

Microcontroladores

Jorman Solorzano C.I 22.515.311
Jonathan Jaramillo C.I 20.955.384

Diciembre 2023

1 Microcontroladores

es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria. Está compuesto de varios bloques funcionales que cumplen una tarea específica. Un microcontrolador incluye en su interior las tres principales unidades funcionales de una computadora: unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada/salida.

Los microcontroladores se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, desde dispositivos sencillos como mandos a distancia y electrodomésticos hasta sistemas más complejos como robótica, dispositivos médicos y maquinaria industrial. Una de las ventajas de utilizar un microcontrolador es que reduce el tamaño, el coste y la complejidad de los sistemas electrónicos. Los microcontroladores también son capaces de controlar dispositivos con mayor precisión y exactitud que los sistemas de control tradicionales.

Funcionamiento

Los microcontroladores funcionan recibiendo entradas de sensores u otros dispositivos, procesando esos datos y enviando señales para controlar el comportamiento del dispositivo. El microcontrolador está programado para realizar una tarea específica, y lo hace ejecutando una serie de instrucciones almacenadas en su memoria. Estas instrucciones están escritas en un lenguaje de programación como C o ensamblador.

Ventajas

El uso de microcontroladores en sistemas electrónicos tiene varias ventajas. Una de las principales ventajas es que reducen el tamaño, el coste y la complejidad de los sistemas electrónicos. Los microcontroladores pueden realizar tareas complejas con un mínimo de componentes externos, lo que reduce el tamaño y el coste del sistema.

Arquitecturas de computadores

Básicamente existen dos arquitecturas de computadoras, y por supuesto, están presentes en el mundo de los microcontroladores: Von Neumann y Harvard. Ambas se diferencian en la forma de conexión de la memoria al procesador y en los buses que cada una necesita.

La arquitectura Von Neumann utiliza el mismo dispositivo de almacenamiento tanto para las instrucciones como para los datos, siendo la que se utiliza en un ordenador personal porque permite ahorrar una buena cantidad de líneas de E/S, que son bastante costosas, sobre todo para aquellos sistemas donde el procesador se monta en algún tipo de zócalo alojado en una placa madre. También esta organización les ahorra a los diseñadores de placas madre una buena cantidad de problemas y reduce el costo de este tipo de sistemas.

La otra variante es la arquitectura Harvard, y por excelencia la utilizada en supercomputadoras, en los microcontroladores, y sistemas integrados en general. En este caso, además de la memoria, el procesador tiene los buses segregados, de modo que cada tipo de memoria tiene un bus de datos, uno de direcciones y uno de control.

Interrupciones

Las interrupciones son esencialmente llamadas a subrutina generadas por los dispositivos físicos, al contrario de las subrutinas normales de un programa en ejecución. Como el salto de subrutina no es parte del hilo o secuencia de ejecución programada, el controlador guarda el estado del procesador en la pila de memoria y entra a ejecutar un código especial llamado "manejador de interrupciones" que atiende al periférico específico que generó la interrupción. Al terminar la rutina, una instrucción especial le indica al procesador el fin de la atención de la interrupción. En ese momento el controlador restablece el estado anterior, y el programa que se estaba ejecutando antes de la interrupción sigue como si nada hubiese pasado. Las rutinas de atención de interrupciones deben ser lo más breves posibles para que el rendimiento del sistema sea satisfactorio, porque normalmente cuando una interrupción es atendida, todas las demás interrupciones están en espera.

Los circuitos para la atención a las interrupciones y todas las tareas que debe realizar el procesador para atender al proceso que lo interrumpe son bastante complejos y requieren una visión diferente de la que estamos acostumbrados a tener de nuestro mundo.

Los procesos de atención a interrupciones tienen la ventaja de que se implementan por hardware ubicado en el procesador, así que es un método rápido de hacer que el procesador se dedique a ejecutar un programa especial para atender eventos que no pueden esperar por mecanismos lentos como el de encuesta.

Los mecanismos de interrupción no solo se utilizan para atender eventos ligados a procesos que requieren atención inmediata sino que se utilizan además para atender eventos de procesos asíncronos.

Temporizadores

Los temporizadores son uno de los periféricos más habituales en los microcontroladores y se utilizan para muchas tareas, como por ejemplo, la medición de frecuencia, implementación de relojes, para el trabajo de conjunto con otros periféricos que requieren una base estable de tiempo entre otras funcionalidades. Es frecuente que un microcontrolador típico incorpore más de un temporizador/contador e incluso algunos tienen arreglos de contadores.

