

# Informe N°4 Arquitectura de Computadores

Joaquín Saldivia (1.8 horas)  
*Departamento de Ingeniería Informática*  
*Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile*  
 joaquin.saldivia@usach.cl

**Resumen**—Este trabajo presentara un analisis sobre una ALU propuesta, en donde se introduce el problema y contexto, luego se presenta lo necesario a saber para entender el trabajo junto con lo que se necesita para realizar el trabajo y como realizarlo, finalmente se muestran los resultados y conclusiones obtenidas.

**Palabras claves**—ALU, Circuito, SimulIDE.

## I. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo entender el funcionamiento de la memoria de programa y de una unidad aritmética-lógica, desde ahora ALU por sus siglas en inglés (arithmetic-logic unit), a través de programas como SimulIDE o Proteus y como objetivos generales usar un simulador electrónico, aplicar conocimientos teóricos de circuitos integrados simular una memoria de programa y simular una ALU.

## II. ANTECEDENTES

SimulIDE es un sencillo simulador de circuitos electrónicos en tiempo real, pensado para que aficionados o estudiantes aprendan y experimenten con circuitos electrónicos y microcontroladores sencillos, compatible con PIC, AVR y Arduino.

Este no es un simulador preciso para el análisis de circuitos, su objetivo es ser rápido, simple y fácil de usar, esto significa modelos electrónicos simples y no muy precisos y características limitadas.

También se debe tener conocimiento de los siguientes componentes que son usados para construir la ALU:

- **Voltaje fijo:** Se utiliza para introducir voltaje de manera fija al circuito.
- **Conexión a Tierra:** Se utiliza para permitir mantener un nivel de corriente estable para el circuito además de permitir el flujo correcto de este.
- **Led:** Se enciende si fluye corriente a través de él.
- **Compuerta AND:** Permite el flujo de corriente solo si ambas entradas están recibiendo corriente.
- **Compuerta OR:** Permite el flujo de corriente si solo una o ambas entradas están recibiendo corriente.
- **Compuerta XOR:** Permite el flujo de corriente solo si una de las entradas están recibiendo corriente.
- **Visualizador de 7 Segmentos:** Se utiliza para mostrar a través de estos el resultado de una operación, pudiendo ser números o letras.
- **Circuito 74HC283:** Es un sumador de dos números de 4 bits cada uno [1].

- **Circuito 74HC157:** Es un multiplexor de dos números de 4 bits cada uno [2].

También usando versiones negadas de las compuertas mencionadas donde su función es totalmente inversa a la mencionada.

Una ALU es una unidad aritmética lógica que permite calcular operaciones como adición, sustracción u otras como NOT y XOR y su función en un procesador es la hacer de un registro de entradas, un registro acumulador y un registro de estados [3].

## III. MATERIALES Y MÉTODOS

### III-A. Materiales

Para la construcción de la ALU solo se necesita disponer de SimulIDE en su versión 1.0.0.

### III-B. Métodos

El método utilizado para este laboratorio fue construir el circuito ALU planteado en el enunciado en el cual se tuvo dificultades a la hora de su construcción dado lo específico de las piezas. Luego de su construcción se procedió a alternar cada uno de los voltajes ubicados en la parte izquierda del circuito sin el voltaje "Click me" encendido.

El conjunto de las 4 puertas lógicas que se ubican al lado derecho del multiplexor fue analizado con una herramienta generadora de tablas, usando "((a nor b) nand (c nor d)) nand ((a nor b) nand (c nor d))" como entrada para la herramienta.

## IV. RESULTADOS

A modo de responder las preguntas planteadas en el enunciado obtenemos:

Al tener el Click me apagado se observa que la alu se comporta como un sumador entregando en las pantallas los valores de ingreso y el resultado, como se puede observar en la figura 1.

Luego para Out1 se observa que se enciende cuando el valor mostrado por la tercera pantalla, es decir la que da el resultado es igual a 0 por lo que se puede ocupar como la salida lógica de la ALU que indica si un valor es igual a 0 esto es visible en la figura 2.

Por otra parte el Out2 se enciende cuando supera el valor F o 15 en decimal lo que indica que este marca cuando hay acarreo y se puede utilizar para saber cuanto es el acarreo de la suma entre ambos valores tal como se ve en la figura 3.

