

Flowcode y PICkit™ 2. Un arma letal contra los problemas que atenazan al Ingeniero de Diseño

Por John Dobson



Para empezar a diseñar este interesante proyecto o cualquier otro, consulte la oferta especial de Microchip en la página 29.

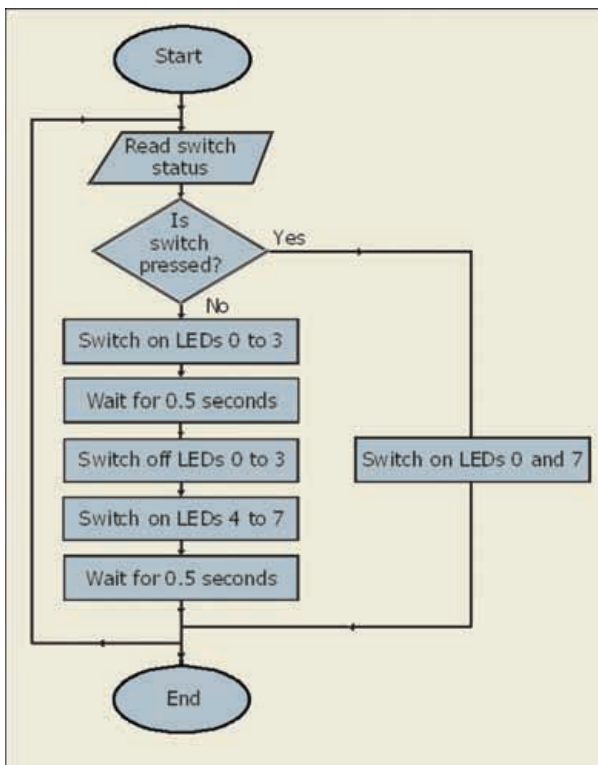
El PICkit 2 Debug Express de Microchip junto con la Demo Board de 44 pines dos productos de calidad, en línea para constituir el programador de PIC® más pequeño del mundo. Igualmente impresionante es el lenguaje de programación Flowcode de Matrix Multimedia, el cual es dispensado junto con MPLAB IDE, proporcionando al usuario una intuitiva interfaz de programación de diagramas de flujo.

Este artículo ofrece una introducción de como programar PICs usando la versión libre de Flowcode (limitado a 2k del código compilado), y demuestra cómo debe ser utilizado para crear un sencillo programa capaz de controlar el destello de un LED en la PICkit 2 Demo Board de 44 pines. Esto debe permitir al usuario, comenzar a dominar las operaciones básicas de Flowcode y de su PICkit 2.

Figura 2. Flowcode flowchart inicial

Figura 1. Diagrama de flujo inicial

Primero de todo: El diagrama de flujo



El diseño de un programa comienza generalmente con el desarrollo de un diagrama de flujo, en el que se va planificando la secuencia de pasos que el microprocesador debe ejecutar. Con Flowcode, es una cuestión muy sencilla convertir el diagrama de flujo simbólico en un programa de Flowcode.

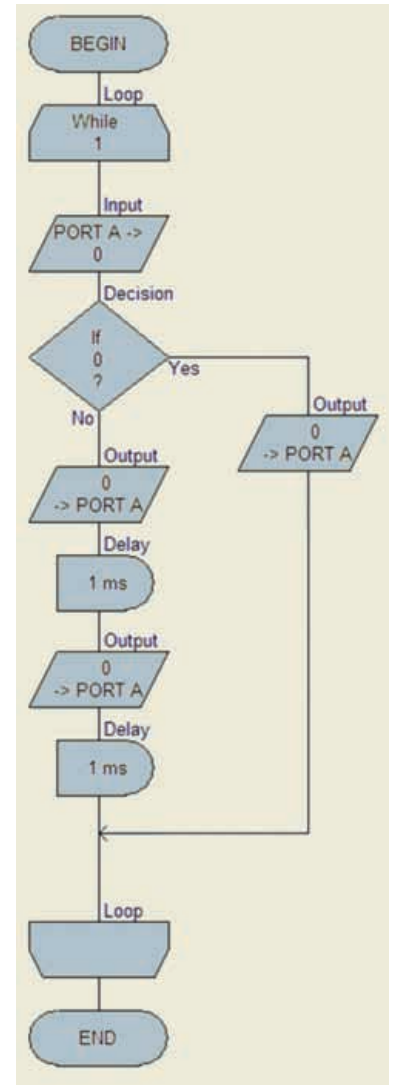
Este primer ejemplo desarrolla un simple sistema que haga salir uno de dos patrones de iluminación, dependiendo de si un interruptor está o no presionado. Ver figura 1.

Flowcode - step-by-step

Ahora vamos a convertir el Flowchart original en un programa Flowcode. Para ello precisaremos de la versión Free Demo de Flowcode, la cual está disponible en: <http://www.matrixmultimedia.com/temp/FlowcodeV3.exe>

Al instalarla, nos cercioraremos de que "la opción "Microchip PICkit 2" esté seleccionada y procederemos del siguiente modo:

- Ejecute (Run) la aplicación Flowcode
- Click sobre el botón OK cuando se abra la pantalla de confirmación
- Ahora el usuario dispone de la opción de crear un nuevo Flowcode flowchart, o de abrir uno ya existente. Seleccionaremos la opción para crear un nuevo.
- Debemos elegir un PIC. La tarjeta Demo Board lleva un PIC16F887 como dotación, así que elegiremos ese PIC de la lista.
- Ahora se abrirá un nuevo espacio de trabajo denominado 'Main'
- Ahora, haremos Click y arrastraremos los iconos de la barra de herramientas de iconos, desde el borde izquierdo al punto deseado del área de trabajo, así podremos construir el Flowcode flowchart mostrado en la figura 2. Por el momento, no nos preocuparemos de su configuración - haremos eso después.



- Ahora agregaremos el hardware. Pincharemos sobre el icono LEDs en la Barra de Herramientas de componentes, al ejecutarse se abre justo sobre dicha barra. Haremos click también sobre el icono SWITCH. Ahora dispondremos de dos items operativos sobre el área de trabajo.
- A continuación seleccionaremos el componente LED en el espacio de trabajo, haciendo click sobre él y desplazándonos hasta la opción 'Component Connections'. La seleccionaremos. En el menú abierto pincharemos 'Connect to Port' y ahora escogeremos el Port D (ya que los

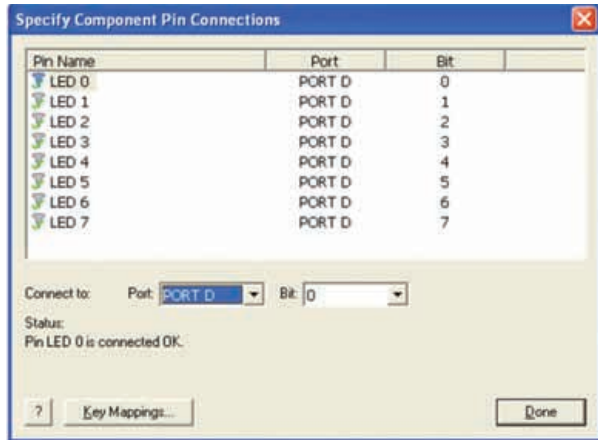
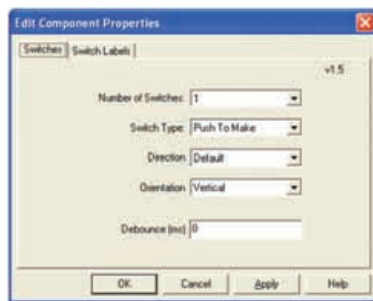


Figura 3. Asignación del port al componente LED

LEDs de la Demo Board de 44 pins están conectados al port D). La ventana de diálogo para las conexiones debería quedar similar a la mostrada en la figura 3.

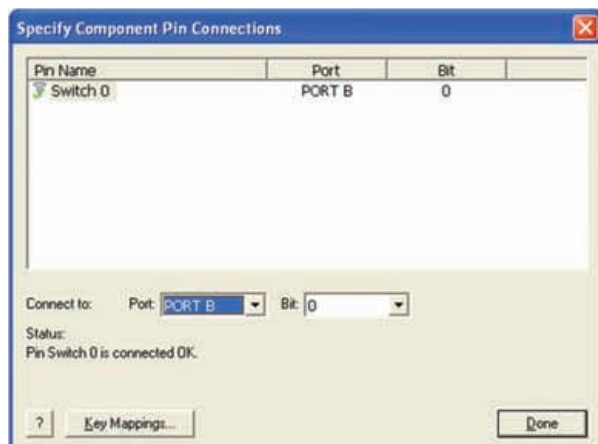
- Ahora seleccionaremos el componente SWITCH en el área de trabajo. Haremos Click y nos desplazaremos hasta la opción 'Properties'. La activamos y ajustamos el número de switches a 1.

Figura 4. Propiedades de la Edición de Componentes



En 'Connect to Port' seleccionaremos Port B (ya que el pulsador sobre la Demo Board de 44 pines está cableado en el bit cero del port B). La caja de diálogos de conexión ofrece el aspecto indicado en la figura 5.