Puertos

Los puertos son esencialmente canales de comunicación que permiten la entrada y salida de señales digitales. Estos puertos se dividen en dos tipos principales: puertos de entrada y puertos de salida.

Los puertos de entrada permiten que el microcontrolador reciba señales de otros componentes electrónicos, como sensores o interruptores. Por otro lado, los puertos de salida permiten que el microcontrolador envíe señales a otros componentes electrónicos, como motores o luces.

Para utilizar los puertos de un microcontrolador en tus proyectos electrónicos, debes primero identificar los puertos que necesitas utilizar. Luego, debes configurar el puerto adecuadamente para que pueda realizar la tarea deseada. Esto puede incluir la configuración de la dirección del puerto, la polaridad y la velocidad de la señal.

2 Intel 8051, 8031, 8052

Intel 8051

Se ha hablado mucho sobre el microcontrolador 8051 y después de llegar al final del artículo, es posible que esté al tanto de los diversos aspectos del microcontrolador 8051. Este microcontrolador fue inventado por Intel y funciona con un procesador de la familia de 8 bits. Cuando se trata del uso, el microcontrolador 8051 tiene una amplia aplicación en varias industrias y también para uso doméstico.

Intel 8052

Características

Características del microcontrolador 8051

El microcontrolador 8051 tiene varias características que lo hacen atractivo para una amplia gama de aplicaciones. Estas son algunas de las características más destacadas:

- **Arquitectura de 8 bits:** El 8051 es un microcontrolador de 8 bits, lo que significa que su unidad central de procesamiento (CPU) es capaz de procesar datos en grupos de 8 bits a la vez. Esto permite un procesamiento rápido y eficiente de datos.
- **Memoria integrada:** El 8051 cuenta con memoria integrada en el chip, incluyendo memoria de programa (ROM) y memoria de datos (RAM). Esta memoria puede ser utilizada para almacenar el código de programa, datos y variables durante la ejecución del programa.
- **Periféricos de entrada y salida:** El 8051 tiene una amplia gama de periféricos de entrada y salida, como puertos de E/S, temporizadores, convertidores analógico-digitales (ADC), convertidores digital-analógicos (DAC), entre otros. Estos periféricos permiten la interacción del microcontrolador con el mundo exterior.

- Modos de bajo consumo: El 8051 tiene modos de bajo consumo que permiten reducir el consumo de energía cuando el microcontrolador está inactivo. Esto es especialmente útil en aplicaciones alimentadas por batería, donde se busca maximizar la duración de la batería.
- Lenguajes de programación: El 8051 puede ser programado en varios lenguajes de programación, como ensamblador y C

Intel 8052 y Intel 8031

El 8052 fue una versión mejorada del Intel 8051 original con:

256 bytes de RAM interna, en vez de 128 bytes 8 kB de ROM, en vez de 4 kB un tercer temporizador de 16-bit Además de todas las facilidades de Timers que poseen estos controladores, estos cuentan con diferentes sistemas de comunicación serial y paralela.

El 8031 fue una versión reducida del Intel 8051 original que no contiene memoria interna.

