

ALU – 4 bits

Alumno: Adolfo Tun Dzul

Matrícula: 170300124

Correo: 170300124@ucaribe.edu.mx

Descripción

La unidad aritmética lógica o unidad aritmético-lógica, también conocida como ALU (siglas en inglés de arithmetic logic unit), es un circuito digital que calcula operaciones aritméticas (como suma, resta, multiplicación, etc.) y operaciones lógicas (si, y, o, no), entre valores (generalmente uno o dos) de los argumentos.

74LS181

El chip 74LS181 es una unidad aritmético lógica bit slice implementada como un circuito integrado TTL de la serie 7400. Fue la primera ALU completa en un simple chip. Fue utilizado como el núcleo aritmético/lógico en los CPU de muchos minicomputadores históricamente significativos y en otros dispositivos.

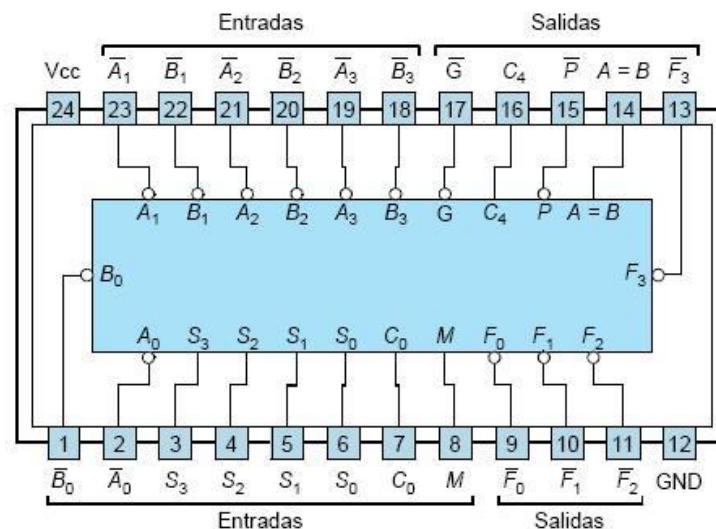
El 74181 representa un paso evolutivo entre los CPU de los años 1960, que fueron contruidos usando puertas de lógica discretas, y los CPU o los microprocesadores en un simple chip de hoy. Aunque ya no es usado en productos comerciales, el 74181 es todavía una referencia en libros de textos sobre organización del computador y en papeles técnicos. También es usado a veces en cursos universitarios prácticos, para entrenar a los futuros arquitectos de computadores.

El 74181 es un circuito integrado TTL de la serie 7400 de mediana escala de integración (MSI), conteniendo el equivalente de 75 puertas lógicas y comúnmente empaquetado en un DIP de 24 pines. La ALU de 4 bits de ancho puede realizar todas

las operaciones tradicionales de suma, resta, decrementar, con o sin acarreo, al igual que operaciones lógicas AND, NAND, OR, XOR y SHIFT. Están disponibles muchas variaciones de estas funciones básicas, para un total de 16 operaciones aritméticas y 16 operaciones lógicas en dos palabras de cuatro bits. Las funciones de multiplicación y división no son proporcionadas, pero pueden ser realizadas en pasos múltiples usando funciones de SHIFT y suma o resta. SHIFT no es una función explícita pero puede ser derivada de varias funciones disponibles, incluyendo $(A+B)$ más A, A más AB.

El 74181 realiza estas operaciones en dos operandos de cuatro bits que generan un resultado de cuatro bits con un acarreo en 22 nanosegundos. El 74S181 realiza las mismas operaciones en 11 nanosegundos, mientras que el 74F181 realiza las operaciones en típicamente 7 nanosegundos. Múltiples 'slices' pueden ser combinados para tamaños arbitrariamente grandes de palabras. Por ejemplo, seis 74S181s y cinco generadores de acarreo look ahead 74S182 pueden ser combinados para realizar las mismas operaciones en operandos 64 bits en 28 nanosegundos. Aunque fue eclipsado por el desempeño de los microprocesadores de 64 bits de multi gigahertz de hoy, esto fue absolutamente impresionante cuando comparaba a las velocidades de reloj de submegahertz de los tempranos microprocesadores de cuatro y ocho bits.

