



CONVOCATORIA ORDINARIA - FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES I 16 DE ENERO DE 2023

1. [1pt] Dados los siguientes números: $A = (-56)_{10}$, $B = (-011100)_2$, $C = (+75)_{16}$ y $D = (-170)_8$
- Expresar los cuatro números con el mismo número de bits en complemento a dos.
 - Efectuar las operaciones $A + D$ y $-B - C$ en complemento a dos, indicando si existe o no desbordamiento (overflow) y por qué, y si existe o no acarreo (carry) y por qué.

2. [2.5pt] Es costumbre en los hobbits de la Tierra Media beber mucha hidromiel y jugar a diferentes juegos en las fiestas de cumpleaños. En la última fiesta de cumpleaños de Bilbo en La Comarca, Gandalf ha decidido inventarse un nuevo juego para alegrar la velada.

Dos hobbits (A , B) muestran simultáneamente con sus dedos un número del 0 al 3. Después, para saber el resultado, esos números se comparan en base a las siguientes reglas:

- Si los 2 hobbits muestran el mismo número, no hay ningún ganador (no está especificado) y nadie se apunta ningún punto ($D = 0$).
- Si los números que muestran son diferentes, el ganador (W) será el que tenga el número más alto y se apuntará tantos puntos como la diferencia (D) entre ambos números.

Ejemplos:

- Ambos hobbits sacan un 2 \rightarrow No hay ganador — Ningún jugador se apunta puntos (0)
- El hobbit A saca 1 y B saca 3 \rightarrow Gana el Jugador B — La diferencia son 2 puntos (3 -1)

Ayudar a Gandalf a diseñar un sistema combinacional con el mínimo número de puertas que le ayude a averiguar en función de los dedos que muestren los hobbits (A , B), cuál es el jugador que gana (W) –si es que lo hay– y cuantos puntos se apuntaría el ganador (D).

3. [2pt] Diseñar un módulo combinacional que bien deje pasar un vector de n bits o bien le cambie el signo suponiendo que codifica un número entero en $C1$, $C2$ o MyS .

El sistema tiene 4 señales de control para indicar la operación a realizar, pero dado que puede haber más de una de ellas activa, debe establecer una prioridad en la selección de la operación que efectúa.

El orden de menor a mayor prioridad es: dejar pasar el número, cambiar su signo en MyS , cambiar su signo en $C1$, cambiar su signo en $C2$. Utilizar un codificador de prioridad, un multiplexor vectorial, un sumador binario y el número de puertas lógicas que sean necesarias.

4. [2.5pt] Diseñar una máquina de Moore capaz de detectar el patrón 1101 con solapamiento. La máquina debe contar con una entrada (C) por donde llegan los bits, y una salida (S) que se activará al detectar el patrón.
- Implemente la máquina utilizando biestables y una ROM, indicando los contenidos de esta última.
 - Diseñar el circuito utilizando biestables encadenados o un registro de desplazamiento y el menor número de puertas lógicas (en este apartado no es necesario hacer el diagrama de transición de estados).

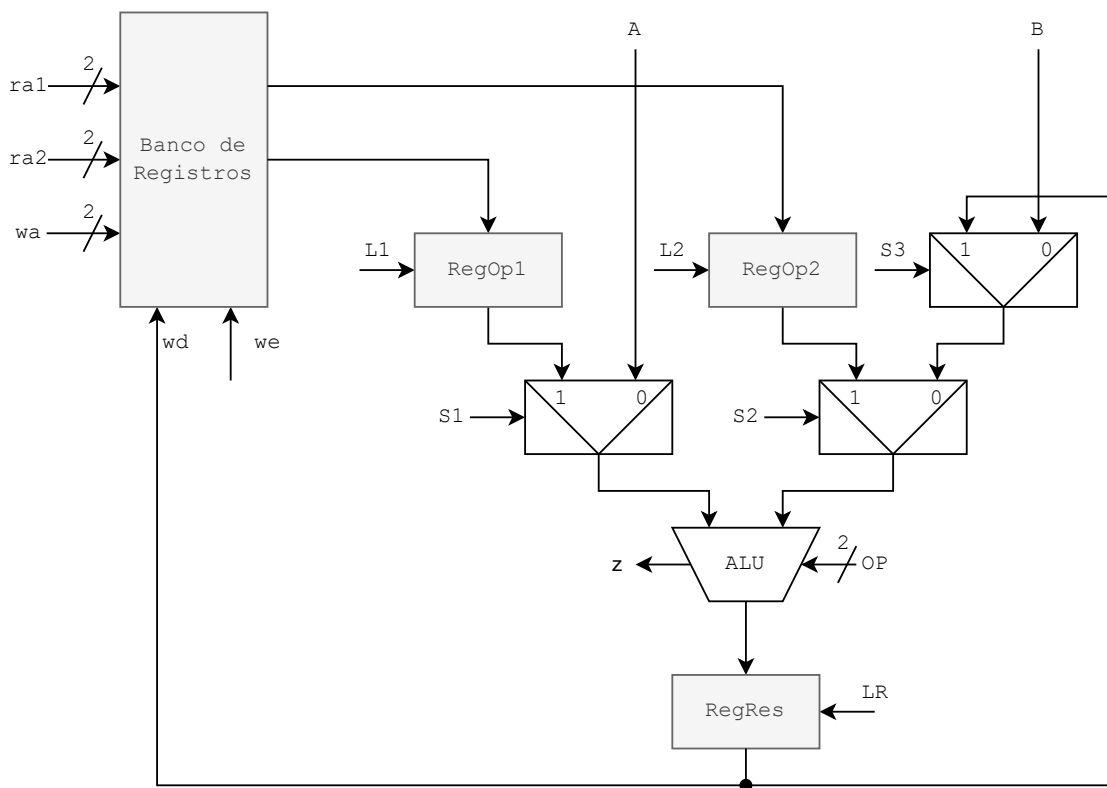
\rightarrow

5. [2pt] Dado el camino de datos de la figura, indíquese el diagrama de transición de estados y la tabla de verdad de la función de salida de la máquina de Moore que genera el control para ejecutar cíclicamente los siguientes movimientos de datos:

```

REGOP1 = BR(0)
REGOP2 = BR(3)
REGRES = REGOP1 and B
Si z=1 {
    REGRES = A + REGRES
}
REGOP1 = BR(1)
REGRES = REGOP1 + REGRES
BR(2) = REGRES
    
```

Sabiendo que el banco de registros tiene buses de direcciones de 2 bits, una señal de capacitación de escritura we , y que las direcciones del banco de registros son señales de control que también proporciona la unidad de control.



Los códigos para controlar la unidad aritmético lógica son:

| Operación | OP_1OP_0 |
|-----------|------------|
| Suma | 00 |
| Resta | 01 |
| AND | 10 |
| OR | 11 |