

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**  
**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MORELIA**



**Arquitectura de Computadoras**

**Practica 3**

**ALU de 4 bits**

**Gonzales Hernández Servando**

Ricardo Hernández Urbina

Santiago Gonzales Lara

3:00 – 5:00 p.m. Grupo AA

Fecha de realización 01/11/2024

Fecha de entrega 07/11/2024

## Objetivo:

Que el alumno diseñe y simule una ALU de 4 bits, utilizando el procedimiento de diseño para circuitos combinacionales y el CAD PROTEUS.

## Material Parte 1:

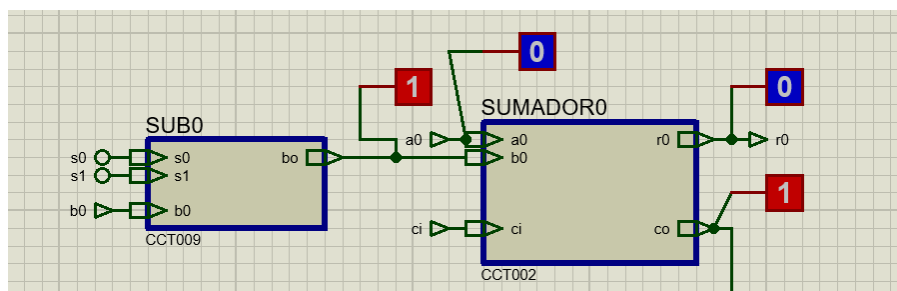
Simulador PROTEUS

## Introducción:

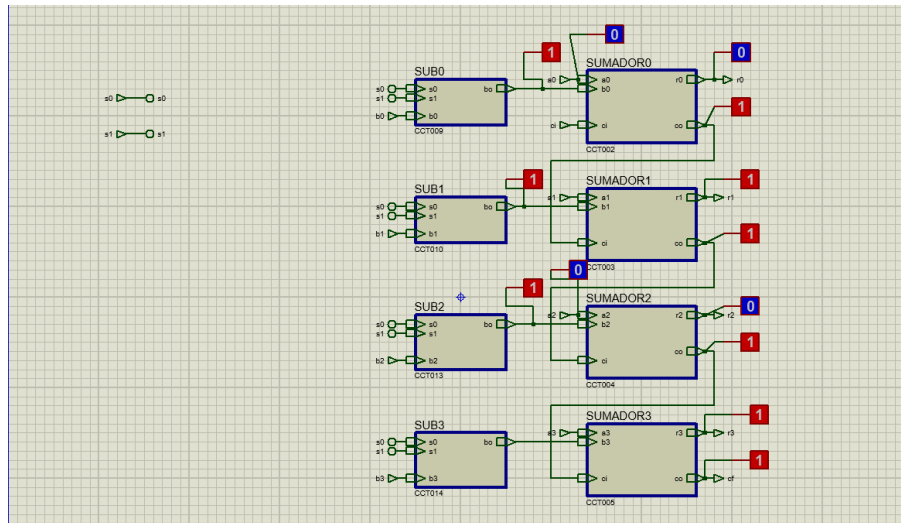
- Funcionamiento de una ALU en un microprocesador
- Diseño de un sumador completo de 1 bit
- Diseño de una UA de 1 bit, partiendo del diseño del sumador completo de 1 bit
- Diseño de una UL de 1 bit

## Trabajo Previo

1.- Diseñar el circuito de una UA de 1 bit. Armar el circuito correspondiente en el CAD PROTEUS.

