UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Organización de computadoras y lenguaje ensamblador

Practica 3. Diseño de una Unidad Aritmética y Lógica

Alumno
Caudillo Sánchez Diego

Matricula
1249199

Grupo
551

Docente
Dr. Mauricio Alonso Sánchez

Fecha de entrega
08/Marzo/2019

Objetivo

Diseñar un ALU de 8 bits

Materiales

Logisim

Teoría

Hacer una reseña sobre:

- ALU
- FPU
- Describir cada entrada y salida del ALU de la Figura 1.
- Describir cada función básica de la Tabla 1.

Desarrollo

Diseñar un ALU, ver la figura 1, que ejecute las funciones incluidas en la tabla 1.

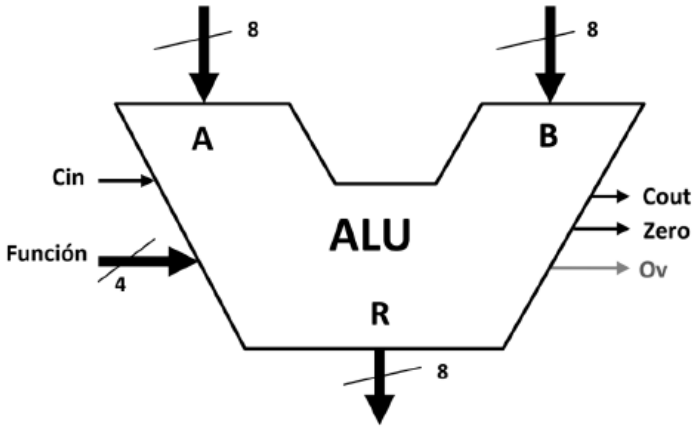


Fig. 1. Bloque lógico de un ALU de 8 bits.

Tabla 1. Funciones básicas de un ALU

AND A,B	ADC A,B	SHL A
OR A,B	SUB B,A	SHR A
XOR A,B	SBB B,A	ROL A
NOT A	INC A	ROR A
ADD A,B	DEC A	

ALU

Es un contador digital capaz de realizar las operaciones aritméticas y lógicas entre los datos de un circuito; suma, resta, multiplica y divide, así como establece comparaciones lógicas a través de los condicionales lógicos “si”, “no”, y, “o”. Desde los circuitos más simples, como relojes y calculadoras, hasta complejos circuitos, como los microchips actuales, todos incluyen al menos una Unidad aritmético-lógica, que varía su poder y complejidad según su finalidad.

FPU

Es un componente del CPU especializado en el cálculo de operaciones en punto flotante. Las operaciones básicas que toda FPU puede realizar son las aritméticas (suma y multiplicación), si bien algunos sistemas más complejos son capaces también de realizar cálculos trigonométricos y/o exponenciales.

No todas los CPU’s tienen una FPU dedicada. En ausencia de FPU, el CPU puede utilizar programas en microprogramas para emular una función en coma flotante a través de la unidad aritmético-lógica (ALU), la cual reduce el coste del hardware a cambio de una sensible pérdida de velocidad.

En algunas arquitecturas, las operaciones de punto flotante se tratan de forma completamente distinta a las operaciones enteras, con registros dedicados y tiempo de ciclo diferentes. Incluso para operaciones complejas, como la división, podrían tener un circuito dedicado a dicha operación.

Entradas y salidas ALU

- A: es una entrada, que equivale al operando A.
- B: es una entrada, que equivale al operando B.
- $C_{in:}$ en las operaciones donde se utiliza acarreo, el C_{in} se activa para que la operación la tome en cuenta.
- Función: es la operación que va a realizar (suma, resta, multiplicación, etc.) que esta dada por un código de operación (OP code) que indica que operación se va a realizar.
- C_{out}: indica que hay acarreo y desbordamiento en enteros si signo.
- Zero: indica si todas las líneas de resultados tienen valor de cero.
- Ov: indica si hay un desbordamiento en las funciones de suma y resta. Para los enteros sin signo, el indicador de *overflow* no es necesario.
- R: es el resultado de los dos operandos y de la función elegida.