Figure 5. Especificando los Pines de conexión de componentes



Configuración de iconos

Ahora es hora de configurar los iconos que componen el Diagrama de Flujo de Flowcode. Para hacer esto, haremos doble-click en cada icono alternadamente y fijaremos las configuraciones mostradas en los siguientes diagramas.

En la ventana 'Display name' escribiremos el texto del elemento correspondiente del diagrama de flujo. Esto facilitará comprobar su progreso.

El icono Loop

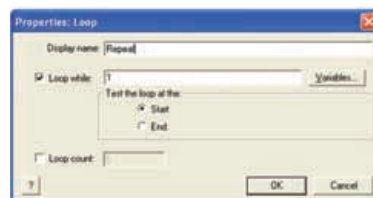


Figura 6. Propiedades del Bucle

El icono Input

Primero deberemos crear una variable donde acarrear la información del conmutador (switch). Para ello deberemos pinchar sobre el botón 'Variables' para abrir la ventana 'Variable Manager', Seguidamente haremos click sobre el botón 'Add New Variable' y escribiremos 'Input' como nombre de la nueva variable tal y como muestra la figura 7.

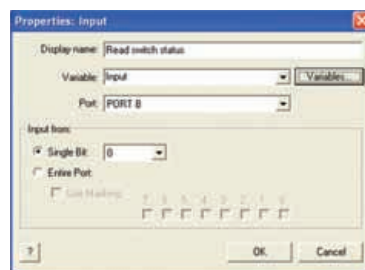
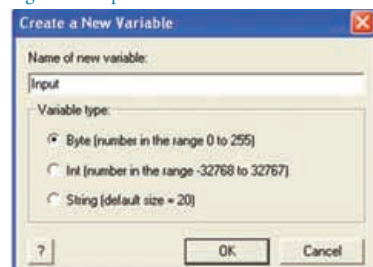


Figura 7. Creando una nueva variable

Ahora deberemos pinchar sobre el botón 'OK' y sobre la nueva ventana 'Variable Manager' haremos click sobre

Figura 8. Propiedades de la Entrada



el botón 'Use Variable'. A continuación sobre la ventana 'Input Properties', seleccionaremos el port B y 'Single bit', de forma que la caja de diálogo quedará como muestra la figura 8.

El icono de Decisión

En la caja de diálogo 'Properties' haremos click sobre el botón 'Variables' y seleccionaremos la correspondiente variable 'Input'. Ahora, en la caja 'Display name' indicaremos 'Is switch pressed' con lo que obtendremos el cuadro de diálogo representado en la figura 9.

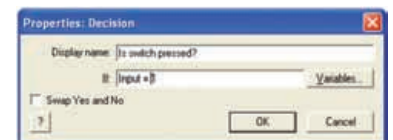


Figura 9. Propiedades del Bucle

No loop- El icono output

El LED 7 corresponde al bit más significativo del display, siendo su valor $2^7 = 128$.

El LED 0 tiene un valor de $2^0 = 1$. Para iluminar ambos LED será necesario que suministremos un valor de 129 en el port donde están conectados los LED (Port D). Ver figura 10.

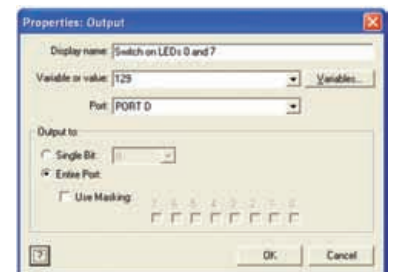
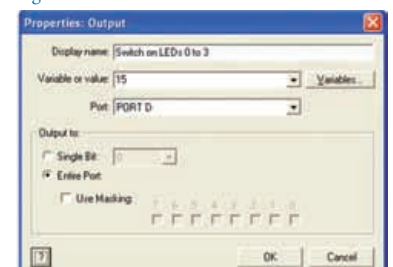


Figura 10. Propiedades de la salida

'Yes' Loop: LSB bits

Los primeros cuatro LEDs, 0 al 3, toman los valores de 20, 21, 22, 23, equivalentes respectivamente a: 1, 2, 4, 8. Podemos iluminar los cuatro suministrando el valor 15 (1+2+4+8) al port D tal y como muestra la figura 11

Figura 11. Selección bits LSB



Los dos iconos de Retardo (Delay)

La duración del retardo puede ser especificada indistintamente en milisegundos o en segundos. Teclee 500 como 'Delay value' con el botón de milisegundos seleccionado. Ver figura 12.



