

Bloque 3

Guía para la realización de las prácticas

PRÁCTICA 0: El entorno Pspice

Objetivo:

El objetivo de la presente práctica es la familiarización del alumno con el entorno de simulación que se va a utilizar durante las prácticas, Pspice 8.0 de Microsim. A lo largo de la práctica el alumno obtendrá la destreza para manejar el entorno de trabajo y realizará un ejemplo sencillo de su utilización.

Descripción:

La práctica consiste en leer detenidamente el manual del Bloque 1 de este cuaderno y realizar los ejemplos que en él se proponen.

PRÁCTICA 1: El amplificador operacional

Objetivo:

El objetivo de la presente práctica es aplicar los conceptos básicos sobre amplificadores operacionales que se ha estudiado en la clase de teoría.

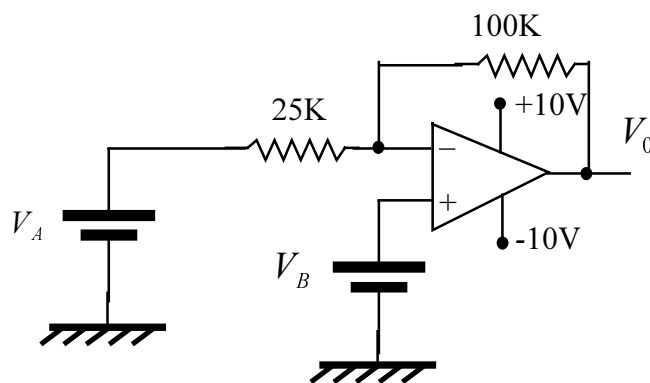
A lo largo de la práctica el alumno obtendrá las características de transferencia de un amplificador operacional tanto mediante simulación como con el montaje del circuito en el entrenador.

Descripción:

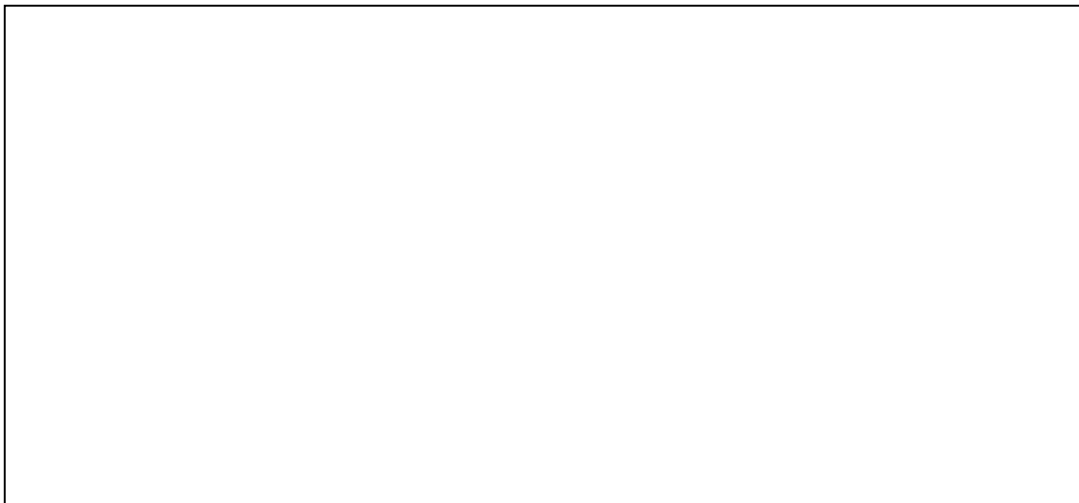
PARTE 1: Estudio de la característica de transferencia

A) Configuración inversora.

