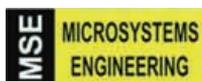


El nuevo laboratorio "USB-PIC'School" revoluciona la formación y el diseño con microcontroladores PIC

Ignacio Angulo, Mikel Etxebarria y J. M^a Angulo



www.
microcontroladores.com

Presentación de la "USB-PIC'School"

A comienzos de 2010 se ha presentado en el mercado mundial una extraordinaria herramienta destinada a la formación y al diseño de proyectos reales basados en los microcontroladores PIC, que se consideran los más populares y más vendidos. Se llama USB-PIC'School y se caracteriza por incorporar modernos periféricos típicos en los desarrollos microelectrónicos y disponer de un potente entorno de desarrollo que incluye la grabación y depuración de programas.

Admite manejar PIC de 8, 18, 28 y 40 patitas de prácticamente todas las familias de microcontroladores de propósito general. Se conecta directamente a un puerto USB de un PC desde el que se ejecuta el software de control del equipo. Es el propio usuario el que se encarga de conectar mediante cableado sin soldadura, los diversos periféricos disponibles a las líneas de E/S del PIC.

El hardware y software que acompaña al USB-PIC'School puede funcionar en tres modos de trabajo: **Modo RUN**. Sirve para comprobar el funcionamiento real de una aplicación cuando ya está grabado un programa y se han conectado los periféricos a las líneas del PIC.

Modo USB. Permite la depuración con la que el usuario puede verificar y corregir su programa en fase de pruebas, colocando puntos de parada, ejecución pasos a paso, visualización/modificación de registros y otras herramientas de depuración. También permite grabar en la memoria del microcontrolador el programa editado, compilado y depurado, es decir, el programa ejecutable. Todo ello se realiza desde el popular entorno de desarrollo MPLAB-IDE, de libre distribución.

Modo ICSP. En este modo de funcionamiento admite la conexión directa al USB-PIC'School de otras herramientas externas de alto nivel, como el ICD2 y el ICD3 de Microchip.



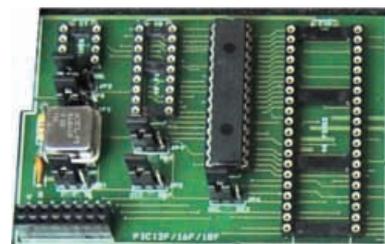
Figura 1. Fotografía del USB-PIC'School en el maletín de transporte y almacenamiento.

Flexibilidad de selección de modelos de PIC

Junto al bajo precio de este laboratorio existen otras características importantes que le acompañan: funcionamiento fácil y seguro, y flexibilidad para trabajar con cualquier familia de PIC que se precise (gamas baja, media y alta). Todos los profesionales sabemos que cada aplicación exige seleccionar un modelo de microcontrolador adecuado a sus características. Por eso los fabricantes, como Microchip, ofrecen desde modelos baratos, de pocas patitas y con escasas prestaciones hasta otros muy potentes, con muchas patitas y de coste elevado. Según los campos de aplicación los modelos se agrupan en familias y en cada familia existen hasta centenares de posibilidades.

Con el laboratorio USB-PIC'School se puede trabajar direc-

tamente con las familias PIC12XXX, PIC16FXXX y PIC18FXXX con encapsulados de 8, 18, 28 y 40 patitas. En la Figura 2 se ofrece la fotografía del laboratorio correspondiente a la sección dedicada a soportar los 4 zócalos sobre los que se inserta el PIC elegido para la aplicación en curso.



El esquema de la Figura 3 ofrece el conexionado entre las patitas de los 4 zócalos de la Figura 2. Algunas patitas admiten doble función según el PIC que se trate y ciertos jumpers se encargan de configurar correctamente el conexionado.

Figura 2. Fotografía de la sección del USB-PIC'School que soporta los diversos tipos de zócalos en los que se inserta el PIC seleccionado en cada aplicación.

Variedad de periféricos integrados

Sobre la tarjeta principal del USB-PIC'School se han situado un levado conjunto de periféricos típicos en la mayor parte de las aplicaciones comerciales.

Lo que diferencia a esta herramienta es que dichos periféricos no están conectados a las líneas de E/S del PIC de forma fija y predeterminada. Se pueden unir a las líneas de E/S que se desee con cableado rápido sin soldadura.

Esta posibilidad la consideramos imprescindible para las labores formativas y de diseño.

Se enumeran las diversas secciones de periféricos que contiene el laboratorio:

- 1ª. Entradas analógicas (6)
- 2ª. Entradas digitales (8)
- 3ª. Generador de ondas de frecuencias diversas. Muy útil para las aplicaciones de control de tiempos.
- 4ª. Teclado matricial 4x4 de membrana diseñado, fabricado y comercializado por "Ingeniería de Microsistemas Programados". Ver figura 4.



