

“PILOTANDO UN FÓRMULA 1 CON UN dsPIC”

Introducción

La PIC School es la herramienta más sencilla y económica para aprender a diseñar con dsPIC y para demostrarlo describimos un proyecto de Control de un Fórmula 1, recogido del libro “dsPIC: Diseño Práctico de Aplicaciones” que acaba de editar Mc Graw-Hill.



Figura 1. Fotografía del sistema de desarrollo PIC School.

La PIC School está diseñada para soportar la grabación y la implementación de sistemas basados en toda la gama de familias de microcontroladores de Microchip. Dada la dotación de recursos, comunicaciones y sistemas de grabación propios y depuración de la PIC School, para llevar a cabo la colección de proyectos sólo se precisa un dsPIC30F4013, un motor de corriente continua y un controlador de LCD. Figura 2.

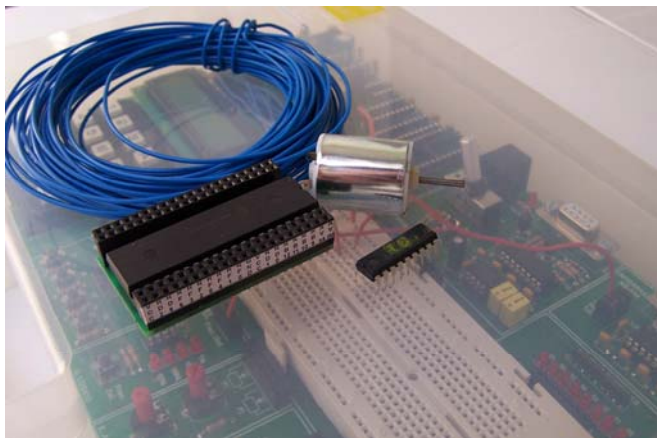


Figura 2. Fotografía de los tres elementos que se necesitan para implementar la colección de proyectos en la PIC School.

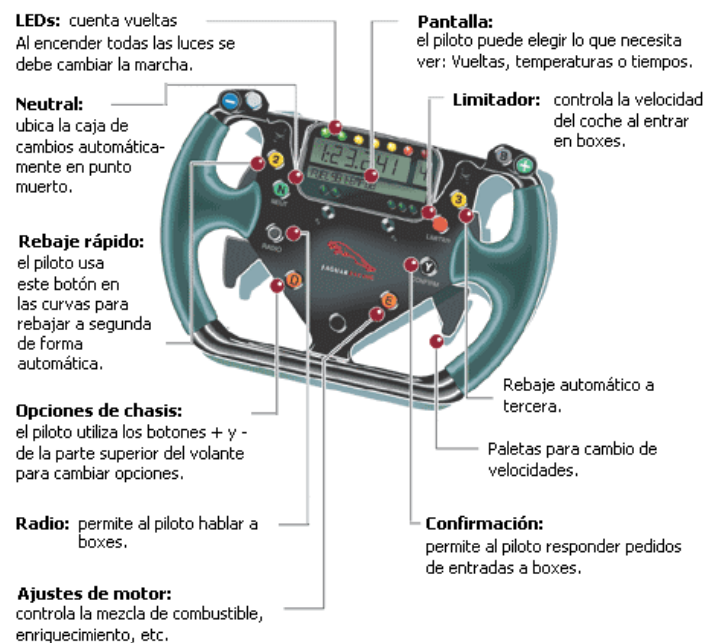
Según la opinión de los autores la experiencia que se obtiene en la realización de estos proyectos es fundamental para la formación de los futuros diseñadores de aplicaciones con dsPIC, por eso se presenta uno de ellos para apreciar sus características y aportaciones.

Pilotando un Fórmula 1

La espectacular competición de Fórmula 1 está basada en la rapidez y en la precisión. Por eso en este laboratorio experimental se ha tratado de aprovechar determinadas características de los dsPIC para simular el control de un bólido de Fórmula 1.

Para introducirnos en el proyecto comenzamos presentando algunas funciones de la Fórmula 1 y los elementos que utilizaremos del dsPIC para simular su comportamiento.

El control del Fórmula 1



El volante del fórmula 1 es el elemento principal para el control del vehículo. En el se encuentra la información necesaria para conocer el estado del mismo y actuar sobre él. En el laboratorio analizado, se utilizan elementos varios de la tarjeta de desarrollo PIC School que emulan el funcionamiento de estos dispositivos.

Así la pantalla LCD de la placa PIC School reemplaza a la pantalla del volante mostrada en la Figura 3 para visualizar la temperatura del motor y la velocidad del mismo. Para ello se utilizará un módulo de comunicación UART del dsPIC que junto con el driver para pantallas LCD LCDSYS20A permite visualizar

mensajes por este display de una forma cómoda y sencilla.

Por otro lado, los interruptores de la placa PIC School equivalen a las paletas para cambio de velocidades que permiten al conductor variar la velocidad del motor en función de sus necesidades.

El motor

El motor es el elemento de mayor importancia dentro del vehículo de Fórmula 1. Una pequeña diferencia en la potencia del mismo puede hacer ganar o perder esa décima necesaria para ganar una competición.



Figura 4. Fotografía de un motor de un fórmula 1.

Para controlar el motor con precisión se utiliza el módulo comparador de salida del dsPIC que conectado al driver L293D de la placa PIC School hará que el motor de corriente continua suministrado en el módulo de aplicaciones dsPIC, hará que este varíe su velocidad en función de las distintas variables que intervienen en el laboratorio.