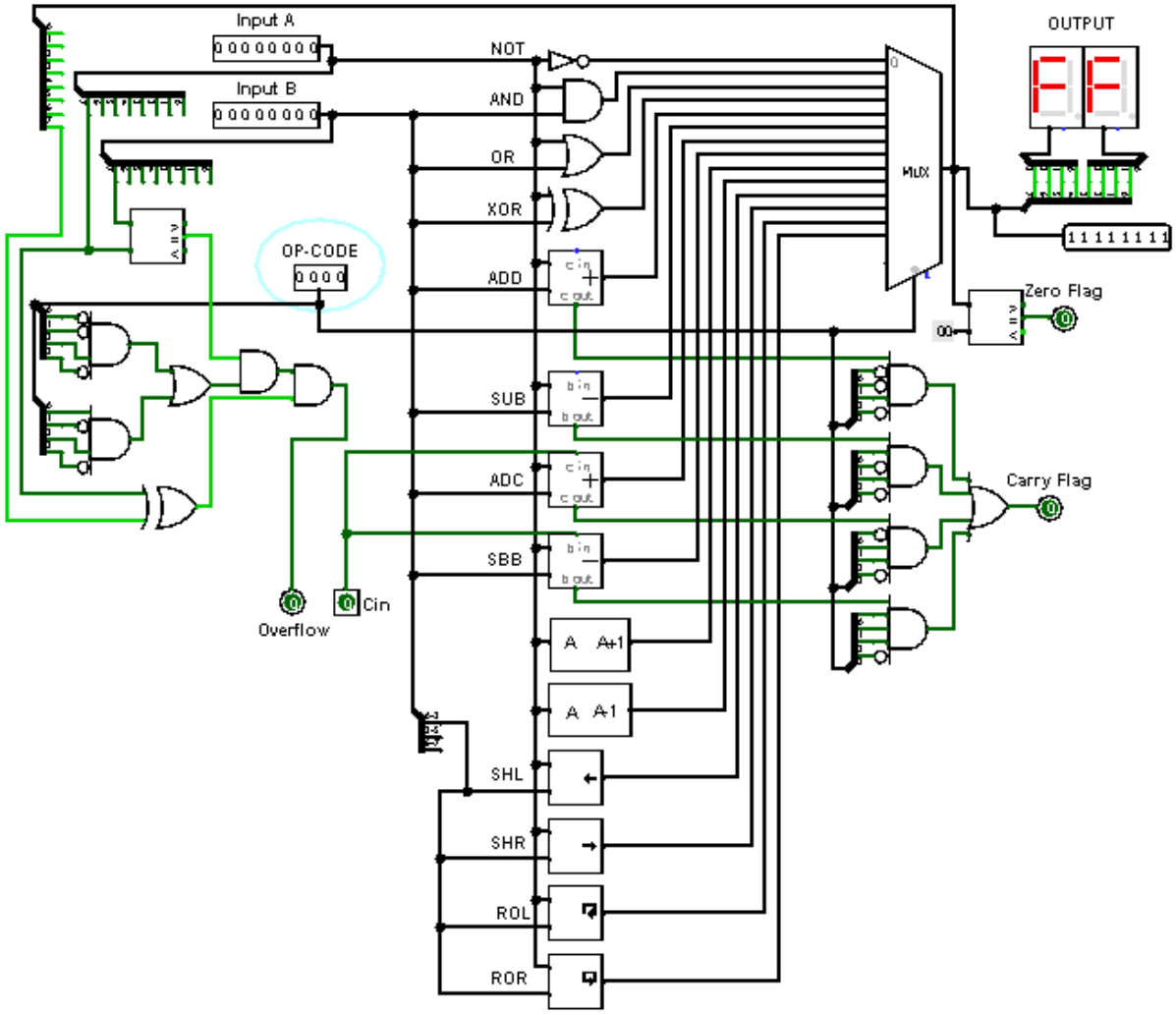
Funciones de un ALU

- **AND:** Esta compuerta es representada por una multiplicación en algebra booleana. Indica que es necesario que en todas sus entradas se tenga un estado binario 1 para que la salida otorgue un 1 binario.
- **OR:** Esta compuerta es representada por una suma en algebra booleana. Esta compuerta permite que con cualquiera de sus entradas que este en estado binario 1, su salida pasara a un estado 1 también.

