

Año I, No. 01 Enero-Junio 2013

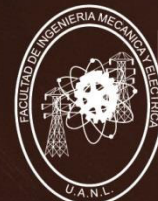
ISSN: En trámite

PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DESARROLLO DE TECNOLOGÍA DOMÓTICA CON APLICACIÓN A LA GESTIÓN DE SEGURIDAD EN CERRADURAS ELECTRÓNICAS

Sustaita Moreno Brenda Elizabeth, Rivera Mazcorro Mónica, Fernández Huerta Alejandra.

RESUMEN

Entre la electrónica de consumo, en la domótica aplicada a la seguridad de casas inteligentes se encuentran las cerraduras electrónicas que poseen un sistema de traba y apertura de puertas con un funcionamiento electromecánico que fortalece la estructura de modo único. A diferencia de las cerraduras ordinarias, vulnerables en muchos aspectos, la cerradura electrónica refuerza las condiciones de bloqueo debido a que usan un cifrado, tarjeta o reconocimiento biométrico para activar el sistema electrónico que accionará el mecanismo y tener un control de acceso.

Nuestro sistema se enfoca en una cerradura electrónica para cajas fuertes combinando diferentes ramas de la ingeniería como la electrónica y las tecnologías de software para la programación de sistemas embebidos para crear una cerradura electrónica capaz de dar acceso al usuario a partir de la introducción de una clave programada por el usuario, así como mediante un sistema biométrico dactilar por huellas digitales. Para reforzar la seguridad de la cerradura, este proyecto incluye un método de detección y bloqueo de intrusos, así como la notificación automática de alertas hacia el usuario mediante un sistema telefónico y una alerta de sonido configurable.

PALABRAS CLAVE

Electrónica de consumo, Domótica, Casas inteligentes.

ABSTRACT

Among consumer electronics in automation applied to security, smart homes with electronic locks that have a system of locks and opening doors with electromechanical operation that strengthens the structure uniquely. Unlike ordinary and vulnerable locks in many ways reinforces the electronic lock conditions because they use encryption, card or biometric to activate the electronic system to trigger the mechanism and have access control.

Our system focuses on an electronic lock for safes combining different branches of engineering such as electronics and software technologies for programming embedded systems to create an electronic lock able to access the user from entering a key programmed by the user, as well as using a fingerprint biometric system. To strengthen the security of the lock, this project includes a method to detect and block intrusion and automatic notification of alerts to the user via a telephone system and configurable alert sound.

KEYWORDS

Home automation, Smart homes, Consumer electronics.

INTRODUCCIÓN

Acorde al estilo de vida de la sociedad actual, en la cual, la tecnología se ha incorporado a la condición cotidiana de la misma que, junto con la gestión de seguridad, se han convertido en elementos esenciales para el bienestar social. Es por eso que hoy en día las personas tienden a reemplazar lo convencional por lo innovador mejorando la calidad de vida debido a su utilidad, practicidad y eficiencia de dispositivos de ingeniería. Con los avances tecnológicos creciendo desmesuradamente, se han ido optimizando temas de interés social como lo es el desarrollo de la domótica aplicada a la gestión de seguridad brindando así servicios que se adaptan a nuestras necesidades.

Un tema controversial en la actualidad como la inseguridad, un problema a escala mundial afectando la integridad emocional de los individuos como célula social. Hoy por hoy, existen muchos riesgos, tanto sociales como económicos, una de estas agresiones es la delincuencia que es un acto inmoral para conseguir ganancias, ya sea físico y/o económico. Debido a la situación de inseguridad en la cual nos encontramos, destacan los robos a casa-habitación que se ha ido incrementando en el transcurso de los años, teniendo la necesidad de implementar mecanismos otorgando así un sentimiento de confianza y resguardo mediante cerraduras electrónicas.

