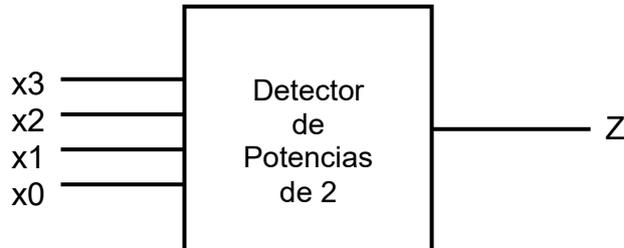


### TRABAJO PRÁCTICO N° 3

1. Las cuatro líneas que entran al circuito lógico combinacional de la figura llevan un dígito decimal codificado en binario (BCD), es decir, los equivalentes binarios de los números 0-9, siendo  $x_3$  el bit más significativo.

Las combinaciones de los valores correspondientes a los valores 10–15 nunca aparecerán en las líneas de entrada. La salida  $Z$  del circuito deberá ser 1 si y sólo si la combinación entrante es una potencia de 2. Obtenga un circuito mínimo de dos niveles y construya un diagrama lógico.

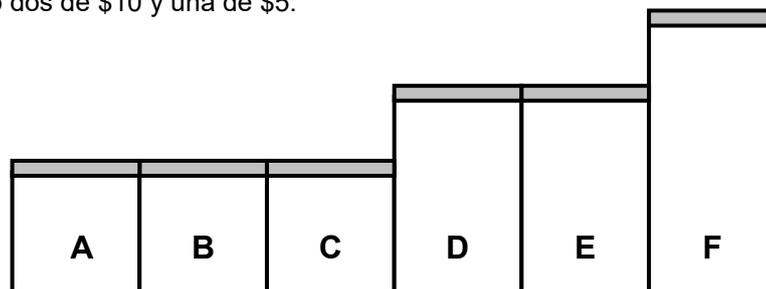


2. Hay cinco personas que actúan como jueces en una competencia dada. El voto de cada uno se indica como 1 (pasa) ó 0 (fracasa), a través de una señal. Las cinco líneas de señal son las entradas de un circuito lógico. Las reglas de la competencia permiten sólo la disensión de un voto. Si la votación es 2–3 ó 3–2, la competencia debe continuar.

El circuito lógico debe tener dos salidas,  $X$  e  $Y$ . Si el voto es 5–0 ó 4–1 para pasar,  $XY = 11$ ; si es 5–0 ó 4–1 para fracasar,  $XY = 00$ . Si el voto es 3–2 ó 2–3,  $XY = 10$ . Diseñarlo con compuertas NAND.

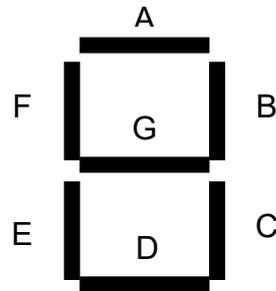
3. Una máquina expendedora automática entrega un producto que vale \$15 y recibe monedas que se introducen en un monedero como el de la figura, construido de modo que:
- Las ranuras A, B y C aceptan una moneda de \$5 cada una.
  - Las ranuras D y E aceptan una moneda de \$10 cada una.
  - La ranura F acepta una moneda de \$25.

Realizar un circuito mínimo que determine cuando las monedas insertadas son de valor suficiente para que la máquina expida el producto y devuelva una moneda de vuelto – de valor adecuado– cuando se superan los \$15 necesarios. Por simplicidad, se supone que no se introducirán monedas superfluas, como por ejemplo una de \$25 y dos menores o dos de \$10 y una de \$5.



4. Para multiplicar dos números binarios  $A = A_1A_0$  y  $B = B_1B_0$
- a) Determinar el número de salidas necesarias.
  - b) Encontrar la expresión booleana de cada una de las salidas (expresión mínima).
  - c) Implementar con compuertas NOR.
5. Diseñe un circuito combinacional cuya entrada es un número de 4 bits y cuya salida es el complemento a 2 del número en la entrada. Implementar con AND-OR-INVERT.

6. Un decodificador BCD-a-siete segmentos, es un circuito combinacional que acepta un dígito decimal en BCD y genera las salidas adecuadas para excitar los segmentos correspondientes de un display luminoso. Las siete salidas del decodificador son A, B, C, D, E, F, y G, cada una de ellas correspondiente a un segmento del display como se muestra en la figura. Diseñe el circuito combinacional, de modo que cuando a la entrada esté el código BCD se exciten los segmentos del display para formar el dígito decimal correspondiente. El segmento excitado o encendido corresponde a 1 lógico. Si la combinación de entrada no es un código BCD válido, en el display deberá aparecer la letra "E", que representa la palabra "error".



Implementar con compuertas NAND.

7. Un circuito combinacional está definido por las siguientes tres funciones:

$$F1(x, y, z) = x' y' + x y z'$$

$$F2(x, y, z) = x' + y$$

$$F3(x, y, z) = x y + x' y'$$

Diseñe el circuito con un decodificador y compuertas externas.

8. Implemente la función

$$F(A, B, C, D) = \sum (1, 3, 5, 7, 8, 12, 13, 15)$$

con un multiplexor (MUX) 8 x 1.

9. Pruebe que una ROM 32 x 8 puede usarse para implementar un circuito que genera el cuadrado binario (B) de un número de entrada A de 5 bits, con  $B_0 = A_0$  y  $B_1 = 0$ . Dibuje el diagrama en bloque del circuito, y liste las primeras cuatro y las últimas cuatro entradas de la tabla de verdad de la ROM.
10. Derive la tabla de programación de una PLA para un circuito combinacional que genera el cuadrado de un número de 3 bits. Minimice el número de términos producto.