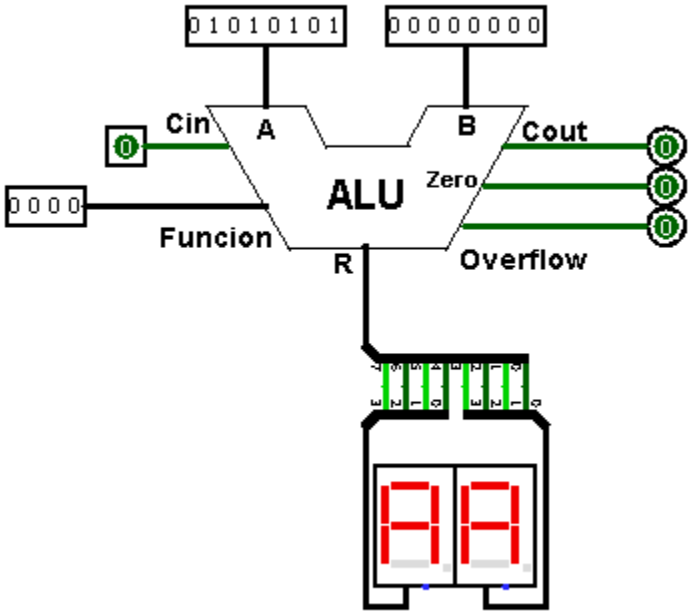
- **XOR:** llamada OR exclusiva, esta actúa como una suma binaria de un digito cada uno y el resultado de la suma seria la salida. Otra manera de verlo es que con valores de entrada igual el estado de salida es 0 y con valores de entrada diferente, la salida será 1.
- **NOT:** En este caso esta compuerta solo tiene una entrada y una salida y esta actúa como un inversor. Para esta situación en la entrada se colocará un 1 y en la salida otorgara un 0 y en el caso contrario esta recibirá un 0 y mostrara un 1.
- **ADD:** realiza una operación de suma entre los dos operandos A y B.
- **ADC:** realiza una operación de suma con acarreo
- **SUB:** realiza una operación de resta entre los operandos A y B
- **SBB:** realiza una operación de resta con préstamo entre los operandos A y B
- **INC:** realiza un incremento de 1 al resultado de la operación.
- **DEC:** realiza un decremento de 1 al resultado de la operación
- **SHL:** realiza un desplazamiento a la izquierda
- **SHR:** realiza un desplazamiento a la derecha
- **ROL:** realiza una rotación a la izquierda
- **ROR:** realiza una rotación a la derecha.

Desarrollo

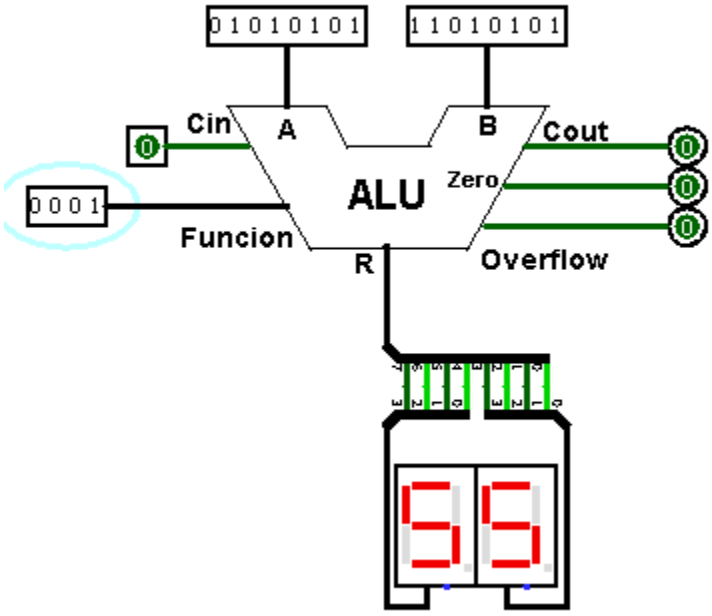
Desarrollo de la ALU de manera detallada. Mas adelante se muestra todo esto simplificado en un solo circuito.



