

Proposal for Automation of Lighting and Ventilation Systems of Simón Bolívar University

Propuesta para la Automatización de los Sistemas de Iluminación y Ventilación de la Universidad Simón Bolívar

Mauricio Cabrera, Andrés Corro, Juan Castillo, Carlos Ocampo y René Ramírez
musikslave@gmail.com, {ingandrescc, black_knight017, ceocampo}@hotmail.com, ciber.ramirez@gmail.com
Universidad Simón Bolívar
Barranquilla - Atlántico

Keywords:

Protocol, domotic, intelligent systems, sensor, automation, X10

Abstract

In recent years technology has become an essential part of our everyday life, thanks to this we have been able to achieve the automation and optimization of our daily works, increasing the stability and making more economic systems, on the other hand allows us to make a better use of available resources, this is where domotic systems appear as a response to the need that motivates our project, which seeks to achieve a better distribution and utilization of resources at the University Simon Bolivar and improving the welfare for its students through implementation of these domotic systems.

Palabras clave:

Protocolo, domótica, sensor, automatización, X10, Sistemas inteligentes

Resumen

En los últimos años la tecnología se ha convertido en parte fundamental de nuestro diario vivir, gracias a esta se ha podido lograr la automatización y optimización de tareas logrando así sistemas cada vez más estables y económicos, por otro lado nos permite una mejor utilización de recursos disponibles, es ahí donde aparecen los sistemas domóticos como respuesta a la necesidad que motiva nuestro proyecto, con el cual se busca lograr una mejor distribución e utilización de los recursos en la Universidad Simon Bolivar y el mejoramiento en la calidad de vida de los estudiantes mediante la implementación de estos sistemas.

I. INTRODUCCIÓN

Dada la rapidez con que avanzan las tecnologías, hoy en día se hace imprescindible la inclusión de éstas en nuestras labores cotidianas, con el fin de ahorrar tiempo, energía y presupuestos que pueden ser utilizables en otro tipo de tareas. De esta manera se logra automatizar labores que anteriormente eran únicamente ejecutadas por nosotros.

Procesos como la generación de nómina, el registro y control de los libros en una biblioteca y el caso que presentaremos hoy, el encendido y apagado de aparatos electrónicos, están siendo hoy en día

automatizados, logrando además de los beneficios mencionados, el ahorro de energía, el mejoramiento del entorno y la ampliación del margen de seguridad. Por otro lado, cabe resaltar los planes de concientización que vienen realizando los diferentes medios de comunicación con respecto al ahorro de energía, ya que una de las principales causas del calentamiento global viene del consumo excesivo de energía, hasta tal punto que se han realizado campañas como la experimentada el pasado sábado 28 de marzo del 2009, donde las principales ciudades del mundo apagaron las luces en un gigantesco “apagón” mundial que demuestra hasta donde ha

llegado la comprensión de este problema del uso de la energía, que trasciende lo económico y pasa a lo ecológico y a la propia existencia de la raza humana. Podríamos también identificar como otra ventaja del proyecto que presentamos el incremento del valor de los inmuebles al momento de la instalación de este tipo de sistemas.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La motivación principal para la puesta en marcha del proyecto de investigación parte de que en la Universidad es muy frecuente encontrar salones totalmente vacíos con las luces y ventiladores encendidos a cualquier hora del día. Esto nos llevó a iniciar la búsqueda de un método de automatización que no sólo cumpliera con la labor de encender y apagar automáticamente, sino que también fuera fácilmente escalable y cuyo costo de instalación, en recursos y mano de obra, fuera lo más bajo posible. Los resultados de la investigación nos permitieron adentrarnos en un tema sumamente interesante y dentro del mismo encontrar un protocolo llamado X10, que presenta muchas de las cualidades que buscábamos.

La forma como se vienen utilizando los recursos eléctricos de este tipo en las instalaciones de la universidad, y en la mayoría de las entidades, a nivel regional, incluyendo los hogares es, de cierta forma, un modelo precario que consiste en el encendido de los artefactos eléctricos por medio de un switch (caso de las luces y ventiladores de techo) o por medio de un botón de encendido. Lo anterior remite la labor de encendido y apagado a las personas que se encuentren en el entorno, y deja abierta la posibilidad de que los artefactos queden encendidos sin que nadie se encuentre utilizándolos. Este caso es muy frecuente, incluso en nuestros hogares, ya que debido a la urgencia o al simple hecho de que creemos que volveremos en un corto periodo de tiempo, dejamos los artefactos encendidos, desperdiciando energía.

