

SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y VISUALIZACIÓN DE PARÁMETROS BRINDADOS POR MÓDULO GPS

Perassi, Matías¹; Barbero, Mauro²; Secrestat, Nicolás³; Peretti, Gastón⁴

¹ Alumno Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco, Córdoba.
matiasperassi@gmail.com

² Alumno Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco, Córdoba.
mauro18_22@hotmail.com

³ Alumno Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco, Córdoba.
nicosecrestat@gmail.com

⁴ Tutor de grupo de I+D Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco, Córdoba.
gastonperetti@gmail.com

Resumen

Debido a la amplia necesidad de integrar conocimientos y dar un primer paso en sistemas de control de posicionamiento, se decide desarrollar una pequeña plataforma de adquisición y visualización de datos transmitidos por un módulo GPS (Global Positioning System) a través de un display LCD. El objetivo del trabajo estuvo centrado en adquirir conocimientos y habilidades en la manipulación y programación de estos módulos de posicionamiento utilizando diversos modos de funcionamiento con fines didácticos y facilitando a los estudiantes el aprendizaje del manejo de estos dispositivos.

Introducción

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un sistema de localización, diseñado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos con fines militares para proporcionar estimaciones precisas de posición, velocidad y tiempo. Operativo desde 1995, utiliza conjuntamente una red de ordenadores y una constelación de 24 satélites para determinar por triangulación la ubicación de cualquier objeto en la superficie terrestre [1]. Hoy en día existen módulos de posicionamiento global (GPS) muy pequeños [2] que trabajando en conjunto con un microcontrolador nos permiten obtener una gran cantidad de información, como altitud, posición (latitud y longitud), velocidad, fecha, hora, etc., la cual pueden ser de utilidad para desarrollar una gran número de aplicaciones.

Por todo ello y con fines didácticos, se ha en construido un sistema donde el usuario puede:

- Conocer los datos aportados por el módulo GPS
- Seleccionar distintos modos de funcionamiento
- Analizar los tiempos de comunicación con los satélites
- Evaluar las velocidades de transmisión de datos entre el GPS y el microcontrolador
- Conocer parámetros importantes a la hora de desarrollar un sistema de mayor envergadura.

Dispositivo y métodos

El sistema de adquisición y visualización de parámetros brindados por el módulo GPS permite seleccionar, clasificar y administrar la información recibida desde el GPS para luego mostrarla en un display LCD.

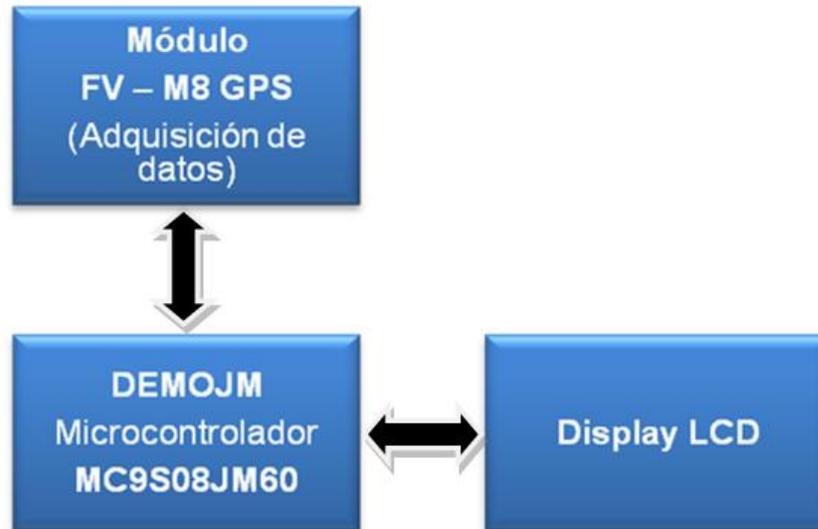


Figura 1. Diagrama general en bloques del sistema de adquisición y visualización de parámetros brindados por módulo GPS

En este proyecto se optó por utilizar una placa de desarrollo DEMOJM de la firma Freescale, que posee un microcontrolador de 8 bits MC9S08JM60 [5], el cual se comunica con el módulo FV-M8 GPS con antena integrada de la firma SANAV utilizando un modo de comunicación asíncrono y envía los datos procesados al display LCD. La información brindada por el GPS está codificada según el protocolo NMEA V3.01, un estándar de comunicación utilizado para este tipo de aplicaciones. Este protocolo ofrece la información en forma de sentencias o mensajes donde los datos en caracteres ASCII [3][4] vienen claramente separados, lo que permite la identificación de los mismos simplemente contando el número de comas dentro de la trama del mensaje. Así se logra aislar el dato deseado y se le asigna un formato determinado que haga posible su visualización externa.

De acuerdo a la configuración establecida sobre el módulo GPS, el mismo comenzará a enviar datos una vez que logre la conexión con los satélites del sistema de posicionamiento global. Estos datos llegarán en forma de sentencias, como se detalló anteriormente, con una frecuencia de actualización de hasta cinco veces por segundo. De los siete modos de trabajo en los que puede operar el GPS, en éste sistema es posible seleccionar cuatro de ellos, que fueron previamente elegidos ya que contienen los datos más representativos que podrían ser utilizados en un proyecto de mayor complejidad.

