



| P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
|----|----|----|----|----|
|    |    |    |    |    |

## Fundamentos de Computadores I - Examen 9 de enero de 2025

**NOMBRE:**

1. Dados los siguientes valores:  $A = (-37)_{10}$ ,  $B = (-111011)_2$ ,  $C = (+B4)_{16}$  y  $D = (-256)_8$ 
  - a) **(0.5 puntos)** Expresar los cuatro valores en complemento a dos con la menor cantidad de bits posible, asegurando que todos usen el mismo tamaño de representación.
  - b) **(1 punto)** Efectuar las operaciones  $A-B$  y  $-C+D$  en complemento a dos, indicando si existe o no desbordamiento y por qué, y si existe o no acarreo y por qué.

2. **(2 puntos)** Luke Skywalker, con la ayuda de R2D2 y C3PO, ha decidido emprender una misión en el planeta Mandalore. Su objetivo es recuperar una antigua reliquia que fue escondida poco antes de que el Imperio decidiera exterminar a todos los habitantes del planeta. Para conseguir esa pieza tan codiciada, que podría suponer un gran activo en la lucha contra las fuerzas imperiales, deberán infiltrarse en las profundas minas de Mandalore. Para ello, tiene que construir un dispositivo exploratorio que detecta las posibles amenazas y que se desplegará algunos metros por delante del grupo de forma autónoma. El dispositivo dispondrá de 4 sensores diferentes para detectar amenazas: Calor (C), Luz (L), Movimiento (M) y Sonido (S).

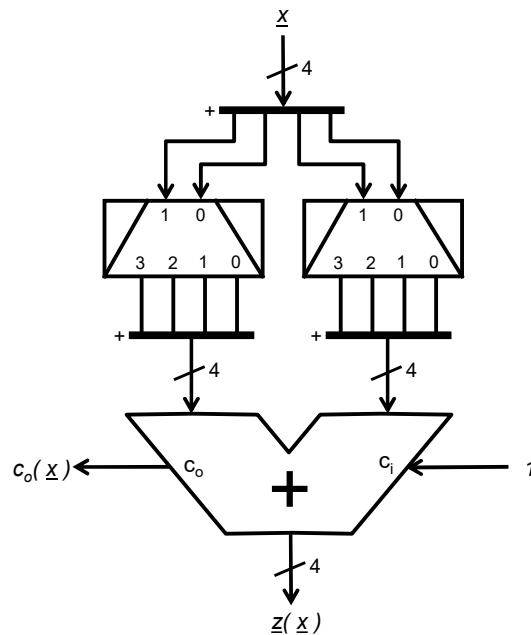
El dispositivo se comportará de la siguiente manera:

- Si el dispositivo detecta algo en al menos 2 sensores diferentes, este informará al grupo por medio de una señal silenciosa (A), para que puedan ponerse a cubierto.
- Si no detecta movimiento, pero otros 2 sensores adicionales se activan, implicará que el enemigo está oculto y disparará a discreción (D). Si el robot empieza a disparar, da igual que se envíe la señal silenciosa (A) porque ya se habrá descubierto su posición.
- El robot seguirá moviéndose/explorando (E) siempre que no se active ni el sensor de movimiento ni el de calor (implicará que el enemigo no está cerca y puede seguir explorando). Para afinar su puntería, el robot tampoco se moverá/explorará (E) si está disparando a discreción.

Ayuda a nuestro grupo de héroes a implementar este sistema con el mínimo número de puertas lógicas, teniendo en cuenta que, debido a la escasez de recursos, no hay puertas AND ni OR disponibles en ningún almacén de la alianza rebelde.

3. **(2.5 puntos)** El contador Johnson genera una secuencia específica que alterna entre grupos de 0s y 1s. En concreto, el contador Johnson de 3 bits genera la secuencia cíclica: 000, 001, 011, 111, 110, 100, 000, 001... Indicar la tabla de transición de estados de este contador y diseñarlo utilizando únicamente biestables D, sin usar puertas lógicas ni ningún otro componente.

4. (2 puntos) Indique la tabla de verdad de las funciones lógicas efectuadas por el siguiente circuito:



5. (2 puntos) Dado el camino de datos de la figura, implementar la máquina de Moore que genera las señales de control necesarias (usando una ROM y biestables), para ejecutar cíclicamente los siguientes movimientos de datos:

```

REGOP1 ← BR(0)
Si Z=1 y C=1 {
    REGRES ← REGOP1 - B}
Si Z=0 y C=0 {
    REGRES ← REGRES + REGRES}
BR(0) ← REGRES
  
```

El banco de registros tiene buses de direcciones de 2 bits, y una señal de capacitación de escritura WE. Las direcciones del banco de registros son señales de control que también proporciona la unidad de control. Las operaciones que puedan ejecutarse en paralelo se realizarán durante el mismo estado. Los códigos de operación de la ALU son 00 (suma), 01 (resta), 10 (and) y 11 (or).

