

Diseño e implementación de un sistema de control e inventario electrónico a través de la internet basado en la tecnología RFID para los laboratorios del DEEE-ESPE

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

Sr. Daniel Cadena M.

Sr. Luis Romero S.

RESUMEN

El presente trabajo realiza el diseño e implementación de un prototipo de seguridad electrónica para el control de acceso de los usuarios y de los equipos de los laboratorios del DEEE basado en la tecnología RFID.

El proyecto tiene como finalidad realizar un sistema de seguridad para tener un control del acceso de usuarios a los laboratorios y también un control de los dispositivos que se encuentran en las instalaciones del DEEE, para esto se realiza una revisión de la teoría de la tecnología RFID y microcontroladores con comunicación Ethernet que involucra en el diseño del sistema.

En el desarrollo del trabajo se realiza el diseño del hardware utilizando el microcontrolador de Microchip PIC 18F97J60 con su característica principal de disponer un módulo de

comunicación Ethernet embebido, complementariamente se utiliza el lector RFID ID-20 para registrar los tags de los usuarios y se diseña un circuito RFID activo para el control de los dispositivos de los laboratorios.

Se realizó también un software en Visual Basic para almacenar los datos de los registros de los tags en una base de datos (My SQL) así como también se realizó una interfaz web para que el administrador de los laboratorios tenga acceso a la base de datos de mejor manera y pueda autorizar ingresos a los laboratorios sin tener la necesidad de realizarlo en el servidor.

Finalmente, se presenta un análisis de costos y comparación con otros sistemas similares y se realiza las recomendaciones del proyecto para un mejor desempeño.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los Laboratorios del Departamento de Eléctrica y Electrónica son utilizados por los alumnos de la Escuela Politécnica del Ejército, como complemento a la educación obtenida en los salones de clases, para afianzar los conocimientos recibidos y además poner en práctica los mismos. Por tal motivo, los elementos y equipos pertenecientes a los laboratorios se encuentran en constante uso, además que muchos equipos pertenecientes a un laboratorio son utilizados en otro lugar sea este como por ejemplo un aula de clase, oficinas, etc.; teniendo así muchas veces desconocimiento de la persona quien trasladó el equipo de su lugar de origen, se plantea el proyecto del diseño de un sistema de control electrónico.

Se realizó el diseño y la implementación del prototipo de un sistema de control e inventario electrónico utilizando la tecnología RFID y la red de datos del DEEE-ESPE, para los Laboratorios.

Para un correcto desempeño del sistema, se desarrollará un software de monitoreo computacional, con el cual se podrá controlar la asignación o el retiro de equipos del Laboratorio, permitiendo así el acceso solo a

personas autorizadas por el administrador mediante el software, el cual dispondrá de diversas opciones para un completo inventario y control electrónico, además recibirá información vía LAN por medio de la tecnología PIC-ETHERNET, haciendo así uso de la red de datos LAN que existente en los laboratorios.

Se desarrollará además como complemento al software propuesto, una solución vía web (página web), con las mismas potencialidades y características del software de monitoreo, para poder asignar así permisos de retiro e inserción de equipos cuando el administrador del sistema no se encuentra en el “centro de monitoreo” superando así problemáticas como uso de equipos de laboratorio en fines de semana o feriados, donde el personal encargado no se encuentra en su lugar de trabajo (“centro de monitoreo”- ESPE). Para garantizar el funcionamiento de nuestro sistema vía web.

Para el diseño del sistema se realiza un estudio del funcionamiento de la tecnología y también las potencialidades de los PIC ETHERNET.

1. TECNOLOGÍA RFID

RFID (siglas de *Radio Frequency IDentification*, en español identificación por radio frecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas o tags RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas Auto ID (*automatic identification*, o identificación automática).

Las etiquetas RFID son unos dispositivos pequeños, similares a una pegatina, que pueden ser adheridas o incorporadas a un producto, un animal o una persona. Contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Las etiquetas pasivas no necesitan alimentación eléctrica interna, mientras que las activas sí lo requieren. Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia (en lugar, por ejemplo, de

infrarrojos) es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor.

2. MICROCONTROLADOR PIC 18F97J60

Para el desarrollo del hardware del sistema se utiliza el microcontrolador desarrollado por Microchip 18F97J60.

La principal característica del PIC 18F97J60 es que dispone de una interfaz Ethernet de 10Mbps la cual es compatible con redes de 10/100/1000 Mbps, tiene integrado un controlador de acceso al medio MAC y también controla la capa física (PHY).

2. DISEÑO DEL HARDWARE

Para el diseño del hardware el microcontrolador se encarga de realizar la comunicación con los lectores RFID que registran los códigos de los tags y también se encarga de la comunicación Ethernet con el servidor para validar los códigos si tiene autorización.

