



Design And Construction Of A Domotic System Controlled By The Logo Plc V8! E InTouch

Luis E. Neira, Aldo Pardo Garcia and Jorge Luis Diaz Rodriguez

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

June 8, 2019

Diseño y Construcción de un Sistema Domótico Controlado por el PLC Logo V8! E InTouch

Design And Construction Of A Domotic System Controlled By The Logo Plc V8! E InTouch

Ing. Luis Neira Roper, PhD Ing. Aldo Pardo García, MSc. Jorge Luis Díaz
Universidad de Pamplona, Ciudadela Universitaria, Pamplona, Norte de Santander, Colombia,
luisneira@email.edu, apardo13@hotmail.com, jdiazcu@gmail.com

Resumen: En el presente artículo se toma como referencia, una vivienda (maqueta) de tres plantas y se automatiza en su totalidad usando dos PLC's Logo V8 de la empresa Siemens, se supervisa con InTouch; este proyecto está dividido en dos partes, la maqueta de la vivienda y un módulo de programación. La arquitectura del sistema lo comprenden controladores, sensores y actuadores; el sistema unificado nos permite tener control sobre variables como la iluminación con fotoceldas (on/off o dimmer), alarma con sensores de movimiento, así como la activación, motores eléctricos del garaje, etc.

Palabras clave: PLC, domótica, control y automatización, señal digital, señal analoga

Abstract: In the present paper is taken as reference, a house (model) of two plants and is automated in its entirety using two PLC's Logo V8 of the company Siemens and is supervised with InTouch; This project is divided into two parts, the model of the house and a programming module. The architecture of the system is comprised of controllers, sensors and actuators; the unified system allows us to have control over variables such as lighting with photocells (on / off or dimmer), alarm with motion sensors, as well as activation, garage electrical motors, etc.

Keywords: PLC, home automation, control and automation, digital signal, analog signal

I. INTRODUCCION

En la actualidad, el área de automatización se viene desarrollando a gran velocidad en todos los mercados, tanto en lo comercial como en lo industrial; donde podemos ver la 4ta revolución industrial (industria 4.0). Es por esto que se decide realizar la automatización de una vivienda con PLC's, y aún más, esta referencia, porque nos provee de entradas y salidas tanto digitales como análogas y de este modo poder tener registro y control de cualquier tipo de variable que pueda tener

Digital Object Identifier: (to be inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).

una vivienda.

Al tener comunicación Modbus TCP/IP, otras se pueden lograr tener vigilancia y control de todo el sistema desde cualquier parte del mundo.



Fig.1. Cuarta revolución industrial [1].

Uno de los primeros investigadores de este concepto es el Dr. Klaus Schwab, organizador del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés), así como autor del libro The Fourth Industrial Revolution (La Cuarta Revolución Industrial). Cada revolución industrial se caracteriza por el surgimiento de "nuevas tecnologías y nuevas maneras de percibir el mundo que impulsan un cambio profundo en la economía y la estructura de la sociedad" [1]. Se pueden clasificar de acuerdo a la historia al surgimiento de la maquina de vapor, en 1760 la 1ra revolución industrial se desarrollarían los ferrocarriles y las embarcaciones, en los años 1800 la 2da revolución industrial con la electricidad, los motores de gasolina, en los años 1990 la computación con la microelectrónica, la revolución digital y hoy en día la 4ta revolución industrial con la inteligencia, "Comenzó a principios de este siglo y tuvo como base la revolución digital. Está caracterizada por un Internet mucho más móvil y

mundial, por sensores más pequeños y más potentes, y por inteligencia artificial y aprendizaje automático" [1].

