

Telemetría y Control Remoto de un Sistema Domótico a Través de Internet

Fabian Carlos Compagnucci (1), Diego Francisco Seia (2)
UTN, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Villa Maria
(1) fcom83@gmail.com, (2) diegoseias@hotmail.com

1. Resumen

En el presente trabajo se desarrolló un sistema domótico que permite a un usuario acceder a una página web y desde la misma realizar acciones de control remoto y telemetría.

Para realizar el servidor web se utilizó el módulo MCE MicroStick Ethernet de mcelectronics. Básicamente está compuesto por el microcontrolador PIC18F97J60 que posee un módulo Ethernet y que se conecta a través de la USART al microcontrolador principal PIC18F25K80 que es el que tiene acceso al CANBUS. La programación de los microcontroladores fue en su totalidad en Mplab C18 y utilizamos el TCP/IP Stack v5.20 que forma parte de las librerías que brinda Microchip.

La página web es desde donde el usuario tiene control sobre el sistema domótico. Se empleó el entorno Dreamweaver para programarla en lenguaje HTML y Javascript. La misma está alojada en una memoria externa de 1Mb del webserver.

Para la transmisión de datos dentro de la red domótica se eligió el CAN como bus de transmisión, por ser el que mejor se adapta a las necesidades del proyecto.

Para garantizar el funcionamiento ininterrumpido del sistema posee una batería que se utilizará en caso de corte energético.

2. Introducción

Con el auge de los dispositivos móviles con acceso a internet como Smartphone, Tablets, notebooks, etcétera y con la creciente necesidad de seguridad, comodidad, comunicabilidad y ahorro energético en el hogar sería útil el desarrollo de un sistema domótico controlado mediante la gran red de redes que es internet.

En general los sistemas domóticos tienen un controlador central que se maneja únicamente desde el establecimiento. El hecho de tener control vía internet presenta una gran ventaja porque el usuario puede saber lo que está pasando en su hogar desde cualquier punto del mundo donde tenga conectividad a la red.

Los sistemas comerciales actuales que satisfacen estas necesidades no están al alcance de una familia promedio porque sus costos son muy elevados. Nuestro objetivo final es economizar estos sistemas domóticos para que sean más accesibles al usuario.

La idea es que el sistema tenga gran versatilidad para que el usuario a través de la página web configure las entradas y salidas en base a sus necesidades específicas.

3. Diagrama en bloque del sistema

A continuación se presenta un diagrama simplificado del sistema domótico.

A través de un dispositivo con conexión a internet el usuario accede a la página web desde donde podrá monitorear y realizar acciones de control de distintos dispositivos que actúan como sensores o actuadores.

El webserver está conformado por un microcontrolador de 8 bits de gama media que posee un transceiver para conectarse a una red Ethernet. Tiene una memoria externa de 1Mbit y es donde se aloja la página web que estará en constante intercambio de información con el microcontrolador.

Una vez que el webserver interpreta los datos provenientes de la página web los envía a través de la USART hacia el controlador principal. En él se almacena el programa principal encargado de enviar y

recibir mensajes a los distintos nodos, gestionar el estado de los mismos y comunicarlos al webservice.

El controlador principal tiene un módulo CANBUS y con este protocolo se relaciona con los dispositivos a comandar a través de los nodos de comunicación, que también son microcontroladores desde donde conectamos las diferentes entradas y salidas del sistema.

