

MANUAL DEL MICROCONTROLADOR 8051

Dr. Alejandro Vega

Agosto-diciembre 1999

INDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	3
PRIMERA PARTE.	
CAPITULO 1, CARACTERÍSTICAS DEL MICROCONTROLADOR 8051	5
1.1 CARACTERÍSTICAS DEL μ C-8051	6
1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS LINEAS DEL μ C-8051	6
1.3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL μ C-8051	9
1.3.1 Descripción de los espacios de memoria.	9
1.4 MEMORIA DEL PROGRAMA.	11
1.4.1 Localidades de asignadas a las interrupciones	11
1.4.2 Memoria de programa interna y externa.	11
1.5 MEMORIA DE DATOS.	12
CAPITULO 2, REGISTROS DE FUNCIONES ESPECIALES (SFR).	14
2.1 LOCALIDADES DE LOS REGISTROS DE FUNCIONES ESPECIALES.	15
2.2 REGISTRO DE PALABRA DEL ESTADO DEL PROGRAMA.	16
2.3 REGISTRO DE CONTROL DE POTENCIA.	17
2.4 REGISTRO DE INTERRUPCIONES.	17
2.4.1 Registro Habilitador de Interrupciones (IE).	18
2.4.2 Registro de Prioridades.	19
CAPITULO 3, MANEJO DE LOS TEMPORIZADORES Y CONTADORES.	20
3.1 TIMER / CONTADOR	21
3.2 REGISTRO DE CONTROL DEL PUERTO TIMER/CONTADOR.	21
3.3 REGISTRO DE MODO DE CONTROL DEL TIMER/CONTADOR.	22
3.3.1 Modo 0 del Timer/Contador.	23
3.3.2 Modo 1 del Timer/Contador.	24
3.3.3 Modo 2 del Timer/Contador.	24
3.3.4 Modo 3 del Timer/Contador.	25
3.4 UTILIZACION DEL TIMER 1 COMO GENERADOR DEL "BAUD RATE" PARA LA TRANSMISION SERIE.	25
CAPITULO 4, CONTROL DEL PUERTO SERIE.	26
4.1 PUERTO SERIE	27
4.2 REGISTRO DE CONTROL DEL PUERTO SERIE SCON	27
4.3 MODOS DE CONTROL DEL PUERTO SERIE.	28
4.3.1 Transmisión serie, utilizando el modo de control 0.	29
4.3.2 Transmisión serie, utilizando el modo de control 1.	30
4.3.3 Transmisión serie, utilizando los modos 2 y 3.	32

CAPITULO 5, MODOS DE DIRECCIONAMIENTO.	35
5.1 MODOS DE DIRECCIONAMIENTO.	36
5.2 DIRECCIONAMIENTO DIRECTO.	36
5.3 DIRECCIONAMIENTO INDIRECTO.	36
5.4 DIRECCIONAMIENTO INMEDIATO.	37
5.5 DIRECCIONAMIENTO INDEXADO.	37
5.6 DIRECCIONAMIENTO POR REGISTRO.	37
5.7 TRANSFERENCIA DE DATOS.	38
5.7.1 RAM interna.	38
5.7.2 RAM externa.	39
5.7.3 Movimientos de tablas localizadas en la memoria del programa	39
5.8 INSTRUCCIONES BOOLEANAS.	39
5.9 INSTRUCCIONES DE SALTO.	40
5.9.1 Saltos condicionados.	40
5.9.2 Saltos incondicionados.	41

SEGUNDA PARTE

CONJUNTO DE INSTRUCCIONES DEL μC- 8051.	43
---	-----------

TERCERA PARTE

APLICACIONES DEL MICROCONTROLADOR 8051.	96
--	-----------

BIBLIOGRAFÍA	42
---------------------	-----------

ANEXOS

.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el incremento competitivo en el mercado de la industria electrónica, crea la necesidad de diseñar sistemas con mejores características, de menor tamaño, bajos requerimientos de energía, mejor realización, teniendo un especial énfasis sobre todo en la facilidad de duplicidad del sistema diseñado. La lógica definida por el usuario, y realizada por el fabricante, permite individualizar a los sistemas diseñados, así como también apegarse más a los requerimientos específicos del usuario. Esto, tiene repercusión en el costo, realización, compactabilidad, desempeño y seguridad del diseño.