Si se realiza una muestra de todos los elementos encendidos por hora calculando el valor del kw/h en la ciudad de Barranquilla se obtendrá un valor elevado sólo con los elementos encendidos en los salones de clases de la Sede de las Ingenierías, lo cual es extensible al resto de las Sedes y oficinas. Los elementos electrónicos cuando están mucho tiempo encendido generan recalentamiento y por consecuencia mayor requerimiento de energía y al mismo tiempo pérdida de vida útil del artefacto eléctrico.

Nuestro proyecto ha demostrado la factibilidad de realizar una automatización rentable, de bajo consumo material, eficiente y que contribuye a la reducción de costos asociados al consumo de la energía, y lo más importante, colocar a la Universidad en sintonía con el sentimiento mundial de preservar nuestro entorno y sus recursos.

III. MARCO TEÓRICO

a. DOMÓTICA

Pero para poder comenzar a hablar del tema es importante saber que es la domótica, para esto tengamos en cuenta el siguiente texto citado de una pagina web, "En Francia, muy amantes de adaptar términos propios a las nuevas disciplinas, se acuñó la palabra "Domotique". De hecho, el Diccionario Larousse definía en 1988 el término domótica como: "el concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones, etc.". Es decir, el objetivo es asegurar al usuario de la vivienda un aumento del confort, de la seguridad, del ahorro energético y las facilidades de comunicación", como podemos ver la domótica es la automatización de los distintos procesos que se llevan a cabo en el hogar, como lo son en nuestro caso el encendido y apagado de luces y ventiladores aplicado en una institución educativa, lo cual habla de la versatilidad de esta tecnología.

Pero también existen otros conceptos de domótica, tal como aclaran Romero Morales et al. (2005), según

la asociación española de la domótica (CEDOM) esta es definida como: la incorporación al equipamiento en edificios singulares o privilegiados, comprendidos en el mercado terciario e industrial, de una sencilla tecnología que permita gestionar de forma energéticamente eficiente, segura y confortable para el usuario, los distintos tipos de aparatos e instalaciones domesticas tradicionales que conforman una vivienda.

Esta tecnología es relativamente nueva, y muy por el contrario de lo que se podría pensar, su costo no es muy elevado, teniendo en cuenta que los artefactos eléctricos solo serán utilizados el tiempo necesario, reduciendo gastos de energía y aumentando la vida útil de los mismos, deja de convertirse en un gasto para ser una inversión, debido a los beneficios expuestos. Para ejemplos de los componentes de un sistema domótico podemos ver la Figura 1.



Figura 1.

La importancia que tiene esta tecnología es tal, que se está pensando que puede ser utilizada para las viviendas de personas que se encuentran en rehabilitación o que tienen algún tipo de discapacidad, tal como define Miangolarra (2003), la domótica es un conjunto de servicios, ofertados a los ocupantes de una vivienda, fundamentados en el

intercambio de información, que permite a los usuarios de dicha vivienda acceder a un nuevo arte de vivir; lo cual nos da una clara idea de que en el campo médico se tienen muchas esperanzas puestas en el potencial beneficio que la domótica puede hacer por estos pacientes. Para estos fines Montagut et al. (2005), nos hablan de las características que debe tener el sistema domótico, para lo cual aclara que el mismo debe ser funcional, adaptable, integral, seguro, redundante, personalizable, transportable y escalable. Estos autores ven funcionalidades en estos sistemas, tales como:

- Movilidad: camas automatizadas con diferentes movimientos, puertas automatizadas, cerraduras eléctricas, muebles automatizados, etc.
- Control del ambiente: iluminación, ventilación, persianas, ventanas y cortinas.
- Comunicación: Teléfonos adaptados, capacidad para responder desde cualquier lugar del hogar y abrir la puerta a distancia.
- Elementos para entretenimiento y acceso al computador: distintos dispositivos que faciliten el acceso a DVD's, juegos, televisión, etc.
- Realización de avisos: elementos que realizan timbres de aviso, llamadas telefónicas de emergencia con mensajes de auxilio y sistemas de alarma.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos aclarar que la importancia de la domótica no solo radica en realizar nuestras vidas más confortables, sino que también puede brindarles una mejor calidad de vida a personas con discapacidad, contribuir al aumento de la seguridad y la eficiencia energética en los hogares.

b. PROTOCOLO X10

Nuestra investigación de las diferentes alternativas para lograr los objetivos propuestos nos llevó al

Protocolo X10. Este es uno de los sistemas que se pueden aplicar para la automatización de las viviendas, y es importante tenerlo en por su fácil escalabilidad y su amplia trayectoria, siendo uno de los mas destacados a la hora de seleccionar el sistema a implementar. ¿Pero que es X10? ¿Cuáles son sus antecedentes? Como podemos encontrar en la pagina web de Domótica Viva “Entre 1.976 y 1.978 se desarrolló la tecnología X-10 en Glenrothes, Escocia, por ingenieros de la empresa Pico Electronics Ltd.; en la actualidad se distribuye X-10 en los cinco continentes, siendo su principal mercado USA. Durante los últimos 15 años se han vendido más de 150 millones de equipos X-10, Desde que empezó su comercialización en 1.978, millones de instalaciones en todo el mundo avalan este sistema técnicamente conocido por "Power Line Carrier", su funcionamiento se basa en la utilización de la red eléctrica existente en cualquier tipo de edificio, ya sea casa u oficina, como medio físico para la comunicación interna de los distintos componentes del sistema domótico”.

