

REGISTRADOR DE DESLOCAMENTO (SHIF-REGISTER)

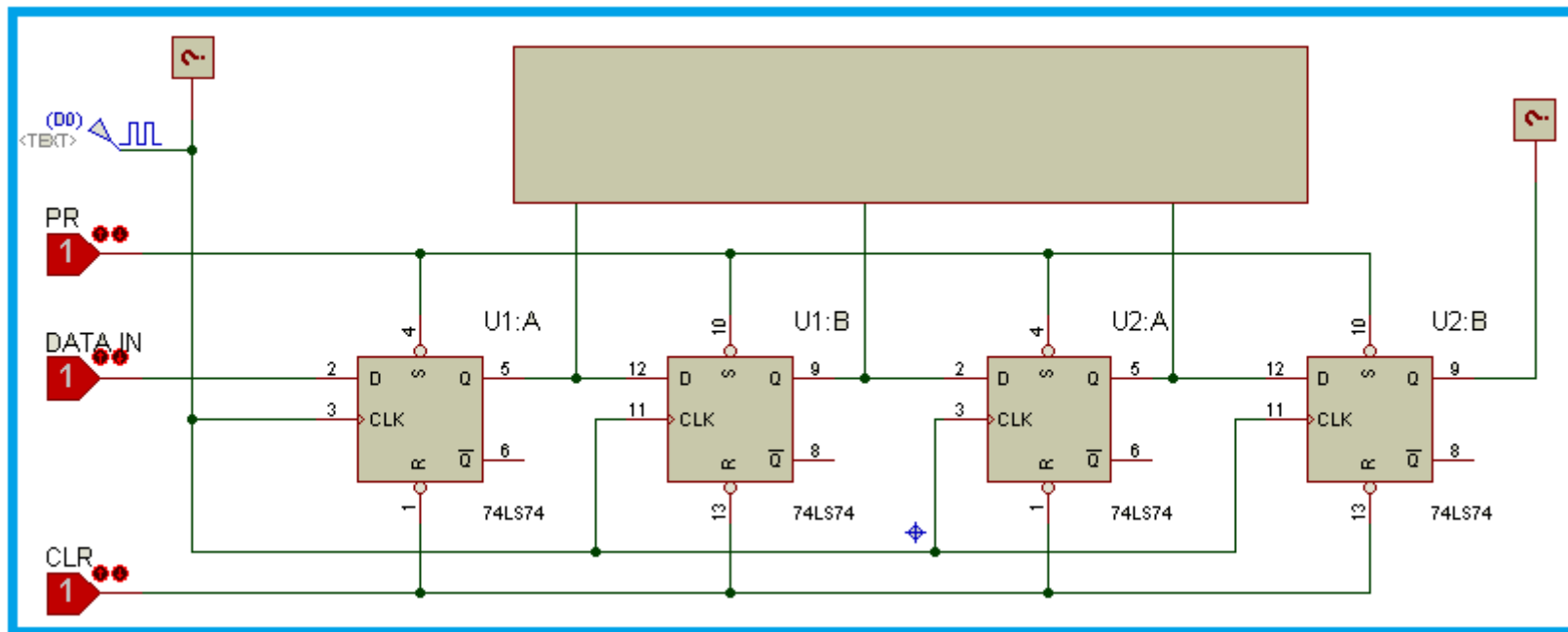
Conceito geral:

O registrador de deslocamento (do inglês Shift-Register) é um dispositivo largamente usado em sistemas digitais, desde uma simples calculadora de bolso, teclados para introdução de códigos até teclados para computadores.

Normalmente o registrador de deslocamento é constituído de um conjunto de FFs (Flip-Flops) destinados a armazenar dados binários.

O registrador de deslocamento por sua vez é um dispositivo síncrono no qual os dados ou informações podem ter entrada sequencial ou paralela, permanecendo até a sua saída que poderá ser também sequencial ou paralela. Resumindo, um registrador de deslocamento pode ter uma entrada serial ou paralela e uma saída também serial ou paralela.