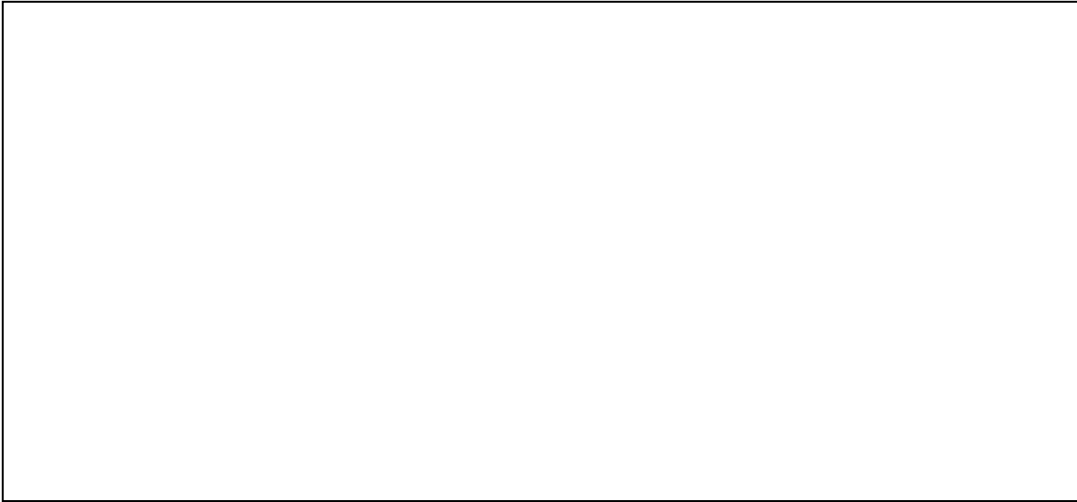
$V_B = 0$ V; V_A variando de forma continua.



- El modelo que define el amplificador operacional es el UA741. Se encuentra en la librería NOM.LIB. Representar la característica de transferencia del amplificador operacional.



- Encontrar la relación V_o/V_i para el circuito de la figura de forma analítica.



B) *Configuración no inversora*. Repetir el apartado A) con los siguientes valores de entrada:

$$V_A = 1\text{V}.$$

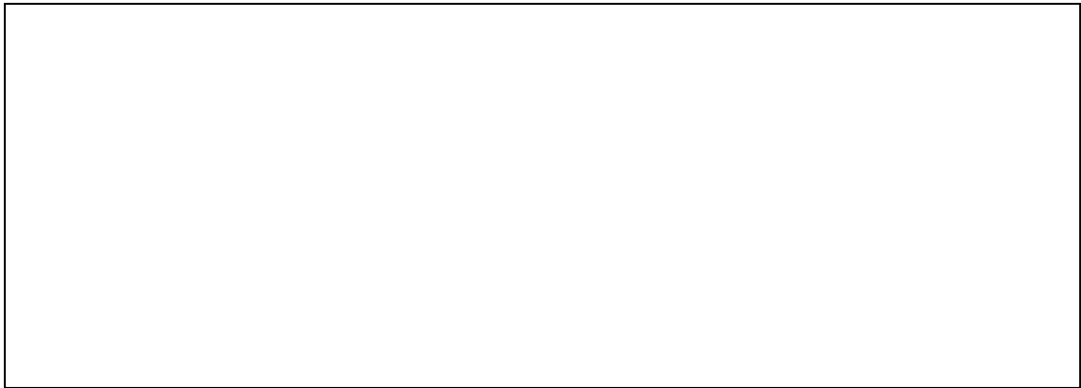
V_B variando de forma continua.

¿Existe alguna diferencia con el apartado A)?. ¿Por qué?

C) Sobre las gráficas obtenidas anteriormente delimitar las distintas zonas de trabajo del amplificador operacional.



D) Para el apartado A), encontrar la relación V_0/V_A y los límites de la zona lineal de forma gráfica. Comparar con los resultados numéricos.