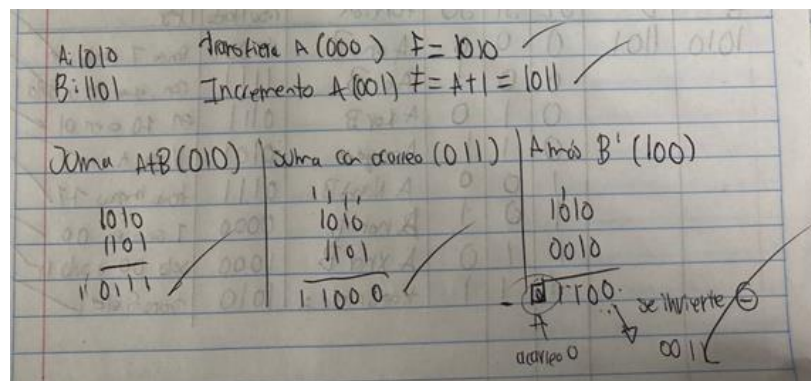


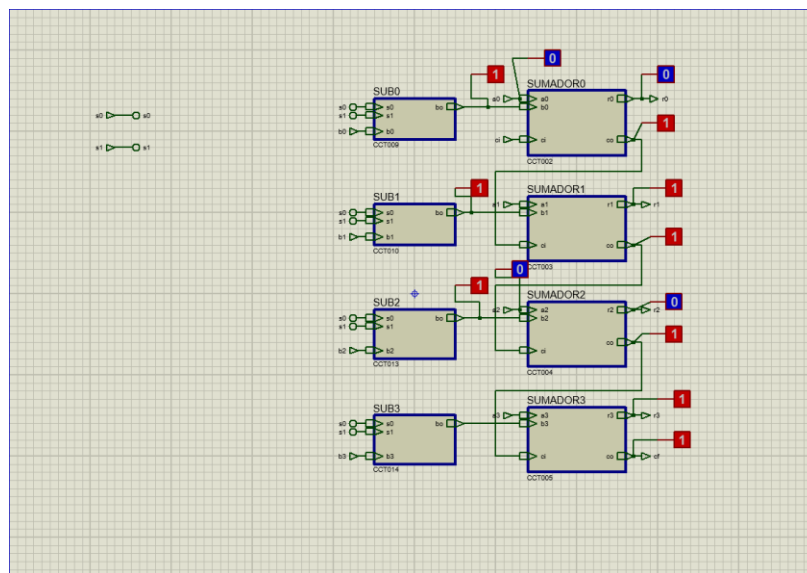
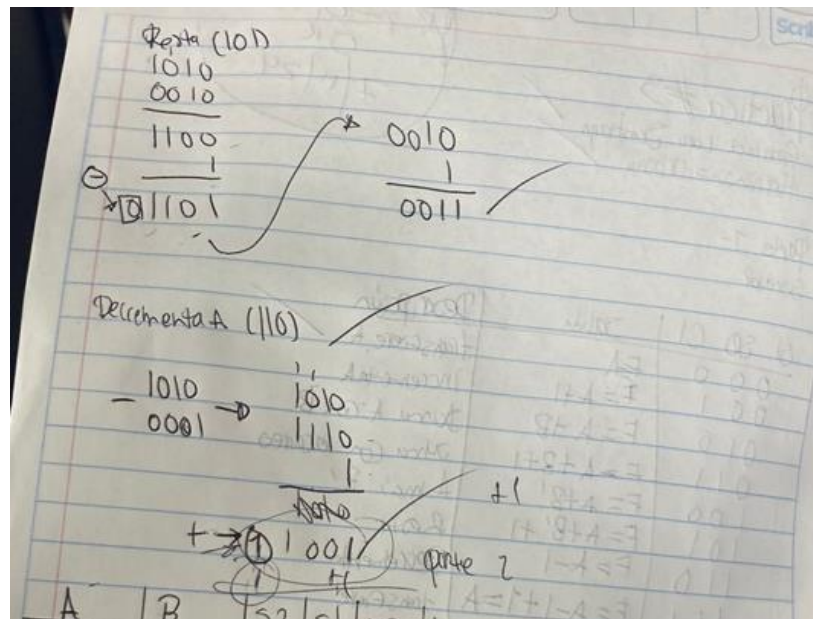
2.- Con el mismo circuito del punto anterior, realizar el diseño para una UA de 4 bits.



## Desarrollo Parte 1:

1. Comprobar el correcto cableado de una UA de 4 bits, incluir los elementos necesarios para introducir las variables binarias (p.e. interruptores) a fin de poder introducir las diferentes cantidades de prueba, así mismo, incluir los elementos de señalización de salida tales como LEDs o algún otro señalizador binario disponible en el simulador.
2. Compruebe el correcto funcionamiento del circuito realizando las distintas operaciones de la UA con un par de operandos, por ejemplo: A=10102 B= 11012 Anote las operaciones realizadas a mano y los resultados, explicándolos en cada caso; en la bitácora correspondiente y muéstrelos al profesor.