Análise de um registrador de deslocamento com entrada série e saída série, abreviadamente: **ES-SS**

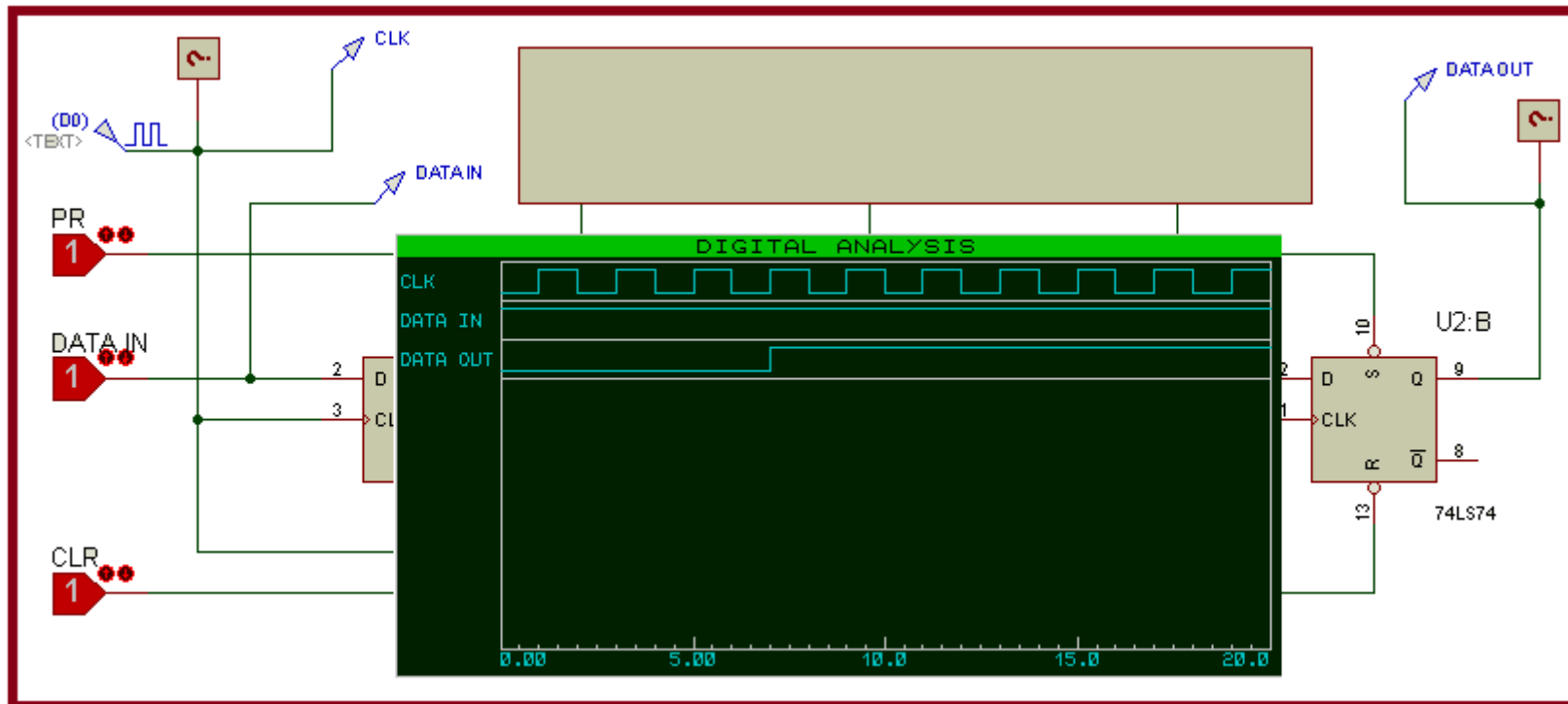


Os dados introduzidos na entrada, deslocam-se à direita a cada pulso de clock
 A tabela abaixo mostra o deslocamento de um pulso aplicado na entrada do FF1

Pulsos	FF1	FF2	FF3	FF4
1	1	0	0	0
2	1	1	0	0
3	1	1	1	0
4	1	1	1	1

Após o 4º pulso de clock, esse dado é perdido.

