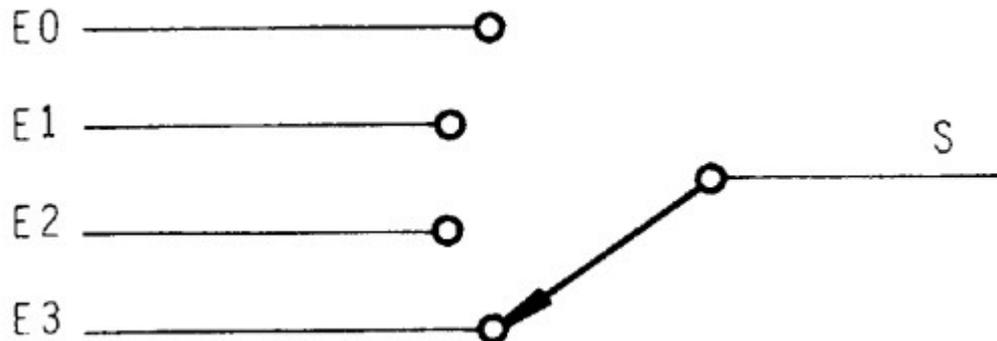


# EQUIPOS MICROPROGRAMABLES

## 9. MULTIPLEXORES Y DEMULTIPLEXORES

# MULTIPLEXORES

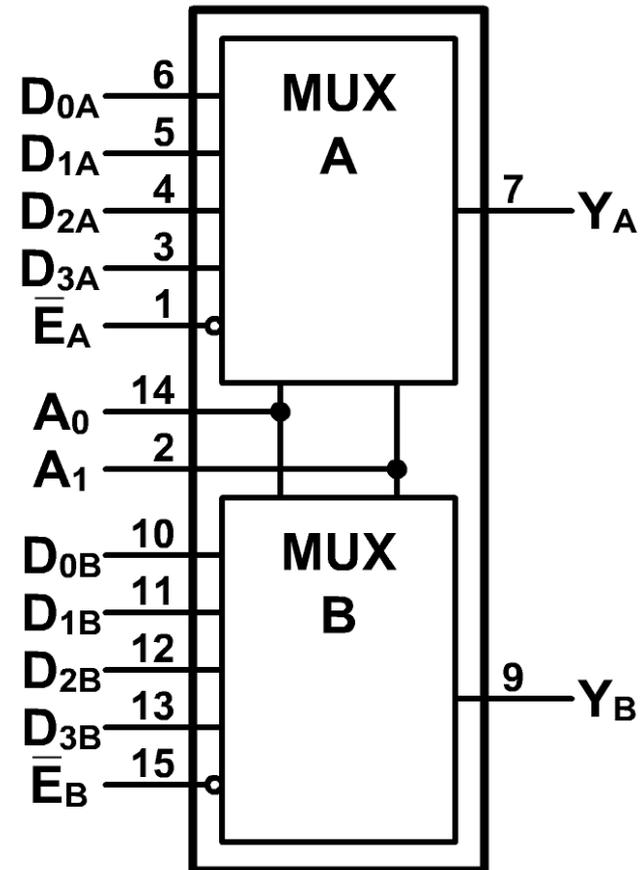
- Eléctricamente, un multiplexor es un conmutador múltiple.
- Su comportamiento es simple, la salida toma el valor de una de las entradas, la que hayamos seleccionado con el conmutador.
- Existen también multiplexores analógicos.



# MULTIPLEXORES

- Los multiplexores lógicos son circuitos de múltiples entradas y una sola salida.
- El valor de la salida será el mismo que la de la entrada que hayamos elegido mediante las entradas de selección o dirección.
- La combinación de unos y ceros de las entradas de dirección forman el número de la entrada de datos que se selecciona.