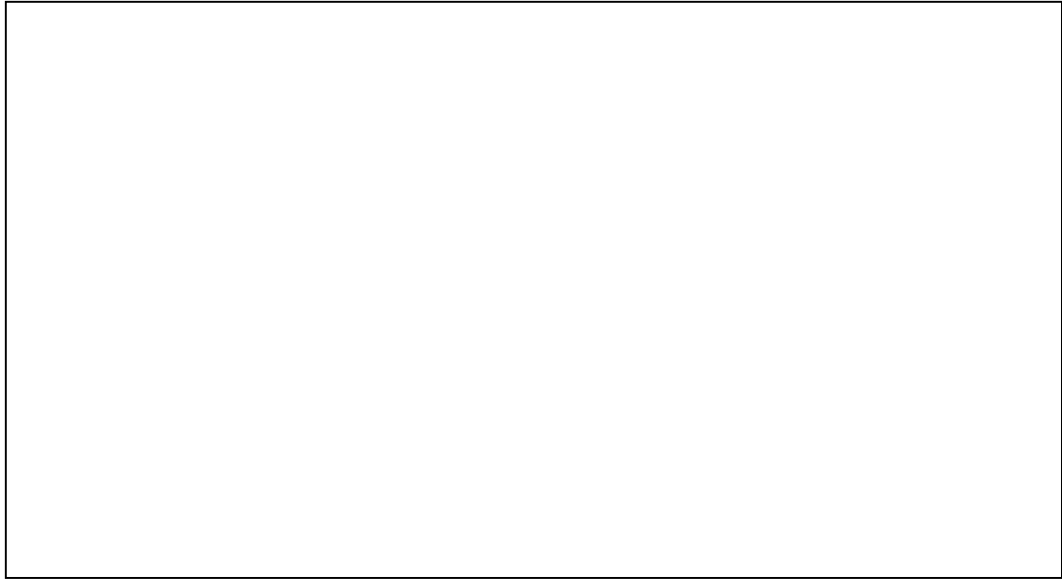


PARTE 2: *Implementación del circuito en el entrenador*

- Montar el circuito en configuración inversora en el entrenador
- Obtener los valores de salida para distintos valores de la entrada

V entrada	V salida

- Con los valores obtenidos dibujar la función de transferencia y comparar resultados con la simulación y con los obtenidos analíticamente



	Simulación	Práctico	Analítico
Ganancia			
V saturación			
Límites de Z. L.			

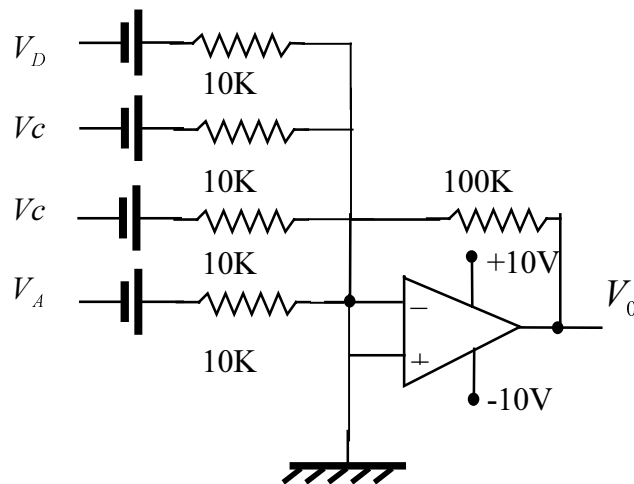
PRÁCTICA 2: El sumador

Objetivo:

El objetivo de la presente práctica es aplicar los conceptos básicos sobre amplificadores operacionales que se ha estudiado en la clase de teoría.

A lo largo de la práctica el alumno obtendrá las características de transferencia de un amplificador operacional conectado como sumador de 4 entradas

Descripción:

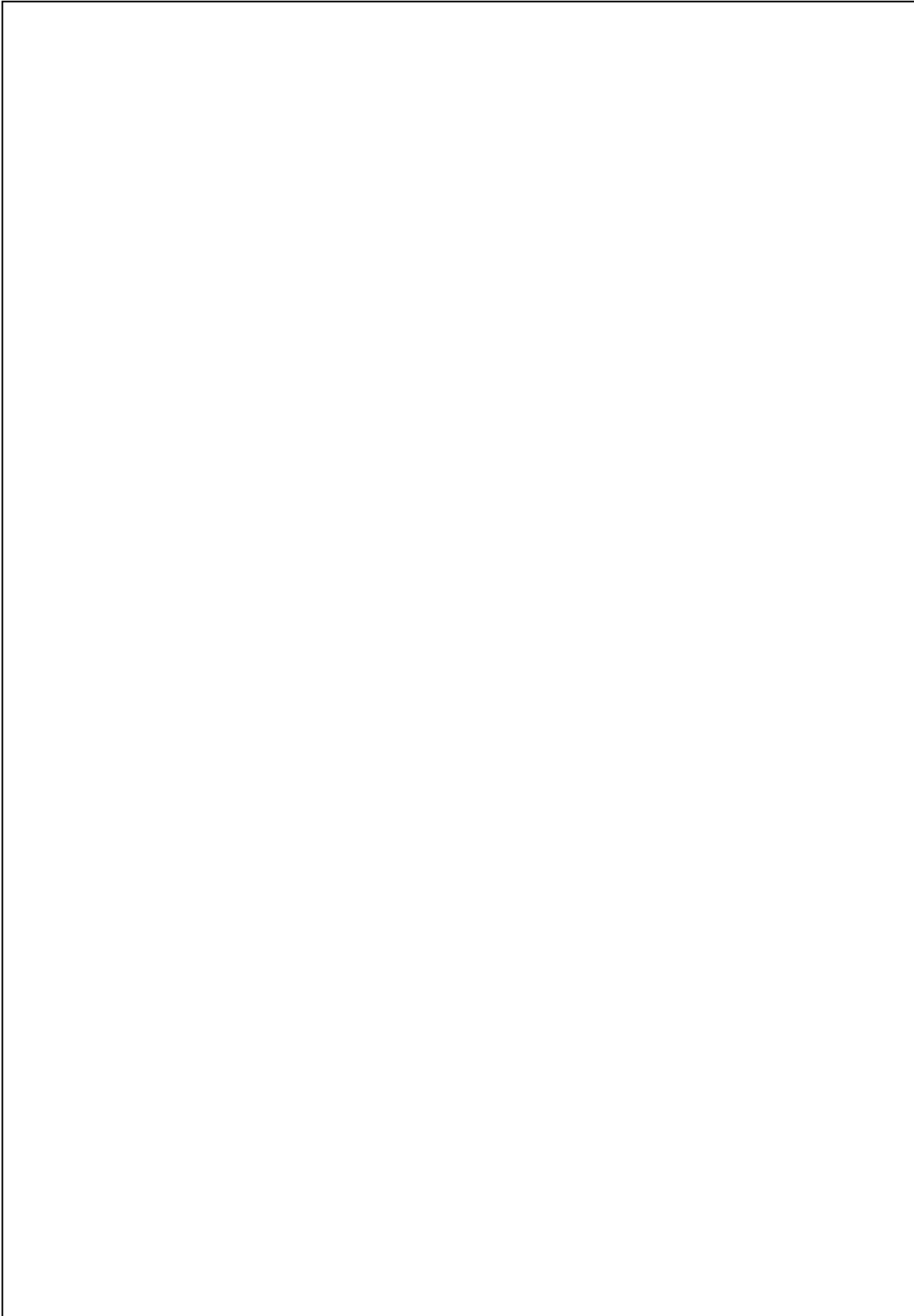


PARTE 1: Simulación del circuito

- El modelo que define el amplificador operacional es el UA741. Obtener el valor de la tensión de salida para distintas configuraciones de los valores de entrada. Comprobando un caso en el que se llegue a la zona de saturación.

V_A	V_B	V_C	V_D	V_O

- Encontrar la relación V_o/V_i para el circuito de la figura de forma analítica.