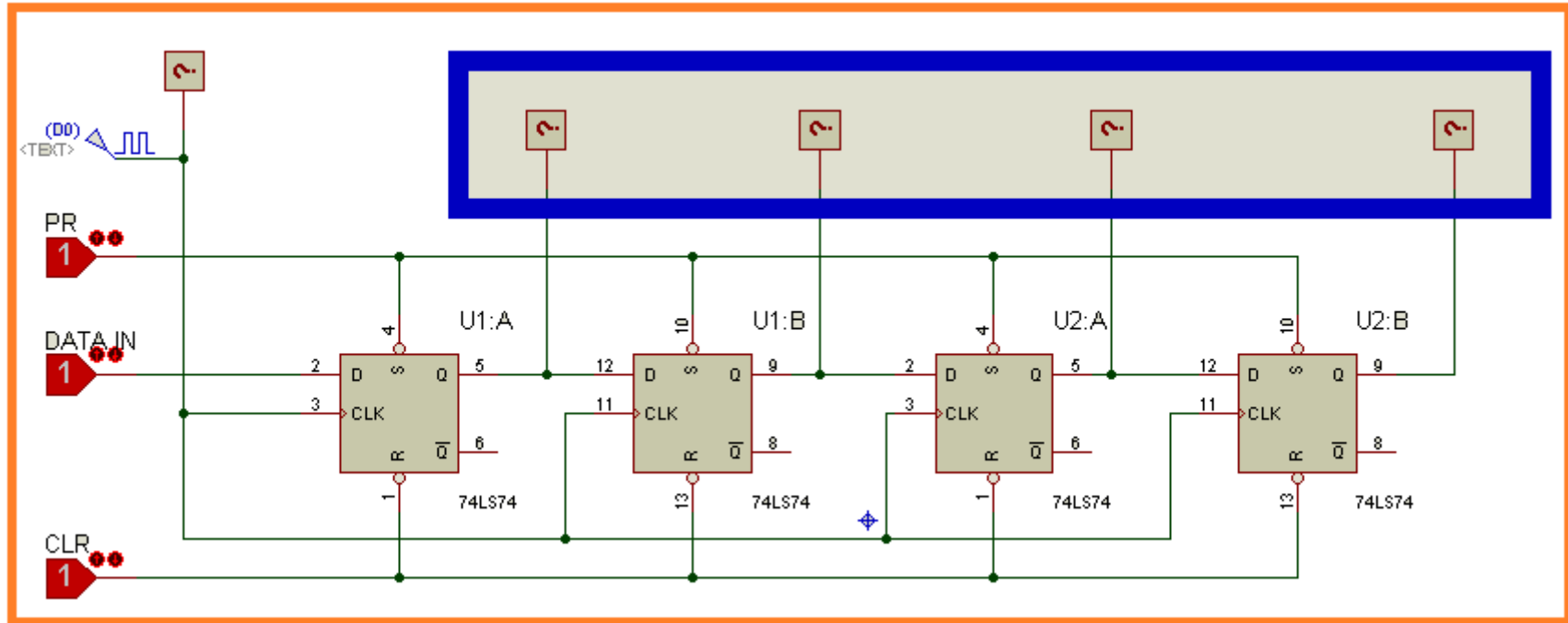
Veja no gráfico abaixo a sequência de um pulso de clock de NL=1, aplicado à entrada do 1º FF.



Observa-se claramente que neste tipo de circuito o deslocamento ocorre da esquerda para a direita.

Análise de um registrador de deslocamento com entrada série e saída paralela, abreviadamente: **ES-SP**

Observa-se em relação ao circuito anterior, que a única diferença está na obtenção/disponibilização dos dados nas saídas dos FFs, sendo neste caso, os dados são introduzidos em série e obtidos simultaneamente na saída de cada FF. Daí a denominação SAÍDA EM PARALELO.