Pinout 74LS181



Diagrama

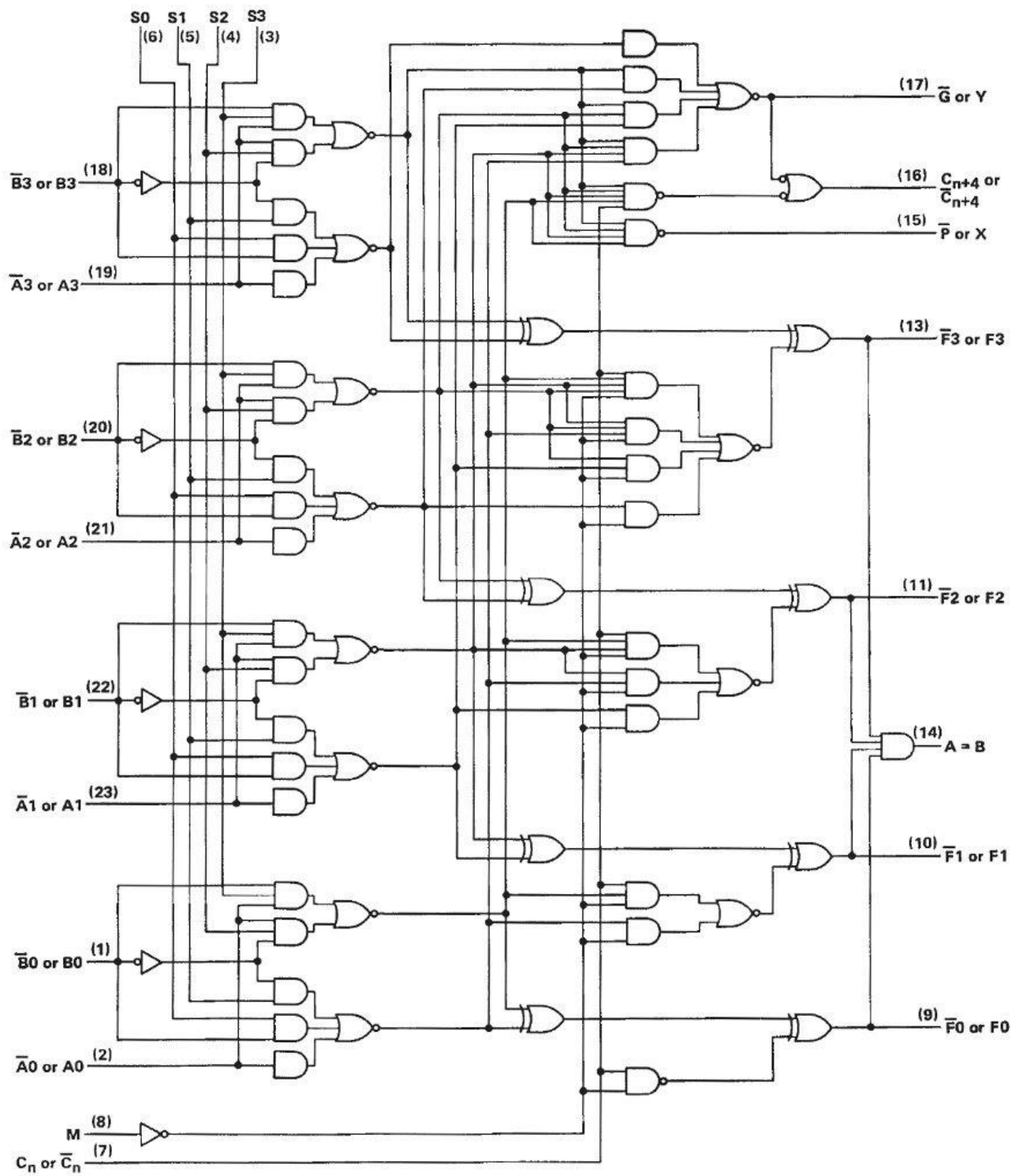
