

Soluciones de iluminación basadas en tecnología led programable

MUÑIZ – BLANCO, Jesús † & KING – DELGADO, Samira

Recibido 2 de Junio, 2017; Aceptado 8 de Octubre, 2017

Resumen

Actualmente en los hogares, instituciones y organismos hacen uso de iluminación convencional conocidas como bombillas incandescentes, tanto para la iluminación de sus espacios, así como para conmemorar fechas significativas como la navidad, día de muertos, día de la independencia, entre otros. Este tipo de iluminación genera un consumo considerable de energía, dado que utiliza demasiada electricidad para generar luz, sólo el 5% de la energía que consume se convierte en luz, mientras que el 95% se disipa en forma de calor; además de que su sistema de encendido es de forma manual. El objetivo de la presente investigación es proponer un sistema de iluminación programable, para sistematizar adornos luminosos basados con tecnología led. A diferencia de los sistemas actuales, la tecnología de iluminación basada en diodos emisores de luz y el sistema de iluminación programada para encendido y apagado automáticos por temporizador optimiza el consumo de energía eléctrica. La intención de la propuesta es el aprovechamiento de los recursos en las telecomunicaciones y las nuevas tecnologías de iluminación, para contribuir al uso eficiente de la energía en iluminación y contribuir con el ambiente para reducir el impacto.

Iluminación, led, programación, móviles

Abstract

Currently in homes, institutions and agencies, conventional lighting known as incandescent light bulbs is used for both lighting their spaces, as well as to commemorate significant dates such as Christmas, day of the death, independence day, among others. This type of lighting generates considerable energy consumption, these lights use too much electricity to generate light and only 5% of that energy effectively becomes light, while 95% is dissipated as heat; In addition to that its system of ignition is manual. The objective of this research is to propose programmable lighting, which allows the systematization of lighting decoration based on LED technology. A difference from today's systems, is that lighting technology based on light emitting diodes and the programmable lighting system for automatic on / off by timer optimizes the consumption of electrical energy. The purpose is to contribute to the use and exploitation of technology, the resources in telecommunications and at the same time contribute with the environment to reduce the impact.

Ilumination, led, programing, mobile

Citación: MUÑIZ BLANCO – Jesús & KING DELGADO -Samira. Soluciones de iluminación basadas en tecnología led programable. Revista de Ingeniería Eléctrica. 2017. 1-3:41-46.

† Investigador contribuyendo como primer autor.

*Correspondencia al Autor Correo Electrónico: jesus.muniz@itspanuco.edu.mx

Introducción

Hoy en día, el cuidado del medio ambiente se ha convertido en un asunto muy importante en el mundo actual debido al calentamiento global y a la disminución cada vez mayor de los recursos naturales.

Una de las cuestiones más importantes en el cuidado del ambiente y de los recursos naturales es el consumo de energía, que se encuentra en un máximo histórico. Y la mayor parte de este consumo no solo es culpa de las fábricas sino de los hogares, es por eso que la importancia de pequeños cambios que se puedan utilizar en las casas para el ahorro de energía es vital. Si bien el uso de la tecnología ha sido en ocasiones un factor que incide en el deterioro de los recursos naturales y el ambiente, actualmente los investigadores ya no solo buscan mejorar o evolucionar tecnológicamente, sino también contribuir al cuidado del medio ambiente.

En el ámbito de iluminación, las ciudades funcionan en mayor medida con tecnología anticuada, como son luces incandescentes, luces que todavía se encuentran en los hogares. Estas luces utilizan demasiada electricidad para generar luz y sólo el 5% de esa energía se convierte efectivamente en luz, mientras que el 95% se disipa en forma de calor. En 1993, el profesor Shuji Nakamura dio pie al desarrollo de una luz brillante basada en diodos de emisión de luz (LED), el cual utiliza el 95% de la energía para la luz y sólo 5% se desperdicia en calor, haciéndolos más duraderos y eco-eficientes.

Aunque la iluminación led puede aplicar a todos los sectores del hogar, uno de los aspectos en los que hace énfasis el proyecto es en la iluminación de adornos para diferentes temporadas, como son los períodos navideños.

Tanto los ayuntamientos como los hogares consideran como tradición y hacen uso de considerables cantidades de luces para conmemorar y hacer lucir las fechas, sin considerar en mayor medida el consumo de energía, que conlleva a un gasto económico y un impacto al ambiente.

La investigación del presente está basada en sustituir la iluminación basada en luces incandescentes por iluminación basada en tecnología led, este tipo de luces led tienen un aspecto especial, pues son luces led programables, las cuales están preparadas con circuitos que permiten controlar secuencia, color en intensidad de iluminación, serán controladas por programación a través de una interfaz arduino que permitirá ser manipulado por una aplicación móvil que permite programar forma, así como programación de encendido y apagado.

