

## Práctica de diseño lógico configurable II

- 1) a) De un ejemplo de como hace la familia MAX 5000, mediante el empleo de la inversión programable, para reducir en número de términos producto para implementar una función. b) De un ejemplo de una función lógica de cuatro variables que se puede implementar con una única macrocelda de MAX 5000.

Con la unión tipo matricial se pueden reducir le número de términos producto a través de las compuertas inversoras. Los ejemplos pueden ser los correspondientes al punto 2 de la presente guía.

- 2) Indicar la configuración que debe tener una única macrocelda de circuito MAX 5032 para sintetizar un flip flop JK que tiene como entradas:

$$J = A\bar{B} + \bar{A}C$$

$$K = A\bar{B}C$$

No emplee la compuerta or exclusiva para el ingreso de variables.

Como la macrocelda utiliza flip-flopo tipo D, hay que adecuar las funciones dadas previamente para poder sintetizarlas en el F-F D.

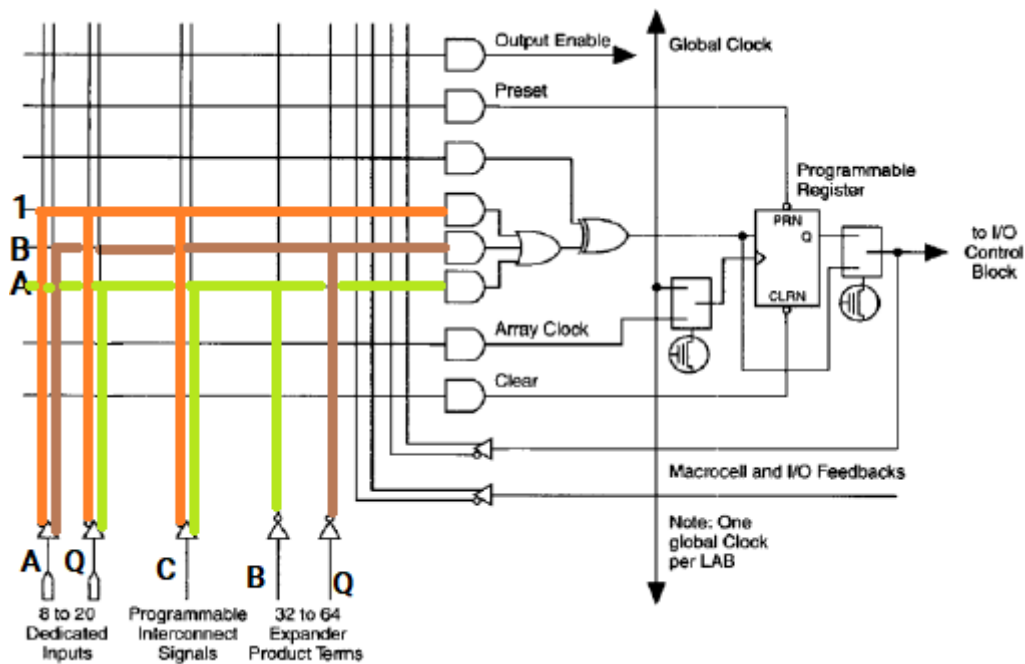
A	B	C	J	K	Q
0	0	0	0	0	Q
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	Q
0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	NOT Q
1	1	0	0	0	Q
1	1	1	0	0	Q

A	B	C	Q	D
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Luego pasando la tabla al mapa de Karnaugh

		AB			
		00	01	11	10
CQ	00	0	0	0	1
	01	1	1	1	1
	11	1	1	1	0
	10	1	1	0	1

$$D = \bar{C}\bar{A}\bar{Q} + AB\bar{Q} + CA\bar{B}Q$$



- 3) Con un circuito MAX 5032 realizar un semisumador. Indicar el número de macroceldas requerido y todas las conexiones necesarias.

