

Sistemas Digitales

Implementación de Funciones con Decodificadores y Multiplexores

Código Hamming

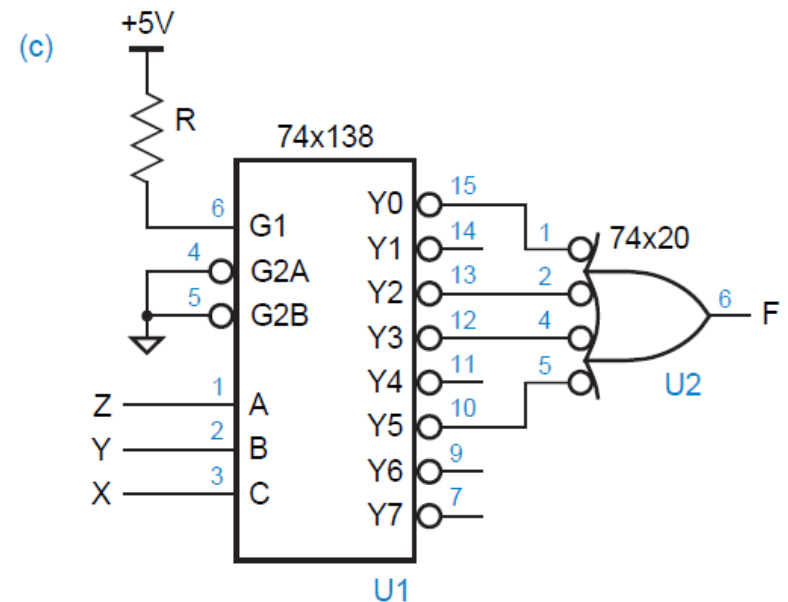
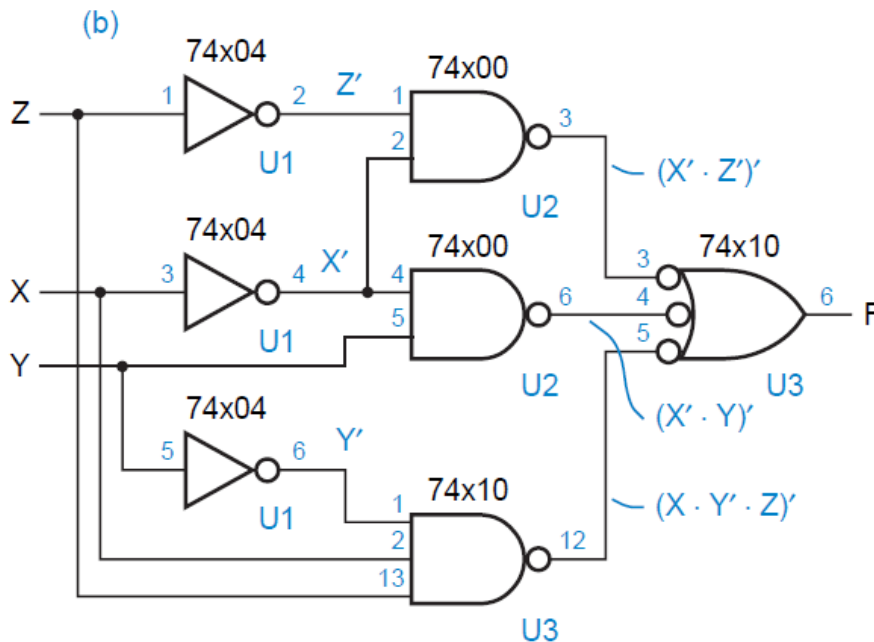
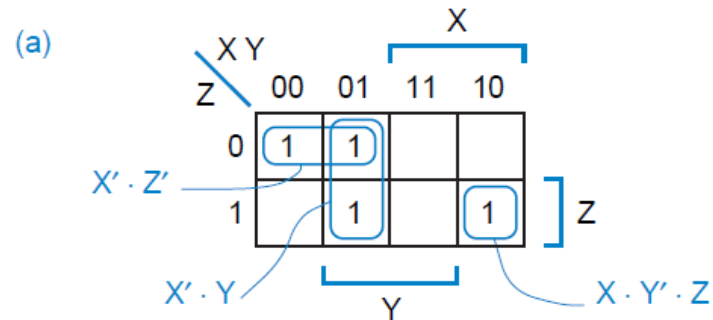
Prof. Luis Araujo