II. ESTADO DEL ARTE

La automatización industrial está compuesta por diferentes automatismos; que son un sistema (máquina o proceso) automatizado como aquel capaz de reaccionar de forma automática (sin la intervención del operario) ante los cambios que se producen en el mismo, realizando las acciones adecuadas para cumplir la función para la que ha sido diseñado [3], [2]. Dentro de la automatización tenemos la domótica, la cual se refiere al conjunto de sistemas informáticos y electrónicos capaces de automatizar, controlar y monitorear un hogar [5], otro ejemplo de automatización en un sistema de suministro de agua potable a través de la Tecnología Zigbee. Como elemento principal podemos mencionar a los PLC's, los cuales son aparatos electrónicos operados digitalmente, que usan una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones, las cuales implementan funciones específicas tales como lógicas, secuenciales, temporización, conteo y aritméticas, para controlar a través de módulos de entradas y salidas digitales y analógicas, varios tipos de máquinas o procesos [6], [7], [8], [9], [10], [11]. Para la supervisión y el control de la vivienda automatizada se utiliza la interfaz hombre máquina, las HMI destinadas a la automatización industrial se pueden clasificar en dos grupos: de supervisión de procesos (basadas en SCADA Supervisory Control and Data Acquisition) y las de manejo y visualización a nivel de máquina (basadas en paneles).

Para utilizar estos elementos, nos encontramos con las señales digitales y analógicas; las señales digitales son una presentación de información por un conjunto de valores discretos de acuerdo con una ley prescrita. Estos valores están representados por números binarios [12]. Y las señales analógicas, son aquellas donde se puede representar una variable y esta puede observarse y representarse continuamente en el tiempo [12], [13], [14], [15], [16]. La lógica cableada es la más utilizada en la parte de control y toma su nombre, de la naturaleza de las conexiones empleadas entre los diferentes componentes individuales que intervienen en el sistema. Si los elementos son de origen eléctrico, entonces la conexión entre relés, interruptores, finales de carrera, etc., se realiza mediante conductores eléctricos. Si los elementos son de origen electrónico, entonces la conexión entre las compuertas lógicas se realiza mediante caminos conductor.

III. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA VIVIENDA

Aquí desarrollaremos una maqueta de una vivienda de tres niveles, que nos pueda permitir aprovechar al máximo el poder que tiene estos PLC's y el software InTouch, con respecto a la

programación y a la supervisión/control; es por ello que dispone de entradas digitales repartidas en el ascensor, alarmas de intrusos, iluminación, parqueadero, etc. Por otra parte, tenemos entradas analógicas, que están dadas por a). Una fotocelda, la cual nos permitirá tener control sobre la iluminación exterior, permitiendo de esta manera obtener un ahorro de energía y asegurarnos de que haya iluminación al entrar la noche o en días nublados, b). Un sensor de movimiento, que dependiendo la programación (viajes o horas nocturnas) nos alertará de intrusos en la casa, c). Un sensor de proximidad, que no permite que la puerta del parqueadero se cierre si el vehículo aún se está interfiriendo su señal. Para la construcción del módulo de control se utilizaron dos PLCs, módulo de expansión de entradas y salidas analógicas, relé de estado sólido con control de 0 a 10 V.



Fig.2 Dispositivos PLC V8 y módulo de expansión.



Fig.3 Solid stage relay, número de Modelo:SSR2-40DA-2K

Aparte de las entradas analógicas, también se tiene un módulo de dos salidas analógicas; las cuales tiene salidas de señal de 0-10 V o de 4-20 mA, las cuales se usan para el control de la intensidad de iluminación de los diferentes pisos. Este control se realiza con dos SSR (solid-state relay), uno

controlado por voltaje (0-10V) y el otro controlado por corriente (4-20 mA) [17], [18].



Fig. 4 Imagen maqueta

IV. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE PROGRAMACIÓN DE PLC's LOGO V8

En este punto, se decidió realizar un banco de programación, externo a la maqueta, porque nos permite realizar simulaciones en físico de las diferentes programaciones que se le carguen a los PLC's. Al estar conectados a un modem nos permite realizar comunicación Modbus TCP/IP, creando uno como maestro y el otro como esclavo, para así obtener las entradas y salidas necesarias para esta maqueta; adicionalmente, adicionamos un módulo AM2 AQ (salidas análogas) y dos relés de estado sólido (SSR), uno controlado por voltaje en dc (0-10 V), y otro controlado por corriente de 4-20 mA, que en nuestra vida cotidiana nos pueden ayudar a controlar factores como la temperatura, la intensidad de iluminación de las luminaria y hasta el arranque de un motor, etc, de nuestras viviendas.