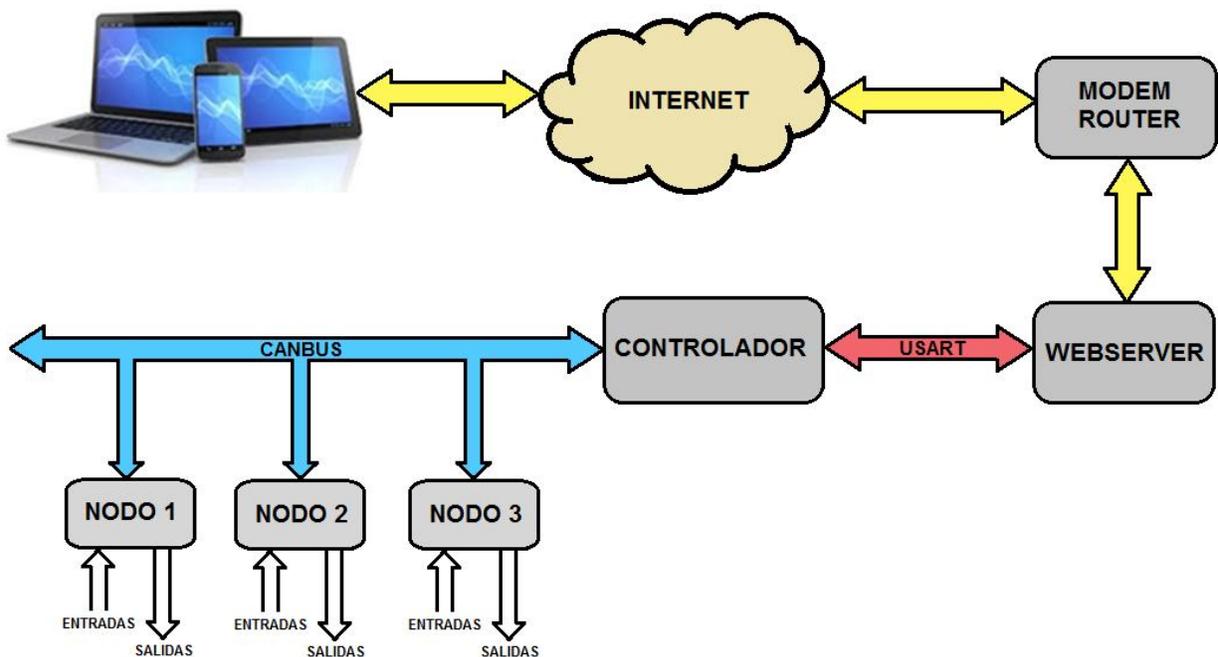


Fig.1. Diagrama en bloques del sistema domótico

4. Página web

La página web es desde donde el usuario tiene control sobre el sistema domótico. Se utilizó el entorno Dreamweaver para programarla en lenguaje HTML y Javascript .

El sitio web desarrollado se comunica con el microcontrolador del webserver a través de variables dinámicas y del envío de formularios por el método GET y POST.

La página web tiene un menú compuesto por algunas de las siguientes funciones:

Control de dispositivos



Fig. 2. Control de dispositivos

Aquí el usuario selecciona la zona donde está ubicado el dispositivo a controlar, por ejemplo la cocina.

Con los botones de selección de nodo se elige un nodo que pertenece a la zona seleccionada y se van actualizando las etiquetas de los dispositivos relacionados al nodo actual (cada nodo tiene seis salidas), por ejemplo si la zona es “cocina” el nodo 1 puede tener como dispositivos relacionados las siguientes etiquetas: luz 1, luz 2, luz 3, extractor, microonda y ventilador, de esta forma el usuario con el botón que contiene la etiqueta del dispositivo tiene un control on/off sobre el mismo.

El sistema permite que la salida número 3 pueda controlar un on/off y variar su intensidad diez niveles por PWM.

Temporizador



Fig. 3. Configuración de temporizaciones

En la página se muestra el tiempo restante del temporizador. Tiene un formulario donde el usuario selecciona la hora y minuto de encendido de la salida. También puede elegir entre cuatro salidas para que se temporicen, en donde los dos primeros dígitos representan el número de nodo y el dígito restante el número de salida que va a ser del 1 al 6. De esta forma se pueden temporizar hasta 4 salidas de cualquier nodo.

Cuando se guarda la configuración, activa la salida de los nodos temporizados.

Programación horaria

Esta función permite activar salidas de nodos en una hora de inicio y final.

Fotocelda

Este formulario permite seleccionar que salida se activará por fotocelda.

Configuración de nodo

LINK: ●

Selección Nodo: < 0 >

Etiquetas Salidas	Programacion Entradas
Sal. 1: <input type="text"/>	Ent. 1: <input type="text" value="000"/>
Sal. 2: <input type="text"/>	Ent. 2: <input type="text" value="000"/>
Sal. 3: <input type="text"/>	Ent. 3: <input type="text" value="000"/>
Sal. 4: <input type="text"/>	Ent. 4: <input type="text" value="000"/>
Sal. 5: <input type="text"/>	Ent. 5: <input type="text" value="000"/>
Sal. 6: <input type="text"/>	Ent. 6: <input type="text" value="000"/>

Configuración Nodo

ENT1 - Sensor de Movimiento

ENT2 - Sensor Robo

ENT3 - Sensor incendio

ENT4 - Sensor Fococelda

Encendido de Luz por Movimiento

Retardo de apagado Luz

Asignación Zona al Nodo
ZONA 1: ▼

Guardar Configuración

Primero se selecciona el nodo a configurar. Luego se cargan en el formulario las etiquetas a la que corresponden cada salida (luz, techo, velador, ventilador, etcétera) En programación de entrada se asocia las entradas del nodo seleccionado con una salida de cualquier nodo (cada nodo tiene 6 entradas y 6 salidas) donde los primeros dos dígitos corresponden al número de nodo, y el restante al número de salida. Esto cumple la función de controlar una salida al ingresar un pulso en la entrada de un nodo.

En la parte de configuración de entradas, se seleccionan las entradas para que se comporten como sensor de movimiento o como interruptor on/off. La entrada 2 y 3 como sensor de robo y de incendio que van a estar asociadas al sistema de alarma. La entrada 4 como sensor de fotoceldas. En retardo de apagado de luz seleccionamos en cuanto tiempo se apagará la luz después que detecto un movimiento siempre y cuando este activada la opción de encendido de luz por movimiento. Por último se le asigna la zona a la que va a pertenecer el nodo.

Fig. 4. Configuración de los nodos

Configuración Zona

Aquí se asignan las etiquetas a cada zona, por ejemplo la zona 1 puede corresponder al garaje, la zona 2 al living, etcétera. De esta forma el usuario adapta el sistema domótico a sus necesidades.

Sistema de alarma

El sistema de alarma consta de dos partes, sistema de alarma para robo y para incendio. La de incendio siempre estará activada, y la de robo la controla el usuario. Tiene una sección de Inclusión de zona para que se active por robo. En caso de disparo se memoriza la zona afectada visualizándose en la página.

Configuración de red

Son parámetros de configuración de red.

5. Protocolo de comunicación

Para la transmisión de datos dentro de la red domótica elegimos el CAN como bus de transmisión. A continuación se detallan algunas de sus propiedades más importantes que hacen que este sistema se adapte perfectamente a nuestras necesidades:

- Es muy robusto y sencillo.
- Es un bus diferencial por lo que puede operar en condiciones de ruido e interferencias.
- Es un protocolo normalizado por lo que se simplifica la comunicación entre diferentes subsistemas de distintos fabricantes.
- El cableado es reducido ya que es una red multiplexada.
- Trabaja en multicast ya que la comunicación es por mensajes y no por direcciones.
- Tiene un mecanismo de tratamiento de errores muy eficaz.

6. Webserver

Se utilizó el módulo MCE MicroStick Ethernet de mcelectronics por su bajo costo y porque incluye todo lo necesario para lograr una conectividad Ethernet. Básicamente está compuesto por el microcontrolador PIC18F97J60 que posee un módulo Ethernet y que se conecta a través de la USART al microcontrolador principal 18F25k80 que es el que tiene acceso al CANBUS. Tiene una memoria externa de 1 Mb y es donde se aloja la página web para no quitar espacio en la memoria de programa del PIC. A su vez trae incorporado un regulador de tensión de 3.3 V, un cristal de 25MHz y un conector RJ-45.

El PIC fue programado en su totalidad en Mplab C18 y se utilizó el TCP/IP Stack que forma parte de las librerías que brinda Microchip.