Escuela de Ingeniería Eléctrica



Funciones con Decodificadores

$$F = \sum_{x,y,z} (0,2,3,5)$$

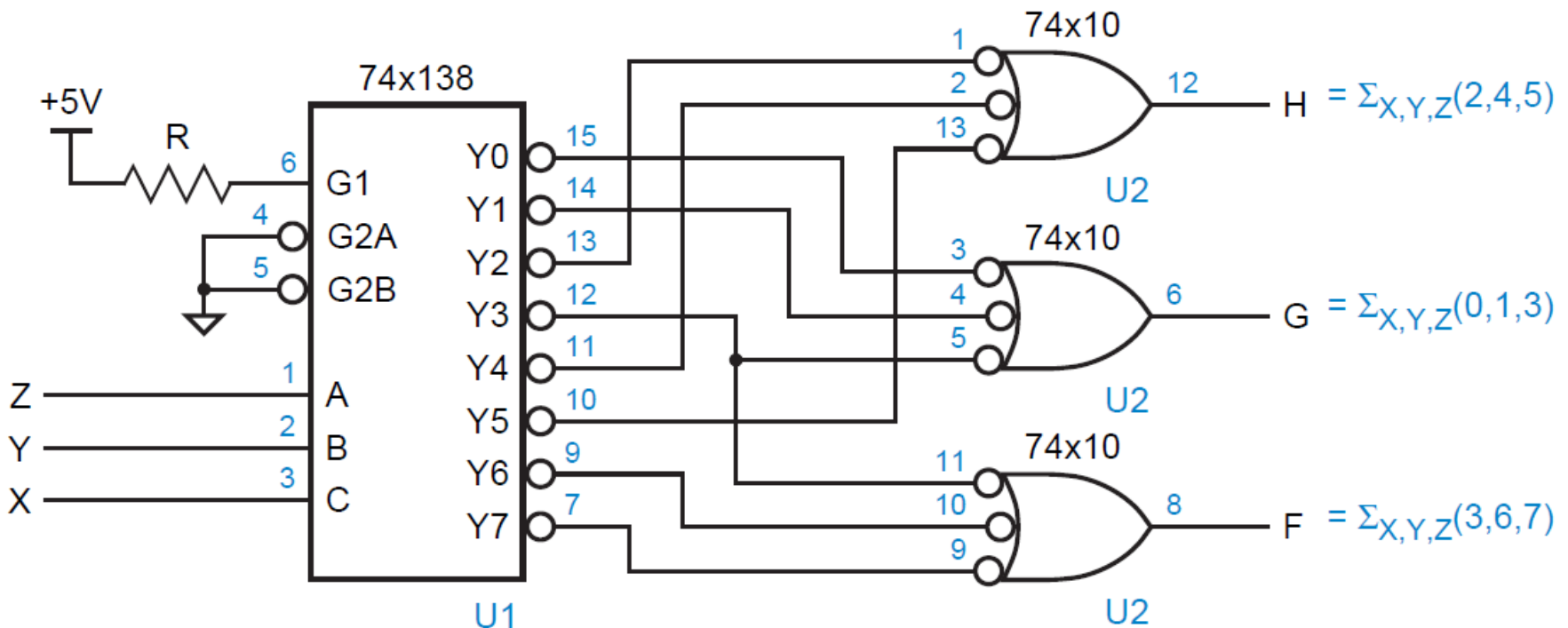


Funciones con Decodificadores

$$H = \sum_{x,y,z} (2,4,5)$$