PARTE 2: Implementación del circuito en el entrenador

- Montar el circuito en configuración inversora en el entrenador
- Obtener los valores de salida para distintos valores de la entrada

V_A	V_B	V_C	V_D	V_O

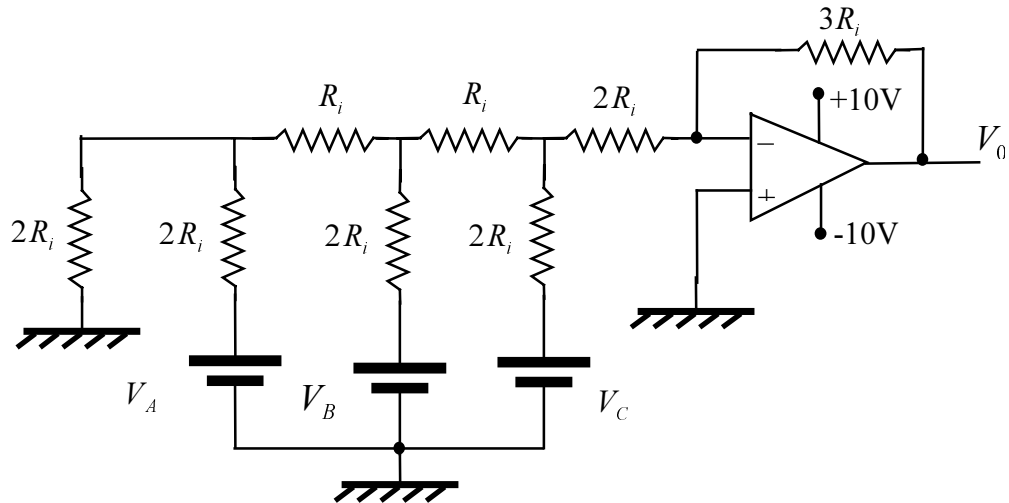
- Con los valores obtenidos comparar resultados con la simulación y con los obtenidos analíticamente

	V_A	V_B	V_C	V_D	V_O
Simulación					
Práctico					
Analítico					
Simulación					
Práctico					
Analítico					
Simulación					
Práctico					
Analítico					

- Variar los valores de las resistencias y comprobar que el circuito funciona correctamente y cumple lo indicado por el valor obtenido analíticamente.

PRÁCTICA 3: El conversor D/A

El circuito D/A que se va a analizar está formado básicamente por un amplificador operacional y elementos pasivos (resistencias). El circuito a analizar es el siguiente:



A) Representar V_0 para distintas combinaciones de valores de V_A , V_B y V_C .



+

- B) Indicar en una tabla el voltaje de salida para cada una de las combinaciones de V_a , V_b y V_c . Téngase en cuenta que estos tres voltajes son digitales (0 o 5V) y representan los bits de un número binario de tres dígitos. ¿Cuál es el más significativo?

- E) Indicar un método para saber qué número binario, es decir, configuración de voltajes de entrada (V_a , V_b y V_c), se tienen simplemente observando la V_o .

- D) ¿Tiene influencia en la V_o la variación de R_i ? Comprobarlo. Y si en lugar de $3R_i$ ponemos $10R_i$ ¿podría utilizarse el circuito para alguna aplicación?

PARTE 2: *Implementación del circuito en el entrenador*

- Montar el circuito en configuración inversora en el entrenador
- Obtener los valores de salida para los distintos valores de la entrada. Para ello se utilizarán los interruptores disponibles en el entrenador en los que el 1 corresponde a 5v y el 0 a cero voltios. Comparar con los valores de la simulación.

V_A	V_B	V_C	V_O	Simulación
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

PRÁCTICA 4: Lógica TTL

Objetivo:

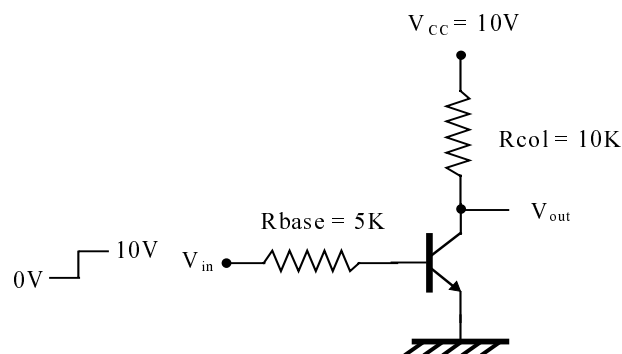
El objetivo de la presente práctica es aplicar los conceptos básicos sobre transistores a la amplificación y a la electrónica digital.