El protocolo de comunicaciones entre los elementos de una instalación que se quiere automatizar es el X10, que se encarga de mandar las señales u órdenes por medio del cableado eléctrico previamente instalado en la edificación. Hablando de manera más práctica, el protocolo puede verse como el lenguaje de comunicación entre los elementos, ya que el fluido eléctrico es transmitido por las líneas en la edificación en una frecuencia constante (caso ideal). Existe un punto en el cual la línea eléctrica no es utilizada y es en este punto en el que el sistema X10 envía sus señales.

Beneficios

Hay que tener en cuenta los múltiples beneficios que se obtienen a partir de la instalación de un sistema automatizado de este tipo. Los implementos electrónicos manejados por este sistema solo serán utilizados cuando sea necesario, es decir, cuando alguien se encuentre en el perímetro establecido para

la activación de los sensores, lo cual supone un ahorro de energía.

Los beneficios adicionales de este sistema de automatización es la seguridad ya que en ciertos lugares específicos de la edificación si mantiene el sistema activo durante la noche y el mismo maneja el sistema de luces del establecimiento los sensores al detectar la presencia de alguien, se activarían alertando al personal de seguridad de la edificación que se encuentra en el sitio sobre la presencia de algún intruso.

El protocolo x10 presenta estos beneficios como:

- Interacción.
- Interrelación.
- Facilidad de uso.
- Teleoperación o manejo a distancia.
- Fiabilidad.
- Capacidad de programación y actualización.

Con el sistema los artefactos eléctricos aumentarán de gran manera su vida útil ya que solo se activan cuando sean necesarios y esto generaría beneficio en el mantenimiento de las máquinas alimentadas por el fluido eléctrico los artefactos eléctricos solo serán activados al momento de sentir presencia en las aulas de clase.

Características del Protocolo X 10

El sistema de automatización presunta un controlador o transmisor donde emite las órdenes cuando deben activarse los aparatos eléctricos. Requiere un receptor para enchufar algún elemento eléctrico. Cada aparato o controlador posee una dirección total a la que responde o envía información, contando con un total de 256 direcciones.

Ventajas

El sistema de automatización no requiere de cableado especial este hace uso de la instalación eléctrica donde realiza la comunicación entre los controladores del protocolo x10, además la

instalación es accesible solo se requiere pocos conocimientos previos de electricidad.

Para la implementación del proyecto se ha propuesto realizar una prueba piloto en las instalaciones de la sede 3 de la Universidad, más exactamente en el bloque de ingenierías, la cual en estos momentos se encuentra en etapa de estudio para su posterior realización. Con esta prueba se buscan obtener resultados de funcionamiento. La manera en que funciona este sistema es que, una vez detectado el movimiento, las luces y ventiladores se encienden, pero una vez sale el personal las luces y ventiladores se mantienen encendidas por un periodo programable de tiempo, lo cual es lo que se quiere determinar con las pruebas. Es importante tener en cuenta que con este proyecto los artefactos eléctricos aumentarían de gran manera su vida útil ya que solo se utilizarían cuando sean necesarios y esto generaría beneficio en el mantenimiento de las máquinas alimentadas por el fluido eléctrico, además prestaría un servicio adicional de vigilancia nocturna ya que si al momento de ingresar un individuo al campo de acción de estos dispositivos ocasionaría el encendido automático de dicho sistema, alertando al personal de vigilancia que se encuentre en la institución.

IV. METODOLOGÍA

La metodología implementada para la realización de este trabajo investigativo, que tiene que ver con la sistematización del alumbrado y la ventilación eléctrica de los salones de la universidad, se realiza aplicando los principios de un tipo de investigación descriptiva, empezando por el método primario de la observación y la recolección de información a partir de fuentes primarias y secundarias.

Teniendo en cuenta lo expuesto a por Hernández et al. (1998), desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas. Con esto en mente, y después de reunir los datos, se realiza el análisis realizando una tabla de la ocupación de las aulas de la universidad,

obteniendo las horas que estos deberían estar ocupados, horarios, comportamiento energético, entre otros.

Para la recolección de información, se consultaron libros especializados y se tuvo en cuenta lo escrito por Bernal (2006), acerca de la importancia de la obtención la información, ya que de esta depende la confiabilidad y validez del estudio. Además, estas fuentes bibliográficas nos sirvieron de soporte y de guía, para llevar a buen término la investigación, resolviendo algunas dudas que se generaron a partir de la misma.