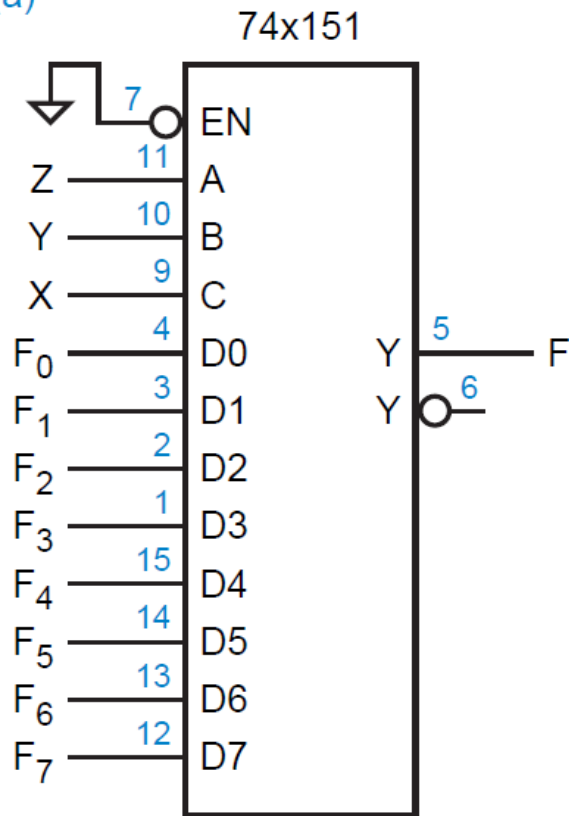
$$G = \sum_{x,y,z} (0,1,3)$$

$$F = \sum_{x,y,z} (3,5,7)$$

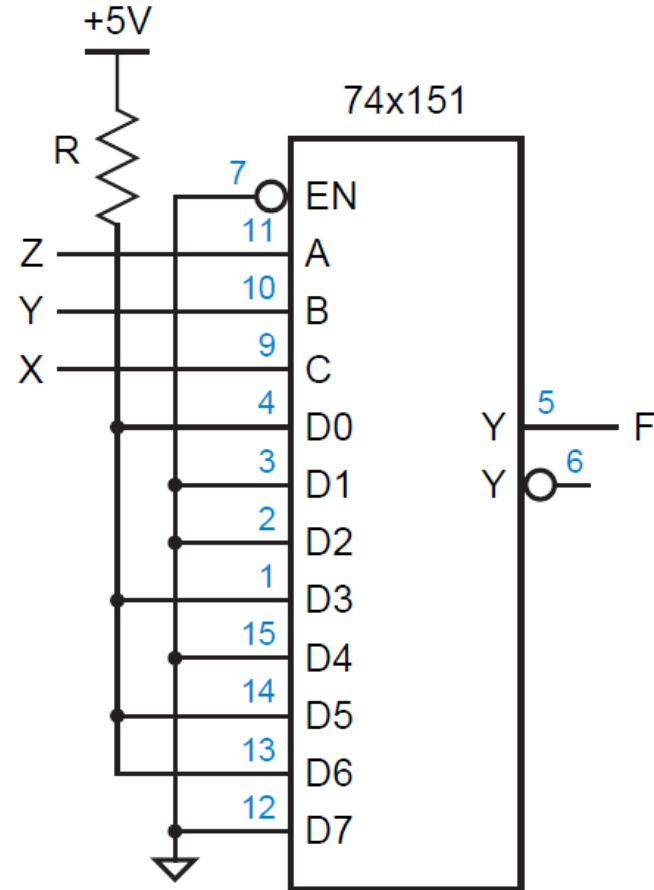


Funciones con Multiplexores

(a)



(b)