- 5ª. Salidas digitales (8)
- 6ª. Salidas digitales de alta corriente para el control de motores DC y PAP, relés, etc.
- 7ª. Interface serie RS-232
- 8ª. Sección de dos displays de 7 segmentos
- 9ª. Pantalla LCD con fondo azul y dos líneas de 16 caracteres alfanuméricos.
- 10ª. Interface y dispositivo I2C (Reloj/calendario en tiempo Real)
- 11ª. Interface y dispositivo 1-wire (Para sensor de temperatura)

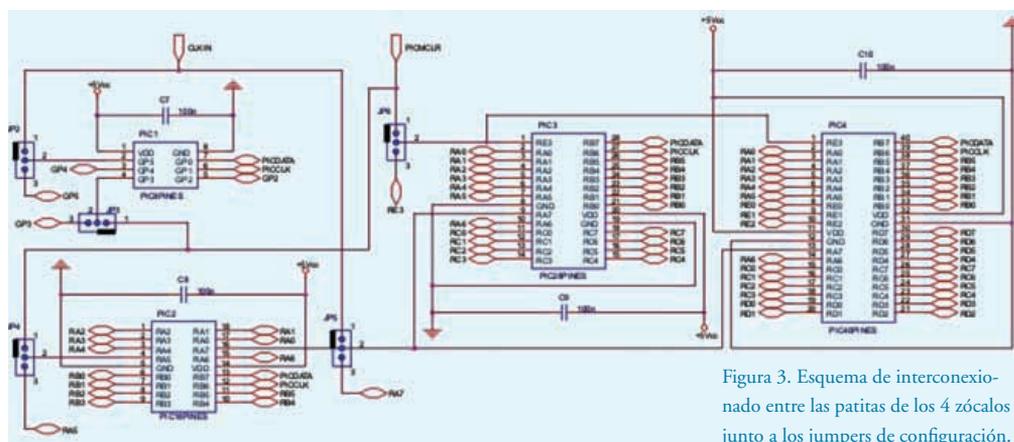


Figura 3. Esquema de interconexión entre las patitas de los 4 zócalos junto a los jumpers de configuración.

Tutorial de ejemplos y aplicaciones

La participación de profesores experimentados en el desarrollo del USB-PIC'School se constata claramente en el Tutorial de Ejemplos y Aplicaciones que le acompaña y que sirve para la puesta a punto y la formación y entrenamiento de los usuarios.

Esta parte fundamental del equipo se compone de más de 70 ejemplos y aplicaciones ampliamente descritos y resueltos. Dichos ejemplos, con sus programas comentados, van recorriendo todos los recursos típicos existentes en la arquitectura del microcontrolador (E/S digitales y analógicas, Timer, Conversores AD, CCPM. Bus I2C, etc.), usando los periféricos que hay en el laboratorio.

En todos los ejemplos se sigue para su resolución el esquema básico que se muestra en la Figura 6.

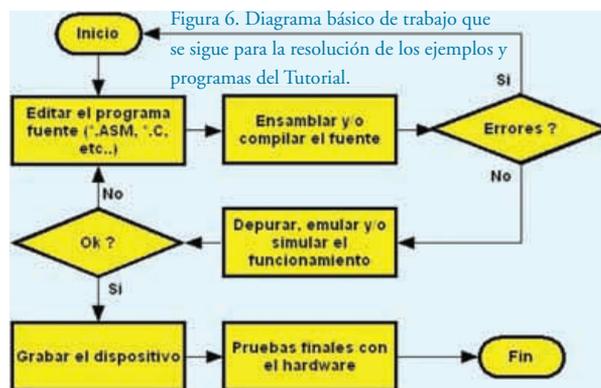


Figura 6. Diagrama básico de trabajo que se sigue para la resolución de los ejemplos y programas del Tutorial.

Todos los programas fuente de los ejemplos se ofrecen dentro del CD-ROM que acompaña al laboratorio, y están escritos tanto en lenguaje ensamblador como en lenguaje C. También se ofrecen en formato directamente grabable y ejecutable. Se incluyen ficheros auxiliares y librerías con rutinas que ejecutan una serie de tareas

Figura 4. Fotografía del moderno teclado matricial 4x4 de membrana, con caracteres alfanuméricos.



Figura 5. Fotografía de la tarjeta principal del USB-PIC'School en la que se aprecian todos los periféricos que soporta.

comunes para no tenerlas que teclear cada vez que se precisen.

Con el laboratorio se suministra el modelo PIC16F886, una versión mejorada del PIC16F876 y uno de los más completos de su categoría, sobre el que se pueden ejecutar todos los ejemplos del tutorial.

Ejemplos de manejo del display de 7 segmentos

Se incluyen un par de sencillos ejemplos extraídos del Tutorial para ofrecer una visión de la metodología que se sigue en él. Los ejemplos van recorriendo todos los recursos del microcontrolador (Timer, Conversores AD, E/S digitales, etc.) y usando los diversos periféricos del laboratorio. En este ejemplo se manejan las E/S digitales y un par de displays de 7 segmentos.