V. PROPUESTA

Con la idea de brindar una idea de lo que sería el funcionamiento del proyecto, se ha realizado una simulación animada en flash que muestra las principales características del sistema y también se incluyo en el mismo una calculadora que detalla el consumo ideal de una aula de clase en un periodo determinado de tiempo frente al consumo que en realidad están encendidas las luces y ventiladores del aula, como se puede ver en la figura 2.

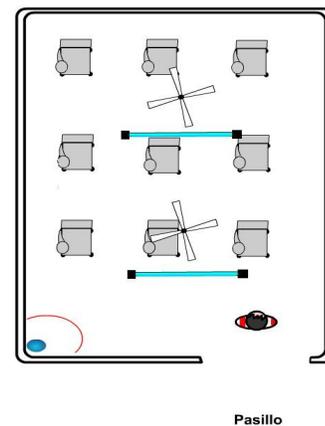


Figura 2

en el recuadro de la izquierda se puede ver que el sensor esta esperando que exista algún movimiento en su perímetro, al momento de detectar el movimiento las luces y ventiladores del aula de clase se encienden.

La manera como se implementaría este sistema en las instalaciones de la Universidad es muy sencilla y fácilmente escalable. Para la puesta en marcha de esta propuesta sólo son necesarios un sensor, un switch y un transceiver. Cada uno de estos cumple una labor distinta dentro del sistema:

El sensor se encarga de detectar el movimiento en una locación determinada. Este sensor envía señales infrarrojas dentro de su rango de cobertura, una vez estas señales son interceptadas por algún movimiento el sensor se activa y gracias a la programación previa utilizando inalámbricas se comunica con un dispositivo receptor, el cuál responderá a estas señales de acuerdo con las instrucciones indicadas.

El dispositivo receptor utilizado es un transceiver (transceptor) el cual interpreta las señales inalámbricas enviadas por el sensor y utilizando las redes eléctricas “transmite” estas señales al su destino, el transceiver actúa como una especie de “puente” o interprete entre el sensor y lo que se desea controlar.

Para el control del dispositivo deseado se requiere un receptor de las señales eléctricas enviadas por el transceiver, el propuesto para el presente proyecto es un X10, el cual tiene la capacidad de captar las señales y responde a estas con la acción deseada, este switch se encargará de encender o apagar las luces y ventiladores según sea el caso deseado.

VI. CONCLUSIONES

La automatización de todo tipo de procesos es algo que es inevitable en nuestras vidas, la domótica nos ayuda a simplificar de una manera sencilla unos procesos que antes requerían de nuestra atención, ofreciéndonos como un extra ciertos beneficios, no solo a nivel económico, sino a nivel de seguridad y se estaría colaborando con la disminución del consumo eléctrico, utilizando el mismo solo cuando sea realmente necesario.

Los cálculos efectuados, tomando en cuenta los factores de ocupación de los salones, elementos eléctricos a controlar, costo del kw/h y el costo de los elementos que deberían utilizarse, nos permiten afirmar que los costos se amortizan en un plazo relativamente corto, solamente teniendo en cuenta el ahorro que representa en la energía, pero adicionalmente brinda mayor seguridad en los horarios nocturnos a los encargados de preservar los bienes de la Universidad. Proporcionaría, además, una imagen de desarrollo tecnológico, indudablemente atractivo para nuestros visitantes. Es por estas razones que las directivas de la Universidad se encuentran evaluando la posibilidad de realizar un pilotaje para su posible aplicación.

REFERENCIAS

- Bernal, Cesar (2006). Metodología de Investigación. Pearson, Colombia. pp. 171.
- Domótica viva, consultado el 1 de abril de 2009 en <http://www.domoticaviva.com/X-10/X-10.htm>
- Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Collado (1998). Metodología de la investigación. Mc Graw Hill, Bogotá. pp.60
- VII. Montagut, F., Flotats, G., Lucas E. (2005). Rehabilitación domiciliaria. Elsevier, España, pp. 75.
- Miangolarra, J.C. (2003). Rehabilitación Clínica Integral. Elsevier, España. pp.439.
- ¿Que es la domótica? , consultado el 1 de abril de 2009 en <http://www.fortunecity.com/campus/spanish/184/domótica/domotexto.htm>
- Romero Morales, Cristóbal, Vásquez Serrano, Francisco y De Castro Lozano, Carlos (2005). Domótica e inmotica. Vivienda y edificios inteligentes. Ra-Ma, Madrid. pp. 5.
- Sistemas de Automatización del Hogar protocolo x10: <http://www.superinventos.com/Queesx10.html>