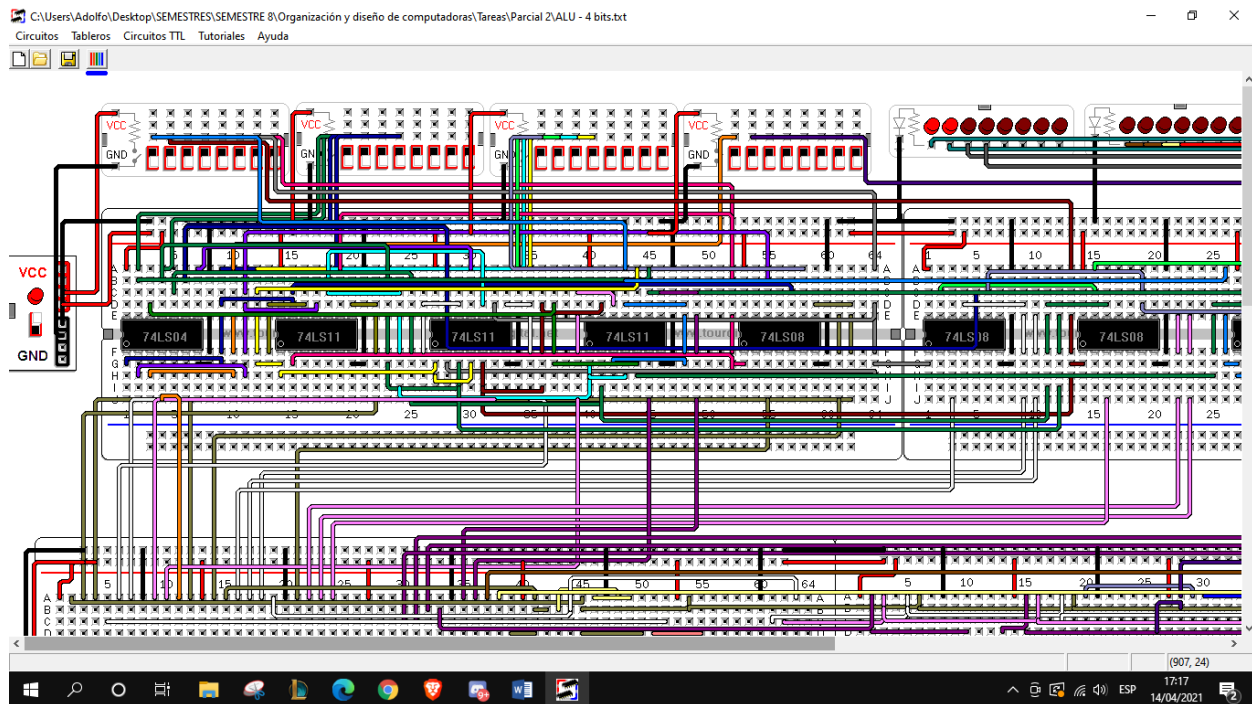
