

PRÁCTICA 1b: SUMA Y RESTA BINARIA

OBJETIVOS

- ✓ Iniciar y familiarizar al alumno con las operaciones básicas (suma y resta) con números binarios.
- ✓ Iniciar y familiarizar al alumno con el manejo de circuitos de suma y resta binaria y su diseño:
 - Utilizando puertas lógicas básicas para implementar un sumador binario de un bit.
 - Utilizando un C.I. de media escala de integración: sumador binario de 4 bits para implementar un sumador restador de 4 bits.

CONCEPTOS PREVIOS

El alumno debe conocer los conceptos estudiados en la parte teórica de la asignatura sobre circuitos lógicos básicos, tablas de verdad, métodos de simplificación de funciones etc. además de la instrumentación necesaria, los principios básicos para el montaje de circuitos en una placa de inserción y la utilización de las hojas de datos necesarias.

RECURSOS

INSTRUMENTACIÓN

- Fuente de alimentación.
- Multímetro digital.

MATERIAL NECESARIO

- Común a todas las prácticas:
 - Placa de inserción.
 - Alicates de punta plana.
 - Pelacables o tijeras de electricista.
 - Destornillador pequeño.
 - Carrete de hilo rígido del grosor adecuado para la placa de inserción.
- En esta práctica:
 - C.I. 74LS00, 4 puertas NAND de 2 entradas.
 - C.I. 74LS02, 4 puertas NOR de 2 entradas.
 - C.I. 74LS08, 4 puertas AND de 2 entradas.
 - C.I. 74LS32, 4 puertas OR de 2 entradas.
 - 2 C.I. 74LS86, 4 puertas XOR de 2 entradas.
 - C.I. 74LS83, sumador binario de 4 bits.
 - 2 Displays de ánodo común.
 - 2 C.I. 74LS47, decodificador BCD 7 segmentos.
 - Diodos led.
 - Microinterruptores de 8 Microswitch.
 - Resistencias (10 unidades de 330 Ω y 10 de 1k Ω)
- Siempre presente
 - Hojas de características: buscar en www.datasheetcatalog.com

DESARROLLO

Parte 1: Sumador total de un bit

1) El circuito sumador total elemental realiza la suma de dos números binarios de un bit y un acarreo de entrada, dando como resultado el valor de la suma y el acarreo de salida. Este circuito es el elemento básico para la realización de sumadores binarios de n bits, la tabla de verdad de este sumador es la siguiente:

entradas			salidas	
A	B	C_i	C_o	S
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

El diagrama de la figura 1 muestra un circuito sumador total de 1 bit, implementa el circuito y rellena la tabla de verdad experimentalmente.

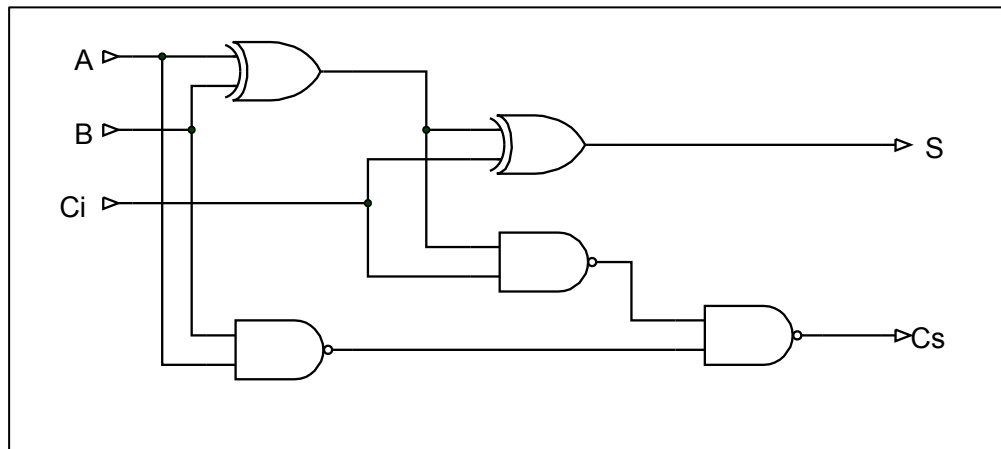


Figura 1: Sumador total de 1 bit

FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES

LABORATORIO

entradas			salidas	
A	B	C _i	C _o	S
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

Parte 2: Sumador restador de 4 bit

2) El diagrama de la figura 2 muestra la realización de un sumador/restador en complemento a 2 de números binarios de 3 bits y bit de signo realizado por medio del circuito integrado 74LS83. Explica el funcionamiento de este circuito.