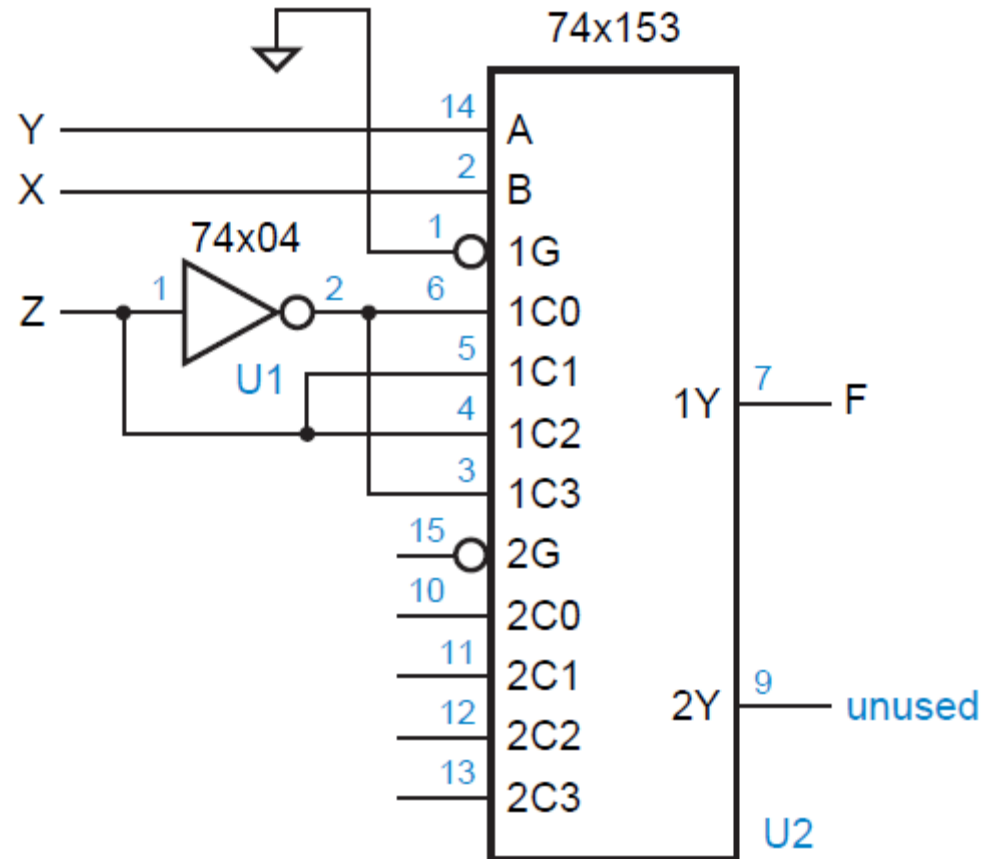
$$F = \sum_{X,Y,Z} (0,3,5,6)$$

Funciones con Multiplexores

$$F = \sum_{X,Y,Z} (0,3,5,6)$$