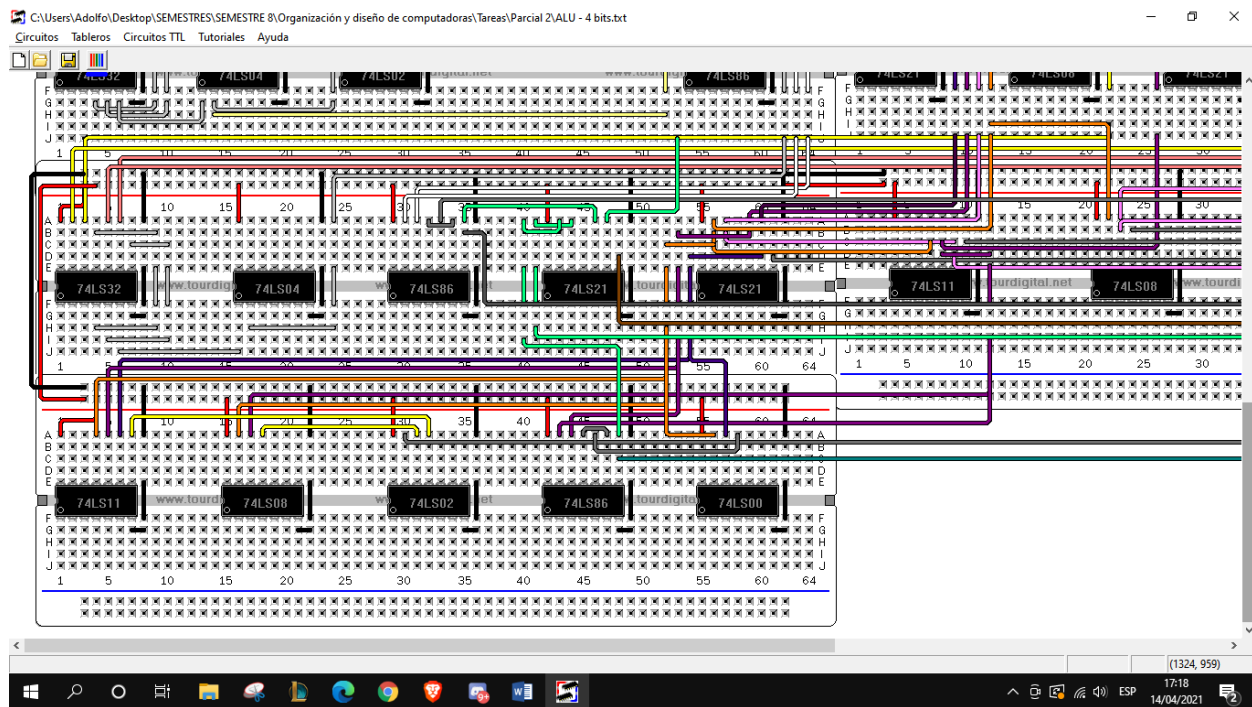
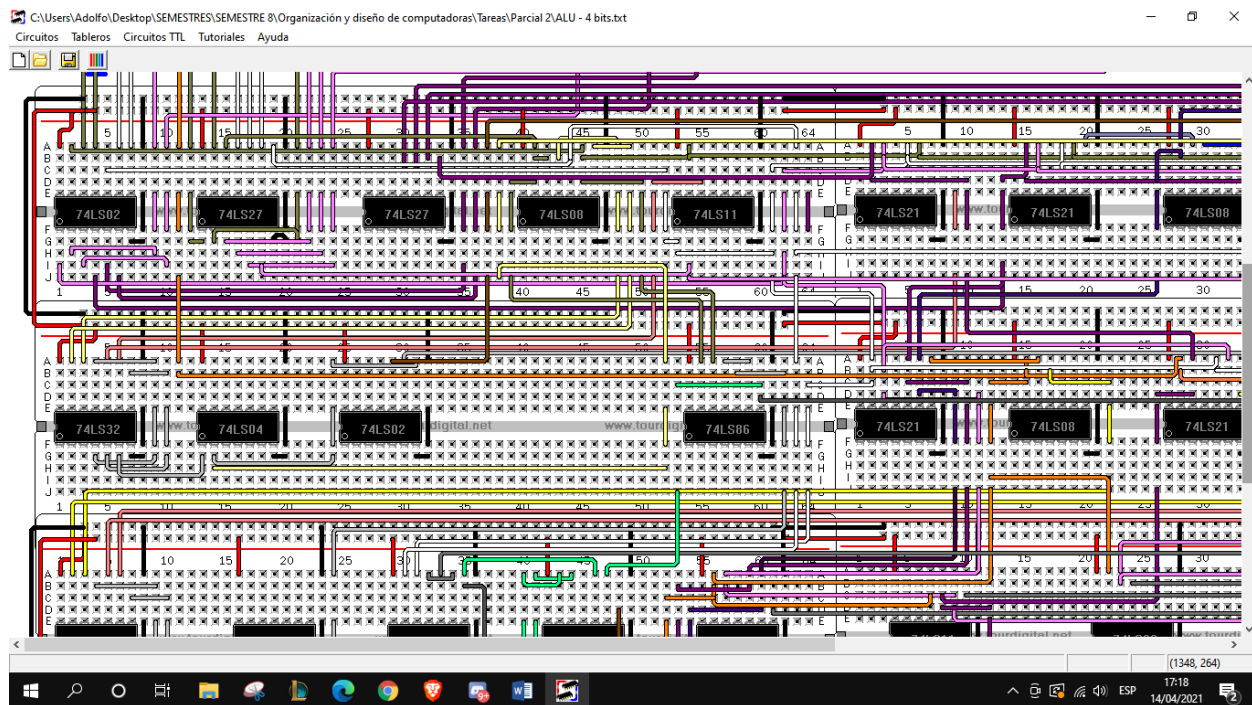