A tabela a seguir mostra a sequência das entradas dos dados (Data In) e os pulsos de clock (ativação na subida ou transição L-H), bem como as saídas disponibilizadas em cada pulso de clock.

A tabela mostra uma sequência de pulso de clock aplicada à entrada: 1101

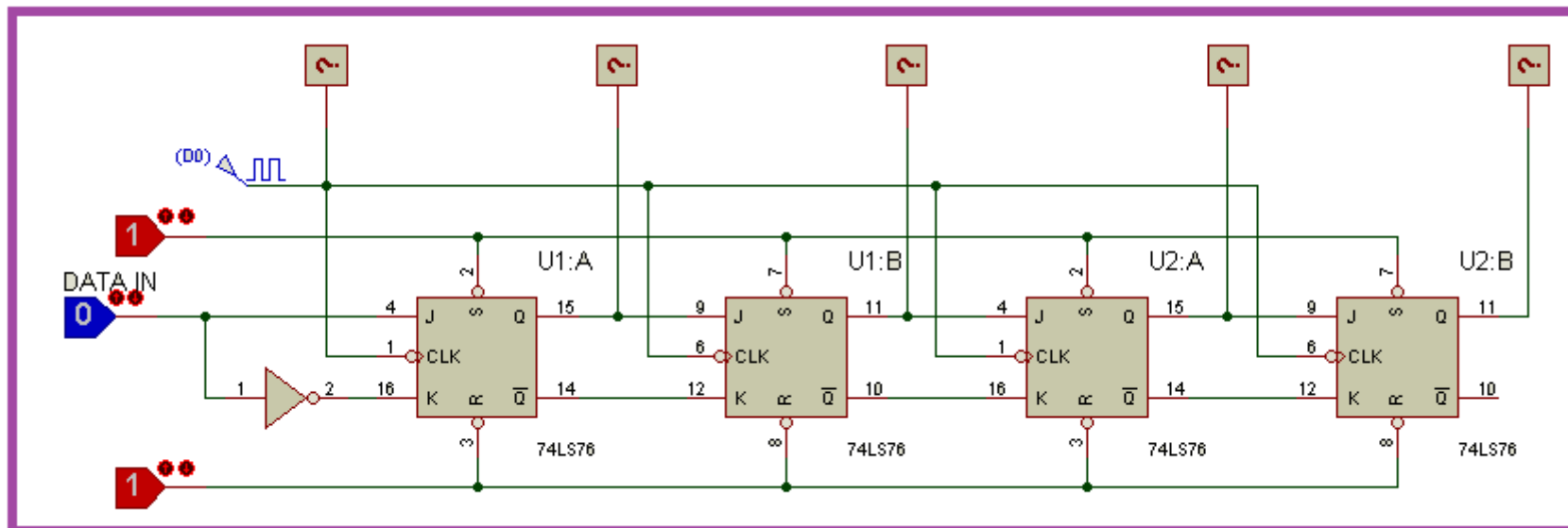
Após o 4º pulso de clock a entrada 1101 fica disponível nas saídas. Observe que o LSB ficará disponível na saída do 4º FF (U2:B).

Concluindo: *A diferença entre os registradores de deslocamento, ES-SS e ES-SP, está apenas na disponibilização da saída dos dados que são aplicados na entrada.*

	Data in	Clock	Q1	Q2	Q3	Q4
LSB →	1	1	1	0	0	0
	1	2	1	1	0	0
	0	3	0	1	1	0
MSB →	1	4	1	0	1	1

