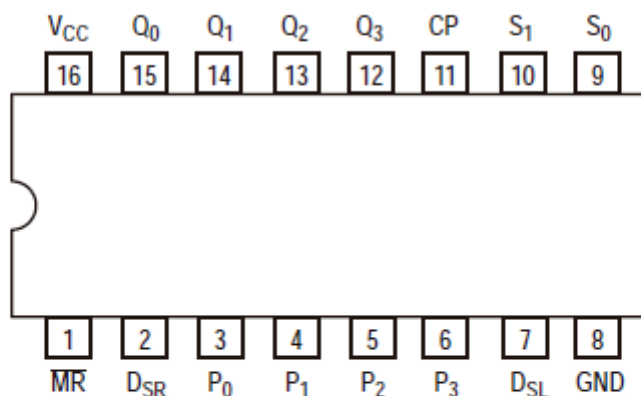


ESTUDO DO CI COMERCIAL 74LS194 4 BIT BIDIRECTIONAL UNIVERSAL SHIFT REGISTER

O CI comercial 74LS194 é conhecido como Shift-Register Universal dada a sua versatilidade no que diz respeito à manipulação dos dados.

SN74LS194A

CONNECTION DIAGRAM DIP (TOP VIEW)



PIN NAMES	LOADING (Note a)	
	HIGH	LOW
S ₀ , S ₁	0.5 U.L.	0.25 U.L.
P ₀ - P ₃	0.5 U.L.	0.25 U.L.
D _{SR}	0.5 U.L.	0.25 U.L.
D _{SL}	0.5 U.L.	0.25 U.L.
CP	0.5 U.L.	0.25 U.L.
MR	0.5 U.L.	0.25 U.L.
Q ₀ - Q ₃	10 U.L.	5 U.L.

Identificando os pinos:

Pinos 3, 4, 5 e 6 – carga em paralelo (P₀ a P₃)

Pinos 15, 14, 13 e 12 – saídas paralelas (Q₀ a Q₃)

Pinos 9 e 10 – modo de controle (S₀ e S₁) – o modo de controle é feito para controlar todos os modos de operação com exceção do CLEAR, pois a entrada CLEAR é assíncrona. A tabela a seguir mostra os modos de controle/operação:

S0	S1	CONTROLE/OPERAÇÃO
0	0	Hold
0	1	Deslocar à esquerda
1	0	Deslocar à direita
1	1	Carregar em paralelo

Pino 2 – entrada serial de dado para deslocamento à direita (D_{SR})

Pino 7 – entrada serial de dado para deslocamento à esquerda (D_{SL})

Pino 1 – entrada para CLEAR ativa em 0

Pino 11 – clock (transição L-H)

Pino 8 – terra (ground)

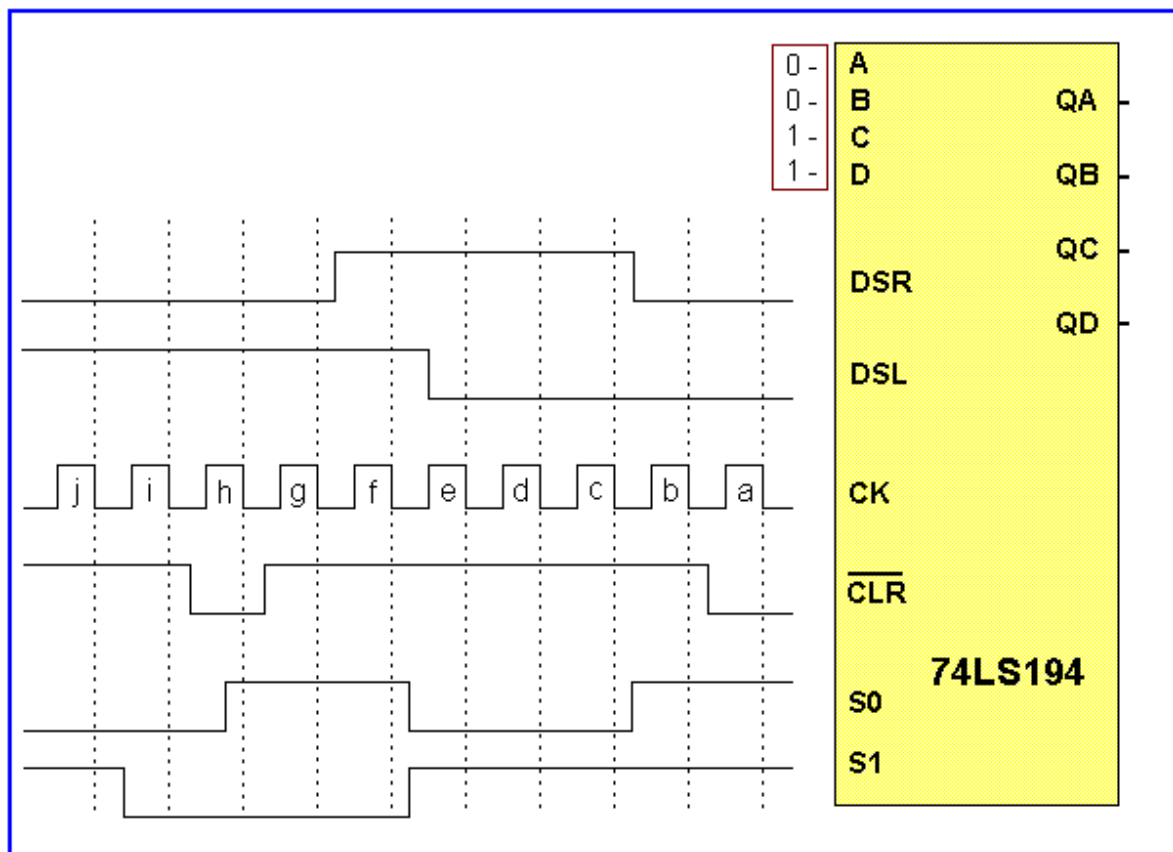
Pino 16 – VCC (alimentação)

