

FUNCIONES NO COMPLETAMENTE ESPECIFICADAS

Circuitos Digitales EC1723

Condiciones no especificadas

- Muchas veces el planteamiento de un problema no especifica completamente los valores de la función para cada combinación de valores de entrada.
 - Un ejemplo típico es el diseño de funciones cuyas entradas sean un dígito BCD. En tal caso, los valores desde 1010_2 hasta 1111_2 nunca deberían aparecer y no importa el valor que tome la función en tal caso.

Condiciones no especificadas

- Diseñar un circuito que coloque su salida en alto cuando un dígito BCD es primo.

A	B	C	D	f	A	B	C	D	f
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	1	0	X
0	0	1	1	1	1	0	1	1	X
0	1	0	0	0	1	1	0	0	X
0	1	0	1	1	1	1	0	1	X
0	1	1	0	0	1	1	1	0	X
0	1	1	1	1	1	1	1	1	X

- La X en los últimos valores indica que las entradas no forman un dígito BCD válido y por tanto no se especifica un valor para f .

Condiciones no especificadas

- En las combinaciones no especificadas, no importa (*don't care*) el valor que tome la salida. Por lo tanto, podemos aprovechar estos términos para formar implicantes primos más grandes:

AB \ CD	00	01	11	10
00			X	
01	1	1	X	
11	1	1	X	X
10	1		X	X

$$f = A'D + A'B'C$$

Condiciones no especificadas

- En las combinaciones no especificadas, no importa (*don't care*) el valor que tome la salida. Por lo tanto, podemos aprovechar estos términos para formar implicantes primos más grandes:

	AB			
CD	00	01	11	10
00			X	
01	1	1	X	
11	1	1	X	X
10	1		X	X

$$f = A'D + B'C$$

Condiciones no especificadas

- En las combinaciones no especificadas, no importa (*don't care*) el valor que tome la salida. Por lo tanto, podemos aprovechar estos términos para formar implicantes primos más grandes:

	AB			
CD	00	01	11	10
00	0	0	X	0
01			X	0
11			X	X
10		0	X	X

$$f = (A+C+D) \cdot (A+B'+D) \cdot (A'+B+C)$$

Condiciones no especificadas

- En las combinaciones no especificadas, no importa (*don't care*) el valor que tome la salida. Por lo tanto, podemos aprovechar estos términos para formar implicantes primos más grandes:

	AB			
CD	00	01	11	10
00	0	0	X	0
01			X	0
11			X	X
10		0	X	X

$$f = (C+D) \cdot (B'+D) \cdot A'$$

Minimización

- Los implicantes esenciales son aquellos que incluyen minterminos (o maxtérminos) **especificados por la función** que no sean cubiertos por otro implicante primo.
- No son esenciales aquellos implicantes que cubran *don't cares* no incluidos en otros.
- No deben tomarse implicantes primos formados únicamente por *don't cares*.

Ejemplos

- Minimizar la función:

$$F(A,B,C,D) = \sum_{A,B,C,D}(1,7,8,9,10,11,13,15) + d(0,3,5,6,14)$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	X			1
01	1	X	1	1
11	X	1	1	1
10		X	X	1

$$F = A \cdot B' + D$$

Ejemplos

- Minimizar la función:

$$F(A,B,C,D,E) = \sum_{A,B,C,D,E}(1,3,5,7,9,11,19,25,30) + d(14,17,21,23,27,29,31)$$

		A = 0				A = 1			
BC \ DE	00	01	11	10	00	01	11	10	
00	0	4	12	8	16	20	28	24	
01	1	1			X	X	X	1	
11	1	1			1	X	X	1	
10								1	

$$F = B' \cdot E + C' \cdot E + \begin{cases} A \cdot B \cdot C \cdot D \\ B \cdot C \cdot D \cdot E' \end{cases}$$

Ejemplos

- Minimizar la función:

$$F(A,B,C,D) = \prod_{A,B,C,D}(0,1,2,5,6,7,9,13) + d(8,11,14,15)$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0			X
01	0	0	0	0
11		0	X	X
10	0	0	X	

$$F = (A+B+D) \cdot (C+D') \cdot (B'+C')$$

Ejemplos

- Minimizar la función:

$$F(A,B,C,D) = \prod_{A,B,C,D}(0,1,2,5,6,7,9,13) + d(8,11,14,15)$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0			X
01	0	0	0	0
11		0	X	X
10	0	0	X	