En la figura 1 se observa las funciones que se encarga el microcontrolador

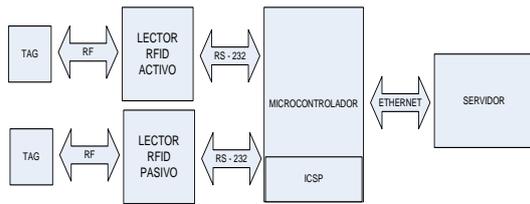


Figura 1. Diagrama de bloques del hardware del sistema

Para la programación del microcontrolador se utilizó el software PIC C, el cual dispone de una amplia librería para la comunicación Ethernet desarrollada por Microchip y adaptada a este compilador.

A continuación se detallan las condiciones de funcionamiento del hardware en general:

- El microcontrolador siempre está pendiente de recibir de recibir los códigos de los tags registrados por los lectores RFID.
- El microcontrolador está constantemente realizando peticiones de conexión al servidor si se pierde la conexión.
- El microcontrolador dispone de una memoria para 3 códigos de tags, para ser validados (activar cerradura) sin necesidad de comunicarse con el servidor, con esta característica el sistema de

seguridad no depende totalmente del servidor.

- En caso de leer un tag de los elementos del laboratorio que no tenga los permisos de salida en la base de datos este desactiva el pulsador para abrir la puerta, y tampoco permite abrir la cerradura hasta que el tag deje de ser registrado por el lector RFID.

3. DISEÑO DEL SOFTWARE

El diseño del software consta de tres módulos desarrollados:

3.1 Servidor

El programa de servidor se encarga de comunicarse con el microcontrolador vía TCP/IP, el cual envía los códigos de los tags registrados y mediante el servidor son almacenados en una base de datos (My SQL) para luego ser validados si tiene o no autorización de ingreso. En la figura 2 se muestra la interfaz del servidor desarrollada con la herramienta de Microsoft Visual Basic.

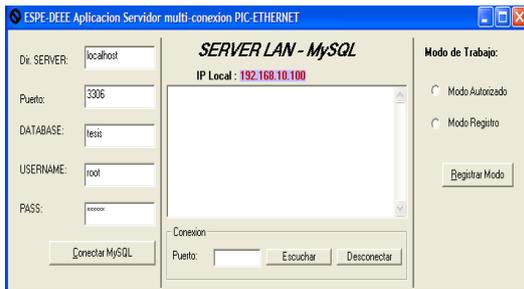


Figura 2. Interfaz del servidor

3.2 Configurador de parámetros

Se diseñó un software que permite configurar varios parámetros al microcontrolador que son los siguientes:

- Identificador del laboratorio.
- Tiempo de activación del pitido de la alarma.
- Memoria de los 3 tags master.

En la figura 3 se observa la interfaz para configurar el microcontrolador, cabe destacar que los datos configurados también son almacenados en la bases de datos.



Figura 2. Interfaz del configurador del microcontrolador

3.3 Administración web

Para un mejor acceso a la administración del sistema se desarrolló una interfaz web con la ayuda del software PHP.



Figura 4. Interfaz web

4. CONCLUSIONES

Se desarrolló e implementó el sistema en el laboratorio de Networking de los laboratorios del DEEE – ESPE.

En las pruebas de funcionalidad del presente proyecto se determinó las siguientes ventajas y desventajas del mismo que se exponen a continuación:

Ventajas:

- Sistema con comunicación Ethernet con el servidor, con reconexión automática en caso de pérdida de comunicación.
- El rango de lectura del lector RFID activo puede sobrepasar el alcance de 1,5 metros instalando una antena de mayor tamaño en los tags.
- La interfaz WEB para el control y monitoreo del control de acceso permite tener una mayor accesibilidad ya que el administrador o administradores pueden ingresar desde cualquier host de la red, siendo así el sistema de monitoreo multiusuario y no centralizado.
- La comunicación serial del PIC con los lectores RFID es de 10 a 12 dígitos siendo compatible el hardware con otros lectores RFID del mercado.

Desventajas:

- En el caso que se pérdida la energía eléctrica total de las

instalaciones el sistema diseñado no funciona ya que la activación de la cerradura es eléctrica y no se tiene una fuente energía alterna.

- Si se pierde la comunicación Ethernet del microcontrolador con el servidor solo funcionan las tarjetas máster, permite el acceso pero no se lleva un registro del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- V. Daniel Hunt, Albert Puglia, Mike Puglia, *RFID A guide to radio frequency identification*. Ed. Wiley 2007.
- <http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?dDocName=en026439#1>