

INMÓTICA APLICADA A CONJUNTOS RESIDENCIALES USANDO TECNOLOGÍA ZIGBEE: COMMUNITHINK

Pedro Alexander Ochoa Bolívar
Esteven Andrés Guayara Murillo

Escuelas de Ingenierías, Ingeniería de Telecomunicaciones. Semillero FOTÓN. Universidad Piloto de Colombia.
Correos electrónicos: pedro-ochoa@upc.edu.co-esteven-guaraya@upc.edu.co

Resumen

Communitthink es el diseño de una red de sensores inalámbrica, orientada hacia conjuntos residenciales de estratos medio-bajo de la ciudad de Bogotá. Esta red cuenta con funciones como monitorización central, gestión de alertas, generación de mensajes o notificaciones, control de iluminación y control de acceso vehicular-peatonal con el fin de mejorar la calidad de vida de los residentes consultados.

Introducción

En Colombia, la mayor parte de las personas no cuentan con un sistema tecnológico inteligente en sus hogares o trabajos. Esto se debe a su reciente auge, desconocimiento en el país y principalmente el alto costo que una instalación así implica.

Como alternativa a los sistemas tradicionales se ha optado por una red de sensores que gestione algunas funcionalidades generales del edificio dentro de un conjunto, sin llegar a los hogares, pues esto ya es campo de la domótica.

Actualmente, las redes de sensores inalámbricas WSN son objetivo de varios estudios de aplicaciones debido a sus características de bajo consumo, reducción de tamaño y precio, escalabilidad y la consolidación de las comunicaciones inalámbricas.

Problema de la investigación

A pesar de que en otros países existen empresas especializadas que ofrecen productos y servicios en domótica e inmótica, en el mercado colombiano no hay una gran oferta y en su mayoría los estratos altos quienes pueden contar con medios como el citófono, CCTV, accesos inteligentes o algunas alarmas.

Además, el crecimiento poblacional en las ciudades por la migración durante décadas y el aumento de la cantidad de predios de propiedad horizontal destinados a vivienda llevan a que surjan problemas que incidan en la seguridad, el confort y eficiencia energética. Es por ello se hace necesaria una solución que no solo satisfaga los anteriores aspectos, sino que también sea más asequible para las comunidades.

Objetivo General

Diseñar una red de sensores que soporte funcionalidades de monitorización central, gestión de alertas, generación de mensajes o notificaciones, control de iluminación y control de acceso vehicular-peatonal para satisfacer los principios de la domótica e inmótica en conjuntos de estrato medio y bajo.

Objetivos específicos

- Identificar y analizar las empresas a nivel nacional e internacional que ofrezcan productos en el mercado relacionados a inmótica, redes de sensores, bases de datos y circuitos electrónicos.
- Realizar un análisis técnico de los equipos a utilizar y comprobar que sean los adecuados para el diseño.
- Diseñar y validar el esquema general de la solución reuniendo información y requerimientos del sitio bajo escenarios propuestos.

Marco teórico

Se adoptaron para esta investigación nuevas tecnologías como redes inalámbricas WSN, sensores, IoT e inmótica. Aclarando que no es domótica puesto que el enfoque de la solución es hacia el funcionamiento general de la estructura y no al del interior de los hogares.

Una red de sensores es una red de dispositivos pequeños equipados con sensores que en conjunto cumplen una tarea (en este caso una funcionalidad), con el objetivo que la captura constante de información sea una herramienta para recopilar datos y monitorizar cualquier sistema de forma efectiva.

Por otra parte, una variación de las redes de sensores son las WSN formadas por un grupo de sensores con ciertas capacidades de comunicación inalámbrica que permiten formar redes ad-hoc sin infraestructura física preestablecida no administración central. Esta clase de redes se caracterizan por su facilidad de despliegue y por ser auto configurables. Otra de sus características es su gestión eficiente de energía y su escalabilidad. Los dispositivos finales de la red y pueden ser de dos tipos: sensores y actuadores.

Metodología

Se ha determinado una investigación cuantitativa-cualitativa. Desde la parte cuantitativa se usan datos, cálculos y esquemas para realizar un prototipo, prueba y diseño. Mientras desde la parte cualitativa se tomará en cuenta las opiniones y posturas de los posibles usuarios. Para ello se definieron las siguientes actividades:

- Búsqueda de aplicaciones y funciones de la inmótica en una instalación típica.
- Entrevista a una empresa con experiencia en el tema al comienzo.
- Búsqueda de tipos de equipos óptimos para uso.
- Análisis de aplicación en un caso particular y mirada del contexto social de ese caso individual escogido.
- Acercamiento a los beneficiarios del conjunto escogido informando de la solución planteada e indagando en una encuesta sobre que necesidades tienen para tener nuevos aportes a nuestro proyecto.
- Diseño de la solución para el caso en particular.
- Ejecución de pruebas en un prototipo.

Desarrollo de la investigación

Esta investigación se limita en alcance hasta la etapa de diseño únicamente donde se ha realizado entrevistas, descrito las herramientas y equipos utilizados, diseñado los esquemas tanto general como por funciones, realizado pruebas y suministrado de datos para la viabilidad de su implementación.