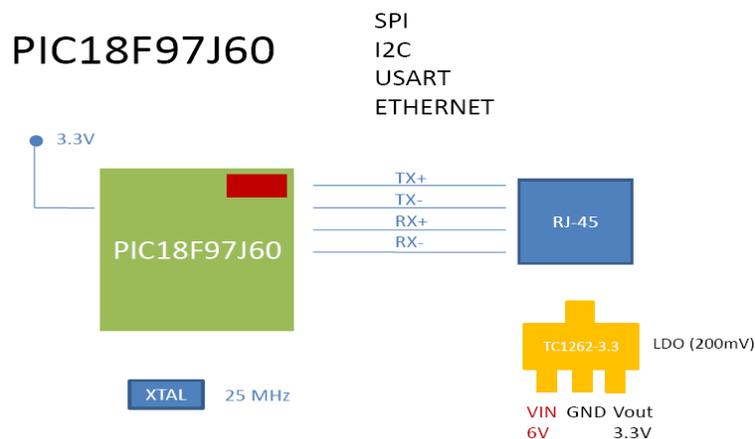


Fig. 5. Elementos básicos del webservice

A continuación se muestra en forma gráfica las instrucciones más importantes para manipular las variables dinámicas:

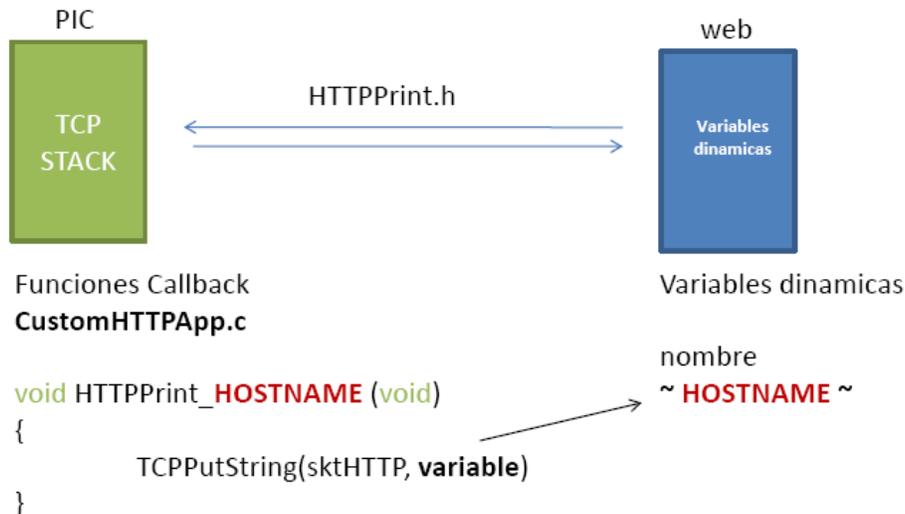


Fig. 6. Comunicación entre el microcontrolador y la página web

7. Conclusión

Con el presente trabajo se pudo crear un sistema eficaz, versátil y económico de un sistema domótico adaptable a las distintas necesidades del usuario. Su realización nos permitió adquirir conocimientos muy variados, principalmente en programación en C, en HTML y javascript, el protocolo CANBUS y todo lo necesario para controlar dispositivos a través de internet. De esta forma y usando las bases de este proyecto se puede desarrollar distintas aplicaciones para acceder remotamente a la lectura de sensores y control de dispositivos de todo tipo.

8. Referencias

Airol di, Alejandro Anibal; *Diseñando Sistemas Embebidos con Librerías de Microchip*; 1ª Edición; Mcelectronics; 2012.

Airol di, Alejandro Anibal; *MPLAB X y técnicas de programación con librerías de microchip*, Mcelectronics; 2011

Angulo Usategui, José M. & Ignacio Angulo Martinez; *Microcontroladores PIC Diseño practico de aplicaciones*; Mc Graw Hill; Tercera Edición; 2003.

Boylestad, Robert L.; *Introducción al análisis de circuitos*; Pearson Educación; Décima Edición; 2004.