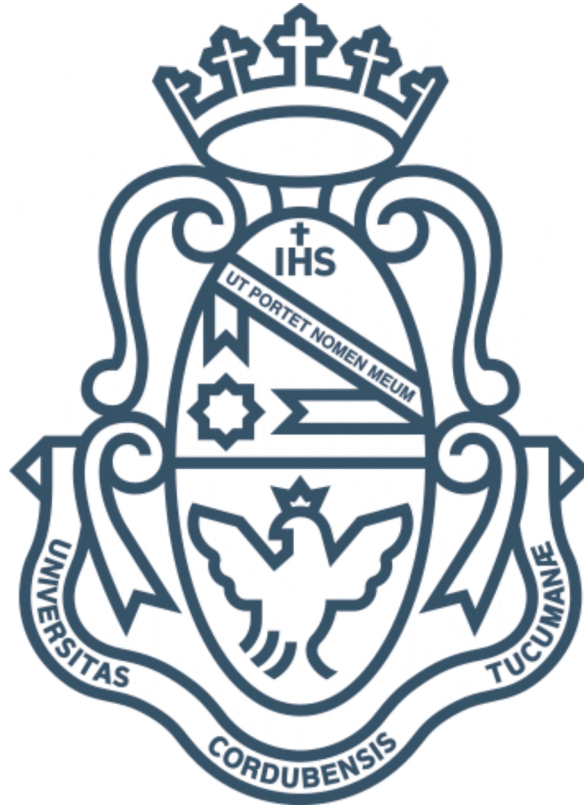


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales



Arquitectura de Computadoras

Trabajo Práctico nº 1

“Implementación de una ALU en FPGA”

Autores:

- Collante, Gerardo – 39022782
- Quinteros Castilla, Nicolás – 34351470

Docentes:

- Pereyra, Martín
- Pinzani, Paulo

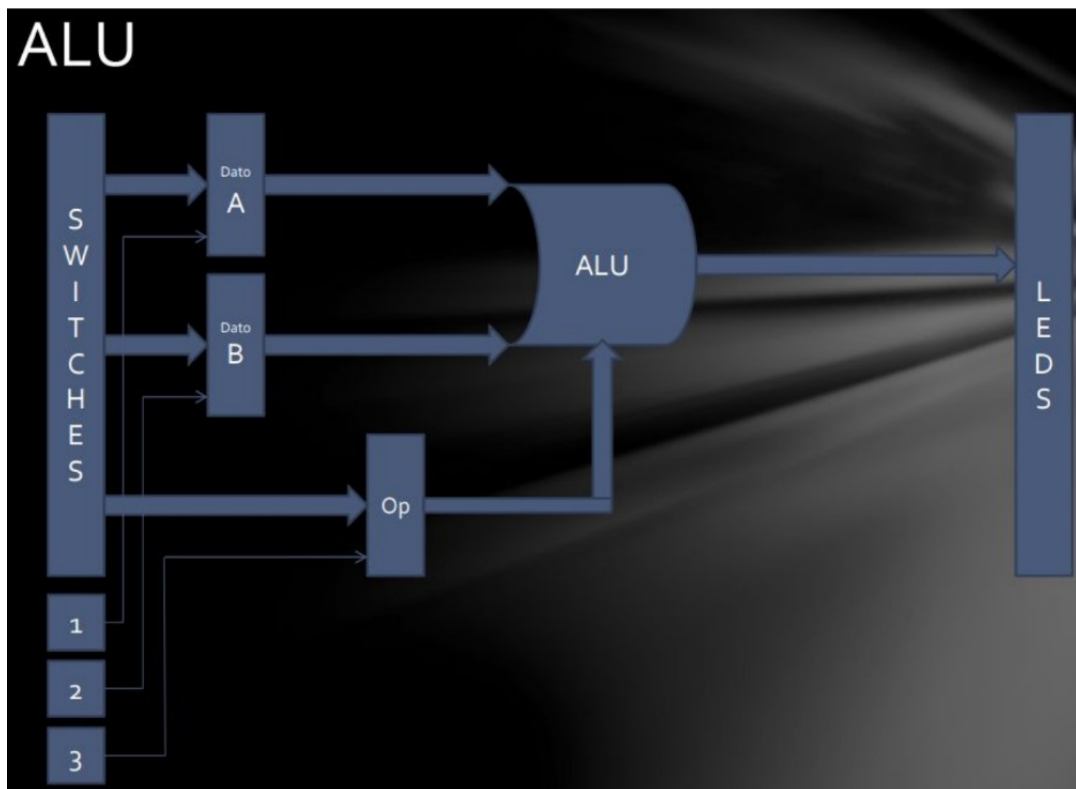
Fecha: 11/09/2019

Introducción y objetivos

En toda implementación de software hay algunos componentes de hardware sumamente necesarios para su funcionamiento. En el siguiente informe se implementó una Unidad Aritmética Lógica (ALU) con el siguiente conjunto de instrucciones:

Operación	Código
ADD	100000
SUB	100010
AND	100100
OR	100101
XOR	100110
SRA	000011
SRL	000010
NOR	100111

La ALU es un circuito combinacional digital que calcula operaciones aritméticas así como operaciones lógicas entre argumentos. A continuación se presenta un esquema del objetivo a implementar:



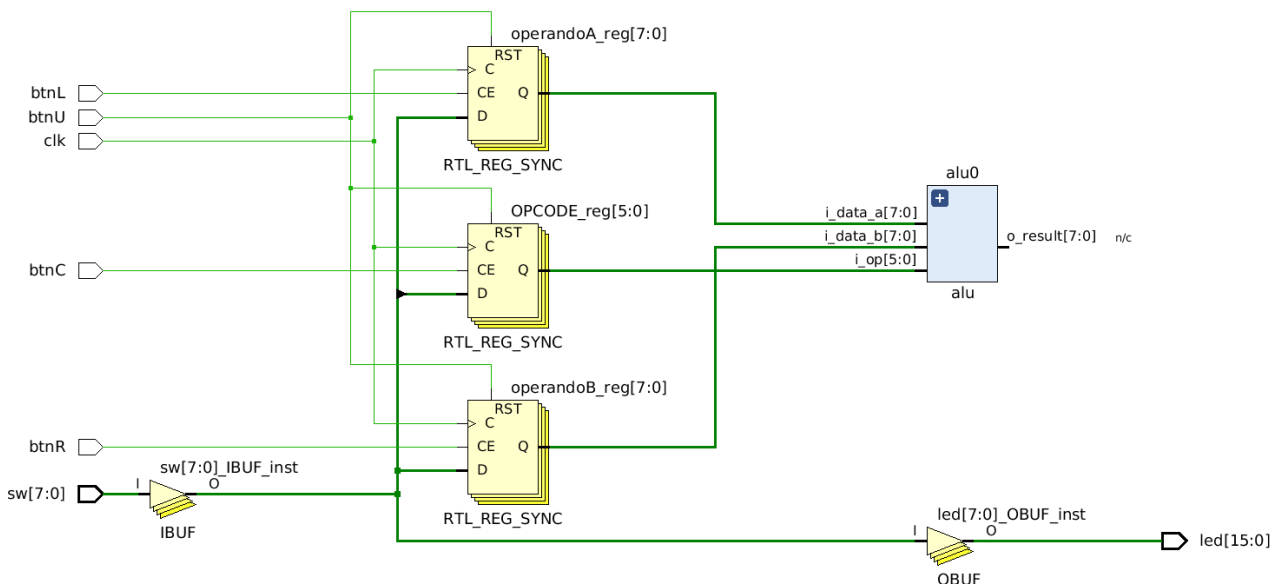
Implementación

Este módulo contiene el desarrollo de las funcionalidades de la ALU, las cuales consisten en un set de operaciones sobre 2 registros, y un selector sobre estas que define la salida del módulo. Al ser un módulo puramente combinacional, no contiene entrada de clock y sus salidas dependen directamente de los cambios en sus entradas.

El circuito trabaja con 3 registros en el top level, el registro operandoA que contiene el dato A, operandoB que contiene el dato B y el registro OPCODE que contiene el código de operación a realizar. Se ingresan los datos utilizando los switches, y se guardan pulsando 3 botones reservados en la placa, btnL, btnR, btnC, para el operandoA, operandoB y OPCODE respectivamente. Una vez pulsado el OPCODE con el botón correspondiente, la ALU realiza la operación y se obtiene el resultado en los leds de la placa.

Resultados

Utilizando una placa de desarrollo de Xilinx, Basys 3 y con la herramienta de desarrollo Vivado, se implementó el código de la ALU con su top level. A continuación se muestra el diagrama RTL.



Estructura RTL del módulo top level

Para la implementación se instancia el módulo ALU dentro de un módulo TOP, sobre el cual se declaran como entradas y salidas los pines de la FPGA a utilizar.

Para mapear los pines de la FPGA, se importó el archivo de constraints, y se definieron las entradas y salidas del módulo:

- clk (Clock de 100MHz)
- sw [7:0] para entradas
- btnC para seleccionar OPCODE
- btnR para seleccionar operando B
- btnL para seleccionar operando A
- btnU para reset
- led [15:0] para salidas

Conclusiones

Se pudo implementar sin mayores complicaciones una ALU puramente combinacional para el uso de los siguientes trabajos prácticos. La importancia de que la ALU fuese de tales características radica en que es portable a otros proyectos sin necesidad de adaptarla.