Usando una topología estrella, se designó la ubicación dentro del área a cubrir de la siguiente forma donde hay varios nodos finales conectados inalámbricamente al nodo coordinador:

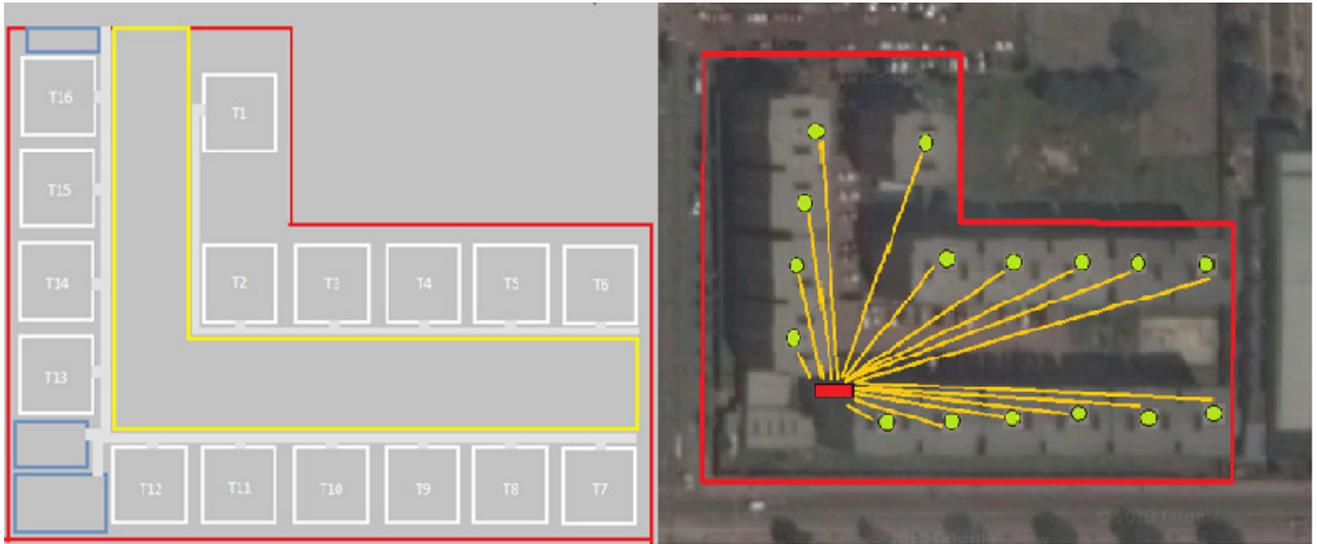


Figura 1 Área a cubrir del conjunto 113x95m. Fuente: Autores

A su vez los nodos finales recogen la información de los sensores conectados a ellos para mandarla al nodo coordinador.

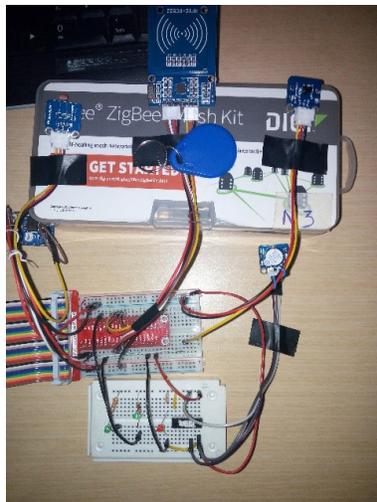


Germina - San Mateo

(Figura 1)

(Figura 2)

Figura 2 Conexión de los elementos de la red. Fuente: Autores



(Figura 3)

Figura 3 Prototipo de un nodo para las pruebas. Fuente: Autores

Para cada funcionalidad se incluyó un diagrama del donde van esos elementos en cada torre y para las pruebas también se muestra el circuito montado y el código (script) usado por cada sensor en formato video.

Resultados y discusión

La integración de los datos recogidos por los sensores fue satisfactoria en el prototipo. De igual forma la comunicación inalámbrica hecha entre nodos fue estable y se estima que no sufra inconvenientes ya que su rango teórico que es hasta 125m está dentro de las distancias entre nodo final y nodo coordinador. A pesar de que el canal usado por Zigbee es abierto, esto no representa una amenaza puesto que en el escenario no existen interferencias que puedan afectar la comunicación.

En una futura mejora se tiene pensado incorporar nuevas funcionalidades como cámara con sensor de movimiento, sensores de presión en los límites para intrusos, desarrollar una base de datos y usar un gateway para tener monitorización remotamente de la red mediante internet. Así como realizar ajustes tanto de software como de hardware para que la red sea más robusta y confiable.

Bibliografía

Valdivieso, C. y Matías, I. (2015). Domótica e inmótica. Instalaciones de telecomunicaciones para edificaciones. Barcelona: Alfaomega.

Maya, Tania. (2013). Áreas residenciales y desarrollo urbano en Bogotá. Bogotá. UNAL maestría. Link: (http://www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion_digital/Vivienda_Social_Bogota/Areas_Residenciales_Desarrollo-Maya_Tania.pdf)

Belén, Jessica. (2014). Futuro inteligente en barrios cerrados. Buenos Aires: Universidad de Palermo. Link: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyctograduacion/archivos/2969.pdf

DOMODESK. A fondo: Inmótica. Link: <http://www.domodesk.com/197-a-fondo-inmotica.html>

Ochoa, María (2016). Universidad de Loja, Link: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10904/1/Ochoa%20Azuelo%2C%20Mar%C3%ADa%20Elena.pdf>

Fedit (2010), Redes de sensores. aplicaciones para control automático de edificios. Link: <http://www.minetad.gob.es/industria/observatorios/SectorElectronica/Actividades/2009/Federaci%C3%B3n%20de%20Entidades%20de%20Innovaci%C3%B3n%20y%20Tecnolog%C3%ADa/FEDIT%20RedesSensoresEdificios.pdf>