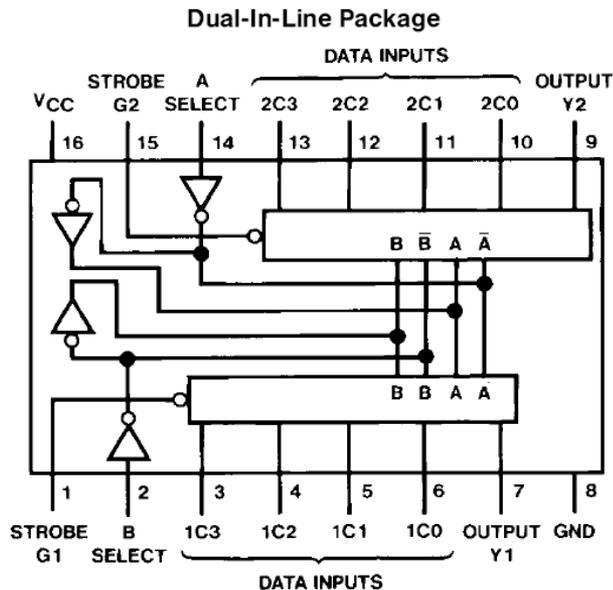
74153



# MULTIPLEXOR 74153

- Un ejemplo de multiplexor es el 74153. Son dos multiplexores que se gobiernan con las mismas entradas de dirección (B y A, S1 y S0, A1 y A0).
- Cada uno de los multiplexores posee además una entrada de permiso.

Connection Diagram



Function Table

Select Inputs		Data Inputs				Strobe	Output
B	A	C0	C1	C2	C3	G	Y
X	X	X	X	X	X	H	L
L	L	L	X	X	X	L	L
L	L	H	X	X	X	L	H
L	H	X	L	X	X	L	L
L	H	X	H	X	X	L	H
H	L	X	X	L	X	L	L
H	L	X	X	H	X	L	H
H	H	X	X	X	L	L	L
H	H	X	X	X	H	L	H

Select inputs A and B are common to both sections.

H = High Level, L = Low Level, X = Don't Care

# ECUACIÓN DE SALIDA

- Podemos tener también un cuadro de funcionamiento reducido. En él veremos que la salida toma el valor de la entrada que se haya elegido con las entradas de dirección.
- En este caso se ha obviado la entrada de permiso.

B	A	S
0	0	E0
0	1	E1
1	0	E2
1	1	E3

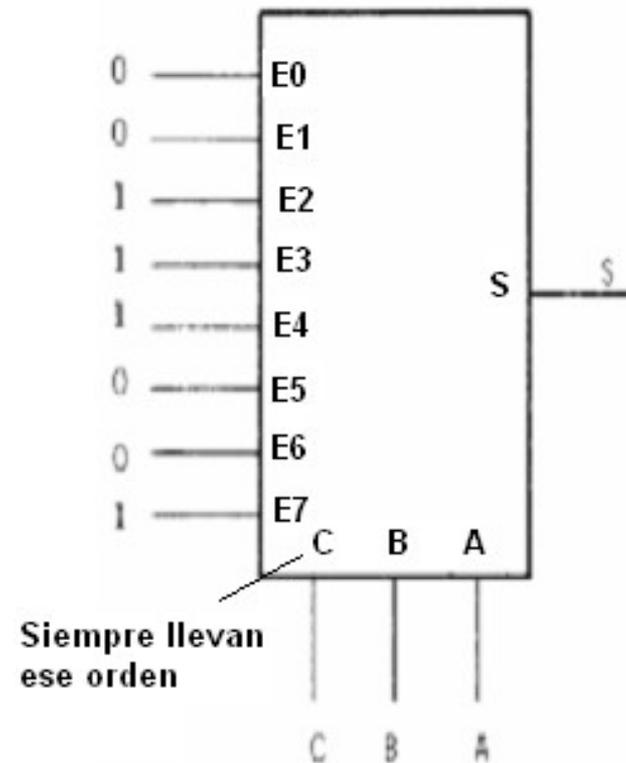
$$S = (\bar{B}\bar{A}.E0) + (\bar{B}.A.E1) + (B.\bar{A}.E2) + (B.A.E3)$$

Se pueden encontrar multiplexores con distinto número de entradas de datos. Para  $2^n$  entradas de datos necesitaremos n entradas de dirección.

# RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS

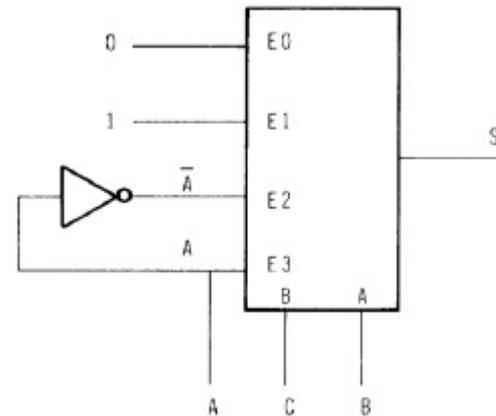
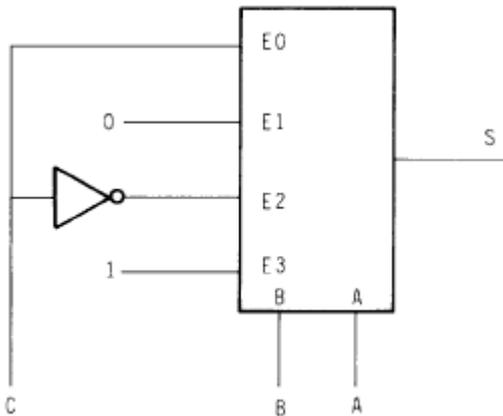
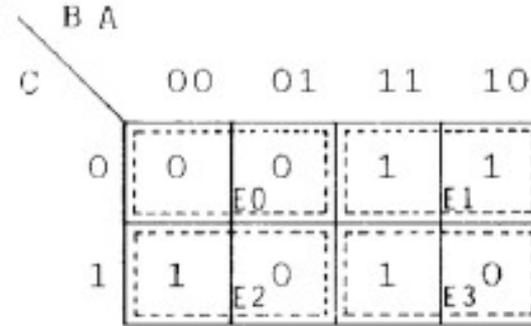
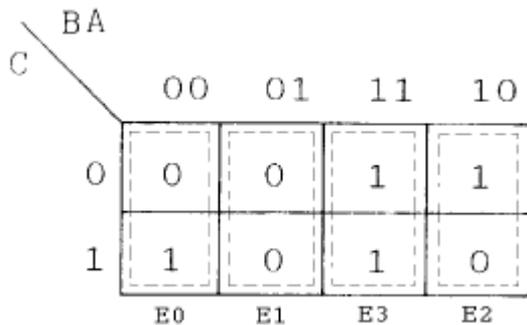
- Cuidando el orden de las entradas de datos y de dirección, el cuadro de funcionamiento puede trasladarse directamente a las entradas de un multiplexor para resolver el circuito.

	C	B	A	S
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1



# REDUCCIÓN DEL CIRCUITO

- El circuito se puede resolver con un multiplexor de menor número de entradas, agrupando las combinaciones de dos en dos, eliminando una de las entradas.



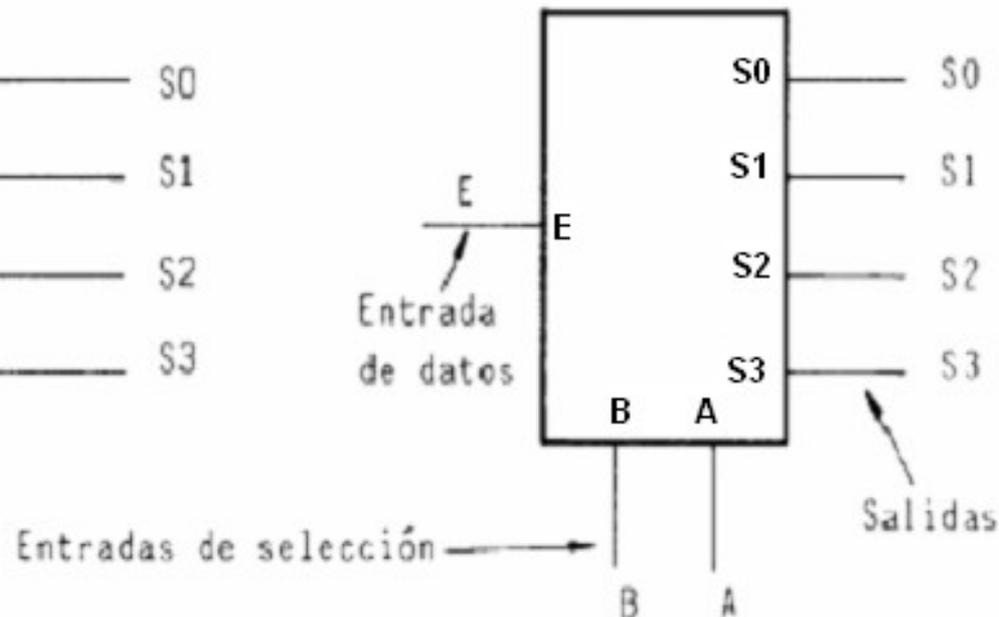
# DEMULTIPLEXORES

- Son el complemento de los multiplexores.
- El dato de la entrada pasa a la salida seleccionada por las entradas de dirección.
- También se sigue la proporción  $2^n$ .