Row	X	Y	Z	F
0	0	0	0	1
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0

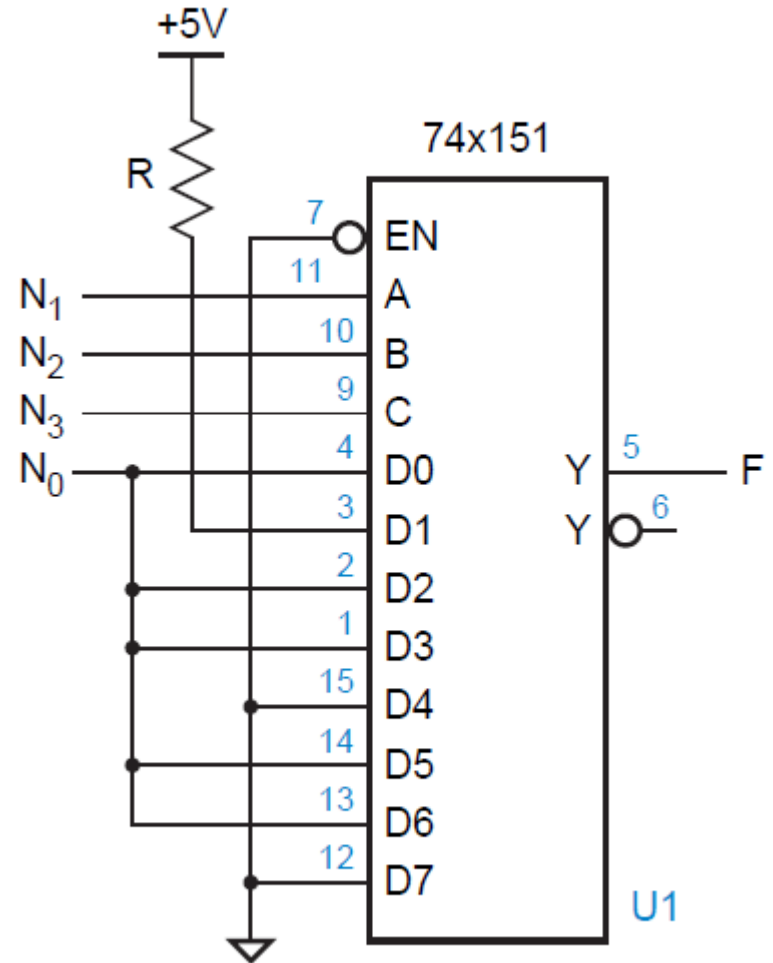
} Z'
 } Z
 } Z
 } Z'