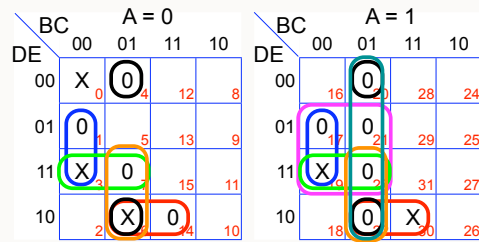
$$F = (A+B+D) \cdot (C+D') \cdot (B'+C')$$

$$F = (A+C'+D) \cdot (B+C) \cdot (B'+D')$$

Ejemplos

- Minimizar la función:

$$F(A,B,C,D,E) = \prod_{A,B,C,D,E} (1,4,7,14,17,20,21,22,23) + d(0,3,6,19,30)$$

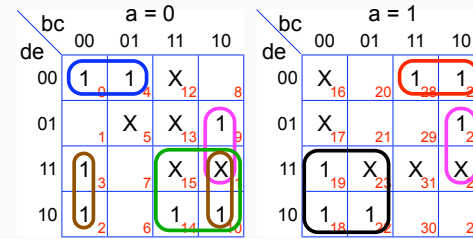


$$F = (C'+D'+E) \cdot (B+C+E) \cdot (B+C+E) \cdot \left\{ \begin{array}{l} (B+D'+E) \\ (B+C'+D) \end{array} \right\} \cdot \left\{ \begin{array}{l} (A'+B+E) \\ (A'+B+C) \end{array} \right\}$$

Ejemplos

- Minimizar la función:

$$F(a,b,c,d,e) = \sum_{a,b,c,d,e} (0,2,3,4,9,10,14,18,19,22,24,25,28) + d(5,11,12,13,15,16,17,23,27,31)$$

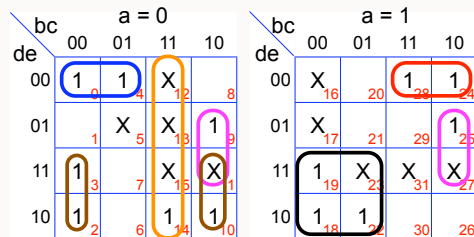


$$f = a \cdot b' \cdot d + a' \cdot b' \cdot d' \cdot e' + a \cdot b \cdot d' \cdot e' + b \cdot c' \cdot e + \left\{ \begin{array}{l} a' \cdot c' \cdot d + a' \cdot b \cdot d \end{array} \right\}$$

Ejemplos

- Minimizar la función:

$$F(a,b,c,d,e) = \sum_{a,b,c,d,e} (0,2,3,4,9,10,14,18,19,22,24,25,28) + d(5,11,12,13,15,16,17,23,27,31)$$

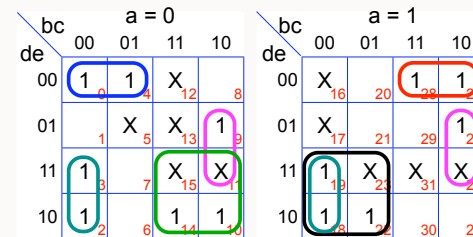


$$f = a \cdot b' \cdot d + a' \cdot b' \cdot d' \cdot e' + a \cdot b \cdot d' \cdot e' + b \cdot c' \cdot e + \left\{ \begin{array}{l} a' \cdot c' \cdot d + a' \cdot b \cdot d \\ a' \cdot c' \cdot d + a' \cdot b \cdot c \end{array} \right\}$$

Ejemplos

- Minimizar la función:

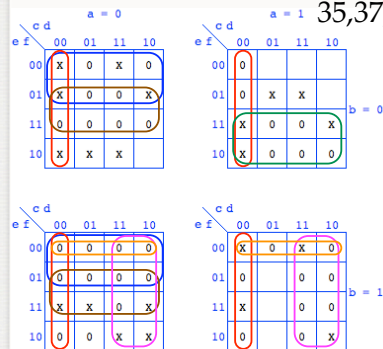
$$F(a,b,c,d,e) = \sum_{a,b,c,d,e} (0,2,3,4,9,10,14,18,19,22,24,25,28) + d(5,11,12,13,15,16,17,23,27,31)$$



$$f = a \cdot b' \cdot d + a' \cdot b' \cdot d' \cdot e' + a \cdot b \cdot d' \cdot e' + b \cdot c' \cdot e + \left\{ \begin{array}{l} a' \cdot c' \cdot d + a' \cdot b \cdot d \\ a' \cdot c' \cdot d + a' \cdot b \cdot c \\ b' \cdot c' \cdot d + a' \cdot b \cdot d \end{array} \right\}$$

Ejemplos

- Minimizar en forma de PdS la función:
 $F(a,b,c,d,e,f) = \sum_{a,b,c,d,e} (10,36,40,41,44,53,54,55)$
 $+d(0,1,2,6,9,12,14,15,19,23,26,27,30,34,$
 $35,37,43,45,48,51,58,60)$

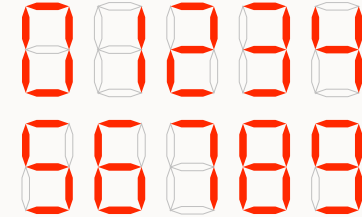
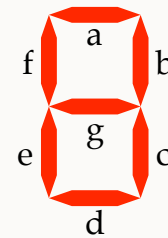


$$f = (a+e) \cdot (c+d) \cdot (a+f') \cdot (b'+c') \cdot (b'+e+f) \cdot (a'+b+e')$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (a+c) \\ (a+d') \\ (a+b') \end{array} \right\}$$

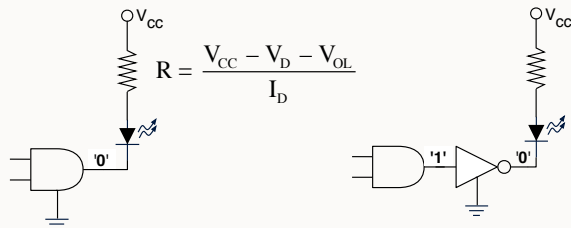
Decodificador BCD a 7 segmentos

- Un despliegue de 7 segmentos LED es una forma muy corriente de presentar un dígito:

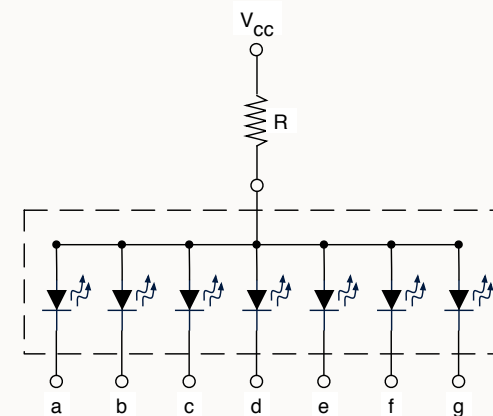


Decodificador BCD a 7 segmentos

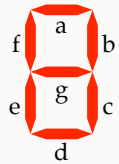
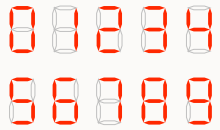
- Un LED requiere más corriente de la que puede entregar la salida de una compuerta TTL en alto. Sin embargo, en nivel bajo puede absorberla sin problemas. Lo recomendable es encender un LED con un cero lógico:



Display ánodo común



Decodificador BCD a 7 segmentos



D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X

Decodificador BCD a 7 segmentos

DC	00	01	11	10
BA			X	
00			X	
01		1	X	
11			X	X
10			1	X

DC	00	01	11	10
BA			1	X
00			1	X
01	1	1	X	1
11	1	1	X	X
10			X	X

DC	00	01	11	10
BA			1	X
00	1		X	
01	1		X	
11		1	X	X
10			X	X

$$b = C \cdot B' \cdot A + C \cdot B \cdot A'$$

$$= C \cdot (B \oplus A)$$

$$e = A + C \cdot B'$$

$$g = D' \cdot C' \cdot B' + C \cdot B \cdot A$$