Eléctricamente sería:

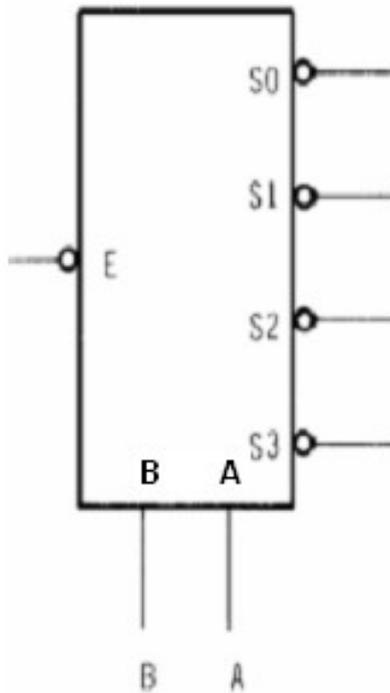


Electrónicamente:



# DEMULTIPLEXOR REAL

- Como en el multiplexor, los demultiplexores tienen también entradas de permiso.
- Es frecuente además que tengan la entrada y salidas invertidas.



B	A	G	E	S0	S1	S2	S3
X	X	1	X	1	1	1	1
X	X	X	0	1	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	0

# DEMULTIPLEXOR 74155

- El demultiplexor 74155 es como el 74153 doble de cuatro canales, una de las entradas está negada y la del otro sin negar. Si se unen las dos entradas de datos y las dos de permiso por otro lado, se tiene uno de 8 canales.

B	A	G	E	S0	S1	S2	S3
X	X	1	X	1	1	1	1
X	X	X	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1
0	1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1	1	0

Para el primer circuito:

$$S0 = B + A + \bar{E} = \overline{\bar{B} \cdot \bar{A} \cdot E}$$

$$S1 = B + \bar{A} + \bar{E} = \overline{\bar{B} \cdot A \cdot E}$$

$$S2 = \bar{B} + A + E = \overline{B \cdot \bar{A} \cdot \bar{E}}$$

$$S3 = \bar{B} + \bar{A} + \bar{E} = \overline{B \cdot A \cdot E}$$

Para el segundo circuito:

$$S0 = B + A + E = \overline{\bar{B} \cdot \bar{A} \cdot \bar{E}}$$

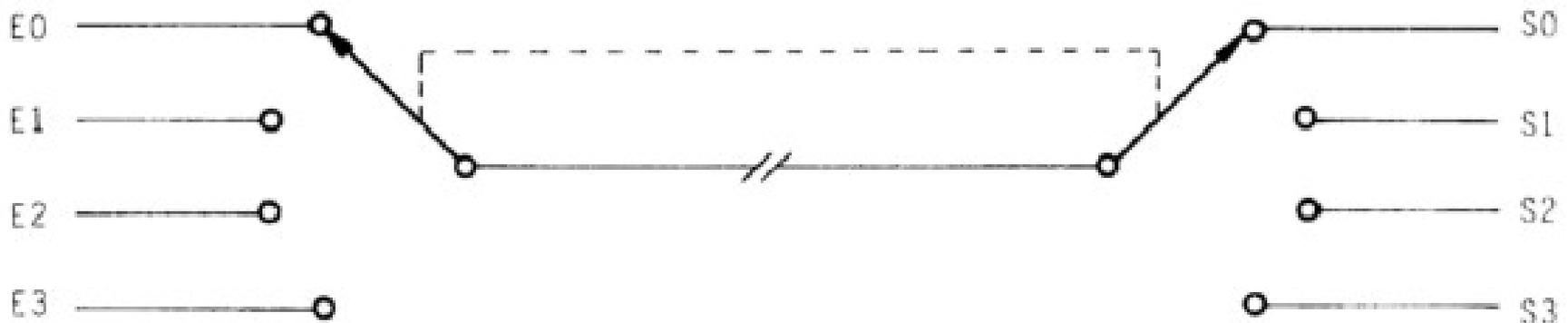
$$S1 = B + \bar{A} + E = \overline{\bar{B} \cdot A \cdot \bar{E}}$$