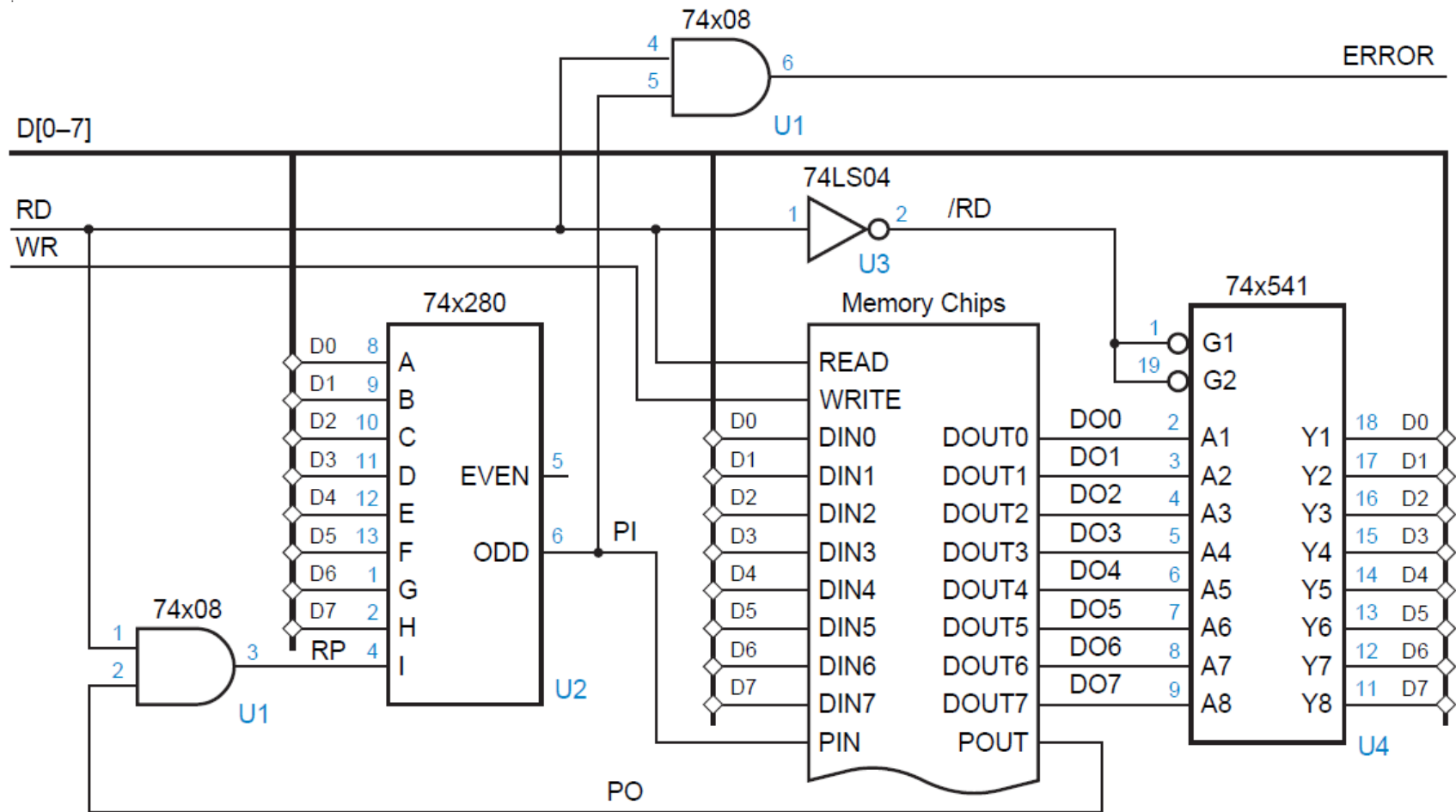
Funciones con Multiplexores

$$F = \sum_{N_3, N_2, N_1, N_0} (1, 2, 3, 5, 7, 11, 13)$$

Row	N_3	N_2	N_1	N_0	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0



Paridad para un sistema de Memoria



Código Hamming

- Detecta y corrige error en un bit
- Para una palabra de código:
 - $(2^i - 1)$ total de bits
 - i bits de paridad
 - $(2^i - 1 - i)$ bits de información
 - Ejemplo: si $i = 3$
 - $(2^3 - 1) = 7$ bits
 - 3 bits de paridad
 - $(2^3 - 1 - 3) = 4$ bits de información

Código Hamming

- Los bits de la palabra de código se enumeran (j) de 1 a $(2^i - 1)$
- Si la posición es potencia de 2 corresponde a un bit paridad (P_j), en caso contrario corresponde a un bit de información (I_j).
- Ejemplo: $i = 3$