Exemplo de operação do CI comercial 74LS194

1 – Modo de operação para cada pulso de clock

a) considerar uma carga em paralelo de 0011, nas entradas A, B, C e D respectivamente.

b) analisar levando-se em conta a tabela da verdade mostrada anteriormente para as entradas de controle S0 e S1.



- pulso a = reset (clear)
- pulso b = carregamento em paralelo
- pulso c = deslocamento à esquerda
- pulso d = deslocamento à esquerda
- pulso e = deslocamento à esquerda
- pulso f = deslocamento à direita
- pulso g = deslocamento à direita

- pulso h = reset (clear)
- pulso i = hold
- pulso j = deslocamento à esquerda

2 – Estado das saídas (QA a QD) após cada pulso de clock

- pulso a = 0000 – prevalece a entrada CLEAR, limpando o registrador

- pulso b = 0011 – carrega o registrador em paralelo, pois:

$$\begin{aligned} S0 &= 1 \\ S1 &= 1 \end{aligned}$$

- pulso c = 0110 – modo de deslocamento à esquerda, pois

$$\begin{aligned} S0 &= 1 \\ S1 &= 0 \\ DSL &= 0 \end{aligned}$$

- pulso d = 1100 – modo de deslocamento à esquerda, pois

$$\begin{aligned} S0 &= 1 \\ S1 &= 0 \\ DSL &= 0 \end{aligned}$$

- pulso e = 1000 – modo de deslocamento à esquerda, pois

$$\begin{aligned} S0 &= 1 \\ S1 &= 0 \\ DSL &= 0 \end{aligned}$$

- pulso f = 1100 – modo de deslocamento à direita, pois

$$\begin{aligned} S0 &= 0 \\ S1 &= 1 \\ DSR &= 1 \end{aligned}$$

- pulso g = 0110 – modo de deslocamento à direita, pois

$$\begin{aligned} S0 &= 0 \\ S1 &= 1 \\ DSR &= 0 \end{aligned}$$

- pulso h = 0000 – limpa o registrador, pois Clear = 0

- pulso i = 0000 – mantém o estado anterior (hold), pois

$$\begin{aligned} S0 &= 0 \\ S1 &= 0 \end{aligned}$$

- pulso j = 0001 – modo de deslocamento à esquerda, pois

S0 = 0
S1 = 1
DSL = 1

Contadores baseados nos Shift Registers (Registradores de Deslocamento):

