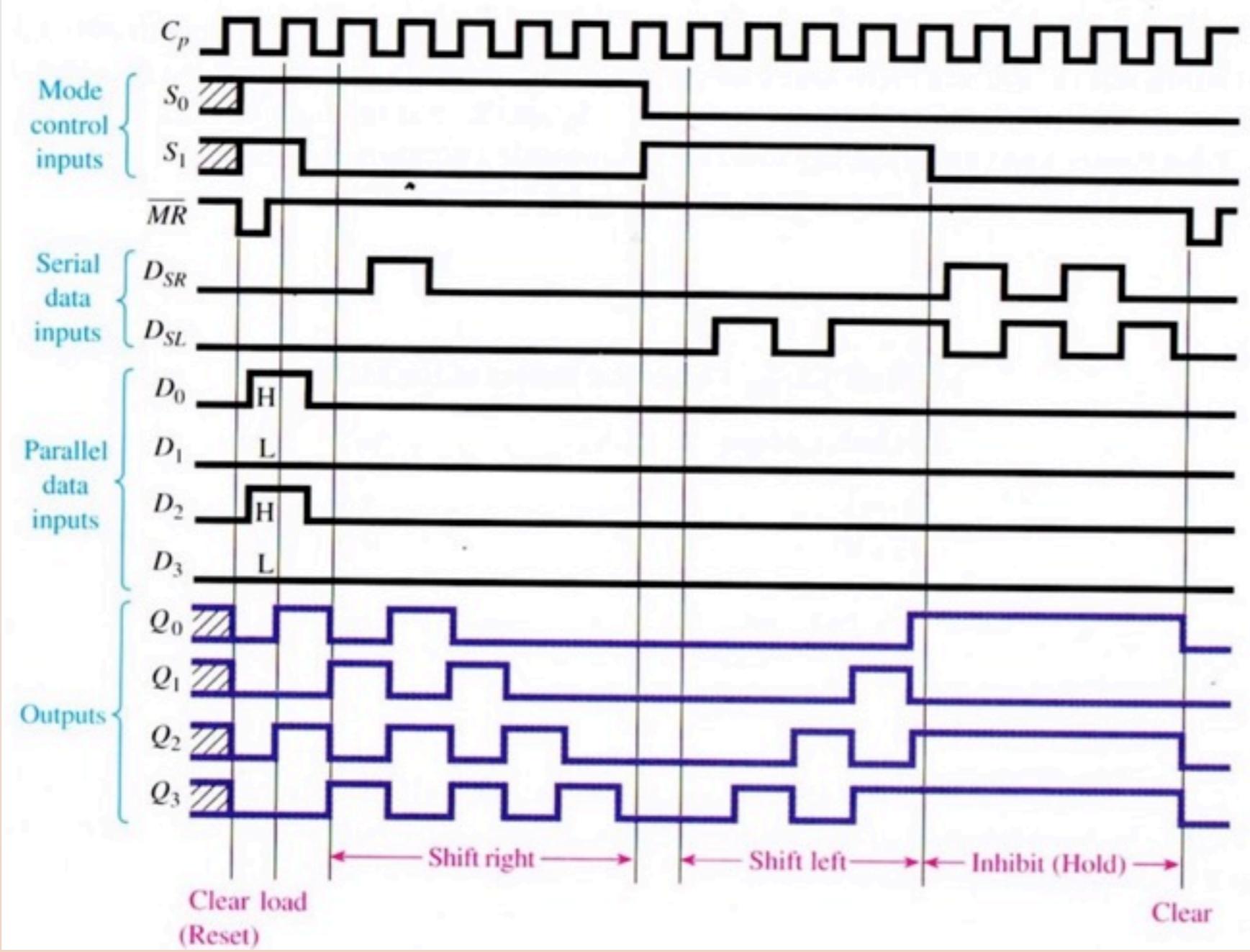


TABLE 13-1 Operating Modes of the 74194

Operating Mode	S_1	S_0
Hold	0	0
Shift left	1	0
Shift right	0	1
Parallel load	1	1

TABLE 13-2 Mode Select-Function Table for the 74194^a

Operating Mode	Inputs							Outputs			
	C_p	\overline{MR}	S_1	S_0	D_{SR}	D_{SL}	D_n	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
Reset (clear)	×	L	×	×	×	×	×	L	L	L	L
Hold (do nothing)	×	H	1^b	1^b	×	×	×	q_0	q_1	q_2	q_3
Shift left ($Q_N \leftarrow Q_{N+1}, Q_3 \leftarrow D_{SL}$)	↑	H	h	1^b	×	1	×	q_1	q_2	q_3	L
Shift right ($D_{SR} \rightarrow Q_0, Q_N \rightarrow Q_{N+1}$)	↑	H	1^b	h	1	×	×	L	q_0	q_1	q_2
Parallel load	↑	H	h	h	×	×	d_n	H	q_0	q_1	q_2



Típica sequência de operação para o 74194:

- Clear
- ↓
- Load
- ↓
- Shift Right
- ↓
- Shift Left
- ↓
- Desabilitação
- ↓
- Clear

74194) Exemplo: Registrador de recirculação de 4-bits deslocando para a direita:

