

FORMULARIO DE PRODUCCIÓN DE CONTENIDOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Fundamentos de sistemas digitales y arquitectura de computadoras

NOMBRE COMPLETO DEL DOCENTE CONTENIDISTA: Escobar Terán Charles Édison

Decodificador BCD a 7 segmentos (4 bits → 7bits)

Un display de 7 segmentos (a, b, c, d, e, f, g) puede representar cualquier dígito decimal 0-9. El patrón de ánodos (o cátodos) que hay que activar para cada dígito no es binario puro, por lo que para representar los dígitos del cero al 9 necesitamos la tabla de verdad personalizada, tal como se muestra en la Tabla 1, y un circuito combinacional que la implemente o el circuito integrado correspondiente, este decodificador se conoce como BCD a 7 segmentos

Tabla 1
Tabla de verdad BCD a 7 segmentos

Decimal	D C B A	a b c d e f g	Segmentos ON
0	0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 0	a,b,c,d,e,f
1	0 0 0 1	0 1 1 0 0 0 0	b,c
2	0 0 1 0	1 1 0 1 1 0 1	a,b,d,e,g
3	0 0 1 1	1 1 1 1 0 0 1	a,b,c,d,g
4	0 1 0 0	0 1 1 0 0 1 1	b,c,f,g
5	0 1 0 1	1 0 1 1 0 1 1	a,c,d,f,g
6	0 1 1 0	1 0 1 1 1 1 1	a,c,d,e,f,g
7	0 1 1 1	1 1 1 0 0 0 0	a,b,c
8	1 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1	a,b,c,d,e,f,g
9	1 0 0 1	1 1 1 1 0 1 1	a,b,c,d,f,g
10-15	resto	X X X X X X X	"don't care" o todos apagados

Nota: Elaborado por (Escobar C., 2025)

En el caso que se quieran representar todas las combinaciones posibles con los cuatro bits de entrada DCBA, y no solo hasta el 9 como ocurre con el decodificador BCD a 7 segmentos, se lo puede realizar a través de una tabla extendida que considere y defina las salidas para las combinaciones restantes, de esta manera se pueden representar también las combinaciones 1010, 1011, 1100, 1101, 1110 y 1111 a su equivalente hexadecimal A, b, C,d, E y F respectivamente. Esto se muestra con detalle en la Tabla 2.

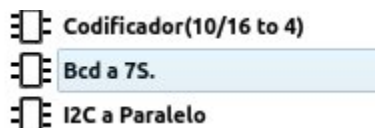
Tabla 2
Tabla de verdad extendida Binario a 7 segmentos hexadecimal

Decimal	D C B A	a b c d e f g	Segmentos ON
0	0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 0	a,b,c,d,e,f
1	0 0 0 1	0 1 1 0 0 0 0	b,c
2	0 0 1 0	1 1 0 1 1 0 1	a,b,d,e,g
3	0 0 1 1	1 1 1 1 0 0 1	a,b,c,d,g
4	0 1 0 0	0 1 1 0 0 1 1	b,c,f,g
5	0 1 0 1	1 0 1 1 0 1 1	a,c,d,f,g
6	0 1 1 0	1 0 1 1 1 1 1	a,c,d,e,f,g
7	0 1 1 1	1 1 1 0 0 0 0	a,b,c
8	1 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1	todos
9	1 0 0 1	1 1 1 1 0 1 1	a,b,c,d,f,g
10	1 0 1 0	1 1 1 0 1 1 1	a,b,c,e,f,g
11	1 0 1 1	0 0 1 1 1 1 1	c,d,e,f,g
12	1 1 0 0	1 0 0 1 1 1 0	a,d,e,f
13	1 1 0 1	0 1 1 1 1 0 1	b,c,d,e,g
14	1 1 1 0	1 0 0 1 1 1 1	a,d,e,f,g
15	1 1 1 1	1 0 0 0 1 1 1	a,e,f,g

Nota: Elaborado por (Escobar C., 2025)

El simulador SimulIDE (González et al., 2025), cuenta entre sus componentes con el decodificador BCD a 7 segmentos, el mismo que se muestra en la Figura 1 y que se encuentra dentro de la sección Lógica.