Figura 12. Propiedades de los bloques Delay

'Yes' Loop: MSB bits

Los LED 4 a 7, toman los valores de 24, 25, 26 y 27, equivalentes respectivamente a: 16, 32, 64, 128. Podemos iluminar los cuatro, suministrando el valor 240 (16 + 32 + 64 + 128) al port D tal y como muestra la figura 13



Figura 13. Selección bits MSB

Ahora nuestro Flowcode flowchart quedará tal cual está representado en la figura 14.

Simulación del programa

Flowcode permite comprobar si nuestro programa se ejecuta correctamente en una simulación sobre pantalla. Esto se puede hacer de dos maneras, simulando el programa completo, o realizando una simulación paso a paso, es decir icono a icono. En ambos casos, dos ventanas, la ventana 'Variables' y la ventana 'Call Stack', aparecen mientras se ejecuta la simulación. Cuando la simulación se ejecuta a máxima velocidad, los valores en ambas ventanas no se actualizan. Si la simulación se efectúa ejecutando el programa a velocidad reducida o paso a paso entonces veremos el efecto de cada etapa sobre cada una de las variables. Esto se mostrará en la ventana 'Variables'

Por ahora, efectuaremos la simulación completa, funcionando a máxima velocidad. Haremos click sobre el co-

mando Run en la barra de herramientas del menú. Elegiremos la opción 'Go/Continue'. La ventana 'Variables' y la 'Call Stack' se mostrarán y los LED 0 a 7 lucirán.

Ahora pincharemos sobre el icono 'push switch' y si los LEDs destellean, alternando los LED 0 a 3 con los LEDs 4 a 7, entonces el programa ..¡Funciona!

En caso de que no funcione deberemos revisar detenidamente los detalles de las configuraciones descritas anteriormente. A continuación se puede simular el funcionamiento del programa paso a paso, pinchando sobre la opción 'Step Into' en el menú 'Run'. Para ejecutar el siguiente paso haremos click sobre la tecla F8.

Programación del microcontrolador PIC

Ya hemos realizado la parte fundamental del proyecto, gracias al trabajo realizado con nuestro programa Flowcode. Ahora veremos unas instrucciones para colocar nuestro programa dentro de un chip.

- Conectaremos el modulo PICKIT 2 a nuestro ordenador vía un cable USB
- Enchufar la Demo Board 44 pin al PICKIT 2

•Click sobre el comando 'Chip' en la barra de herramientas del menú, y seleccionar la opción 'Compile to chip'. . (El programa nos interrogará sobre si deseamos salvar los datos generados por Flowcode, deberemos hacer click sobre el botón 'Yes')

•Se desplegará una ventana de mensajes del compilador 'Compiler Messages' para mostrar el progreso de la compilación, así como la puesta en marcha de diversos elementos. Durante la transferencia del programa pueden encenderse eventualmente diversos LEDs entre ellos el Busy LED del PICKIT 2. Finalmente la ventana 'Compiler Messages' mostrará la palabra FINISHED. Al llegar este punto deberemos pinchar en el botón 'Close'

•Nuestro programa deberá ahora ejecutarse de forma autónoma sobre la Demo Board de 44 pin. Tal y como se ha indicado con anterioridad el grupo de LEDs 0 a 3 y el 4 a 7, lucirán alternativamente. Pulse el Push Switch y el patron de LEDs deberá cambiar, con solo los LED 0 y 7 encendidos. Esto es todo lo que nuestro pequeño programa puede hacer!

•De forma transparente al usuario, el programador Flowcode primero com-

piló el diagrama de flujo gráfico como un archivo en C y a continuación a otro en assembler. Esto puede ser visualizado mediante los comandos 'View C' and 'View ASM' que visualizan los buffers C y Assembler respectivamente. Ambos comandos están bajo el comando 'Chip' en la barra de herramientas del Menú o bien abriendo los archivos prog1name.c y prog1name.asm situados en la carpeta donde hemos salvado nuestro programa generado por Flowcode.

Y.. Finalmente

Aunque este artículo haya demostrado con un cierto detalle, cómo construir y configurar diagramas de flujo con Flowcode, muchas funcionalidades de Flowcode no se han mencionado. La capacidad de realizar cálculos, de manipular variables de secuencias, de crear macros modificadas para requisitos particulares y de incrustar segmentos escritos en C no se ha mencionado, junto con otras importantes características del programa.

Por suerte el programa viene equipado con un juego de tutoriales accesibles vía el menú Help. Matrix Multimedia también ofrece una amplia variedad de recursos de apoyo, disponibles desde su website www.matrixmultimedia.com.

Figure 14. Aspecto final del Flowcode flowchart