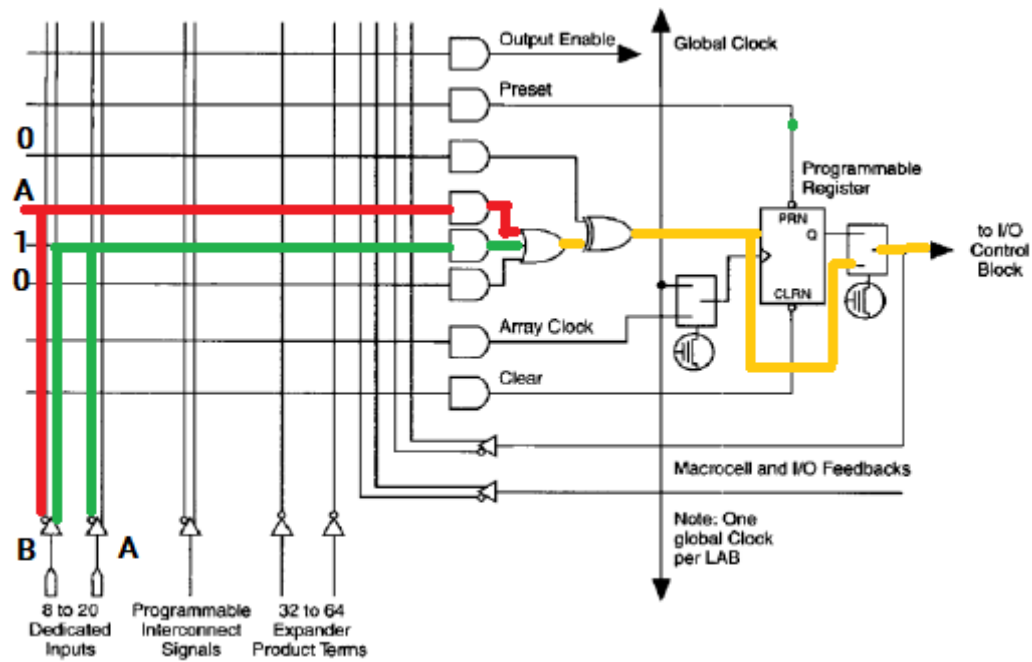
La tabla de verdad de un semisumador es:

Entradas		Salidas	
A	B	Acarreo	Suma
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

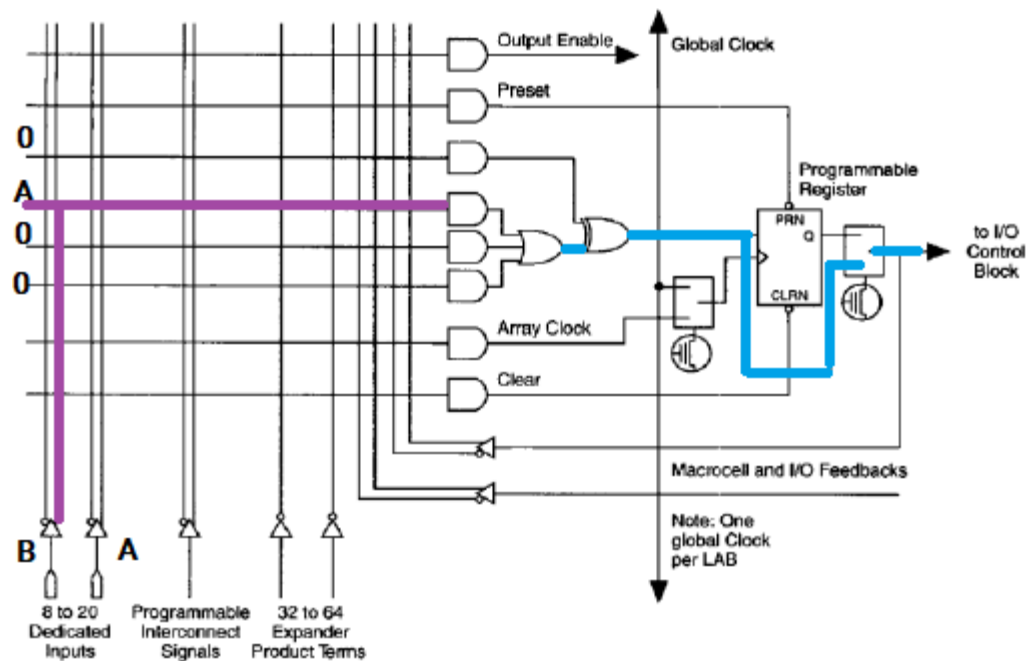
$$\text{Suma} = A\bar{B} + \bar{A}B \text{ y } \text{Acarreo} = AB$$

Se utiliza una macrocelda para la suma y otra para el acarreo.

Suma:



Acarreo:



- 4) Con un circuito MAX 5032 realizar un sumador total. Indicar el número de macroceldas requerido y todas las conexiones necesarias.

La tabla de verdad de un sumador completo es:

Entradas			Salidas	
A	B	Ci	Cout	Suma
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

Cuya función se puede expresar de la siguiente manera:

AB		00	01	11	10
Ci	0	0	1	0	1
	1	1	0	1	0

$$Suma = \bar{A}\bar{B}\bar{C}_i + \bar{A}BC_i + A\bar{B}\bar{C}_i + \bar{A}BC_i$$

