

Revisiones	Fecha	Comentarios
0	1/9/03	

Comentamos acerca de cómo migrar aplicaciones basadas en la familia PIC16C5x a PIC16F630, incluimos diferencias de software, hardware y soporte de programación.

La familia 16C5x está compuesta por dispositivos de 18 y 28 pines. Los PIC 16C54 y 16C56 son dispositivos de 18 pines de 4, 10 ó 20MHz con 25 bytes de RAM, 12 I/O, 512 ó 1024 words de EPROM de programa, y timer. Proponemos migrar a PIC16F630, con iguales o mejores prestaciones en un encapsulado mucho más pequeño: 14 pines, 12 I/O, 1K flash de programa, 64 bytes RAM, 128 bytes EEPROM, 2 timers, y operación hasta 20MHz.

Hardware

El PIC 16F630 se presenta en un encapsulado más pequeño que el que utilizan los 16C54 y 56, por lo que deberá rediseñarse el hardware. No obstante, incorpora una serie de características nuevas que seguramente encontrará provechosas para su aplicación. Éstas deberán ser tenidas en cuenta dado que algunos módulos comparten los pines para su conexión con el mundo exterior.

Las nuevas características son:

- Interrupciones (arquitectura midrange)
- Comparador
- Timer1 (16 bit)
- Brown-out detection
- Oscilador interno a 4MHz con precisión del 1%

El port A incorpora IOC (interrupt on change), que permite generar una interrupción al detectar un cambio en uno de los pines.

El módulo comparador es un comparador analógico, sus entradas compartidas con los ports de I/O y su salida observable en un SFR. Dispone de una referencia de tensión interna, que puede conectarse internamente a una de sus entradas.

El Timer 1 es un contador de 16-bits que puede contar síncrona o asincrónicamente, con reloj interno o externo, y puede interrumpir al procesador cuando desborda (overflow interrupt). Posee además un oscilador independiente que comparte los pines con el port A, diseñado para funcionar con un cristal de 32,768KHz. Este oscilador sólo puede utilizarse si el procesador funciona con el oscilador interno, ya que ambos osciladores comparten los pines.

El oscilador interno funciona a 4MHz (+-1%), y el oscilador a cristal soporta cristales de hasta 20MHz, resultando en un incremento de hasta 5 veces la performance sobre los 16C54 y 56 base.

Software

Se trata de arquitecturas diferentes, por lo que deberá portarse las aplicaciones, corrigiendo eventuales conflictos en el mapa de memoria y modelo de programación. El 16F630 incorpora un hardware stack de 8 niveles, 6 más que los 16C5x, dado que esta arquitectura soporta interrupciones. Esto ocasiona además que la dirección 04 en memoria de programa sea el punto de inicio de la rutina de interrupciones. Además, desaparece el vector de reset al final de la memoria, dado que la dirección de inicio es 00.

La memoria flash de programa sustituye a la EPROM/OTP, con las consiguientes ventajas, teniendo una capacidad de 1024 palabras. La RAM dispone ahora de 64 bytes, para uso general, no obstante, como veremos, se accede de forma diferente.

Una diferencia fundamental en el modelo de programación es que los 16C5x tienen un ancho de palabra de programa de 9 ó 10-bits, mientras que los 16F630 lo tienen de 14-bits. Esto genera una diferencia fundamental en el direccionamiento de memoria.

En los 16C54, el PC es de 9-bits, pudiendo direccionar todo el espacio de 512 palabras de programa. En los 16C56, el PC es de 10 bits, a fin de direccionar todo el espacio de 1024 palabras de programa. Ante una operación de modificación del PC como CALL, 8 bits se toman de la instrucción y el noveno bit es puesto a cero. Si la instrucción es GOTO, los 9 bits se toman del opcode. En los 16C56, el décimo bit se toma del STATUS register (PA0).

Los 16F630, por el contrario, emplean un PC de 13-bits característico de la serie midrange, donde la instrucción provee 8 ó 11 bits (PC destination/CALL-GOTO respectivamente) y el resto se obtiene del registro PCLATH. El mayor ancho de palabra permite que las operaciones de CALL o GOTO puedan hacerse dentro de todo el espacio de memoria.

En cuanto a la RAM, los 16C5x direccionan 32 bytes (SFR+GPR), mientras que los 16F630 direccionan 64 bytes.

En cuanto al set de instrucciones, el 16F630 recomienda no utilizar las instrucciones OPTION y TRIS sino reemplazarlas por MOVWF OPTION y MOVWF TRIS respectivamente. Además, agrega cuatro nuevas instrucciones: ADDLW/SUBLW (sumar/restar constante a W), RETFIE (retorna de interrupción) y RETURN (retorna de subrutina sin afectar W). Los opcodes son diferentes dado que se trata de anchos de palabra distintos.

Hemos sintetizado la gran diferencia en cuanto a arquitectura de ambas familias, para mayor detalle se recomienda la lectura de las correspondientes hojas de datos y el Midrange MCU family Reference Manual

Programación

El PIC 16F630 se programa de forma diferente a los 16C5x, por lo cual requiere que el PICStart Plus tenga revisión de firmware 3.11 o superior.

Además, soporta programación serie, por lo que puede ser programado en circuito.

Diferencias eléctricas

Ambas familias pueden funcionar a 3 ó 5V, las especificaciones eléctricas son diferentes dado que se trata de dispositivos diferentes, pero resultan en la mayoría de los casos funcionalmente equivalentes. Se recomienda la lectura de las correspondientes hojas de datos para detalles más específicos.