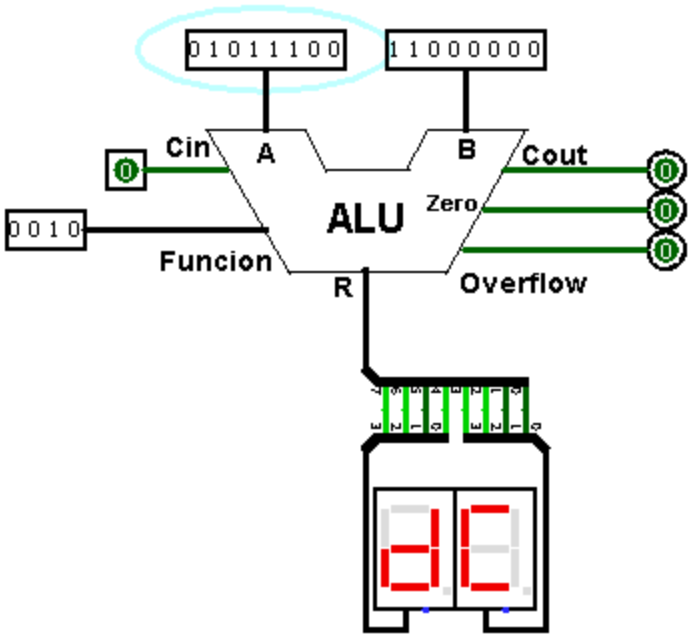
Aplicación de la ALU para todos los OP-code.