Implementación del sistema

El microcontrolador MC9S08JM60 se conecta al módulo GPS a través de los pines de comunicación serial. Por otro lado, el microcontrolador envía los caracteres ASCII al display LCD en un formato de 8 bits, además de utilizar los pines Enable (E), Read/Write (R/W) y Register Select (RS) para la sincronización con el mismo.

Además se incluyó una batería de respaldo que sigue proporcionando energía al módulo GPS una vez que la fuente principal ha sido desconectada. Esto permite una inicialización más rápida del módulo, ya que tiene almacenada la última información de los satélites que se encontraban activos en la zona. El voltaje de esta batería debe estar comprendido entre 2.0 V y 5.0 V.

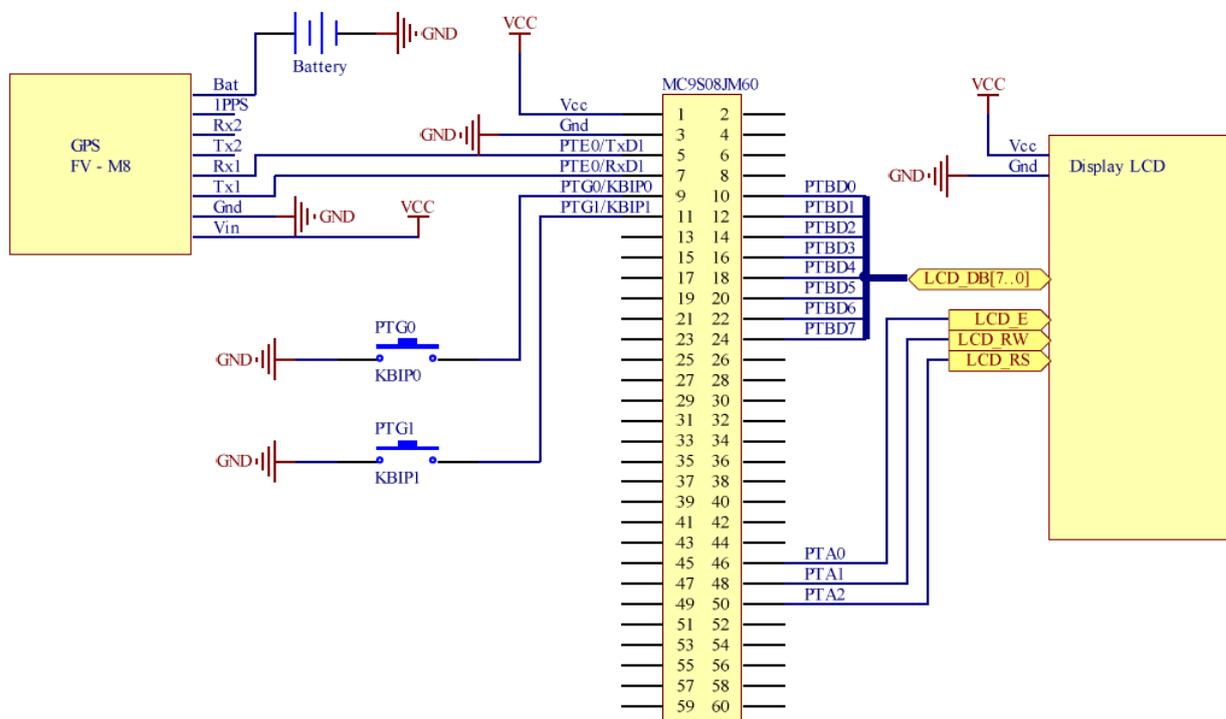


Figura 2. Esquema eléctrico completo del sistema de adquisición y visualización de parámetros brindados por módulo GPS

En el diagrama de la Figura 2 se pueden ver dos pulsadores. Uno de ellos permite acceder a las diferentes configuraciones y seleccionar los tipos de información que nos brinda el módulo. Con el otro pulsador es posible elegir la frecuencia de actualización de los datos, navegando con el mismo a través de las distintas opciones: desde una hasta cinco actualizaciones por segundo.

Destacando nuevamente que este proyecto ha sido desarrollado con fines didácticos, se ha optado por no construir el circuito impreso del sistema, sino que se lo ha montado sobre una placa de desarrollo DEMOJM de la firma Freescale (Figura3) utilizada en distintas asignaturas de la carrera.