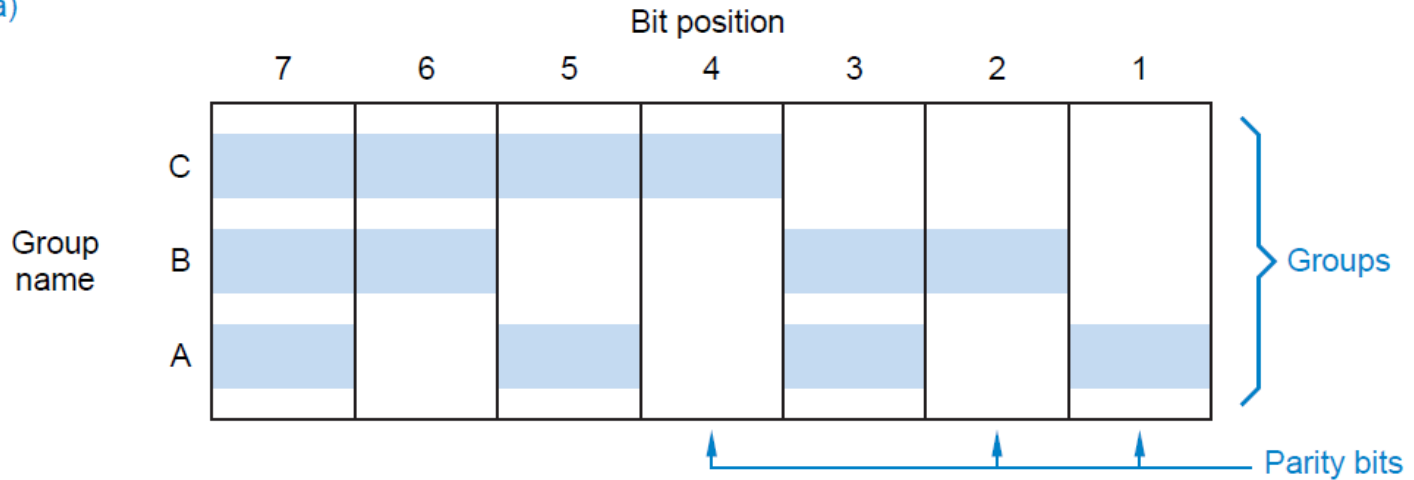


Código Hamming

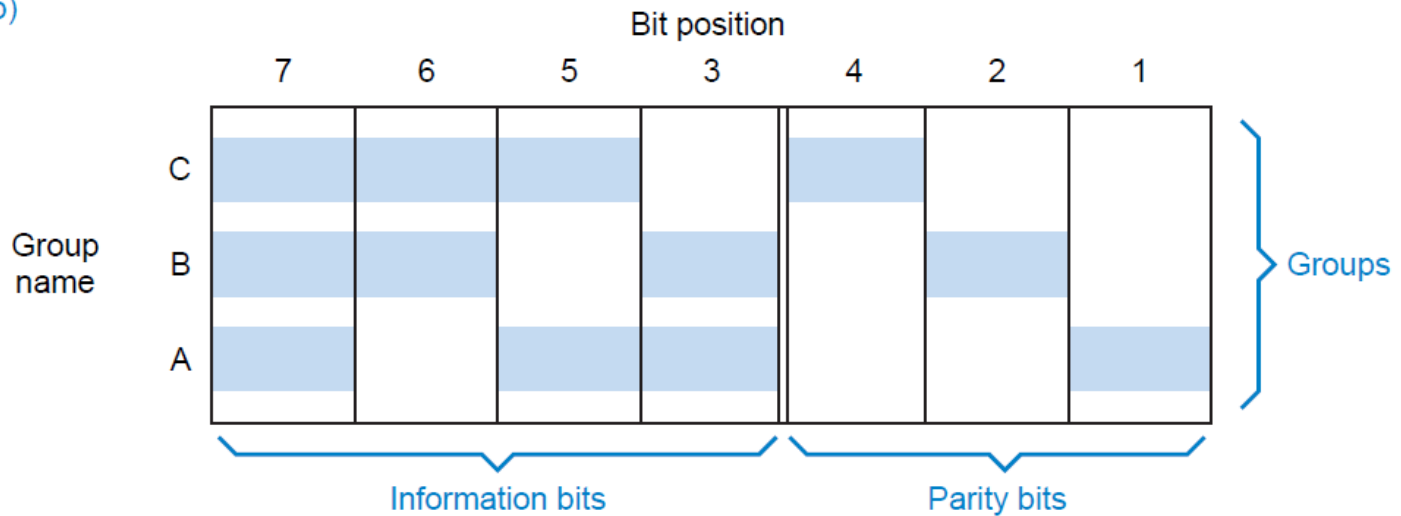
- Cada bits de Paridad (P_j) se agrupa con los bits de información (I_j) cuya numeración (j) tiene un 1 en la misma posición del bit de paridad cuando se expresa en binario.
- Ejemplo: $i = 3$
 - P_1 (001) \rightarrow I_3 (011), I_5 (101), I_7 (111)
 - P_2 (010) \rightarrow I_3 (011), I_6 (110), I_7 (111)
 - P_4 (100) \rightarrow I_5 (101), I_6 (110), I_7 (111)

Código Hamming

(a)