Por medio del lenguaje de programación ladder y/o diagrama de bloques, el software logosoft confort V8.1, InTouch y KEPServerEX, se desarrolló la aplicación que va a leer las variables de los diferentes sensores y actuadores, que os permitirá poder tener el control sobre lo que suceda dentro de la vivienda. La comunicación para cargar el programa se hizo a través de un modem vía wifi, y por ende poderle hacer alguna modificación en cualquier momento si lo requiriere.



Fig. 5 Imagen módulo

Al tener salidas tanto digitales como análogas, se logra tener el control de cualquier variable de salida que la vivienda requiera, haciendo el sistema más robusto y compacto ante cualquier eventualidad, y generando más confort y tranquilidad para el propietario.

Antes de la programación con cualquiera de estos softwares debemos de tener una descripción previa del proceso que vamos a automatizar, todos las entradas que utilizaremos en el PLC (tipos de sensores, pulsadores, contactos, señales de retroalimentación al módulo de entrada) todas las salidas utilizadas en el PLC (cilindros, motores eléctricos, lámparas, electroválvulas, relés auxiliares, bobinas de contactores, cualquier tipo de actuadores) y las funciones especiales que serán utilizadas en la programación. Para esto se utilizan la tabla de asignación de variables y la tabla de asignación de las direcciones físicas a las variables en la programación. Que se muestran como ejemplo.

Tabla 1. Asignación de variables de entrada, salida y funciones

Tipos	Termino	Símbolo	Descripción
Entradas	S0	I	EMERGENCIA
	S1	I	START
	S2	I	STOP
	Pulsador 1	I	Ascensor 1
	Pulsador 2	I	Ascensor 2
	Pulsador 3	NI	Garaje manual
	Pulsador 4	NI	Luz ext. manual
	Pulsador 5	NI	Alarma Manual
	S3	NI	Sensor final de carrera PISO 1
	S4	NI	Sensor final de carrera PISO 2
	Entrada RED	NI	Smartphone_1
	Entrada RED	NI	Smartphone_2
	Sensor	AI	Sensor óptico
	Sensor	AI	Sensor movimiento
Salidas	Q1	Q	Abriendo Garaje
	Q2	Q	Cerrando Garaje
	Q3	Q	Iluminación 1 Piso
	Q4	Q	Iluminación 2 Piso
	Q5	NQ	Alarma/Sirena
	Q6	NQ	Luz Exterior
	Q7	AQ	Iluminación 3 Piso
	Función	B02/05/017	&
B06/011		>=1	Compuerta OR
B01/04		/A	Conmutador analógico de umbral
B014		/A	Comparador analógico
B013		RD	Retardo desconexión
B018		RCD	Retar. Conex/descon
B07/016		RS	Relé autoenclavador

	S3	Final de carrera	NI4
	S4	Final de carrera	NI5
	Entrada RED	Acceso remoto	V1.0
	Entrada RED	Acceso remoto	V2.0
	Sensor	Reflex	AI1
	Sensor	PIR	AI2
	Sensor	LDR	NAI1
Salidas	Sensor	Dimmer	NAI2
	Q1	Garaje arriba	Q1
	Q2	Garaje abajo	Q2
	Q3	Luz LED	Q3
	Q4	Luz LED	Q4
	Q5	sirena	NQ1
	Q6	Reflector	NQ2
Función	Q7	SSR	AQ1
	B02/05/017	Boole	Compuerta AND
	B06/011	Boole	Compuerta OR
	B01/04	Selección	Conmutador analógico de umbral
	B014	Selección	Comparador analógico
	B013	Tiempo	Retardo desconexión
	B018	Tiempo	Retar. Conex/descon
B07/016	Tiempo	Relé autoenclavador	

Diseño del sistema SCADA.