Objetivo del ejemplo 1º

El programa fuente que se ha desarrollado para resolver este ejemplo y que está escrito en ensamblador y en C, así como el correspondiente ejecutable, se encuentran en el CD-ROM que acompaña el equipo. El display visualiza el estado lógico que se aplica mediante los interruptores a las líneas de E/S RA0 y RA1 de la puerta A del PIC. El estado lógico 1 o 0 de RA0 se muestra en un display. El estado aplicado a la línea RA1 desde el interruptor E1 ilumina o no el punto decimal del display anterior.

Esquema

Como se refleja en el esquema de la Figura 7 basta conectar las líneas RB0-RB7 de la puerta B del PIC con los segmentos a.....dp del display de 7 segmentos. Se trata de un display de ánodo común, de color azul y de alto contraste. El ánodo correspondiente al display de las unidades se conecta a + 5 Vcc. El de las decenas no se usa y por lo tanto no se conecta. Como son de ánodo común cada segmento se iluminará cuando se le aplique un nivel lógico 0. También hay que unir las salidas de los interruptores E0 y E1 con las líneas de E/A RA0 y RA1.

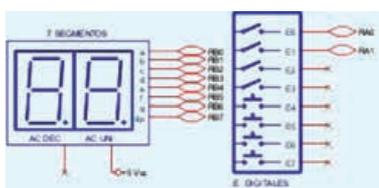


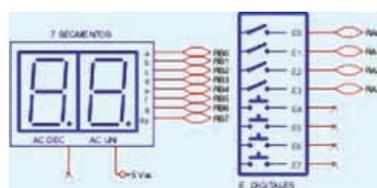
Figura 7. Esquema del montaje de las patitas del PIC (RA0, RA1, RB0,... RB7) a los interruptores (E0 y E1) y al display de 7 segmentos (a, b, ..., dp).

Objetivo del ejemplo 2º

Mediante 4 interruptores (E0-E3) se introduce un código Hexadecimal (0-F) que se desea visualizar sobre un display de 7 segmentos.

Esquema

Mediante los interruptores digitales E0-E3 conectados a las líneas RA0-RA3 de la Puerta A del PIC se aplica el código Hexadecimal del dígito a visualizar. Las líneas RB0-RB7 se conectan con los segmentos del "a" al "dp" del display visualizador. Figura 8.



Con ese ejemplo se pretende introducir al usuario en el manejo de tablas con datos constantes. La tabla utilizada contiene los 16 códigos de 7 segmentos de otros tantos dígitos a visualizar. Mediante la suma del valor del Contador de Programa (PC) con un desplazamiento se selecciona uno de los datos de la tabla, que en este caso es el código de 7 segmentos que corresponde al dígito Hexadecimal introducido por los interruptores E0-E3.

Conclusiones

A partir de 2010 está disponible el laboratorio USB-PIC'School que revolucionará el mercado de la formación superior profesional y el de la ingeniería en las áreas de la Electrónica, las Telecomunicaciones y la Informática.

A un precio asequible se añade un funcionamiento fácil e intuitivo. Incluye prestaciones tan interesantes como:

- Conexión a un puerto USB del PC
- Grabador incorporado
- Depurador de programas
- Se controla desde el entorno de desarrollo MPLAB-IDE original de Microchip
- Admite todas las familias de microcontroladores PIC de propósito general

- Maletín de transporte y almacenaje seguro

- Manual de Usuario en castellano claro y completo

- Tutorial en castellano con más de 70 de ejemplos con los programas fuente con comentarios en ensamblador y en C y ejecutables correspondientes, contenidos en el CD-ROM que acompaña al laboratorio.

- Juego de periféricos típicos en las aplicaciones con microcontroladores, modernos y no conectados de forma fija a las líneas del PIC.

- Excelente Servicio Técnico y Garantía. Por teléfono o correo electrónico, el servicio técnico de Ingeniería de Microsistemas Programados (www.microcontroladores.com), le resolverá cualquier cuestión que se le presente de forma rápida y comprensible.

Alrededor de esta herramienta irán surgiendo otros módulos complementarios que permitirán el manejo con otros PIC y otros periféricos especializados, como los que existen en la actualidad con la antigua versión del laboratorio. ■

Bibliografía

"Manual de Usuario del USB-PIC'School", "Ingeniería de Microsistemas Programados S.L., www.microcontroladores.com .

"Información Técnica ,tutorial de ejemplos y programas resueltos para el nuevo Laboratorio USB-PIC'School", en la website www.microcontroladores.com .

"Microcontroladores PIC. Diseño Práctico de Aplicaciones. PIC12F508 y PIC16F84A" Primera Parte, 4ª edición, Angulo, J.Mª; Etxebarria, A. y Angulo, I., ISBN: 978-84-481-5647-3, Mc Graw-Hill.

"Microcontroladores PIC. Diseño Práctico de Aplicaciones. PIC16F87X y PIC18FXXX" Segunda Parte, 2ª edición, Angulo, José. Mª, Romero, Susana. y Angulo, Ignacio., ISBN: 84-481-4627-1, Mc Graw-Hill.