↑ MSB
↑ LSB

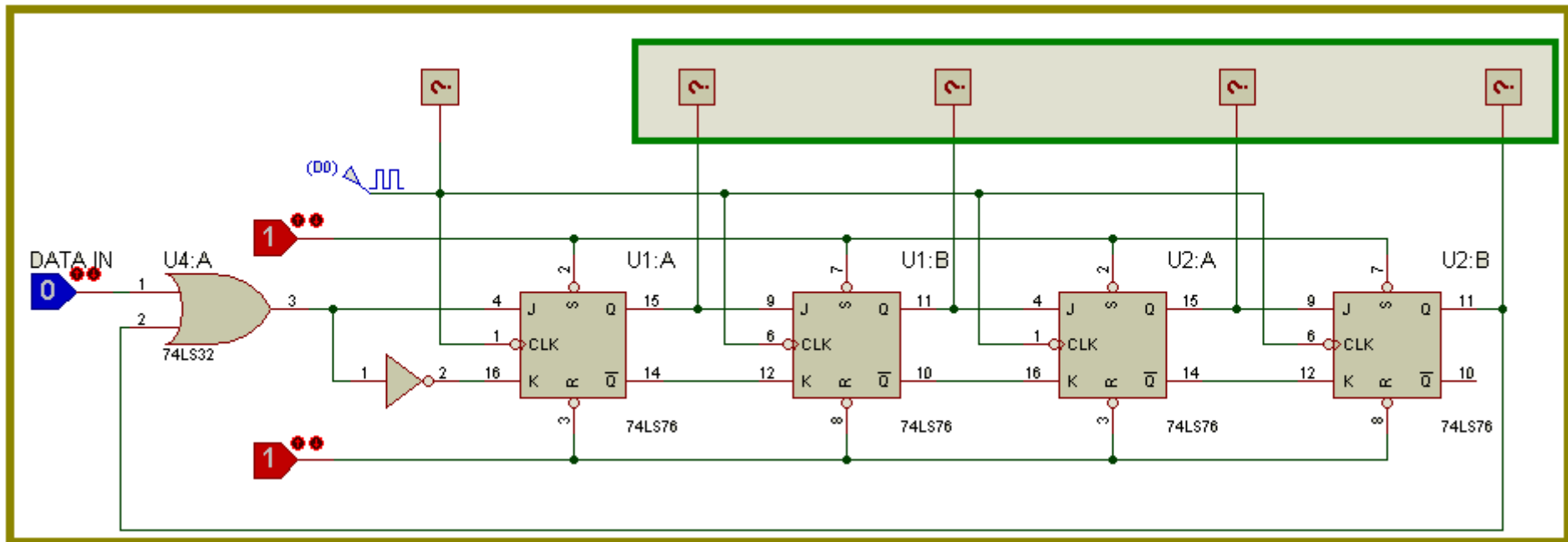
A figura a seguir ilustra um registrador de deslocamento implementado com FF tipo JK. Conforme vimos anteriormente, poderá ser do tipo *ES-SS* ou *ES SP*, dependendo de como forem disponibilizados os dados na saída.



O mesmo circuito é mostrado a seguir, com uma diferença. Observe a inclusão de uma porta OR na entrada dos dados.

Uma das entradas dessa porta recebe pulso de DATA IN e a outra o pulso proveniente do último FF. Com isso ocorre a recirculação dos dados, ou seja, o último dado retorna à entrada.