Con el fin de permitir la construcción de circuitos lógicos usando el concepto de lógica programable, los fabricantes de circuitos integrados han visto la necesidad de producir dispositivos, de alta velocidad, con los que se puedan desarrollar funciones lógicas de toda clase.

En estos circuitos, el usuario puede programar, en un sólo "chip", funciones que, de otra forma, con la circuitería tradicional de compuertas, utilizarían muchos componentes, además del espacio físico de los mismos.

En cursos anteriores ya hemos visto los PLD's ó "**Dispositivos Lógicos Programables**". Los diseñadores de circuitos digitales han utilizado tradicionalmente los PLD's para obtener funciones lógicas que generalmente no se encuentran disponibles como componentes estándares. Los PLD's son una excelente opción en sistemas donde el tamaño y complejidad de las tarjetas de circuito impreso, la confiabilidad, el número de componentes o la velocidad son factores críticos.

Como sucede con la familia de las memorias ROM, algunos PLD's se programan una sola vez, otros se pueden programar y borrar las veces que sea necesario. Los PLD's contienen compuertas y Flip-Flops, pero estos componentes no se encuentran interconectados en configuraciones fijas, sino que, se tienen pequeños fusibles que se funden o abren para interconectar dicha circuitería interna. Creando de esta manera cualquier configuración requerida.

Para muchas de las aplicaciones los PLD's son una excelente opción, desafortunadamente, sus aplicaciones se ven limitadas cuando es necesario transmisión de información, adquisición y tratamiento de datos, temporizaciones, etc. Es aquí donde hacen sus aparición los "**microcontroladores**", que son dispositivos mas versátiles que nos permitan llevar a cabo estas nuevas aplicaciones.

¿Pero, qué es un microcontrolador ?

Un Microcontrolador es todo un "sistema mínimo" dentro de un sólo dispositivo, lo cual ofrece un enorme panorama hacia el mundo de la compatibilidad. Este dispositivo contiene: Un CPU (basado principalmente en un microprocesador de 4, 8 ó 16 bits), puertos paralelos de entrada y salida, puerto serie, timers,

contadores, memorias, y en algunos casos hasta convertidores analógicos digitales, todo esto dentro de un solo chip.

¿Por qué un microcontrolador y no un microprocesador ?

Un microcontrolador está encaminado básicamente hacia aplicaciones concretas en donde, el espacio, y número de componentes es mínimo, además, los cambios o ampliaciones futuras del sistema son casi nulos. Por otro lado, un microprocesador se destina a sistemas donde su expansión a corto o mediano plazo es factible. A pesar de que un microprocesador es más rápido que un microcontrolador para la ejecución de sus instrucciones, en la mayoría de los casos es necesario interconectarlo con dispositivos periféricos

Un microcontrolador, puede ser utilizado con un mínimo número de componentes en trabajos específicos y en un amplio rango de aplicaciones, tales como; los sistemas de control de alarmas, tableros de control en la industria automotriz, en la instrumentación médica, en los teclados de computadora, en los sistemas portátiles de almacenamiento de datos, en equipos de laboratorio, etc.

En éste manual nos concretaremos específicamente al microcontrolador 8051, estudiaremos sus características, así como también algunas de sus aplicaciones.

El manual se divide básicamente en tres etapas fundamentales:

La primera, está enfocada hacia la descripción detallada de cada una de las líneas del microcontrolador 8051 (μ C-8051), que nos permitirán la interconexión con los sistemas periféricos o directamente con los sistemas a controlar. También se estudiará cada uno de los registros internos, sus utilidades y sus aplicaciones.

En la segunda parte, veremos cada una de las instrucciones, las cuales reforzaremos con breves ejemplos específicos. Por último en la tercera etapa, presentaremos algunos diseños que se han tratado de detallar de la manera más completa, desde el planteamiento hasta la realización de sus programas.