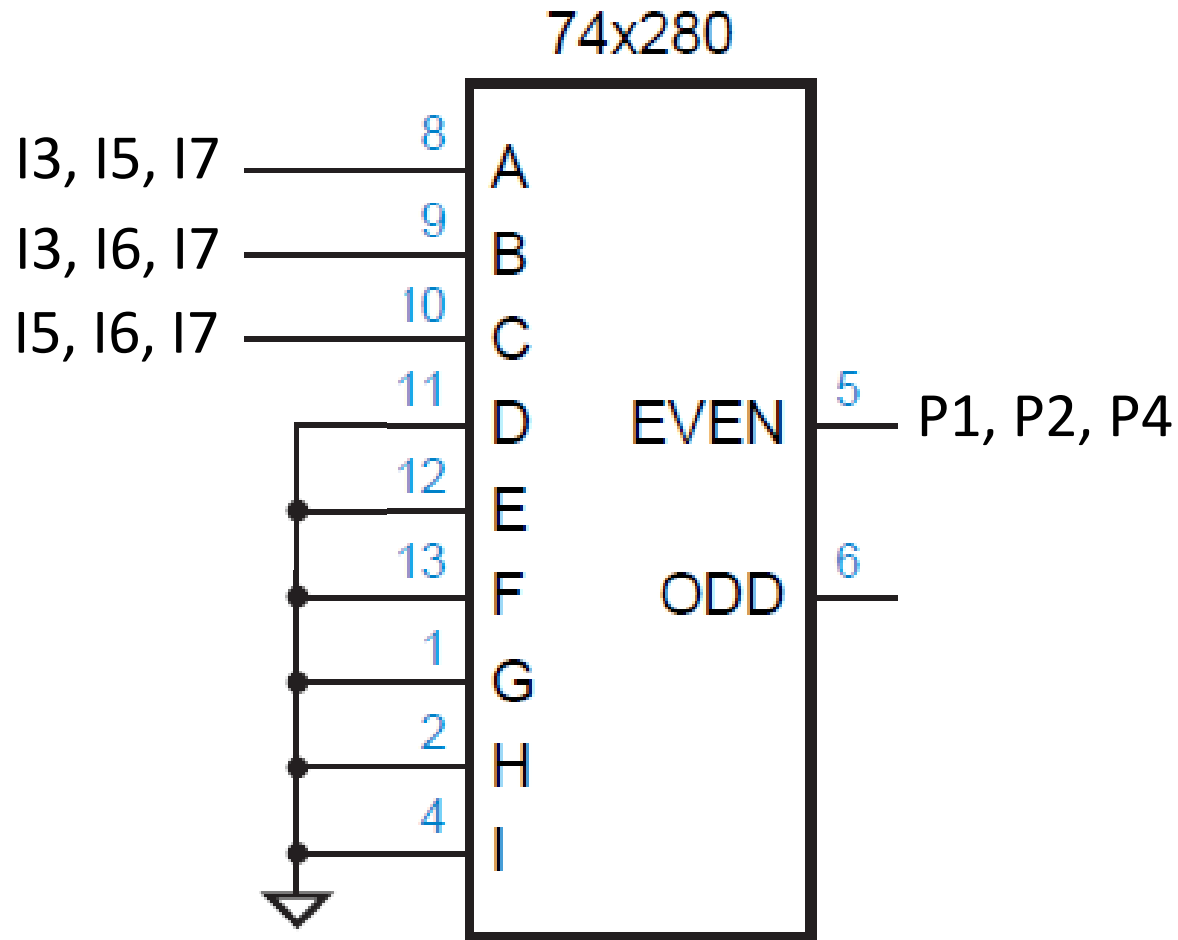
(b)



Código Hamming

Information Bits	Parity Bits	Total Bits
1	2	3
≤ 4	3	≤ 7
≤ 11	4	≤ 15
≤ 26	5	≤ 31
≤ 57	6	≤ 63
≤ 120	7	≤ 127

Código Hamming (Transmisor)



Código Hamming (Receptor)