Registrador de deslocamento com recirculação de dados

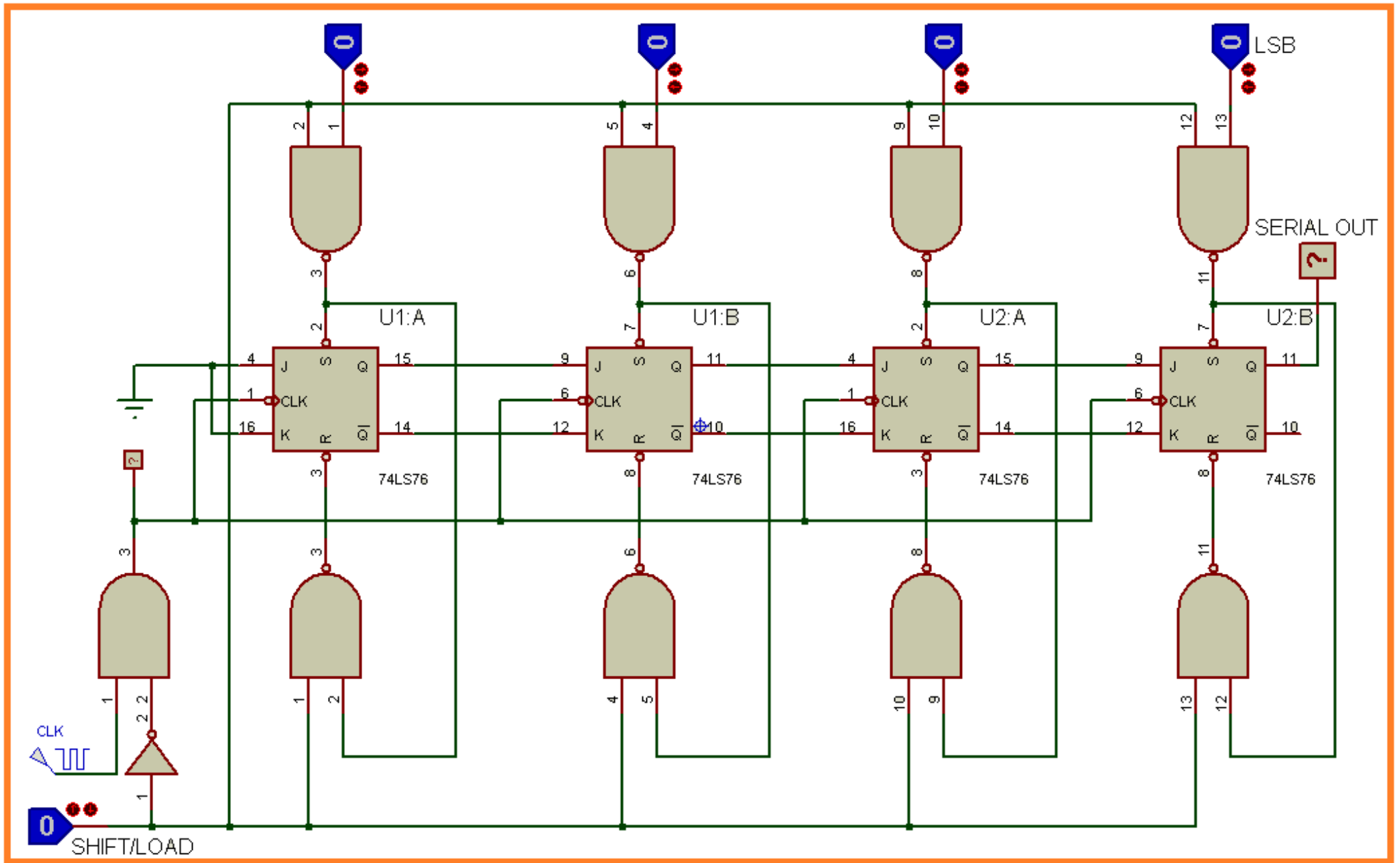


REGISTRADOR DE DESLOCAMENTO COM ENTRADA EM PARALELO E SAÍDA EM SÉRIE:

No circuito a seguir temos um circuito simplificado desse tipo de registrador de deslocamento, onde os dados são introduzidos simultaneamente em todos os FFs.

Esse circuito é conhecido também como conversor Paralelo/Série. O comando ou modo de operação é feito na entrada SHIFT/LOAD que ao ser submedida a nível lógico 1, bloqueia o pulso de clock em todos os FFs.

No entanto, todas as portas NAND (total de 8) estarão habilitadas, permitindo assim o carregamento de registrador.



Os registradores de deslocamento ou Shift-Registers, podem receber outras denominações:

SISO = Serial-In/Serial-Out

PISO = Parallel-In/Serial-Out

SIPO = Serial-In/Parallel-Out

PIPO = Parallel-In/Parallel-Out