



**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
ESPE LATACUNGA**

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN

PROYECTO DE TESIS

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DOMÓTICO
CENTRALIZADO Y DISTRIBUIDO BASADO EN LONWORKS**

Víctor Cedeño
compuvica@hotmail.com

RESUMEN: *Se plantea la construcción de un módulo entrenador que facilite la comprensión y reafirmación de conocimientos teóricos mediante la práctica bajo situaciones reales, con la implementación de una red LON, con Control Centralizado y Distribuido.*

Los nodos que forman parte de la red son: El nodo SICOV-300, de control centralizado, el cual posee sensores y actuadores para la seguridad del hogar. El nodo INS-451, es un controlador de iluminación y/o persianas, también posee un sensor de agua para simular inundaciones y apertura o cierre de toldos. El nodo IND-260, es un regulador digital para iluminación incandescente. El nodo INP-120 es un nodo de control de accesos, en el módulo se ubicará un lector de tarjetas de 26 bits para acceso, conjuntamente con un led para simular la apertura o no de la cerradura eléctrica, ya sea el caso de acceso permitido o negado. El nodo INS-800 es un controlador temporizado, el cual dispone de 8 salidas para realizar controles adicionales, en este nodo se puede realizar programaciones de iluminación sea por tramos horarios o por actuación. La interfaz IA USB -F es la que permite la comunicación de la red con la PC.

ABSTRACT: *The construction of a module manager that facilitates the understanding and affirmation of knowledge by practicing on real situations, with the implementation of a LON network with Centralized and Distributed Control .*

The nodes that are part of the network are : Node SICOV -300 , centralized control , which has sensors and actuators for home security . The node INS- 451, is a lighting controller and / or blinds , also has a water sensor to simulate flooding and opening or closing awnings. IND -260

node is a digital controller for incandescent lighting . INP- 120 node is a node access control module located in a card reader to access 26-bit , together with an LED to simulate the opening or electric lock either allowed access for or denied . The node INS-800 is a timing controller , which has 8 outputs for additional controls on this node can be performed either by lighting schedules time slots or manual actuation . IA interface USB -F is what allows network communication with the PC.

PALABRAS CLAVE: *LonWorks, Domótica, Sistema Centralizado y Distribuido, Echelon LonWorks, LonMaker.*

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo envuelve el diseño e implementación de un módulo domótico centralizado y distribuido basado en la tecnología LonWorks, se aclarará las distintas arquitecturas, protocolos y topologías que rigen el correcto funcionamiento de la red LonWorks, además de las ventajas que conlleva emplear la tecnología LonWorks en el control Domótico, características y funcionamiento de cada nodo utilizado en la red.

2 DOMÓTICA

La domótica es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de la vivienda, que permite una gestión eficiente del uso de la energía, además de aportar seguridad, confort, y comunicación entre el usuario y el sistema.

Un sistema domótico es capaz de recoger información proveniente de los sensores o entradas, procesarla y emitir órdenes a los actuadores o

salidas. El sistema puede acceder a redes exteriores de comunicación o información.

3 INMÓTICA

La inmótica es un modo de gestión remoto, centralizado y automatizado que supone la incorporación de numerosos subsistemas en las instalaciones de edificios, hospitales terciarios, centros comerciales, aeropuertos con el fin de optimizar recursos, reducir costes y disminuir el consumo de energía innecesario, al mismo tiempo que aumenta la seguridad y el confort.

La inmótica permite monitorizar el funcionamiento general del edificio y controlar otros aspectos como los ascensores, el balance energético, el riego, la sensorización de variables como temperatura y humedad, las alertas, el sistema de accesos o de detección de incendios, la supervisión de cuadros eléctricos, entre otros.

4 ARQUITECTURAS DE CONTROL

La arquitectura de un sistema domótica e inmótico especifica el modo en que los diferentes elementos de control del sistema se van a ubicar.

4.1 Arquitectura Centralizada

En un sistema de domótica de arquitectura centralizada todos los elementos sensores reúnen la información del sistema y la envían al controlador para que tome las decisiones y se las comunique a los elementos actuadores.

Figura 1. Arquitectura Centralizada

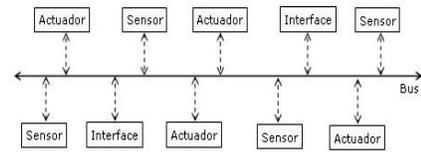


Recuperado por:
ROMERO, Cristóbal, *Tipos de Arquitectura*, pág. 12

4.2 Arquitectura Descentralizada

En un sistema de domótica de Arquitectura Descentralizada, hay varios controladores, interconectados por un bus, que envía información entre ellos y a los actuadores e interfaces conectados a los controladores, según el programa, la configuración y la información que recibe de los sensores.

Figura 1. Arquitectura Descentralizada



Recuperado por:
ROMERO, Cristóbal, *Tipos de Arquitectura*, pág. 14

5 PROTOCOLOS

El protocolo de comunicaciones es el idioma o formato de los mensajes que los diferentes elementos de control del sistema usan para gestionar sus diálogos en los intercambios de información. Dos equipos diferentes de marcas diferentes se pueden comunicar sin problemas en el caso en que usen el mismo protocolo de comunicaciones.