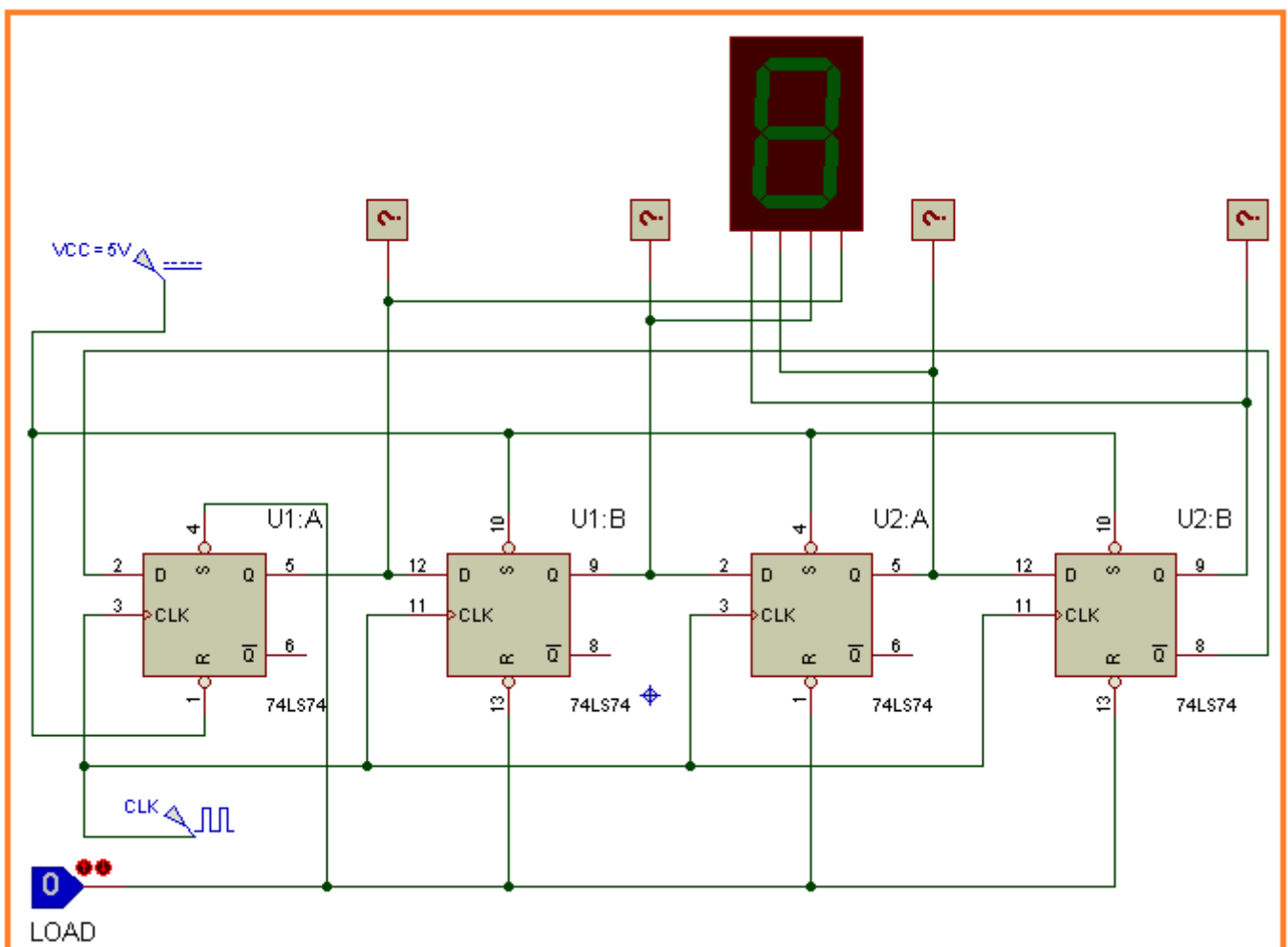
Um dos contadores mais utilizados com base nos Registradores de Deslocamento é o Contador em Anel (Ring Counter).

A grande utilidade desses contadores é sequenciar. Se tivermos, por exemplo, um sistema digital em que as operações devam ser executadas em uma sequência previamente definida para habilitar um conjunto de portas, o Contador em Anel executa perfeitamente essa função.

A desvantagem é que necessita de uma quantidade de FFs maior do que os contadores convencionais.

Se tivermos um Contador em Anel com 4 FFs os dados serão reciclados a cada 8 pulsos de clock, enquanto que, em contador de "ripple" tal ocorrerá em 16 pulsos de clock.

O circuito típico é mostrado a seguir:



A tabela da verdade mostrada a seguir permite verificar a ocorrência da repetição dos dados.