A lo largo de la práctica el alumno obtendrá las características de salida de un inversor y estudiará las tecnologías RTL y TTL.

Descripción:

PARTE 1: Familia lógica RTL

A) Una de las principales aplicaciones del transistor es la posibilidad de utilizarlo como interruptor. Utilizando esta característica, demostrar de forma teórica que el circuito de la siguiente figura funciona como un inversor. Después, comprobar los resultados mediante simulación con PSPICE. Adjuntar a la memoria la descripción del circuito y la gráfica correspondiente.



- Calcular de forma aproximada los márgenes de ruido. Adjuntar la gráfica correspondiente

Vih:

NML:

Vil:

Voh:

NMH:

Vol:

Gráfica

PARTE 2: *Implementación del circuito en el entrenador*

- Montar el circuito en configuración inversora en el entrenador
- Comparar con los valores de la simulación.

	Simulación	Entrenador
V entrada		
V salida		
VOH		
VOL		
VIH		
VIL		

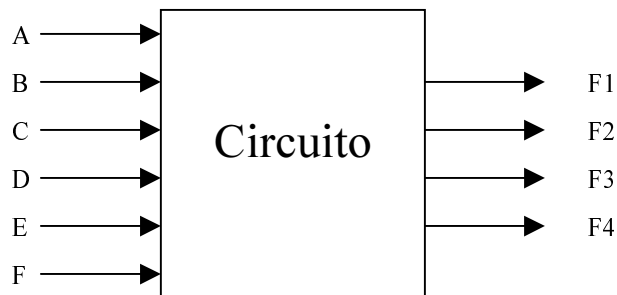
PRÁCTICA 5: Diseño de Sistemas Digitales Sencillos

Objetivo:

El objetivo de la presente práctica es aplicar los conceptos básicos sobre puertas lógicas. Para ello se implementará una función lógica sencilla y se comprobará su funcionamiento

Descripción:

El alumno debe implementar un circuito con módulos SSI que implemente el circuito siguiente:



$$F1 = ABC + DEF$$

$$F2 = A \oplus B$$

$$F3 = AE$$

$$F4 = F2 + F3$$

Dibujar el esquema del circuito con puertas lógicas y escribir la tabla de verdad

Esquema y Tabla de Verdad

PRÁCTICA 6: Diseño de un sumador de 2 bits

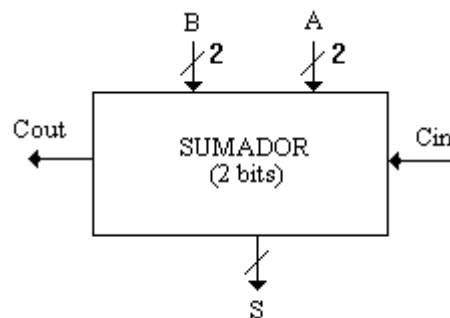
Objetivo:

El objetivo de la presente práctica es realizar el diseño de un sistema combinacional del tipo aritmético, es decir, que procese información de tipo numérico. El material necesario para la práctica es:

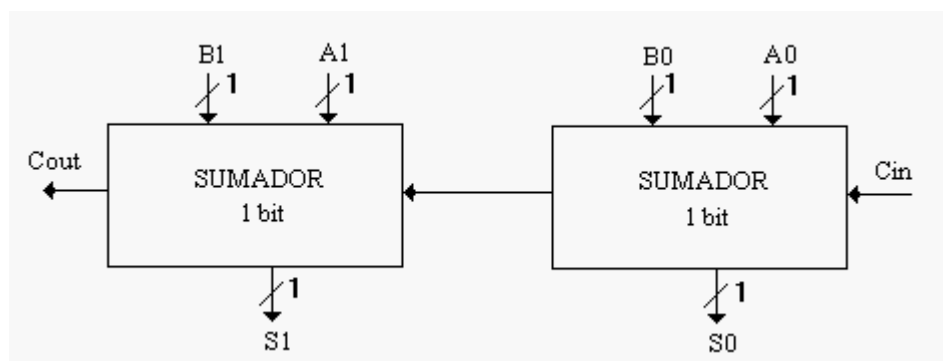
- Entrenador eléctrico.
- LED's, displays y otros elementos de entrada/salida.
- Voltímetro digital, generadores de ondas, etc.