En países como Estados Unidos, Australia e incluso Nueva Zelanda trabajan con bombillas de led inalámbrica, programables vía Wifi mediante el uso de una API abierta que integra diversos controladores domóticos, el uso de los leds se ha incrementado debido a que son mucho más eficientes sus niveles de ahorro de energía y hasta hoy en día va en aumento el trabajo de programación de leds o lo que en la actualidad se llama SmartHome.

El principal interés del desarrollo de la propuesta es integrar tecnología led, interfaces de programación, comunicación inalámbrica y aplicaciones móviles para desarrollar productos de iluminación con los siguientes beneficios:

Ambiental: La tecnología de iluminación de diodos emisores de luz tiene un impacto ambiental debido a que es de bajo consumo energético y no produce calor.

Social y tecnológico: Usar productos acorde a los avances tecnológicos, aprovechando recursos actuales disponibles, tendrá un impacto en la satisfacción de usuarios quienes disfrutarán su funcionamiento

El documento presenta información referente a la problemática que da pie al desarrollo de la propuesta, la metodología presenta el modelo de desarrollo utilizado para el prototipo, los resultados muestran las especificaciones del prototipo desarrollado y el comparativo de energía que generan los dispositivos eléctricos y la iluminación.

Planteamiento del problema

Actualmente en los hogares, empresas, instituciones y organismos, hacen uso de iluminación convencional mediante el uso de bombillas incandescentes para conmemorar fechas significativas como son la navidad, día de muertos, día de la independencia, entre otros.

Este tipo de iluminación genera un consumo considerable de energía, su sistema de encendido es de forma manual y el tiempo de vida es impredecible, además de generar un calor que en ocasiones provoca el fundido del aislante de los cables, provocando con esto cortos circuitos que ponen en riesgo la vida de las personas.

Actualmente en México se trabaja con adornos luminosos para distintos tipos de fechas festivas, sin embargo usan el sistema de iluminación convencional, a través de luces incandescentes basadas en bombillas de resistencia, existen otros tipos de adornos como son los tableros a base de luces led programables para poder mostrar anuncios y darle el beneficio al usuario de poder elegir lo que desea mostrar, las cuales son pantallas de leds.

Al realizar encuestas a una muestra de la población en el municipio de Pánuco Veracruz, el 91% de la muestra coloca iluminación en sus casas en fechas conmemorativas, siendo el 75% que gasta aproximadamente entre \$200 a \$700 pesos en luces convencionales de encendido manual las cuales tienen un corto periodo de vida que oscila entre 2 a 6 meses, ignorando el gasto de consumo elevado que generan este tipo de luces.

Derivado de la problemática planteada se propone desarrollar un sistema de iluminación programable e inteligente, controlado a través de una aplicación móvil y comunicación bluetooth, para ofrecer adornos de iluminación que no generan calor y de bajo consumo de energía para fechas conmemorativas, además de servicios de iluminación personalizados, ofreciendo a los clientes como solución un adorno de iluminación programable a través de una aplicación móvil y de uso de tecnología LED de bajo consumo energético.

Hipótesis

Al utilizar la iluminación inteligente de leds programables, el usuario tendrá la capacidad de administrar el sistema de iluminación de una manera práctica y confiable, reduciendo así el consumo de energía, adicionalmente a que el sistema de iluminación es de bajo consumo energético en un 85 % comparado con la iluminación convencional.

El sistema de iluminación inteligente basado en leds programables reduce la generación de calor emitido al ambiente.

Metodología

Para la creación del prototipo del proyecto se utilizó la metodología Iterativa-Incremental, la cual consta de una secuencia de iteraciones.

Cada iteración aborda una parte de la funcionalidad total del proyecto, pasando por las siguientes fases: análisis, diseño, codificación y pruebas, cada iteración se analiza cuando termina, permitiendo determinar si han aparecido nuevos requisitos o han cambiado los existentes, afectando a las iteraciones siguientes.

Durante la planificación de los detalles de la siguiente iteración, se examina cómo afectarán los riesgos que aún quedan al trabajo en curso.

Se retroalimenta la iteración pasada para reajustar los objetivos para las siguientes iteraciones y se continúa con el proceso hasta que se haya finalizado por completo con la versión actual del prototipo.



Figura 1 Metodología Iterativa-Incremental

Después de haber creado el prototipo y haber realizado pruebas de funcionamiento, es necesario diseñar, crear y aplicar instrumentos que permitan medir la aceptación del prototipo, con el propósito de retroalimentar los resultados del desarrollo de la aplicación móvil y la interfaz de iluminación.

Resultados

Después del proceso de diseño y desarrollo se logró obtener como resultados una interfaz basada en arduino que se conecta de manera alámbrica con el dispositivo de iluminación, así mismo establece una interconexión vía bluetooth con el dispositivo móvil el cual aloja la app.