Comunicaciones

Las comunicaciones en un Fórmula 1 también juegan un papel crucial en cada carrera. Los ingenieros de cada equipo analizan la información recibida del vehículo para monitorizar en todo momento el estado del mismo y poder transmitirle la información necesaria al piloto para que actúe en función de el valor de estas y otras variables.

Los dsPIC están provistos de varios canales de comunicación. En el presente laboratorio, y a través del interfaz RS-232 de la placa PIC School, se utiliza un módulo UART del dsPIC para recibir órdenes de equipo y enviar el valor de la temperatura del motor a los Ingenieros.

Las órdenes de equipo recibidas podrán limitar la velocidad del motor y los datos transmitidos a los ingenieros provendrán de la lectura del potenciómetro de la placa PIC School que a través del potente conversor analógico digital de 12 bits del dsPIC simulará el estado de la temperatura del motor.

Seguridad

Por último, los vehículos de Fórmula 1 están dotados con grandes sistemas de Seguridad. Uno de estos sistemas consiste en un simple botón que detiene el motor para que en caso de accidente cualquier asistente del circuito pueda detener el vehículo de una forma rápida y sencilla.

Este sistema se implementa en el dsPIC a través de una interrupción y a través de un pulsador en la placa PIC School.

Implementación del laboratorio

La velocidad de cálculo del dsPIC, su potente conversor analógico digital y sus periféricos de comunicaciones permiten controlar todas las variables anteriormente descritas mediante un algoritmo sencillo que se describe a continuación y que se ejecuta con la rapidez necesaria en aplicaciones de esta índole.

Este algoritmo se resume en la Figura 5 que muestra como se inicializa el conversor analógico digital para medir la temperatura del vehículo, el módulo comparador de salida para controlar la velocidad del motor, la interrupción INTO como sistema de seguridad para detener el vehículo, los interruptores de la puerta F para cambiar las marchas del vehículo, el módulo UART1 para recibir órdenes de equipo y enviar información sobre la temperatura del motor a los ingenieros y el módulo UART2 para mostrar mensajes al piloto a través de la pantalla LCD.

Tras esta inicialización el motor empieza a girar a una velocidad variable en función de los interruptores conectados a la puerta F mientras en la pantalla LCD el piloto observa la velocidad y temperatura del motor.

Esta velocidad puede ser decrementada si la temperatura leída por el conversor analógico digital supera cierto umbral o si bien, recibe una orden de equipo de limitarla. Así el dsPIC deberá calcular la velocidad resultante de ambas limitaciones más la

velocidad establecida a través de los interruptores para hacer que el módulo comparador de salida OC1 haga que el motor de corriente continua conectado a él varíe su velocidad en función de todas estas variables.

La Figura 6 muestra el laboratorio experimental en ejecución donde se pueden apreciar todos los periféricos mencionados en funcionamiento.

Referencias

- [1] J. M^a Angulo, I. Etxebarria, I. Angulo e I. Trueba. *DsPIC. Diseño Práctico de Aplicaciones*. Editorial Mc Graw-Hill (2006)
- [2] J. M^a Angulo, B. García, I. Angulo y J. Vicente. *Microcontroladores Avanzados dsPIC*. Editorial Thomson (2006)
- [4] A. Etxebarria e I. Angulo. *Filtrando señales con dsPIC*. *Revista Española de Electrónica*. Nº 614 pp 42-43. **Abril** 2006

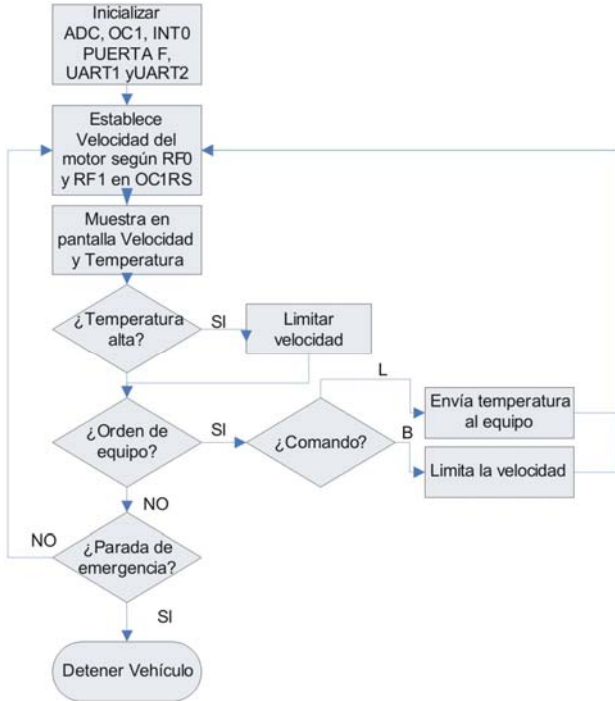


Figura 5. Diagrama de flujo de la ejecución del laboratorio práctico

Por otro lado, los ingenieros de equipo pueden solicitar la temperatura del motor que será enviada por el puerto UART para su lectura.

Si en algún momento se acciona el pulsador conectado a INT0 se activa una interrupción que automáticamente detendrá el vehículo deteniendo así el motor de corriente continua conectado al módulo comparador de salida.