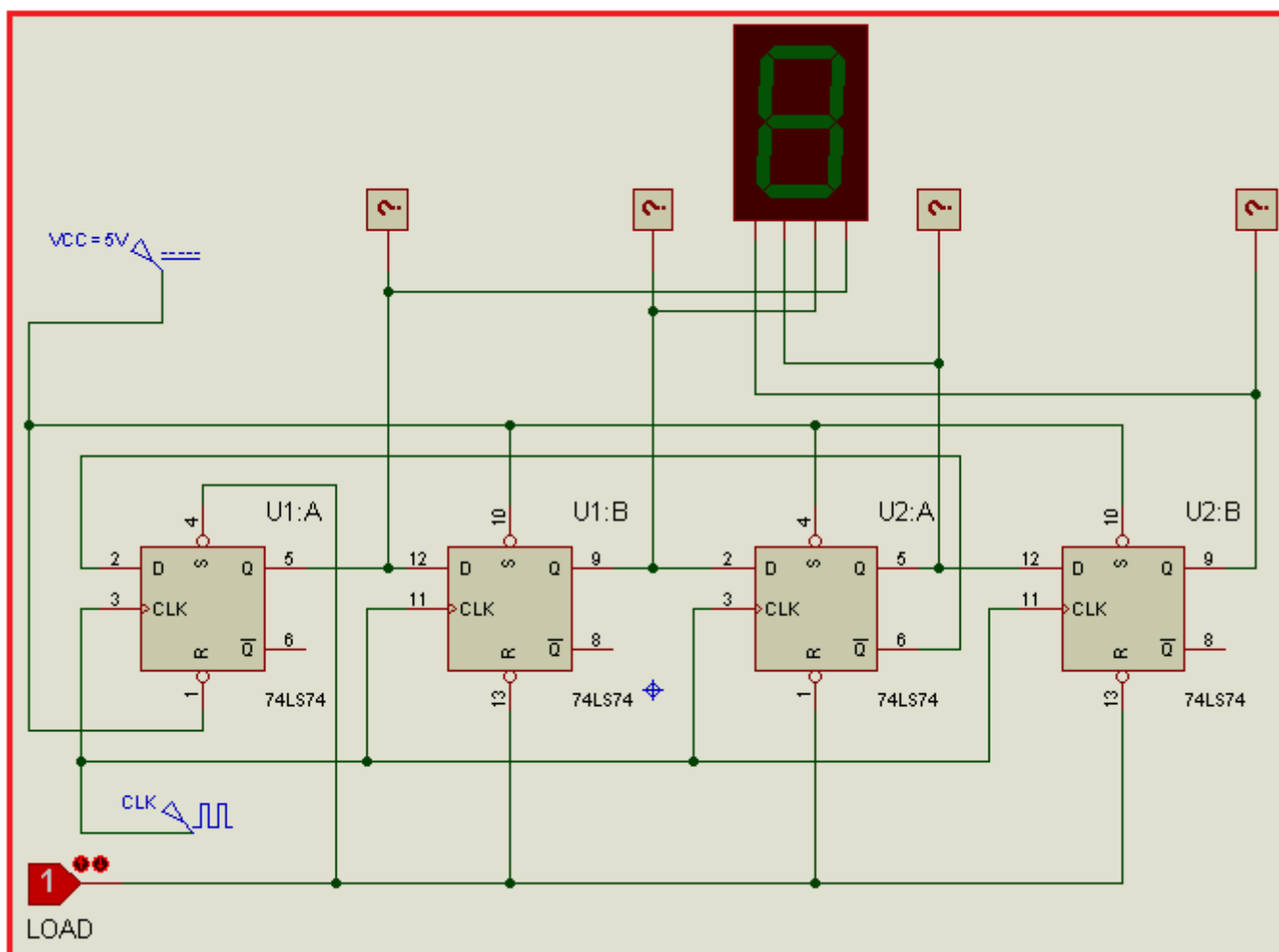
Considerando um carregamento inicial de 1000. Para carregar com 1000 basta aplicar nível lógico 0 em LOAD.

Pulsos	ENTRADAS "D"				SAÍDAS "Q"			
	U1:A	U1:B	U2:A	U2:B	U1:A	U1:B	U2:A	U2:B
Carga	1	1	0	0	1	0	0	0
1°	1	1	1	0	1	1	0	0
2°	1	1	1	1	1	1	1	0
3°	0	1	1	1	1	1	1	1
4°	0	0	1	1	0	1	1	1
5°	0	0	0	1	0	0	1	1
6°	0	0	0	0	0	0	0	1
7°	1	0	0	0	0	0	0	0
8°	1	1	0	0	1	0	0	0

Para o circuito mostrado a sequência será:

137FEC80

Como a realimentação (Switch Tail) foi feita no último FF (U2:B), essa sequência é natural, repetindo a cada 8 pulsos de clock, pois estamos utilizando os 4 FFs. Se quisermos outra sequência, basta modificar o circuito, conforme exemplo mostrado abaixo:



Após o carregamento, teremos a sequência natural a partir do 4º pulso de clock:

C8137E

Observe que temos 6 bits contra 8 bits do circuito mostrado anteriormente.

Como o chaveamento está sendo efetuado no 3º FF (U2:A), antes de entrar na sequência natural teremos: *137E*

1 = load
3 = 1º pulso
7 = 2º pulso
E = 3º pulso