

Práctica 4: Unidad aritmetico-lógica (ALU)

Organización y Arquitectura de Computadoras

Hernández Ferreiro Enrique Ehécatl
López Soto Ramses Antonio

6 de marzo de 2019

1 Introducción

Las computadoras en la actualidad están conformadas por múltiples núcleos y, a su vez, también incorporan varias unidades aritmético-lógicas, lo que conocemos como *ALU*.

En el año de 1945 el matemático **John Von Neumann** a través de EDVAC proporcionó la idea de la ALU argumentando que era un requisito muy importante para que una computadora pudiera ser capaz de efectuar las operaciones matemáticas básicas.

La ALU es la encargada de realizar operaciones entre distintos tipos de datos entre las cuales se encuentran:

- Suma
- Resta (complemento a 2)
- Operaciones lógicas como OR y AND

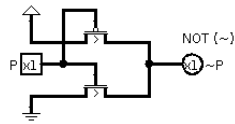
La ALU se encuentra contenida tanto en circuitos básicos como un reloj o una calculadora como en circuitos mucho más complejos como los microchips en las computadoras de los últimos años.

2 Desarrollo

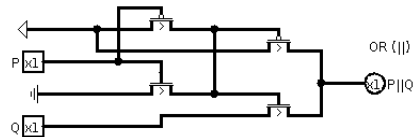
Para el desarrollo de esta práctica se utilizó el software *Logisim*.

Los circuitos utilizados para el desarrollo de la ALU se presentará a continuación, se utilizaron componentes ya predefinidos y otros fueron implementados.

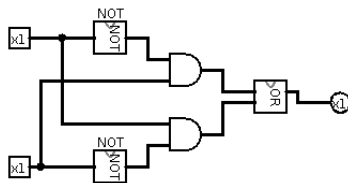
NOT



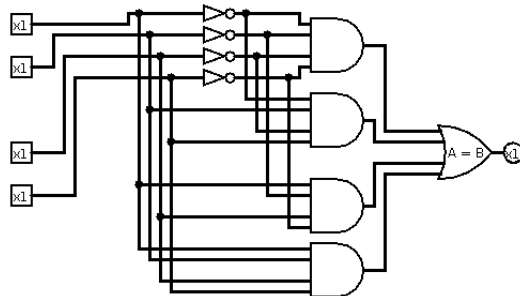
OR



XOR

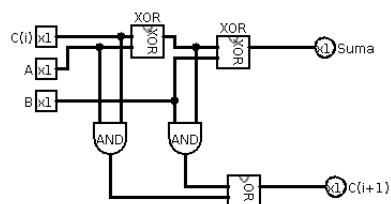


Comparador

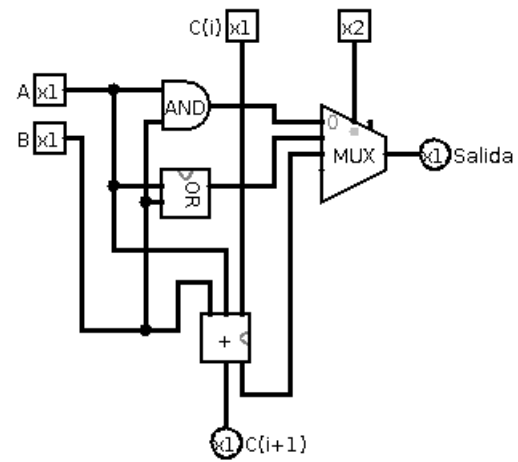


A partir de este punto todo lo anterior fue usado para la implementación de la simulación de una ALU en Logisim.