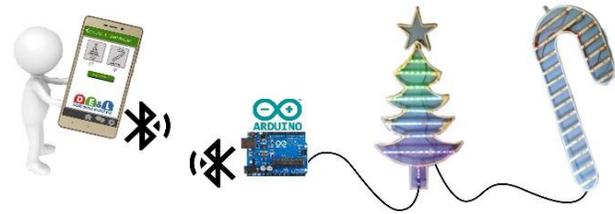


Figura 2 Arquitectura del proyecto

A diferencia de adornos luminosos convencionales, se ofrece un adorno inteligente luminoso de tecnología LED de bajo consumo energético, cuenta con distintas configuraciones como el encendido y apagado, programado través de una aplicación móvil.

La propuesta incluye prototipos de decoración de acuerdo a la temporada o día festivo, teniendo el control mediante un sistema de programación a través de una aplicación móvil. Se dará una solución al uso de luces convencionales que son más peligrosas y ocasionan un gasto notable de energía.

El prototipo consta de:

Una aplicación móvil que permite la programación de los dispositivos de iluminación a programar, e incluye programación de encendido y apagado, efectos de iluminación y velocidad de iluminación.

Una interfaz denominada interled que cuenta con una tarjeta arduino, una interfaz de interconexión a la app a través de bluetooth, dicha interfaz permite la programación manual en caso de que no se requiera usar la app.

Un dispositivo de iluminación con alrededor de 50 a 75 leds programables dependiendo del objeto, el cual incluye la toma de energía de 12 volts, su interconexión a través de un puerto usb para conexión con la interled y un puerto usb de salida serial a otro dispositivo de iluminación.

Cada interled puede soportar una conexión serial de hasta 4 dispositivos.



Figura 3 Inicio de app



Figura 4 Activación de bluetooth



Figura 5 Programación de las luces

La siguiente tabla muestra un ejemplo en la economía y reducción del consumo de energía utilizando tecnología led.

Tipo de luz	Incandescente	LED
Potencia W	60	7
Horas de uso	6	6
Cons/mes Kw	10800	1260
Precio Kw/h	0.0668	0.0668
Gasto	0.7214	0.08416
Ahorro	88 %	

Nota: Tensión menor o igual a 220 kilovoltios será de 0.0668 pesos por kilowatt (kWh).

Tabla 1 Comparativo de consumo

Si se desea identificar el consumo de energía de nuestra iluminación o en general un equipo eléctrico, debemos considerar:

La potencia que expresada en vatios (W), y que corresponde al voltaje con conjunto con la corriente eléctrica.

Para calcular el consumo mensual de energía se debe estimar el uso promedio del dispositivo por día y se multiplica por 30 en promedio para extraer el consumo de horas. Una vez identificando el consumo mensual en horas, debemos identificar cual es el costo de tarifa por kilowatt/hora que aplica en el lugar o región en donde se encuentra. Quedando la fórmula de la siguiente manera:

$$\text{Costo mensual} = (\text{Pe} * \text{Hc} * \text{VKwh}) / 1000$$

Pe: Potencia del equipo (en watts)

Hc: Horas de consumo mensual del equipo

VKwh: Valor en Kilowatts horas

Conclusiones

La iluminación led ofrece hoy en día numerosas ventajas que van más allá del ahorro económico que también es importante. Aprovechar el uso de la tecnología para generar propuestas que además de ser eficientes en el consumo de energía y la reducción de calor, pueden ser atractivas como elemento de iluminación y decoración para los hogares.

Y aunque la inversión para el uso de este tipo de iluminación es mayor a las convencionales, los beneficios en el ahorro del consumo y la reducción de impactos ambientales son muy importantes. Este proyecto no solo está encaminado a los artículos de decoración, también se pretende personalizar la iluminación de los hogares de tal manera que no solo sean de menor consumo, sino también puedan ser programables y controladas desde accesos remotos.

Además de hacer uso de sistemas de iluminación personalizados, se busca hacer uso de sistemas de captación de energía solar para aprovechar al máximo los beneficios que nos brinda la naturaleza.

Referencias

Arqhys Arquitectura. (s.f.). arqhys.com. Obtenido de <http://www.arqhys.com/adornos-navidenos-led.html>

Domotica Domestica. (2017). Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de <http://www.domoticadomestica.com/alternativa-en-bombillas-led-programables/>

Ian Sommerville. (2005). Ingeniería De Software Sexta Edición. Madrid, España: Pearson Educación.

Jesús Tomas. (2013). El gran libro de android avanzado. Sevilla, España: S.A. Marcombo

LUDEK México. (s.f.). LUDEK. Recuperado en de Julio de 2017, de <http://ludexdemexico.com/>

Pressman, S. Roger. (2002). Ingeniería del software: Un enfoque práctico (Quinta edición). Universidad Pontificia de Salamanca Campus (Madrid, España).

Philips Hue. (2017). Domótica Doméstica . Recuperado en Mayo de 2017, de <http://www.domoticadomestica.com/controla-la-iluminacion-de-tu-casa-con-el-sistema-philips-hue/>

Weitzenfeld Ridel. (2007). Ingeniería de software: el proceso para el desarrollo de software. Villahermosa, Tab.