$$S2 = \bar{B} + A + E = \overline{B \cdot \bar{A} \cdot \bar{E}}$$

$$S3 = \bar{B} + \bar{A} + E = \overline{B \cdot A \cdot \bar{E}}$$

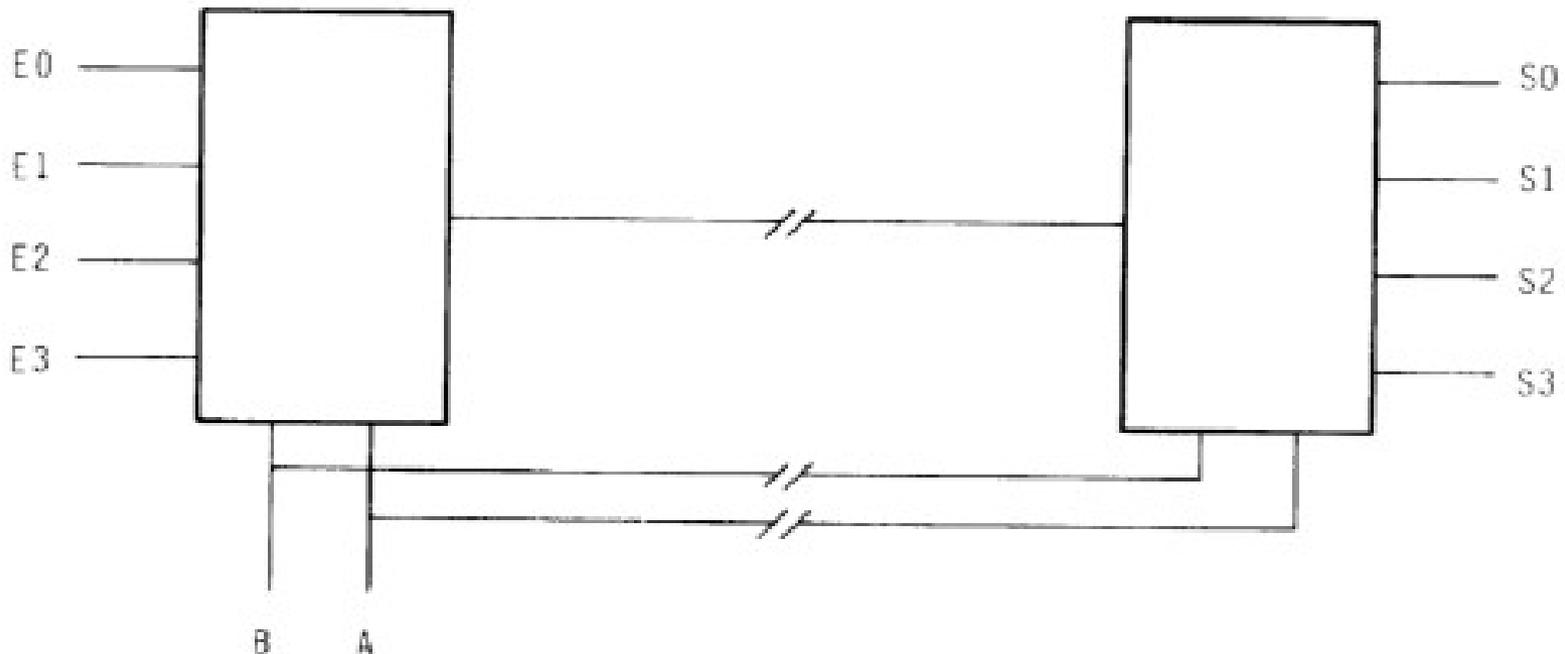
# TRANSMISIÓN DE DATOS

- La combinación de un multiplexor y un demultiplexor permite la reducción de cable en una transmisión de datos a larga distancia.
- En el gráfico se puede observar la configuración ideal con dos conmutadores que se mueven sincronizadamente.