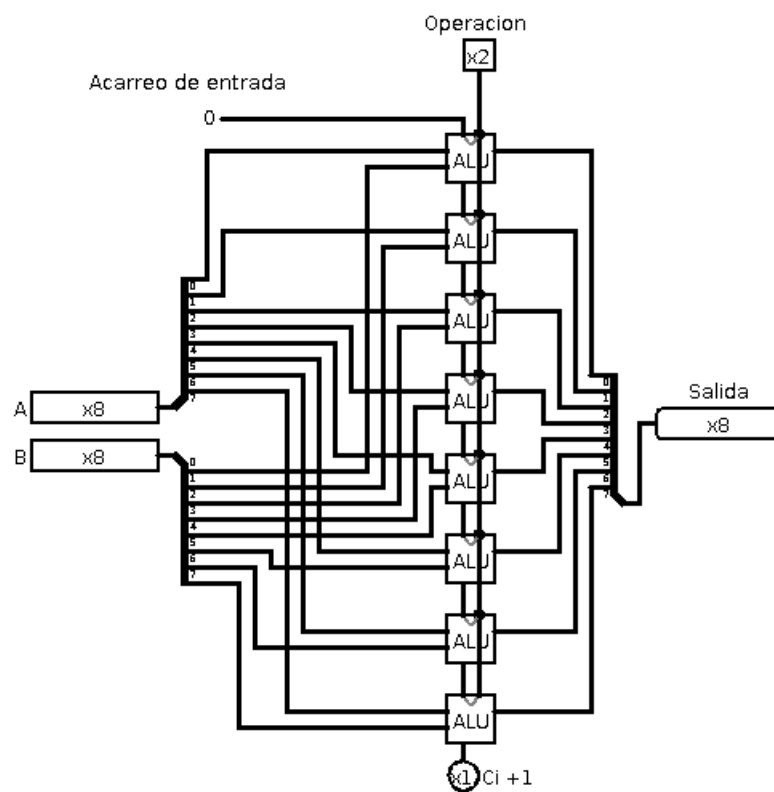
Sumador completo *full adder*



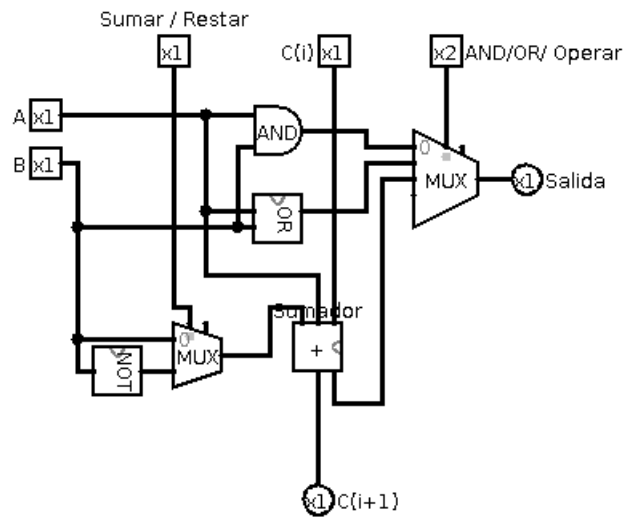
ALU 1 bit



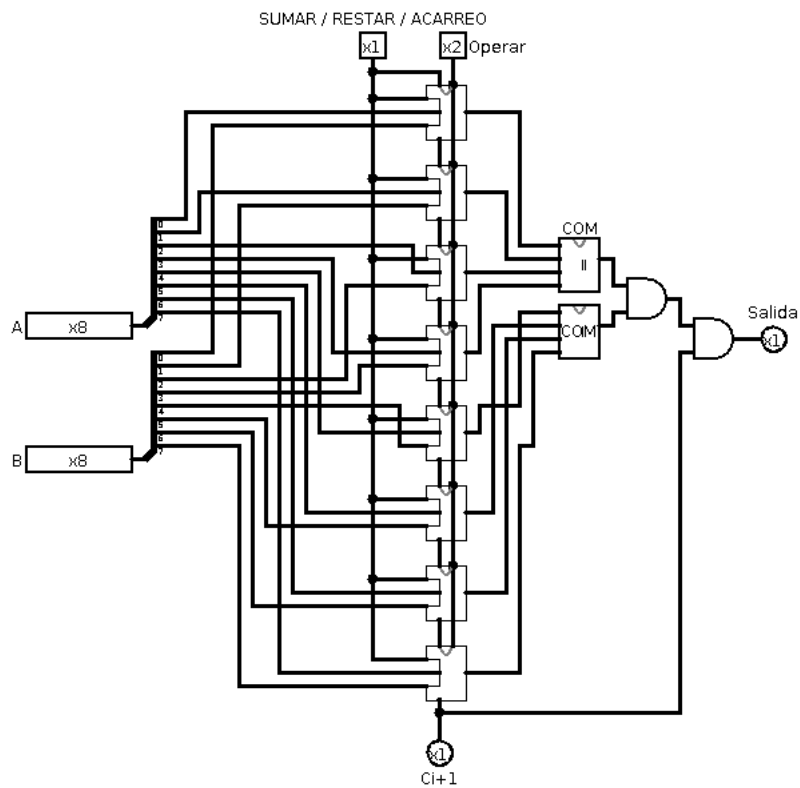
ALU 8 bits



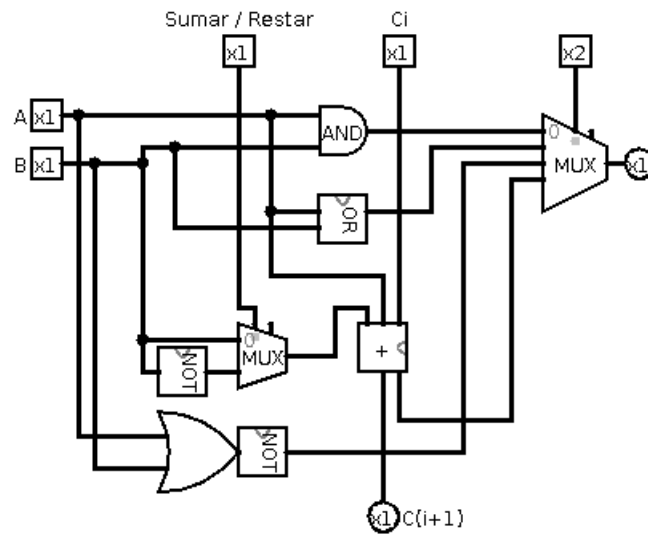
ALU 1 bit (resta)