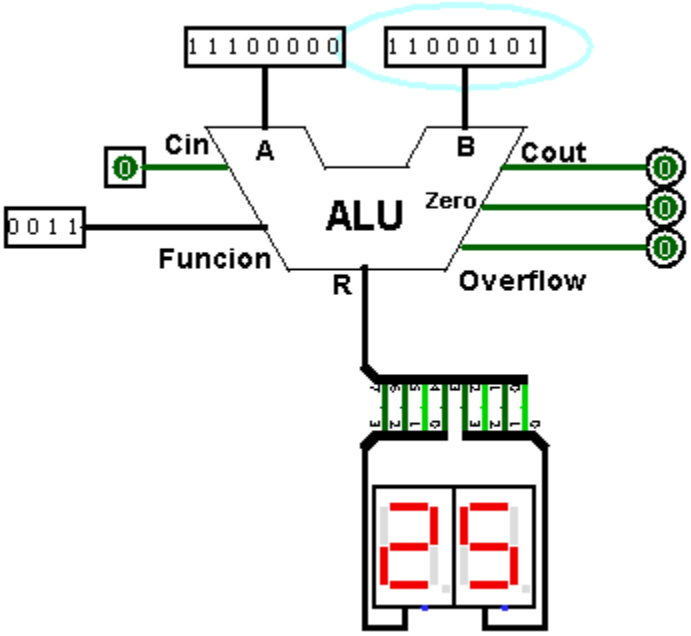
Operación: NOT



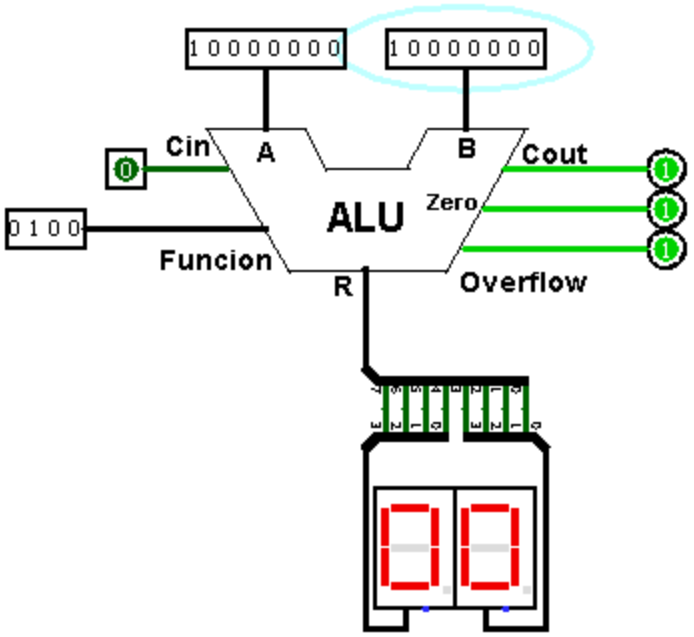
Operación: AND



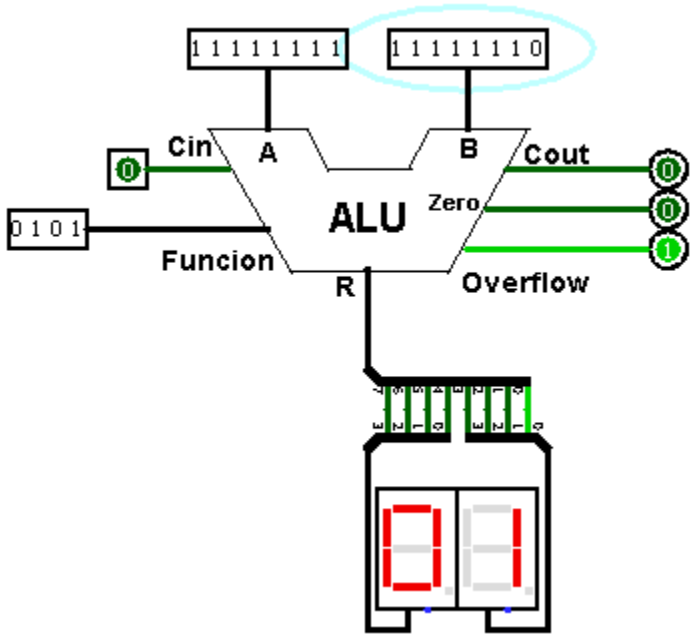
Operación: OR



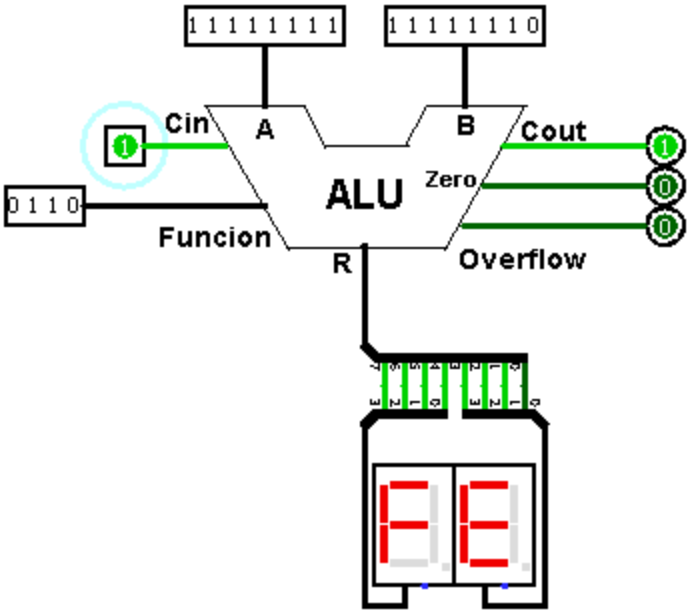
Operación: XOR



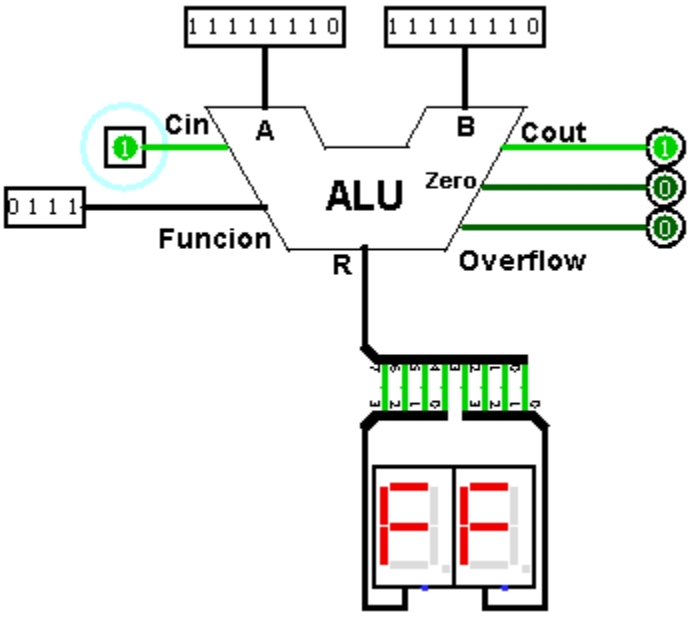
Operación: ADD



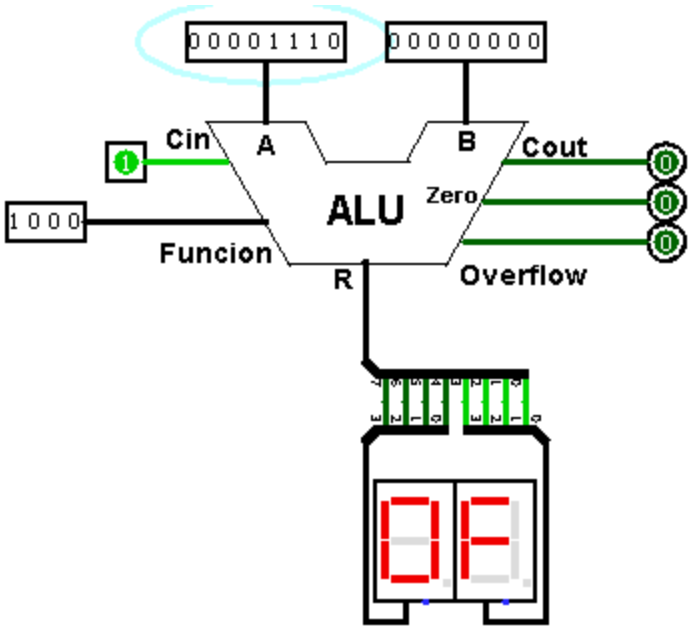