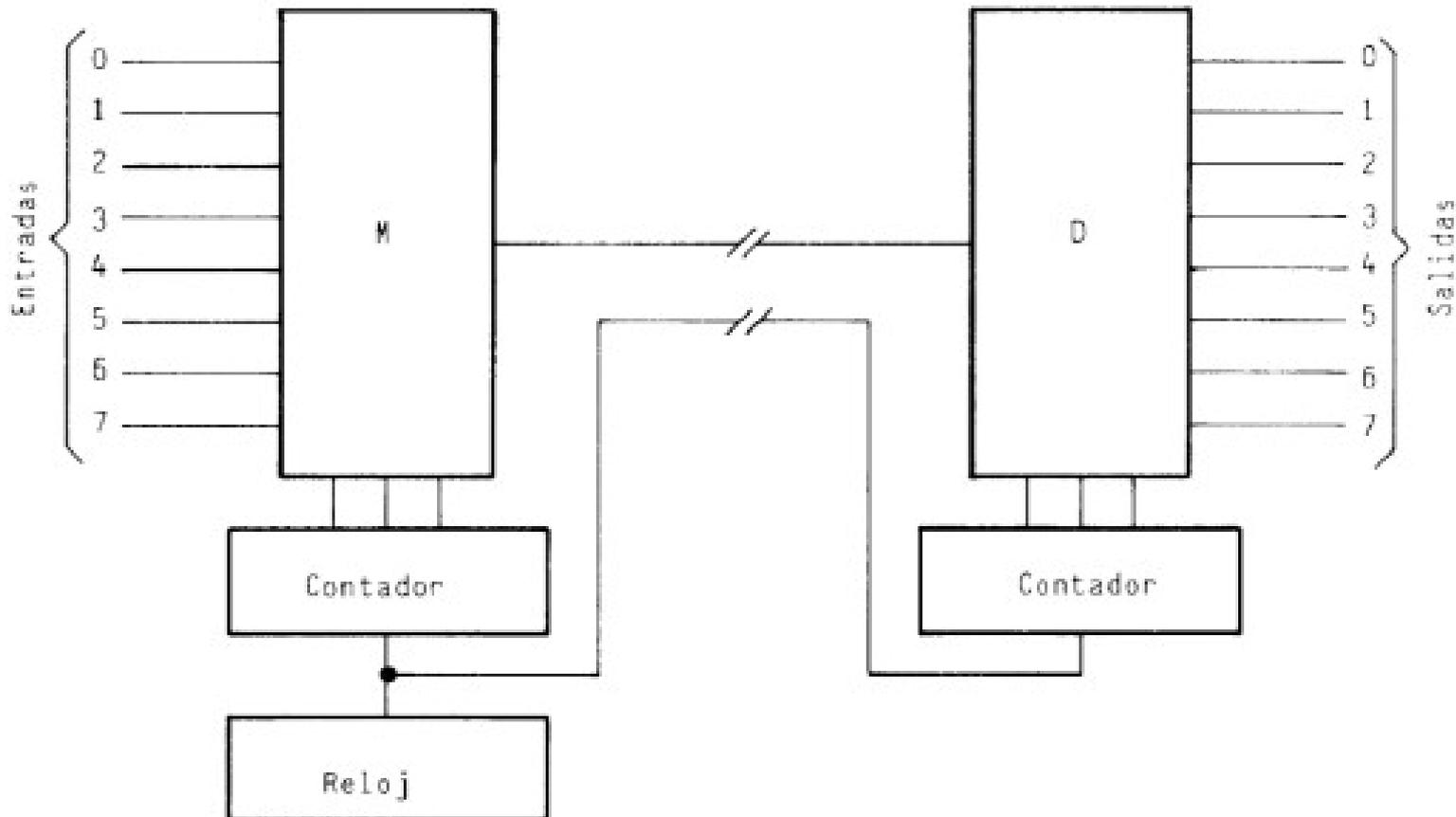
# TRANSMISIÓN DE DATOS

- Electrónicamente el problema se presentará cuando tengamos que sincronizar las entradas, por lo que la primera opción será enviar también las entradas de dirección.



# TRANSMISIÓN DE DATOS

- Otra opción es mandar únicamente la señal de reloj para sincronizar los dos contadores, que son los que seleccionan los canales de comunicación.



# TRANSMISIÓN DE DATOS

- Se puede reducir a un solo hilo si una de las entradas se acompaña de una señal de sincronismo.