6 LONWORKS

El estándar LONWORKS se basa en el esquema propuesto por LON (Local Operating Network). Este consiste en un conjunto de dispositivos inteligentes, o nodos, que se conectan mediante uno o más medios físicos y que se comunican utilizando un protocolo común. Por inteligente se entiende que cada nodo es autónomo y proactivo, de forma que puede ser programado para enviar mensajes a cualquier otro nodo como resultado de cumplirse ciertas condiciones, o llevar a cabo ciertas acciones en respuesta a los mensajes recibidos.

7 TOPOLOGÍAS DE RED

El medio de transmisión del canal de comunicación, va a definir que topología de red es la más apropiada. El canal de comunicación y el tipo de transceptor definen las características de cada topología de red.

7.1 Topología Bus

Es un medio físico del canal de comunicación que incluye un inicio y final de red, definido en los cuales deben existir terminaciones de red.

7.2 Topología Libre

La topología libre permite flexibilidad en la estructura de cableado del canal de comunicaciones, eso incluye configuraciones tipo anillo, estrella, lazo o la combinación de ellas.



8 IMPLEMENTACIÓN

Consiste en ubicar todos los elementos en el módulo de tal manera que puedan ser vistos y programados fácilmente, y los estudiantes puedan tener acceso al tablero principal donde estarán los interruptores, luces, sensores, actuadores y IA-USB para la programación de los equipos para prácticas de laboratorio.

Para el cableado de la red LONWORKS, se utilizó cable UTP categoría 6, la conexión se realiza en topología bus. La alimentación eléctrica a los nodos: INS-451, INP-120, IND-260, INS-800, es a través de la fuente de apoyo de 12VDC. La alimentación de voltaje al equipo SICOV 300 y a la fuente de apoyo es de 120VAC, la conexión se realizará con un breaker de 6A, que satisface el consumo de corriente de los equipos conectados a la red.

Para el SICOV 300, se tendrá entradas de sensores como son de humo, de presencia, de fuego, de agua, y salidas serán los actuadores; pero para ahorro y como forma de demostración en algunos nodos, instalaremos a las entradas interruptores que simularán a los sensores y a la salida una luz piloto, para indicar que el actuador está funcionando.

Para el equipo INP-120, control de accesos irá conectado un lector de proximidad, y una luz piloto de 15 VDC, la cual simulará la apertura o no de una cerradura eléctrica, también a su salida va conectado una luz de hall, que se encenderá al momento de pasar la tarjeta magnética y esta tenga acceso permitido.

Para el equipo IND-451 que realiza el control de iluminación, control de sensores de presencia y agua, va conectado a sus entradas, un sensor de agua, y cuatro pulsadores para iluminación, y un pulsador que simulara el detector de presencia.

Para el equipo IND-800, dispone de 8 salidas con relés libres de tensión, para el control de iluminación, en el cual se realiza programación por tramos horarios y actuación, se conectan luces piloto de 120VAC a sus salidas.

Para el equipo IND-260, que realiza dimerización de luces, se dispondrá de un multisensor (Presencia/Luminancia) que se conectará a la entrada, y a su salida va conectado un ojo de buey de 120VAC, para verificar la variación de intensidad de la luz.

9 CONCLUSIONES

- Al implementar el módulo domótico, los estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, podrán comprender y reafirmar los conocimientos teóricos mediante la práctica bajo situaciones reales.

- La topología bus fue la elegida para implementar el proyecto de tesis; pero como se conoce existe diversidad de transceptores (transceivers), que nos permiten realizar diferentes topologías de red (anillo, libre, malla, etc), las cuales se escogieron de acuerdo al tipo de aplicación.
- El software LonMaker, nos permite realizar mediante bloques funcionales los diversos tipos de conexiones para las variables de red, obteniendo de esta manera una respuesta en tiempo real y de forma física de los nodos conectados a la red.
- La ampliación de la red no viene condicionada por el fabricante, ya que una de las ventajas de la tecnología LonWorks, es que es interoperable.
- Los nodos implementados son los necesarios para tener un control y monitorización en forma real de una vivienda, con el objeto de demostrar el funcionamiento de cada uno de ellos en un tipo de control establecido.
- LonMaker nos permite realizar adiciones, movimientos y cambios simples sin afectar el funcionamiento de la red.
- El cableado de potencia y de datos se los realizo por canaletas individuales; ya que si existía paralelismo entre los dos tipos de cable, se generaría un campo magnético que produciría ruido, el mismo que afectaría en el correcto funcionamiento de la red y por ende en la comunicación dentro de la misma de los diferentes nodos.
- Cada dispositivo o nodo viene dotado por un firmware, el mismo que determina su objetivo, y permite procesar y controlar el comportamiento local de las entradas y salidas. Además controla cómo y cuando son enviadas las variables de red.

10 BIBLIOGRAFÍA

- ROMERO Cristóbal Domótica en el mundo; Tipos de arquitectura en domótica pág. 12
- ROMERO Cristóbal Domótica en el mundo; Viviendas inteligentes cap4 estándares abiertos.
- Guía de diseño de REDES LONWORKS Echelon corporation versión 2.1.13.
- REDES LONWORKS Echelon, selección de arquitecturas y topología y redes capítulo III.
- Selección de componentes de Infraestructura Echelon corporation capítulo IV.
- <http://www.isde-ecuador.com/22-domotica>.
- <http://www.echelon.com>.
- <http://www.casadomo.com>.