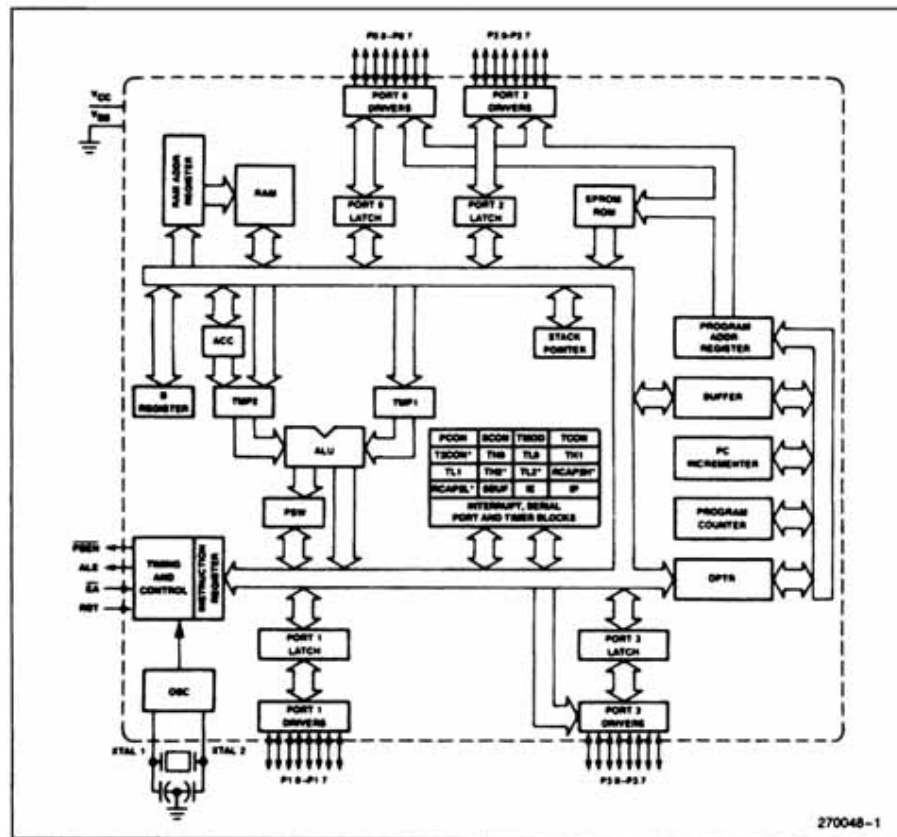


Figure 1. MCS®-51 Block Diagram

Figure 1: Diagrama de bloque

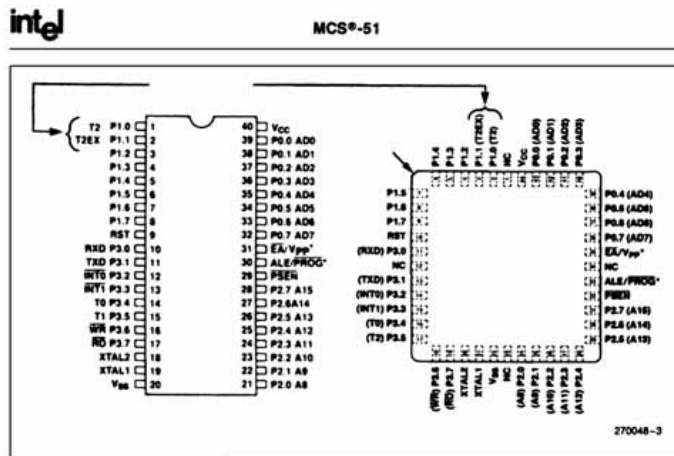


Figure 2: Conexiones

- Pin 1 a Pin 8 (Puerto 1) – Pin 1 a Pin 8 están asignados al Puerto 1 para operaciones de E/S simples. Se pueden configurar como pines de entrada o salida según el control lógico, es decir, si se aplica un cero lógico (0) al puerto de E/S, actuará como un pin de salida y si se aplica un uno lógico (1), el pin actuará como un pin de entrada. Estos pines también se conocen como P1.0 a P1.7 (donde P1 indica que es un pin en el puerto 1 y el número después de ‘.’ indica el número de pin, es decir, 0 indica el primer pin del puerto. Entonces, P1.0 significa el primer pin del puerto 1, P1.1 significa el segundo pin del puerto 1 y así sucesivamente). Estos pines son pines bidireccionales.
- Pin 9 (RST) – Restablecer pin. Es un pin de entrada activo alto. Por lo tanto, si el pin RST está alto durante un mínimo de 2 ciclos de máquina, el microcontrolador se restablecerá, es decir, se cerrará y finalizará todas las actividades. A menudo se lo conoce como pin de "encendido-reinicio" porque se usa para reiniciar el microcontrolador a sus valores iniciales cuando la energía está encendida (alta)
- Pin 10 a Pin 17 (Puerto 3) – Pin 10 a pin 17 son pines del puerto 3 que también se conocen como P3.0 a P3.7. Estos pines son similares al puerto 1 y se pueden usar como pines de entrada o salida universales. Estos pines son pines bidireccionales. Estos pines también tienen algunas funciones adicionales que son las siguientes:
- P3.0 (RXD): el décimo pin es RXD (pin de recepción de datos en serie) que es para la entrada en serie. A través de esta señal de entrada, el microcontrolador recibe datos para la comunicación en serie.