Descripción:

Implementación de un sumador binario de números de 2 bits. Se trata de un sistema digital combinacional cuya representación es:



Para implementar este sistema se diseñará, primero, un Sumador Binario Completo (sumador binario de un bit con acarreo de entrada y acarreo de salida) y, posteriormente, se encadenarán dos de ellos para obtener el sumador de 2 bits solicitado utilizando un esquema como el de la siguiente figura .



Esquema y Tabla de Verdad

PRÁCTICA 7: Diseño de Sistemas Digitales Combinacionales

Objetivo:

El objetivo de la presente práctica es aplicar los conceptos básicos sobre puertas lógicas. Para ello se implementará una función lógica y se comprobará su funcionamiento

Descripción:

El alumno debe implementar un circuito con módulos SSI que implemente un circuito combinacional, que admita como entradas un número decimal representado en BCD (INPUT) de 3 bits y una entrada de control de complemento (comp) de 1 bit, y cuyas salidas sean un número de 4 bits (OUTPUT) y una señal binaria de resultado (CORRECTO) de 1 bit. El funcionamiento del circuito es el siguiente:

Si $\text{comp}=0$ & INPUT representa un código BCD:

OUTPUT= Exceso 3 (INPUT) y Correcto =1

Si $\text{comp}=1$ & INPUT representa un código BCD:

OUTPUT= Exceso 3 (Complemento a 9 (INPUT)) y Correcto =1

Si INPUT no representa un código BCD:

OUTPUT= cualquier valor y Correcto =0

Tabla de verdad

MINTERM	comp.	X3	X2	X1	X0	Corr	Y3	Y2	Y1	Y0
0	0	0	0	0	0					
1	0	0	0	0	1					
2	0	0	0	1	0					
3	0	0	0	1	1					
4	0	0	1	0	0					
5	0	0	1	0	1					
6	0	0	1	1	0					
7	0	0	1	1	1					
8	0	1	0	0	0					
9	0	1	0	0	1					
10	0	1	0	1	0					
11	0	1	0	1	1					
12	0	1	1	0	0					
13	0	1	1	0	1					
14	0	1	1	1	0					
15	0	1	1	1	1					
16	1	0	0	0	0					
17	1	0	0	0	1					
18	1	0	0	1	0					
19	1	0	0	1	1					
20	1	0	1	0	0					
21	1	0	1	0	1					
22	1	0	1	1	0					
23	1	0	1	1	1					
24	1	1	0	0	0					
25	1	1	0	0	1					
26	1	1	0	1	0					
27	1	1	0	1	1					
28	1	1	1	0	0					
29	1	1	1	0	1					
30	1	1	1	1	0					
31	1	1	1	1	1					

Rellenar los mapas de Karnaugh de cada variable de salida y escribir la expresión equivalente de cada salida minimizada. Dibujar también el esquema de puertas lógicas para cada uno de ellos:

0	1	3	2	6	7	5	4
8	9	11	10	14	15	13	12
24	25	27	26	30	31	29	28
16	17	19	18	22	23	21	20
Correcto							

0	1	3	2	6	7	5	4
8	9	11	10	14	15	13	12
24	25	27	26	30	31	29	28
16	17	19	18	22	23	21	20
Y3=							

0	1	3	2	6	7	5	4
8	9	11	10	14	15	13	12
24	25	27	26	30	31	29	28
16	17	19	18	22	23	21	20
Y2							

0	1	3	2	6	7	5	4
8	9	11	10	14	15	13	12
24	25	27	26	30	31	29	28
16	17	19	18	22	23	21	20
Y1							

0	1	3	2	6	7	5	4
8	9	11	10	14	15	13	12
24	25	27	26	30	31	29	28
16	17	19	18	22	23	21	20
Y0							