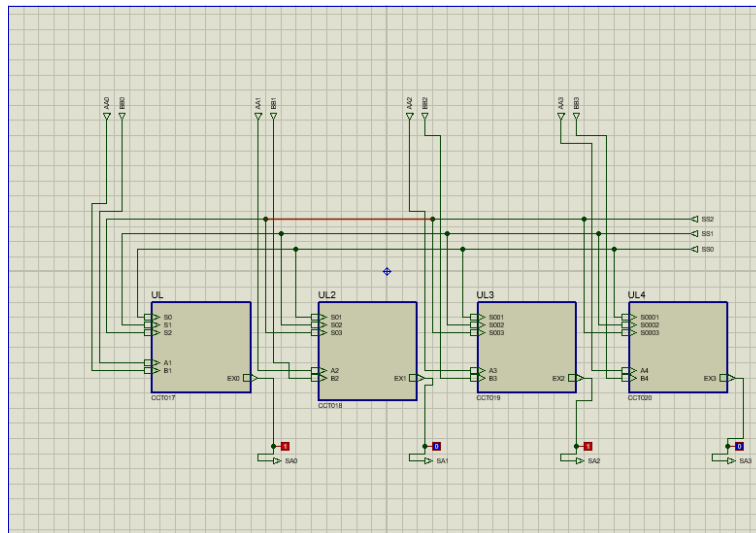


## Desarrollo Parte 2:

1. Comprobar el correcto cableado de la UL de 4 bits, sin olvidar los elementos necesarios para introducir las variables binarias (p.e. interruptores) a fin de poder introducir las diferentes cantidades de prueba, así mismo, incluir los elementos de señalización de salida tales como LEDs o algún otro señalizador binario disponible en el simulador.
2. Compruebe el correcto funcionamiento del circuito realizando todas las distintas operaciones de la

UL con un par de operandos, por ejemplo: A=10102 B= 11012. Anote las operaciones realizadas a mano y los resultados, explicándolos en cada caso; en la bitácora correspondiente y muéstrelos al profesor.

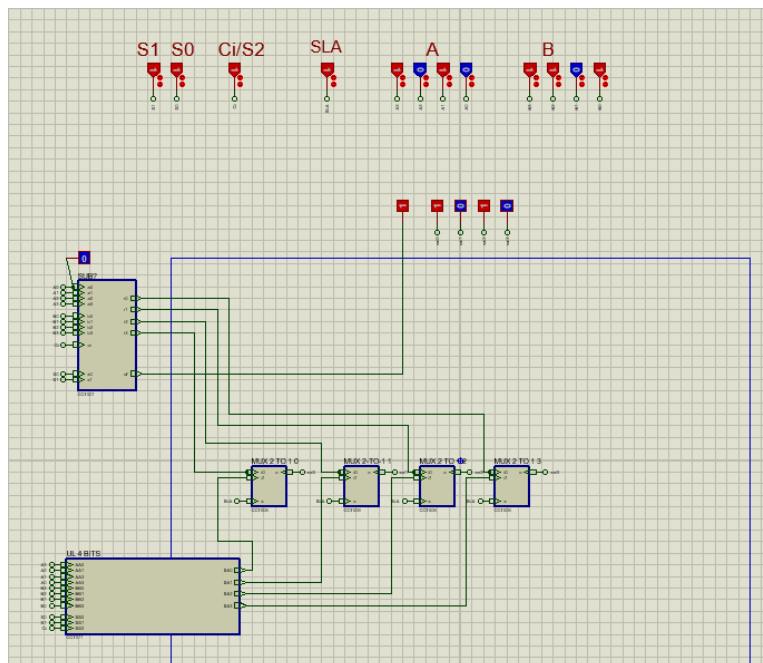
A	B	S2	S1	S0	FUNCION	RESULTADO
1010	1101	0	0	0	A AND B	1000
1010	1101	0	0	1	A OR B	1111
1010	1101	0	1	0	A XOR B	0111
1010	1101	0	1	1	A NEGADA	0101
1010	1101	1	0	0	A NAND B	0111
1010	1101	1	0	1	A NOR B	0000
1010	1101	1	1	0	A XNOR B	1000
1010	1101	1	1	1	TRAN. A	1010