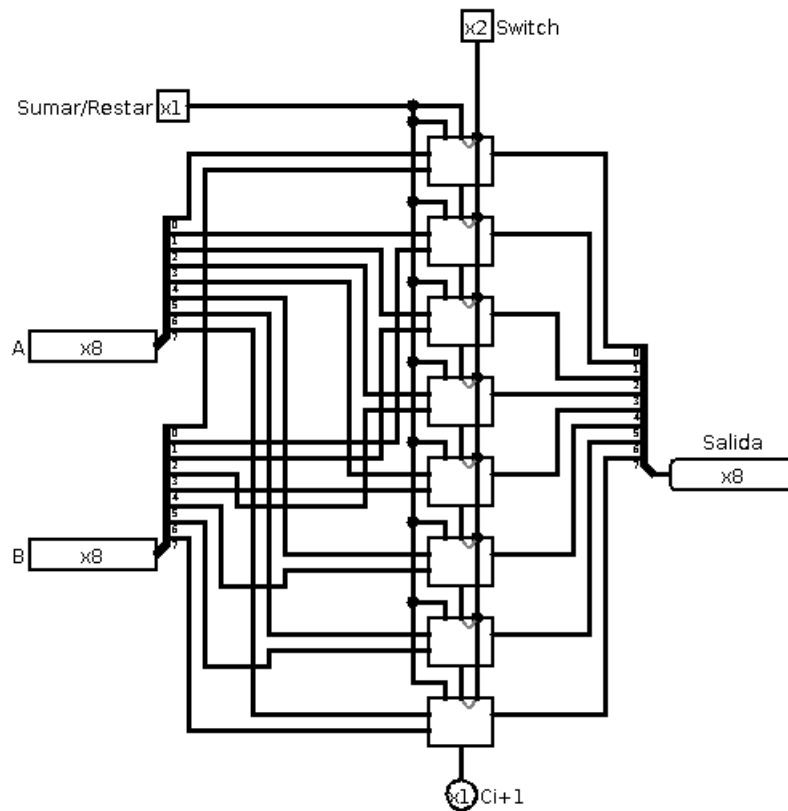
ALU 8 bits (igualdad)



ALU NOR



ALU final



3 Conclusión

En resumen, la ALU es uno de los componentes dentro del CPU, pues gracias a ella es posible la realización de las operaciones matemáticas elementales y de las operaciones lógicas, esto la hace muy importante para la computación ya que en eso se basan los algoritmos.

3.1 Preguntas

1. ¿Qué operaciones aritméticas y lógicas son básicas para un procesador?

R. Las operaciones básicas para un procesador son: la suma aritmética, la resta aritmética (complemento a 2) y lógicas como: AND, OR y NOT. Pues con estas operaciones es posible realizar lo necesario para que una computadora funcione.

2. El diseño utilizado para realizar la adición resulta ser ineficiente, ¿por qué? ¿Qué tipo de sumador resulta ser más eficiente?

R. Resulta ser ineficiente pues recibe tres bits de entrada, dos de ellos son los bits que se desean sumar y el restante es el acarreo que proviene de la operación anterior menos significativa; y además, tiene dos salidas: el resultado y el desbordamiento.

Un sumador más eficiente podrían ser los llamados *sumadores con acarreo anticipado*. O también dividir el sumador en varias partes para así optimizar el tiempo de cálculo.

3. Bajo este diseño, en la ALU se calculan todas las operaciones de forma simultánea pero sólo se entrega un resultado, ¿se realiza trabajo inútil? ¿Toma tiempo adicional? ¿Cuál es el costo?

R. No. La operación está determinada por el bit que indica para que así no se realice trabajo innecesario. Aunque si tomamos un poco más de tiempo a una ALU que sólo se dedique a realizar una sola operación.

4. ¿Cuántas operaciones más podemos agregar al diseño de la ALU? ¿Qué tendríamos que modificar para realizar más operaciones?

R. A la ALU se le puede agregar la multiplicación y la división entera; sólo bastaría con implementar un multiplicador y un divisor y agregarlos en la ALU modificando algunas conexiones con los bits de entrada y los acarreos.