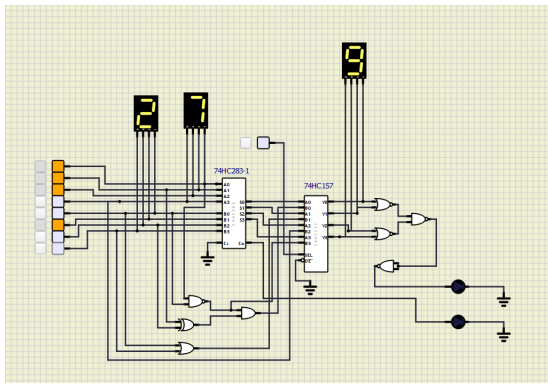


Figura 1: Click me Apagado.

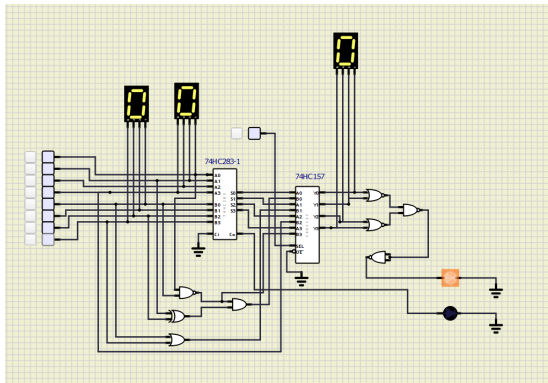


Figura 2: Click me Apagado y suma igual a 0.

Los resultados que son presentados a continuación son obtenidos a través de alternar cada uno de los voltajes que se encuentran en el circuito, detectando que con "Click me" apagado se comporta como un sumador y con "Click me" encendido no se detecta un comportamiento, finalmente los resultados que se muestran de manera acotada dado la cantidad de estos:

## V. CONCLUSIONES

Se concluye que la ALU es un dispositivo complejo de entender, esto dado que no se cumplen todos objetivos planteados en un inicio, remarcando que se logra contruir la ALU pero no se logra entender en su totalidad, tambien pudiendo aplicar los conocimientos teóricos.

## REFERENCIAS

- [1] 74HC283-DataSheet, in <https://pdf1.alldatasheet.es/datasheet-pdf/download/15580/PHILIPS/74HC283.html>.
- [2] 74HC157-DataSheet, in <https://pdf1.alldatasheet.es/datasheet-pdf/download/15542/PHILIPS/74HC157.html>.
- [3] V. Bembibre, "Definición de alu," in <https://www.definicionabc.com/tecnologia/alu.php>, 2009, p. 1.

Tabla I: Resultados del Sumador (Click me apagado)

A	B	Resultado
0	0	0
0	1	1
0	2	2
0	4	4
0	8	8
1	0	1
1	1	2
1	2	3
1	4	5
1	8	9
2	0	2
2	1	3
2	2	4
2	4	6
2	8	A
4	0	4
4	1	5
4	2	6
4	4	8
4	8	C
8	0	8
8	1	9
8	2	A
8	4	C
8	8	0

Tabla II: Resultados Operador con Click me Encendido

A	B	Resultado
0	0	8
0	1	8
0	2	9
0	4	8
0	8	C
1	0	A
1	1	B
1	2	2
1	4	A
1	8	E
2	0	8
2	1	8
2	2	9
2	4	8
2	8	C
4	0	9
4	1	9
4	2	8
4	4	9
4	8	D
8	0	A
8	1	A
8	2	B
8	4	A
8	8	E

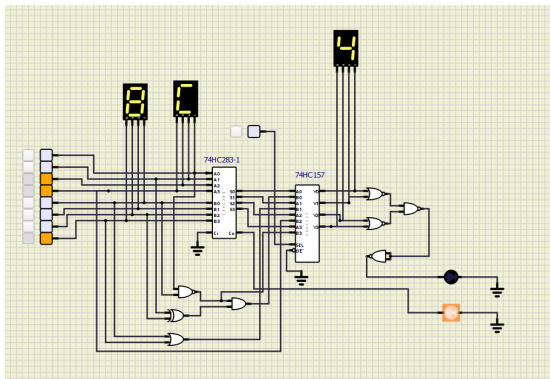


Figura 3: Click me Apagado y suma superior a 15 o F.