

Actividad 7 - Unidad aritmética lógica

Electrónica II para Ing. Electrónica. 2025

Objetivos

1. Diseña, describe en VHDL y evalúa mediante banco de pruebas automático una unidad aritmética-lógica de W bits (parametrizado), con entradas de selector sel_fn , operandos A , B , salidas de resultado Y e indicación de resultado igual a cero Z , que implemente las funciones indicadas por la Tabla 1.

Tabla 1: Funciones de la ALU.

sel_fn	Y	Z
0000	$A + B$	$Y = 0$
0001	$A - B$	$Y = 0$
001-	$A \ll B$	$Y = 0$
010-	$A < B$ Complemento a 2	$Y = 0$
011-	$A < B$ Binario natural	$Y = 0$
1010	$A \gg B$ Binario natural	$Y = 0$
1011	$A \gg B$ Complemento a 2	$Y = 0$
100-	$A \oplus B$	$Y = 0$
110-	$A \vee B$	$Y = 0$
111-	$A \wedge B$	$Y = 0$

Notas: sel_fn es la entrada de selección, de 4 bit. A y B son los operandos, de W bit. Y es el resultado, de W bit y Z es la indicación de resultado cero, de un bit. Los operadores \ll y \gg denotan desplazamiento a la izquierda y desplazamiento a la derecha respectivamente. Los operadores $=$ y $<$ denotan las operaciones relacionales *igual a* y *menor que*, que evalúan a 1 si se cumple la condición y 0 en caso contrario.

2. Utilizando la ALU desarrollada en 1, realiza una calculadora de 4 bits en la placa edu-ciaa-fpga. La calculadora tendrá dos registros, A y B de 4 bit. Su entrada será un panel de 8 bits controlado por interruptores según el esquema de la figura 1. El contenido de un registro, A o B se mostrará mediante un display de 7 segmentos, en hexadecimal. El punto del display de 7 segmentos mostrará el estado de la salida Z de la ALU.

Figura 1: Panel de interruptores

```
7 6 5 4 3 2 1 0
| | | | | | |
| | | | | | +-- x(0)
| | | | | | +---- x(1)
| | | | | +----- x(2)
| | | | +----- x(3)
| | | +----- A <- x
| | +----- B <- x
| +----- A <- Y para (A: A, B: B, sel_fn: x)
+----- (0 -> display <- A) (1 -> display <- B)
```

Entregables

Un repositorio GIT con las descripciones de hardware y bancos de prueba desarrollados, incluyendo además un informe con la siguiente estructura:

- *Título*
- *Autor*
- *Resumen* (1 punto)
- *Introducción* (2 punto) Presenta las especificaciones de los componentes a desarrollar.
- *Desarrollo* (2 puntos) Explica el proceso de diseño, incluyendo diagramas, esquemas y tablas según sea necesario.
- *Resultados* (2 puntos) Describe los resultados obtenidos.
- *Conclusiones* (2 puntos) En base a tus resultados, concluye sobre la utilidad de la ALU desarrollada.
- *Referencias* (1 punto) Debes utilizar citas bibliográficas durante el desarrollo siempre que emplees ideas tomadas de la bibliografía. Esta sección incluye las referencias bibliográficas correspondientes, en formato APA.