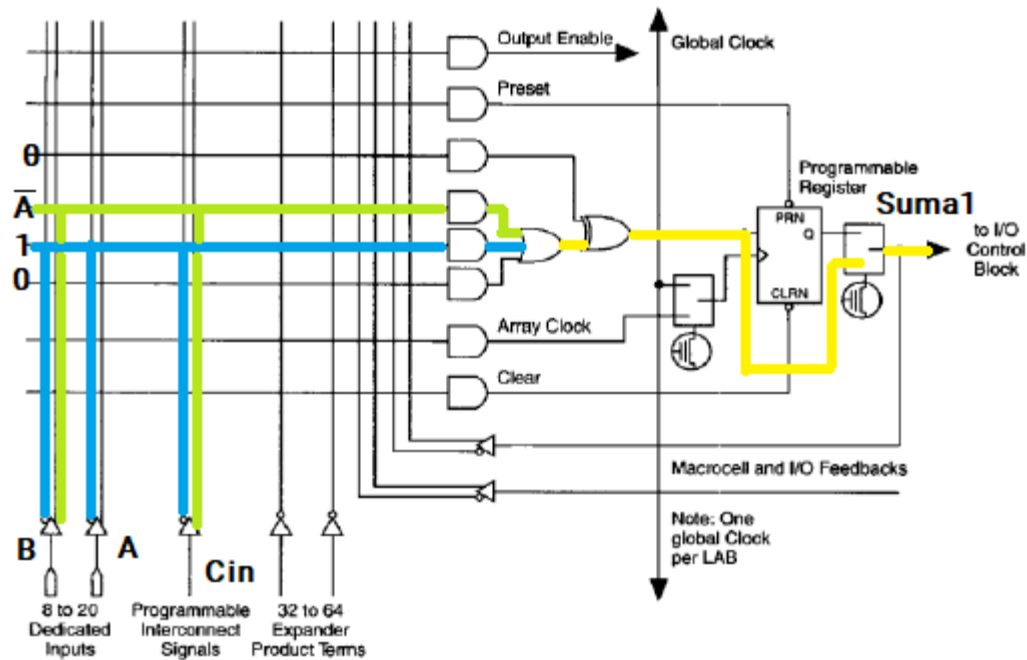
AB		00	01	11	10
Ci	0	0	0	1	0
	1	0	1	1	1

$$Cout = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{C}_i + \bar{B}\bar{C}_i$$

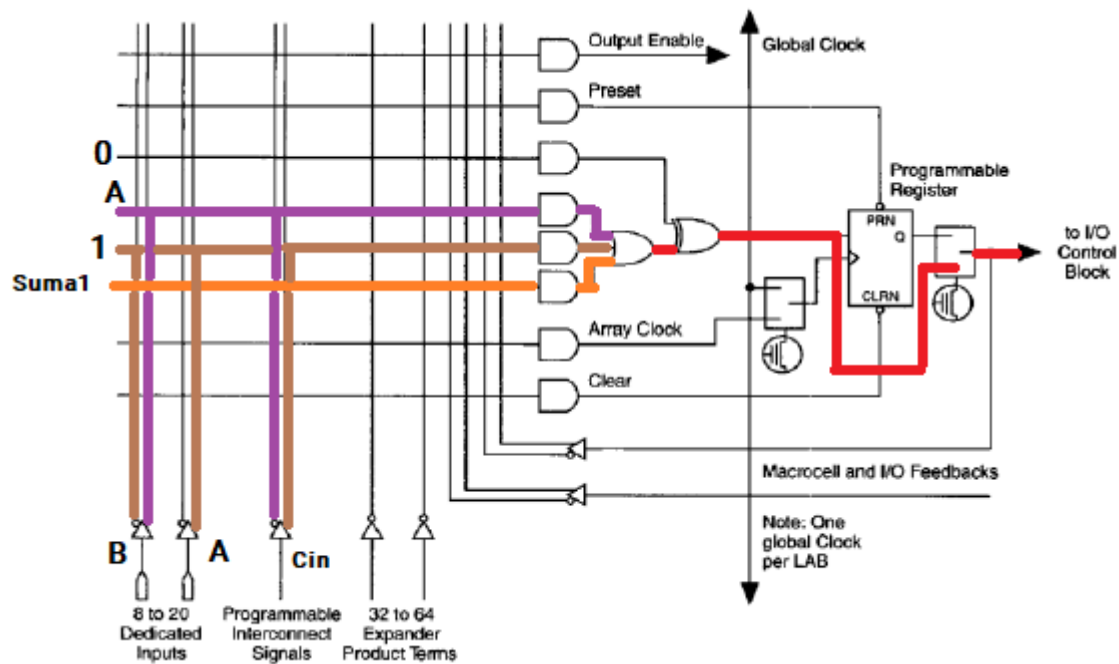
En Conclusión, se necesitarán 2 macroceldas para la suma y 1 para el Cout.