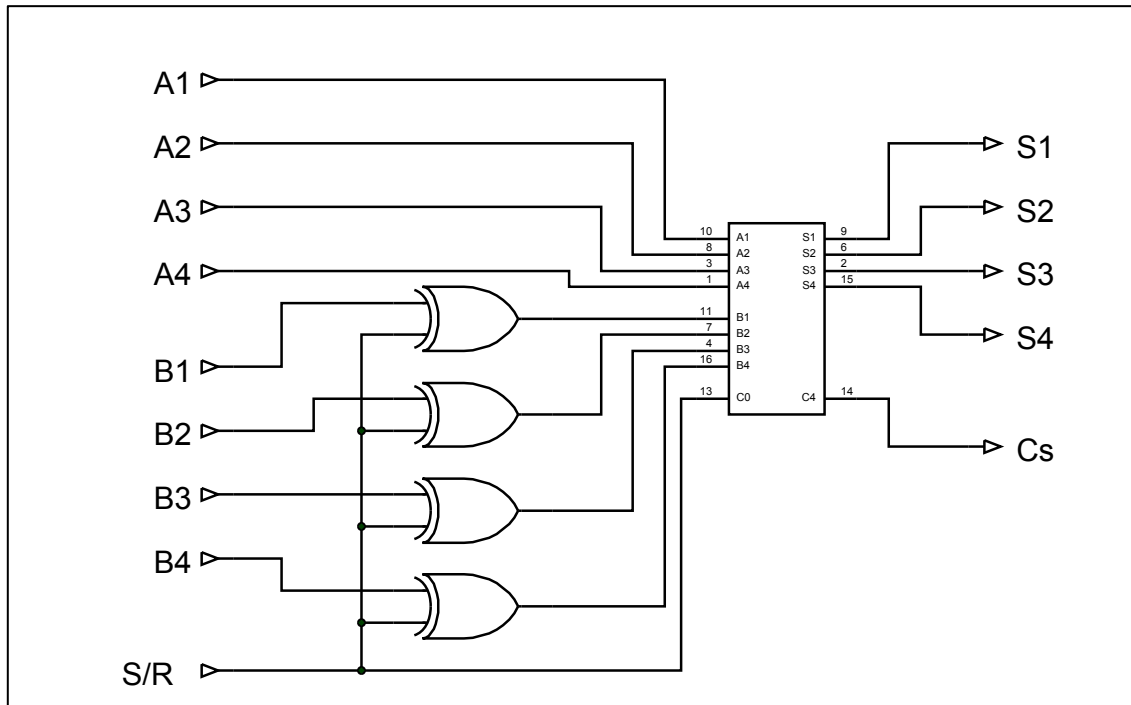


Figura 2: Sumador restador de 4 bits en complemento a 2.

FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES

LABORATORIO

Implementa el circuito y rellena experimentalmente la siguiente tabla:

entradas					salidas								
S/R	Número A				Número B				Suma				C ₄
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀	S ₃	S ₂	S ₁	S ₀	
0	0	0	0	0	0	0	0	1					
1	1	1	1	0	1	1	1	1					
0	0	1	1	1	0	0	1	0					
1	0	1	1	0	0	1	1	1					
0	0	0	0	1	0	1	1	0					
1	0	0	1	1	0	1	1	1					
0	1	1	0	0	0	1	1	0					
0	1	1	1	0	1	1	1	0					
0	0	0	0	1	0	0	1	0					
1	0	0	0	0	0	1	1	0					

3) Diseña un circuito que detecte la situación de overflow y muestre cuando se produce esta circunstancia iluminando un diodo led. Añade este circuito al montaje anterior y comprueba su funcionamiento.

FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES

LABORATORIO

4) Haz las modificaciones necesarias en el circuito para que realice las operaciones en complemento a 1, implementa el circuito y comprueba experimentalmente la siguiente tabla de verdad.

entradas					salidas								
S/R	Número A				Número B				Suma	C ₄			
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀	S ₃	S ₂	S ₁	S ₀	
0	0	0	0	0	0	0	0	1					
1	1	1	1	0	1	1	1	1					
0	0	1	1	1	0	0	1	0					
1	0	1	1	0	0	1	1	1					
0	0	0	0	1	0	1	1	0					
1	0	0	1	1	0	1	1	1					
0	1	1	0	0	0	1	1	0					
0	1	1	1	0	1	1	1	0					
0	0	0	0	1	0	0	1	0					
1	0	0	0	0	0	1	1	0					

FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES LABORATORIO

5) Diseña un circuito que muestre la salida del sumador anterior en dos displays de 7 segmentos: uno para el signo y otro para la cantidad. Implementa el circuito y comprueba su funcionamiento.