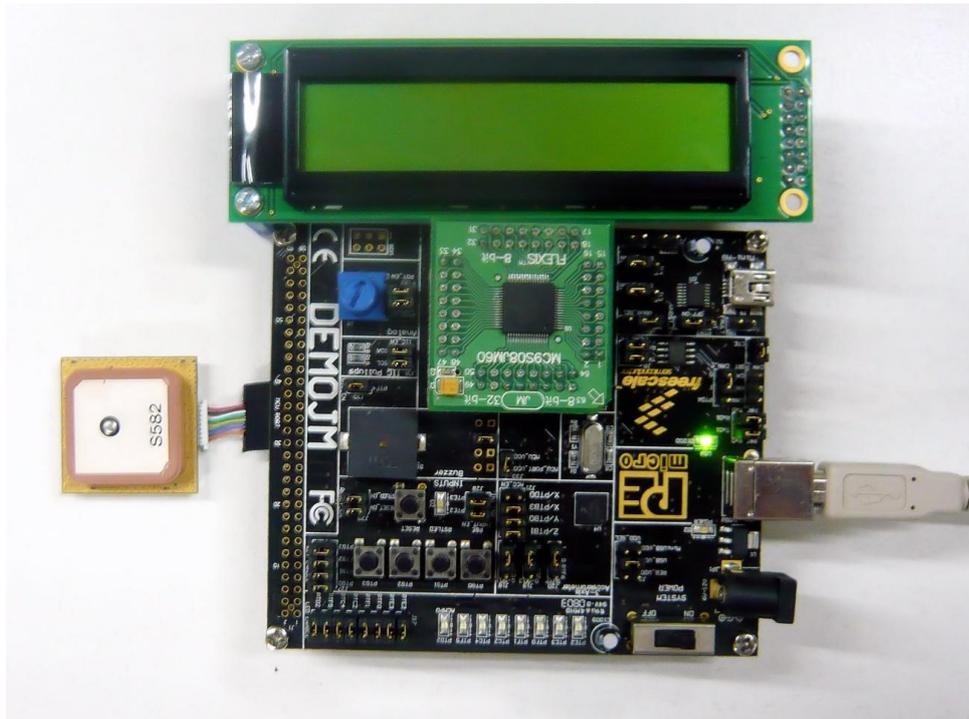


Figura 3. Sistema de adquisición y visualización de parámetros brindados por módulo GPS montado sobre placa de desarrollo DEMOJM.

Resultados

Para determinar el buen funcionamiento del sistema, se ha realizado un recorrido en automóvil por la ciudad de San Francisco y la zona, contrastando los resultados brindados por el módulo FV-M8 con los datos obtenidos a partir del navegador GPS Garmin nüvi 1300. Durante la evaluación se tomaron en cuenta parámetros tales como:

- Hora UTC: hora, minutos y segundos
- Latitud
- Longitud
- Altitud sobre el nivel del mar
- Velocidad
- Cantidad de Satélites conectados

Comparando cada uno de los valores entregados por el receptor GPS Garmin nüvi 1300 con los datos proporcionados por el sistema de adquisición y visualización de parámetros brindados por módulo GPS de la firma Sanav, se ha notado que prácticamente no presentan grandes diferencias cuando la frecuencia de actualización es baja. Pero a medida que la frecuencia de refresco va aumentando hasta llegar al máximo de 5Hz, el error se va haciendo más considerable.

Otro punto a tener en cuenta es que el tiempo de sincronización del módulo GPS con los satélites es significativamente menor cuando se encuentra alimentado por la batería de Backup a través del

pin 8, ya que durante la inicialización recupera la posición de los satélites que había almacenado antes de la desconexión de la alimentación principal en los pines 1 y 2, como se ha expuesto anteriormente.

Conclusiones

Se ha conseguido implementar un sistema de adquisición y visualización de datos que de manera sencilla define las conexiones e interacciones necesarias a la hora de manipular un módulo GPS. Los resultados obtenidos de la implementación del sistema fueron totalmente satisfactorios ya que el mismo presentaría un nivel precisión relativamente alto comparado con un navegador GPS comercial, como el utilizado durante la evaluación.

Por lo anterior se concluye que la construcción del sistema nos habría permitido conocer los diversos datos brindados por el módulo GPS en los distintos modos de funcionamiento, analizar los tiempos necesarios para la comunicación, evaluar la frecuencia de muestreo más adecuada, entre otros, utilizando los métodos de programación y los conocimientos adquiridos en las asignaturas de la carrera.

Referencias

[1] A. Pozo-Ruz-Universidad de Málaga, Sistema de posicionamiento global (GPS): descripción, Análisis de errores, aplicaciones y futuro. Disponible en: <http://www.iai.csic.es/users/gpa/postscript>

[2] Guía de Usuario de módulo MTK-3301- GPS modelo FV-M8. Disponible en: <http://www.sanav.com>

[3] Glenn Baddeley - Global Positioning System, GPS - NMEA sentence information. Disponible en: <http://aprs.gids.nl/nmea>

[4] Guía de Usuario de protocolo de paquetes MTK- NMEA. Disponible en: http://www.sparkfun.com/datasheets/GPS/MTK%20Packet_User%20Manual.pdf

[5] Manual de microcontrolador de 8bits MC9S08JM60 de la firma Freescale. Disponible en: www.freescale.com/files/.../doc/data_sheet/MC9S08JM60.pdf