Nuestro proyecto surge a partir de esta problemática, ambicionando la creación de una cerradura electrónica teniendo como objetivo principal disminuir el punto débil de bloqueo. Las cerraduras electrónicas tienen múltiples oportunidades de implementación, enfocando nuestra visión en cajas fuertes. Nuestro propósito es el diseño de un cierre electrónico con tres candados, interruptor de cierre con cerrojo, clave numérica como cifrado de acceso y un sistema biométrico de huellas dactilares obteniendo como resultado un mecanismo de apertura de caja fuerte fortalecido. Existiendo el caso de violación del segundo candado, ingresando tres intentos de claves incorrectas, se activará una alerta en forma de sirena para dar aviso de la infracción de la caja fuerte, notificando al propietario a su dispositivo móvil sobre el quebrantamiento de la cerradura, tomando él las medidas que él considere necesarias.

DESARROLLO

Preludio, cerradura electrónica.

Como solución a la problemática de inseguridad en casa-habitación dirigiendo nuestro interés al ámbito del bienestar social y, con los conocimientos adquiridos en las materias de Cómputo Integrado e Ingeniería de Dispositivos Móviles se dio inicio a nuestra investigación de los componentes para la cerradura electrónica.

Primera versión de un gran proyecto.

Definimos y planteamos los requerimientos con los que debe cumplir una caja fuerte común, así como agregando y combinando elementos para optimizar una cerradura convencional. Entre estos requerimientos, una caja de seguridad necesita al menos de un sistema de cierre que, generalmente es un cierre dado por un serial numérico o alfanumérico como clave que posee el usuario para resguardar sus valores mobiliarios, conjuntamente con un material resistente como, acero o algún otro metal para tener la certeza de que tendrá un menor índice de quebrantamiento.

Conociendo los puntos sobresalientes y básicos para la elaboración de una caja fuerte, partimos al diseño del algoritmo de la situación dando paso a la estructuración del mismo mediante un diagrama para su futura programación.

Dando vida a la primera versión.

Utilizando la tarjeta de circuitos electrónicos Arduino UNO R3 diseñada por la compañía italiana Arduino, como software de programación el IDE de Arduino y la herramienta de monitor serial proporcionada en el mismo programa, LEDs y un servomotor se pudo dar vida a nuestra primera versión de la cerradura electrónica. Utilizamos esta tarjeta de Arduino ya que contaba con los suficientes componentes para cubrir nuestras necesidades del proyecto. El Monitor serial, fue necesario para visualizar los mensajes de impresión además de mostrar el estado del sistema y LEDs como representación de las situaciones del estado del sistema, así como un servomotor como elemento para la apertura y cerrado de la puerta automáticamente.

Bases sólidas, resultado satisfactorio

La programación realizada cumplía los requerimientos planteados, los cuales daba apertura a la cerradura con el cifrado correcto, el usuario tenía la posibilidad de cambiar la clave confirmando el serial numérico, y notificaba los casos de las situaciones mediante colores estándar como, verde para acceso, rojo para acceso denegado, y azul para sistema bloqueado después de tres intentos erróneos. La puerta de la caja fuerte abría automáticamente si se permitía el acceso, de la misma forma la cerraba automáticamente al pasar un tiempo determinado. Los componentes del proyecto fueron colocados en un prototipo de caja fuerte elaborado con material de mercería para implementar y demostrar el funcionamiento.

Un nuevo comienzo

Ampliando el enfoque de seguridad y tecnologías, y dando por terminada la cerradura electrónica en primera versión, ambicionando a optimizar nuestro proyecto se optó por hacer una nueva versión con componentes y elementos tecnológicos más sofisticados que, pudiéndose agregar a la versión anterior se obtendrían mejores resultados de acuerdo a la domótica en seguridad.

Más requerimientos, más trabajo, óptima solución

Dejando crecer nuestras expectativas, nos planteamos nuevos requerimientos, agregando más medios de seguridad para brindar un producto fortalecido, se propuso que para otorgar acceso al usuario se deben cumplir por lo menos con dos de las siguientes condiciones: (1) introducir correctamente la clave programada en un teclado numérico, (2) colocar una llave en un cerrojo, (3) verificar una huella digital con un sistema biométrico. De esta forma se logra aumentar la gestión de seguridad para el usuario. Para alertar sobre una posible violación de la cerradura se añadió un mecanismo de bloqueo, una alarma de sirena y una notificación al usuario del posible quebrantamiento de la seguridad utilizando un sistema de comunicación móvil GSM y SMS alertando al usuario de la infracción.