- P3.1 (TXD): el pin 11 es TXD (pin de transmisión de datos en serie), que es el pin de salida en serie. A través de esta señal de salida, el microcontrolador transmite datos para la comunicación en serie.
- P3.2 y P3.3 (INT0, INT1): los pines 12 y 13 son para la interrupción de hardware externo 0 y la interrupción 1, respectivamente. Cuando se activa esta interrupción (es decir, cuando está baja), el 8051 se interrumpe en lo que sea que esté haciendo y salta al valor del vector de la interrupción (0003H para INT0 y 0013H para INT1) y comienza a realizar la rutina de servicio de interrupción (ISR) desde ese punto. ubicación de vectores.
- P3.4 y P3.5 (T0 y T1): los pines 14 y 15 son para la entrada externa del temporizador 0 y el temporizador 1. Se pueden conectar con un temporizador/contador de 16 bits.
- P3.6 (WR'): el pin 16 es para escribir en la memoria externa, es decir, escribir datos en la memoria externa.
- P3.7 (RD'): el pin 17 es para lectura de memoria externa, es decir, lectura de datos de memoria externa.
- Pin 18 y Pin 19 (XTAL2 y XTAL1): estos pines están conectados a un oscilador externo que generalmente es un oscilador de cristal de cuarzo. Se utilizan para proporcionar una frecuencia de reloj externa de 4 MHz a 30 MHz.
- Pin 20 (GND) – Este pin está conectado a tierra. Debe estar provisto de fuente de alimentación de 0V. Por lo tanto, está conectado al terminal negativo de la fuente de alimentación.
- Pin 21 a Pin 28 (Puerto 2) – Pin 21 a pin 28 son pines del puerto 2 también conocidos como P2.0 a P2.7. Cuando la memoria externa adicional se interconecta con el microcontrolador 8051, los pines del puerto 2 actúan como bytes de dirección de orden superior. Estos pines son bidireccionales.
- Pin 29 (PSEN): PSEN significa Habilitar almacenamiento de programas. Es salida, pin activo-bajo. Esto se utiliza para leer la memoria externa. En el sistema basado en 8031 donde la ROM externa contiene el código del programa, este pin está conectado al pin OE de la ROM.
- Pin 30 (ALE/PROG) – ALE significa Habilitar bloqueo de dirección. Es entrada, pin activo-alto. Este pin se usa para distinguir entre chips de memoria cuando se usan múltiples chips de memoria. También se utiliza para demultiplexar la dirección multiplexada y las señales de datos disponibles en el puerto 0. Durante la programación flash, es decir, la programación de EPROM, este pin actúa como entrada de pulsos de programa (PROG).

- Pin 31 (EA/VPP): EA significa entrada de acceso externo. Se utiliza para habilitar/deshabilitar la interfaz de memoria externa. En 8051, EA está conectado a Vcc ya que viene con ROM en chip para almacenar programas. Para otros miembros de la familia, como 8031 y 8032, en los que no hay ROM en el chip, el pin EA está conectado a GND.
- Pin 32 a Pin 39 (Puerto 0) – Pin 32 a pin 39 son pines del puerto 0 también conocidos como P0.0 a P0.7. Son pines bidireccionales de entrada/salida. No tienen pull-ups internos. Por lo tanto, 10 K? Los registros pull-up se utilizan como pull-ups externos. El puerto 0 también se designa como AD0-AD7 porque 8051 multiplexa direcciones y datos a través del puerto 0 para guardar pines.
- Pin 40 (VCC): este pin proporciona tensión de alimentación, es decir, +5 voltios al circuito.

Que se necesita para progrmar

Un microcontrolador se puede programar usando una variedad de métodos, incluido el lenguaje ensamblador, Lenguaje C y lenguajes de programación especializados como Arduino. El código de programación está escrito en un ordenador y luego transferido a la memoria del microcontrolador para su ejecución.

Ahora primero necesitamos un programa C para ejecutar el microcontrolador, para que podamos programarlo y funcionará de acuerdo con el programa. Así que necesitamos un IDE (entorno de desarrollo integrado) para escribir y compilar el programa, hay muchos editores disponibles, pero indiscutiblemente el mejor IDE es "keil uVision IDE". En Keil uvision puedes escribir, compilar, depurar y ejecutar un programa

Cuanto cuesta y donde comprarlo

Los microcontroladores estan descontinuados por intel, al salir nuevas versiones y mejores, aunque aun se pueden conseguir por varias tiendas pero hechos por otras empresas que no son intel, el precio ronda desde los 10 a 20 dolares americanos, y las tiendas desde Ebay, amazon, aliexpress, atmel, maxim integrated producte, etc.