Operación: SUB



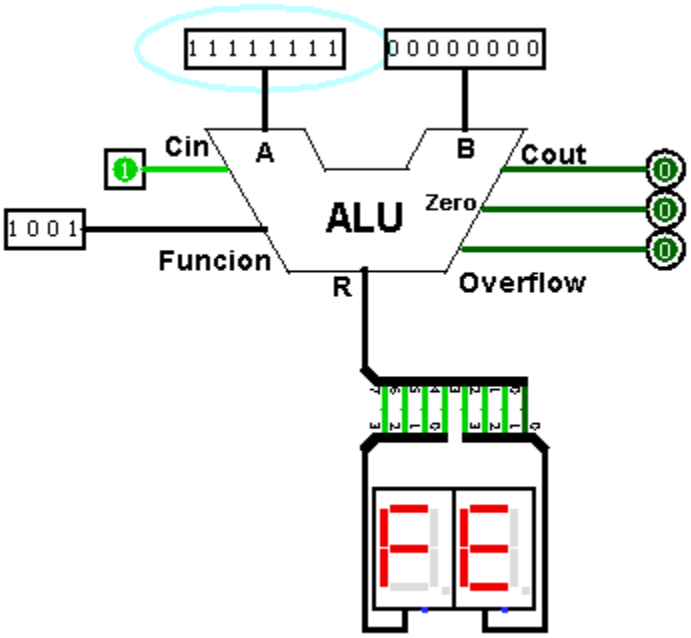
Operación: ADC



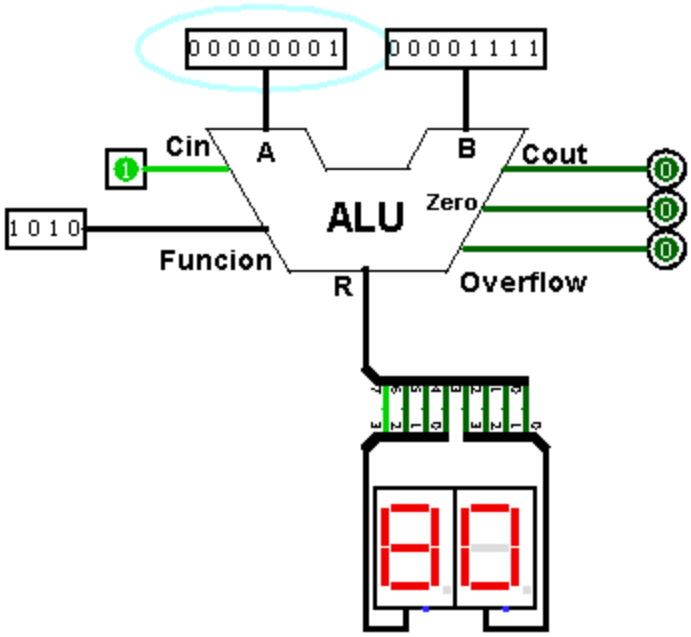
Operación: SBB



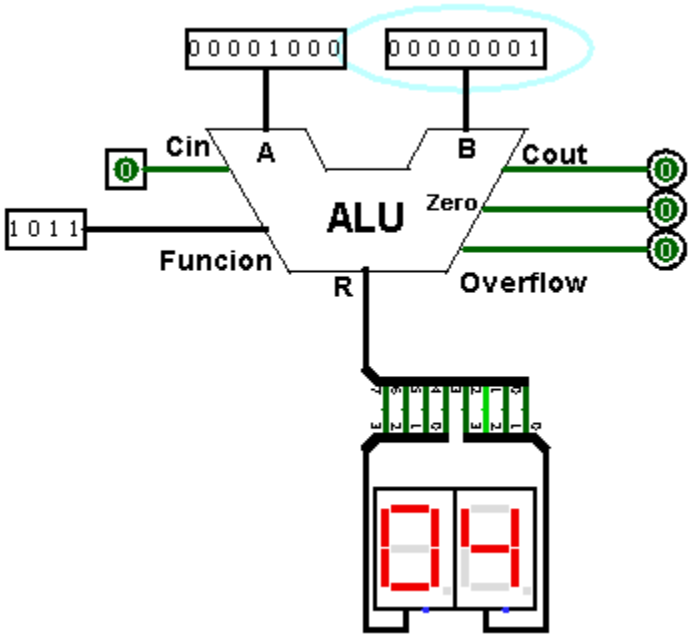
Operación: INC



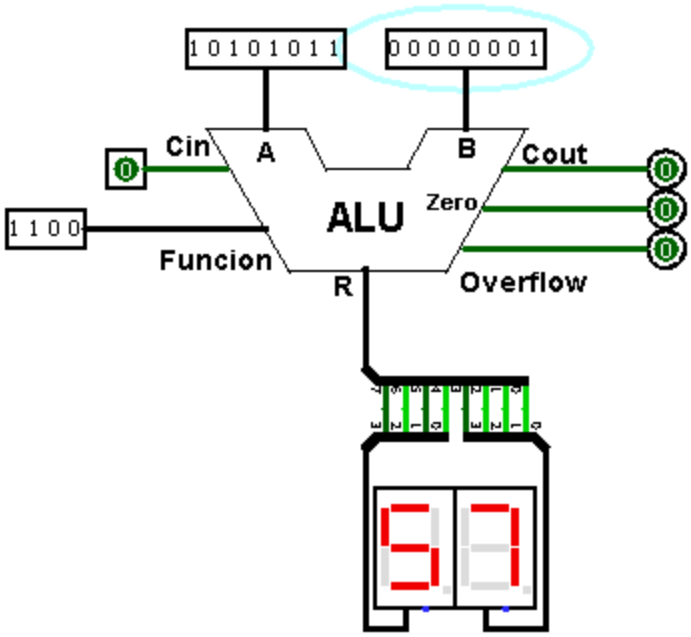
Operación: DEC



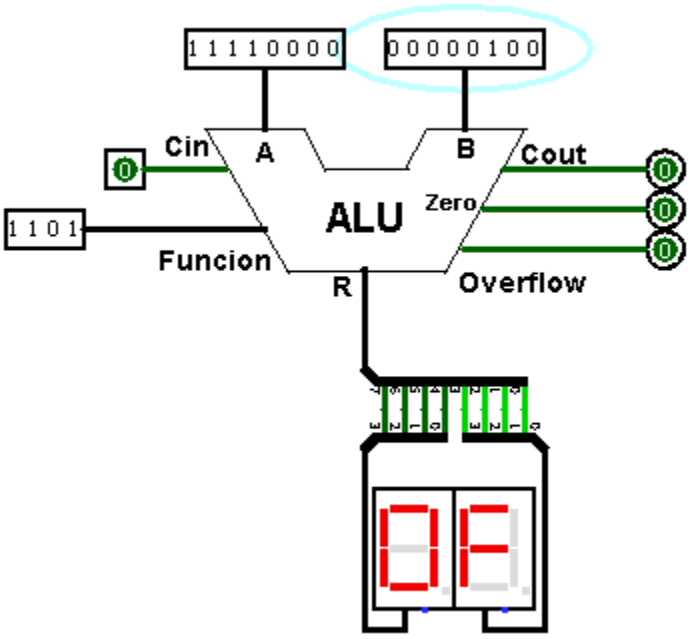
Operación: SHL



Operación: SHR



Operación: ROL



Operación: ROR

Bibliografía

Stallings W. (2016). *Computer organization and architecture: Designing for performance*. Pearson: New Jersey.

Barry B. (2009). *The Intel microprocessors 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-bit extensions: architecture, programming, and interfacing*. Pearson: Ohio.