### Desarrollo Parte 3:

1. Comprobar el correcto cableado de la ALU de 4 bits, sin olvidar los elementos necesarios para introducir las variables binarias (p.e. interruptores) a fin de poder introducir las diferentes cantidades de prueba, así mismo, incluir los elementos de señalización de salida tales como LEDs o algún otro señalizador binario disponible en el simulador.
2. Compruebe el correcto funcionamiento del circuito realizando todas las distintas operaciones de la ALU con un par de operandos, por ejemplo: A=10102 B= 11012. Anote las operaciones realizadas a mano y los

- resultados, explicándolos en cada caso; en la bitácora correspondiente y muéstrellos al profesor.
3. Anote sus observaciones y conclusiones en la bitácora de práctica y pida que el profesor valide los resultados obtenidos para obtener la firma correspondiente. No olvide anotar en dicha bitácora el número de práctica, fecha de realización y nombres de los integrantes del equipo.
  4. Realice el reporte en base al formato general proporcionado, anexe la imagen de la bitácora firmada. El reporte se deberá entregar a la siguiente semana de la realización de esta práctica. En caso de que esté activa la página del sistema TEAMS, el archivo digital deberá subirse en la liga correspondiente de manera individual.
  5. Al final de la práctica se debe contar con un circuito simulado que puede realizar las 16 operaciones de una ALU de 4 bits.
  6. Aunque es posible integrar todo en un solo circuito, es deseable mostrar el avance del diseño final, mostrando el avance progresivo con el diseño solicitado en la parte 1 y así sucesivamente hasta terminar con la parte 3.



## Conclusiones

Durante el desarrollo de esta práctica se ha comprendido mejor el como esta creada y como funciona una ALU, además de verificar algunas de las operaciones aritméticas y lógicas (como la resta o suma de números y operaciones lógicas) que la ALU puede realizar. Con esta practica se comprende mejor el funcionamiento interno de los circuitos lógicos y aritméticos básicos utilizados en los procesadores.

## Bitácora

**Practica #3**  
 Gonzalez Lara Santiago  
 Hernandez Urbina

7/11/24

Parte 1-  
 Sumador

SI	SO	CI	Salida	Descripción
0	0	0	$F=A$	transferir A
0	0	1	$F=A+1$	Incrementar A
0	1	0	$F=A+B$	Suma A con B
0	1	1	$F=A+B+1$	Suma con acarreo
1	0	0	$F=A+B'$	A más B'
1	0	1	$F=A+B'+1$	Resta
1	1	0	$F=A-1$	Decrementar
1	1	1	$F=A-1+1=A$	transferir

A: 1010      Transferir A (000)  $F=1010$   
 B: 1101      Incremento A (001)  $F=A+1=1011$

Suma  $A+B$  (010)      Suma con acarreo (011)      A más B' (100)

1010  
 1101  
 ---  
 1011

1101  
 1010  
 ---  
 1100

1010  
 0010  
 ---  
 1000

se invierte 0011



Resta (101)

$$\begin{array}{r} 1010 \\ - 0010 \\ \hline 1100 \\ - 1 \\ \hline 1101 \end{array}$$

Resta A (110)

$$\begin{array}{r} 1010 \\ - 0001 \\ \hline 1010 \\ - 1110 \\ \hline 1 \end{array}$$

parte 2

A	B	S2	S1	S0	Función	res/Hecho/Dex.
1010	1101	0	0	0	A and B	1000 Since 7 and 8
		0	0	1	A or B	1111 con que sea en solo
		0	1	0	A xor B	011 en 10 o en 01
		0	1	1	A nega B	0101 Niega A
		1	0	0	A Nand B	0111 todo menos 11
		0	0	1	B nor A	0000 1 solo en 00
		0	1	0	A Xor B	1000 solo 00 o solo 11
		0	1	1	transfiere A	1010 transfiere