Tabla de funciones del chip 74LS181

SELECTION				ACTIVE-HIGH DATA	
				M = H LOGIC FUNCTIONS	M = L; ARITHMETIC OPERATIONS
S3	S2	S1	S0		$\bar{C}_n = H$ (no carry)
L	L	L	L	$F = \bar{A}$	$F = A$
L	L	L	H	$F = \bar{A} + \bar{B}$	$F = A + B$
L	L	H	L	$F = \bar{A}B$	$F = A + \bar{B}$
L	L	H	H	$F = 0$	$F = \text{MINUS 1 (2's COMPL)}$
L	H	L	L	$F = \bar{A}\bar{B}$	$F = A \text{ PLUS } \bar{A}\bar{B}$
L	H	L	H	$F = \bar{B}$	$F = (A + B) \text{ PLUS } \bar{A}\bar{B}$
L	H	H	L	$F = A \oplus B$	$F = A \text{ MINUS } B \text{ MINUS } 1$
L	H	H	H	$F = \bar{A}\bar{B}$	$F = \bar{A}\bar{B} \text{ MINUS } 1$
H	L	L	L	$F = \bar{A} + B$	$F = A \text{ PLUS } AB$
H	L	L	H	$F = \bar{A} \oplus B$	$F = A \text{ PLUS } B$
H	L	H	L	$F = B$	$F = (A + \bar{B}) \text{ PLUS } AB$
H	L	H	H	$F = AB$	$F = AB \text{ MINUS } 1$
H	H	L	L	$F = 1$	$F = A \text{ PLUS } A$
H	H	L	H	$F = A + \bar{B}$	$F = (A + B) \text{ PLUS } A$
H	H	H	L	$F = A + B$	$F = (A + \bar{B}) \text{ PLUS } A$
H	H	H	H	$F = A$	$F = A \text{ MINUS } 1$
					$\bar{C}_n = L$ (with carry)
					$F = A \text{ PLUS } 1$
					$F = (A + B) \text{ PLUS } 1$
					$F = (A + \bar{B}) \text{ PLUS } 1$
					$F = \text{ZERO}$
					$F = A \text{ PLUS } \bar{A}\bar{B} \text{ PLUS } 1$
					$F = (A + B) \text{ PLUS } \bar{A}\bar{B} \text{ PLUS } 1$
					$F = A \text{ MINUS } B$
					$F = \bar{A}\bar{B}$
					$F = A \text{ PLUS } AB \text{ PLUS } 1$
					$F = A \text{ PLUS } B \text{ PLUS } 1$
					$F = (A + \bar{B}) \text{ PLUS } AB \text{ PLUS } 1$
					$F = AB$
					$F = A \text{ PLUS } A \text{ PLUS } 1$
					$F = (A + B) \text{ PLUS } A \text{ PLUS } 1$
					$F = (A + \bar{B}) \text{ PLUS } A \text{ PLUS } 1$
					$F = A$

Circuito digital (pruebas)





Componentes

La ALU se compone básicamente de: Circuito Operacional, Registros de Entradas, Registro Acumulador y un Registro de Estados, conjunto de registros que hacen posible la realización de cada una de las operaciones.

La mayoría de las acciones de la computadora son realizadas por la ALU. La ALU toma datos de los registros del procesador. Estos datos son procesados y los resultados de esta operación se almacenan en los registros de salida de la ALU. Otros mecanismos mueven datos entre estos registros y la memoria.²

Una unidad de control controla a la ALU, al ajustar los circuitos que le señala a la ALU qué operaciones realizar.

Conclusión

Se estableció una investigación del chip 74LS181 a partir de la cual se pudo diseñar una Unidad Aritmética (ALU) de cuatro bits de entrada la cual hace uso diferentes funciones booleanas y estas se dividieron en bloques para crear las diferentes operaciones que simularía el procesador de una computadora así mismo se pudieron realizar diversas funciones lógicas tanto como booleanas para las entradas de cuatro bits.