Nuevos componentes, más seguridad.

Modificando la programación para la incorporación de los nuevos componentes añadiendo al código los comandos necesarios para dirigirlos y llevar a cabo los nuevos requerimientos, agregamos más elementos, cambiando la placa de Arduino UNO R3 por uno MEGA 2560 ya que ahora se colocarían un mayor número de piezas al sistema.

Haciendo el sistema de cierre electrónico más seguro se implementó

- Sistema Biométrico: La biometría es cada vez más destacada como un medio reconocido de identificación, su uso en sistemas de seguridad aumenta. Algunas cerraduras electrónicas aprovechan nuevas tecnologías tales como el escaneo de huellas dactilares, escaneo de la retina y el escaneo del iris, huella de voz e identificación para autenticar usuarios.
- Interruptor de cerrojo: aparentando una cerradura de llave común.
- Un “buzzer” para simular el sonido de alerta de una sirena
- Utilizando un actuador lineal simulando el pasador de una cerradura.
- Sustituyendo la herramienta de monitor serial y los LEDs por una pantalla LCD RGB donde se muestra la información del sistema y cambiando su color de fondo acorde a las situaciones, de acceso, acceso denegado, cambio de clave y sistema bloqueado.

Nuevas metas, reto superado

Llegando al fin de nuestro proyecto y con el objetivo alcanzado de la elaboración de una cerradura electrónica enfocada a domótica aplicada en seguridad de una caja fuerte. Los siguientes resultados se logaron satisfactoriamente:

- ✓ Interruptor de cerrojo con llave para la apertura y cerrado de la caja fuerte
- ✓ Sistema de traba y apertura en base a una cifra introducida por el usuario pudiendo éste, restablecer la contraseña y cambiarla según lo desee.
- ✓ Sistema biométrico dactilar de huellas digitales para mejor y mayor seguridad.
- ✓ Sistema de sirena de alarma al introducir tres intentos de cifras erróneas.
- ✓ Sistema en dispositivo móvil de notificación al usuario vía telefonía móvil cuando ocurra la violación del sistema de cierre electrónico.

CONCLUSIÓN

Gracias a la versatilidad que poseen los micro controladores como el ATMEGA que contiene la placa de Arduino y de las librerías incluidas en el software IDE de Arduino, logramos la realización de una versión de caja fuerte incluyendo diferentes materiales para la demostración de su correcto funcionamiento, lo que hubiese sido muy difícil de llevar a cabo no contando con un microcontrolador de este tipo, principalmente por el poco tiempo con el que se contó para obtener el producto final.

Hoy en día la importancia de tener una potente seguridad se ha convertido en una necesidad, por lo que saber de qué forma ensamblar diferentes componentes para satisfacer los requerimientos que conlleva una caja fuerte se torna complicado, pero con la utilización de las herramientas de diseño de sistemas embebidos vistas en clase, nos brinda la posibilidad de conseguir una implementación funcional de prototipos pudimos lograr nuestro objetivo primordial de ofrecer una cerradura electrónica ingeniosa y difícil de quebrantar, y al mismo tiempo ofreciendo una interacción agradable con el usuario.

Finalmente con este proyecto se garantiza que si se pone en marcha a gran escala puede ser una forma muy confiable de mantener nuestras pertenencias intangibles para intrusos, ya que con este sistema de seguridad digital se tiene la certeza de que solo las personas autorizadas podrán tener acceso a él, debido a su complejidad en la programación del mismo intentando evitar a toda costa la violación del cerrojo.

BIBLIOGRAFÍA

Adafruit. (2005). Recuperado el 14 de 05 de 2014, de www.adafruit.com.

Arduino. (s.f.). Recuperado el 14 de 05 de 2014, de www.arduino.cc.

Margolis, M. (2011). Arduino Cookbook. En M. Margolis, Arduino Cookbook (pág. 611). O'Reilly Media.

Sparkfun Electronics . (s.f.). Recuperado el 14 de 05 de 2014, de www.sparkfun.com.