Figura 1 Decodificador BDC a 7 segmentos del simulador SimulIDE

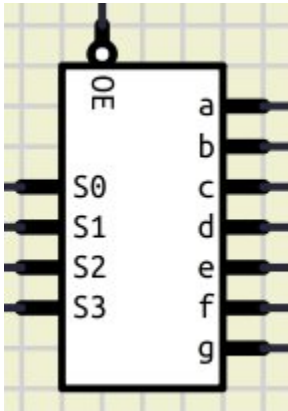


Nota: Elaborado por (Escobar C., 2025)

Este elemento, a pesar de que su denominación es Bcd a 7 segmentos, responde mas bien a la lógica de la tabla extendida (Tabla 2), es decir permite la decodificación de los 9 dígitos decimales y los 6 dígitos hexadecimales, por lo que en el display de 7 segmentos se reflejará la secuencia "0" a "F".

La Figura 2 muestra el esquemático de SimulIDE del decodificador BDC a 7 segmentos, donde se pueden apreciar los pines "S0" a "S3" para las señales de entrada BCD y los pines "a" a "g" como salidas para los segmentos del mismo nombre del display. Adicionalmente se puede apreciar el pin "OE" que corresponde a la señal de control de habilitación de la salida en lógica negativa, es decir para habilitar la salida debe estar conectado a tierra o cero lógico.

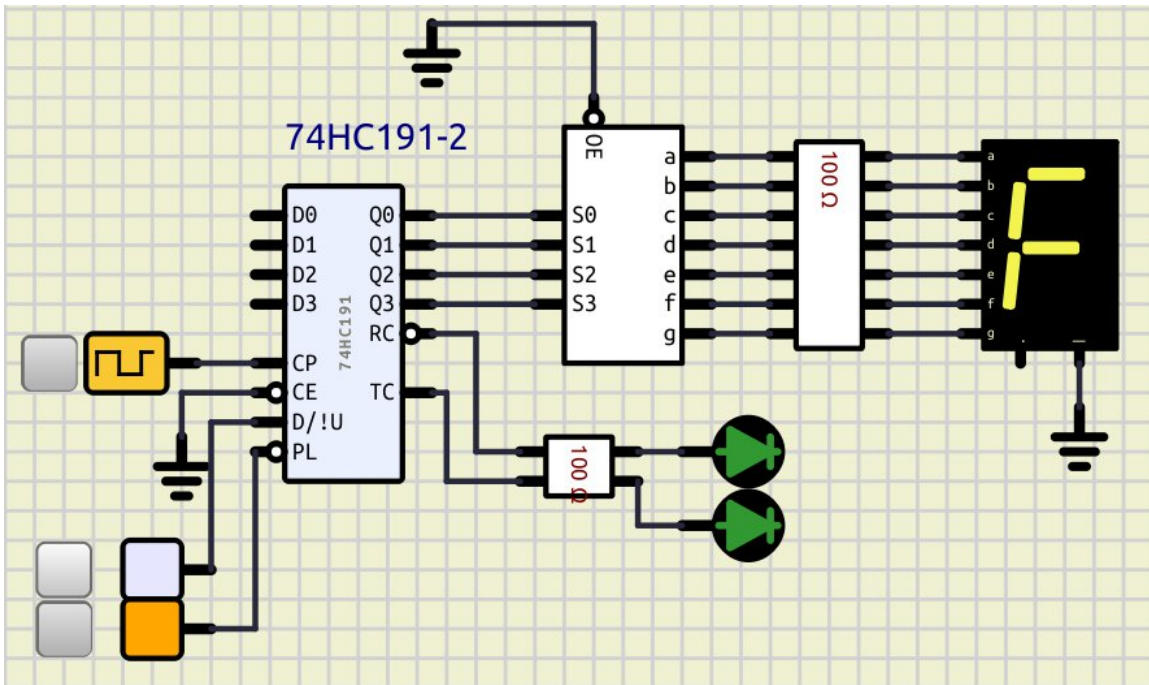
Figura 2
Decodificador BCD a 7 segmentos del simulador SimulIDE



Nota: Elaborado por (Escobar C., 2025)

La Figura 3 muestra un Circuito decodificador binario a 7 segmentos implementado con un contador 74HC191 en SimulIDE que cuenta de manera ascentente.

Figura 3
Circuito decodificador binario a 7 segmentos implementado con un contador 74HC191 en SimulIDE



Nota: Elaborado por (Escobar C., 2025)

Si lo desea puede armar este circuito y observar como funcionan las salidas RC' y TC, tanto contando de manera ascentente como descendente. También podría adicionar un banco de 4 LEDs con sus respectivas resistencias para conocer las salidas Q3, Q2, Q1 y Q0 y compararlas con la salida del display de 7 segmentos.



Referencias

González, S., De Francisco, P., Padrah, Z., Vrana, J., Kellner, K., Salishhchev, A., & Otros. (2025). Simulador de circuitos SimulIDE. Simulador de circuitos SimulIDE. <https://simulide.com/p/>