

**CIRCUITOS ELECTRÓNICOS DIGITALES**  
**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR - UNIVERSIDAD AUTÓNOMA**  
**DE MADRID**

**Práctica 4A: Circuitos aritméticos**

**Ejercicio Nº 1 (5 puntos): Diseño de una ALU elemental**

Diseñar una ALU elemental que opere con números  $A_2 A_1 A_0$  y  $B_2 B_1 B_0$  de 3 bits sin signo (naturales de 0 a 7) y cuya salida sea  $Z_5 Z_4 Z_3 Z_2 Z_1 Z_0$  de 6 bits. Las operaciones aritméticas o lógicas dependen de dos señales de control  $C_1$  y  $C_0$ , de la siguiente forma, según cada día de laboratorio:

C1	C0	OPERACIÓN			
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
0	0	$A \text{ XOR } B$	$A \text{ AND } B$	$A \text{ NOR } B$	$A \text{ OR } B$
0	1	$(A + B) / 2$	$2 (A + B)$	$A + 2 B$	$2 A + B$
1	0	$Z_0 = 1$ si $A < B$	$Z_0 = 1$ si $A = B$	$Z_0 = 1$ si $A > B$	$Z_0 = 1$ si B tiene paridad par
1	1	A	B	0 ( <i>reset</i> )	1 ( <i>set</i> )

Para verificar lo explicado en clases de teoría, en este ejercicio se debe realizar el sumador de acarreo serie utilizando puertas AND, OR, XOR e INV. Utilice el componente sumador de 4 bits de biblioteca sólo en el siguiente ejercicio.

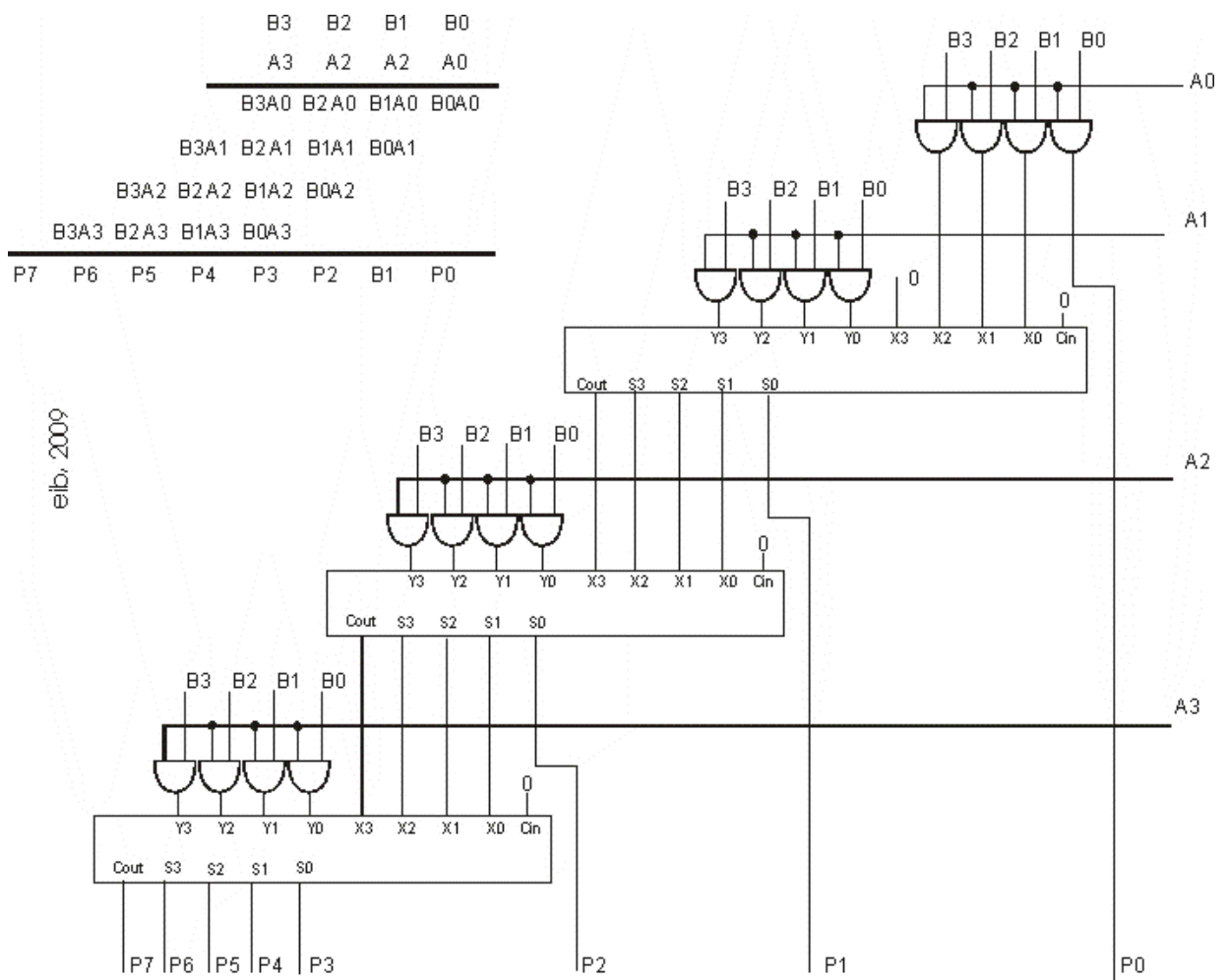
**Ejercicio Nº 2 (5 puntos): Multiplicación Binaria**