Se procede a sintetizar como se muestra a continuación:

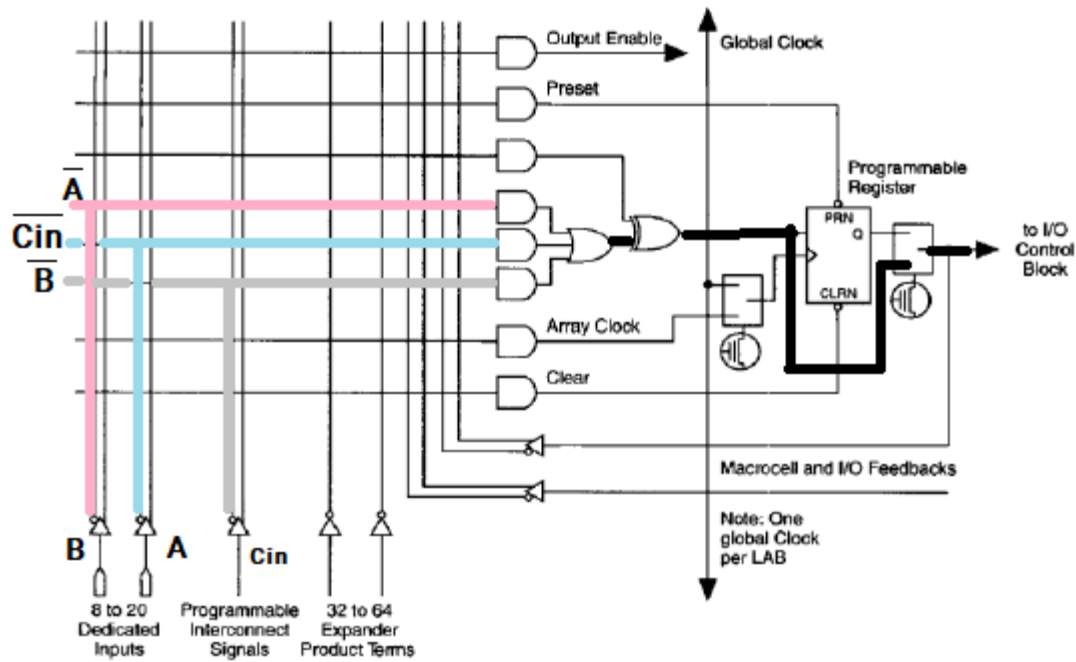
$$Suma1 = \bar{A}\bar{B}\bar{C}_i + \bar{A}BC_i$$



$$Suma2 = Suma1 + AB\bar{C}_i + A\bar{B}C_i$$

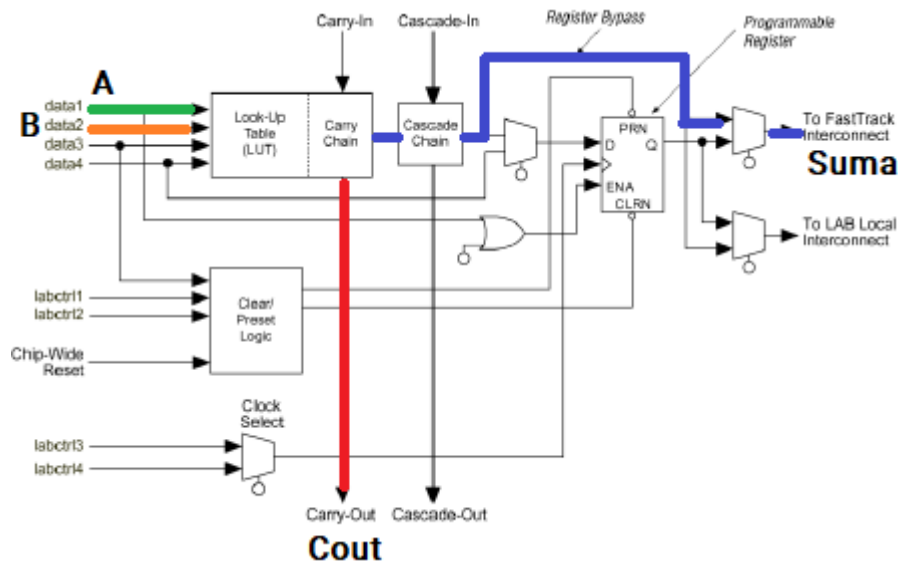


$$Cout = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}Cin + \bar{B}Cin$$



- 5) Con un circuito EPF10K10 realizar un semisumador. Indicar el número de elementos lógicos requeridos, el contenido de la LUT y todas las conexiones necesarias (El LE se debe configurar en modo aritmético).

Utilizando la misma tabla de verdad del inciso 3 para el semisumador, se procede a realizar:



Se utilizan en total 136 elementos lógicos. En el modo aritmético se utiliza una LUT de cuatro entradas que se divide en dos LUT de 3 entradas cada una y estas las utiliza para el acarreo de entrada y los dos datos a sumar. Al ser un semisumador, no se tiene en cuenta el acarreo de entrada.