El algoritmo de Baugh-Wooley permite multiplicar números en complemento a 2, utilizando una estructura muy similar a la del multiplicador explicado en las clases de teoría. En las figuras adjuntas se resumen las principales modificaciones a realizar sobre el multiplicador *unsigned*, que consisten en: a) negar algunos productos parciales y b) agregar una fila adicional (un sumador extra) con los dígitos 10010 (para 4 bits).

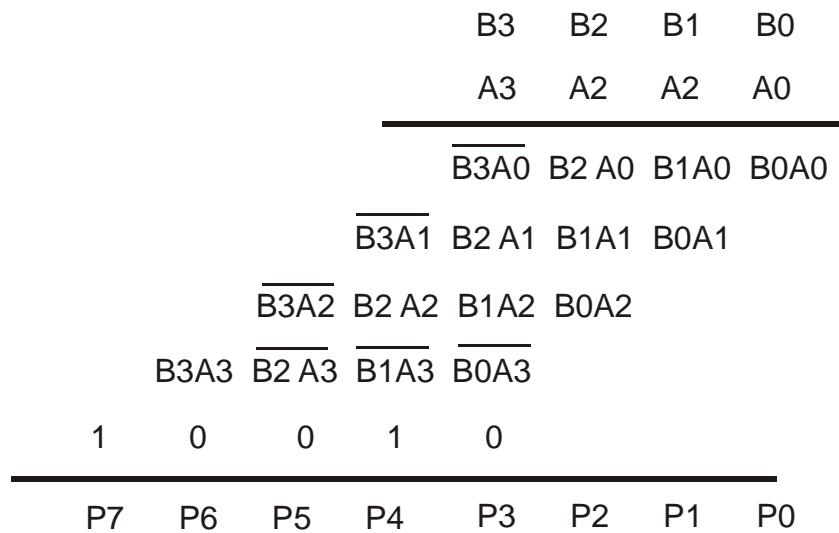
Se pide:

**Turno Lunes y Martes:** Diseñar y simular un multiplicador de números binarios sin signo, para operandos de 4 bits.

**Turno Miércoles y Jueves:** Diseñar y simular un multiplicador de números binarios en complemento a 2, para operandos de 4 bits (utilice el algoritmo Baugh & Wooley)



elb, 2009



**Figura superior:** Multiplicación binaria sin signo siguiendo el esquema “lápiz y papel”

**Figura inferior:** Modificación de Baugh-Wooley para operar en complemento a 2.