Para realizar el monitoreo y control se utiliza el TIA portal de Siemens o el InTouch de la Wonderware, en este caso vamos a realizar un ejemplo de este tipo de comunicación (SCADA InTouch PC – PLC), donde se utilizan el Kepservers, el software de programación siemens utilizando las variables a tener en cuenta con el software de programación de InTouch.

Tabla 2. Asignación de direcciones a las variables de entrada y salida.

Tipos	Termino	Símbolo	Dirección
Entradas	S0	Emergencia	I1
	S1	Inicio	I2
	S2	Paro	I3
	Pulsador 1	Personal	I4
	Pulsador 2	Personal	I5
	Pulsador 3	Personal	NI1
	Pulsador 4	Personal	NI2
	Pulsador 5	Personal	NI3

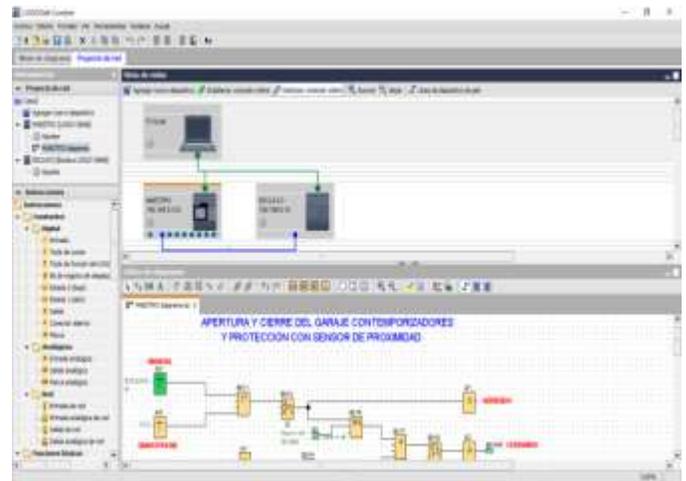


Fig. 6 Conexión en LogoSoft

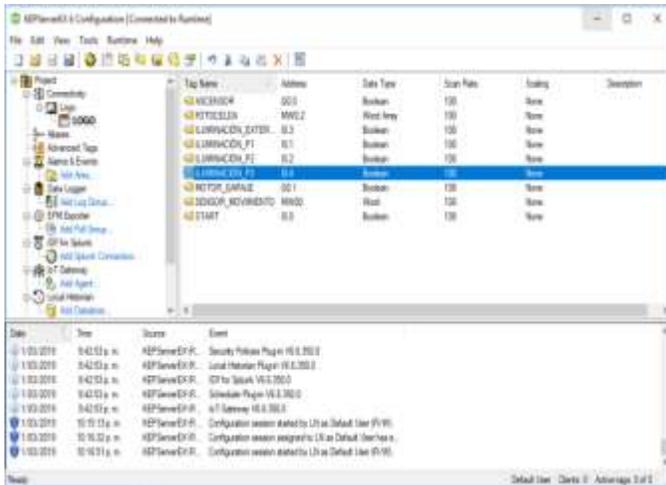


Fig. 7 Configuración KEPServerEX

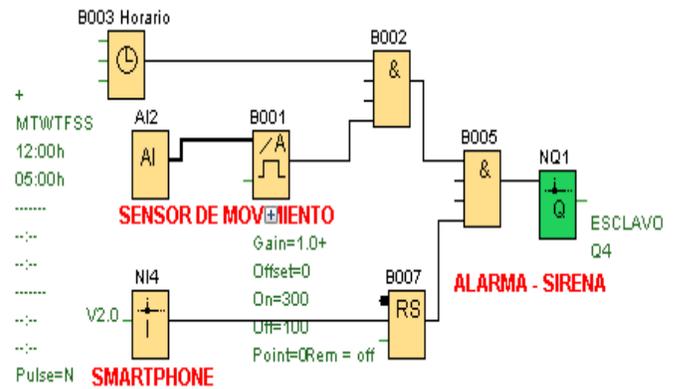


Fig. 10 Sistema de seguridad - alarma



Fig. 8 Configuración InTouch

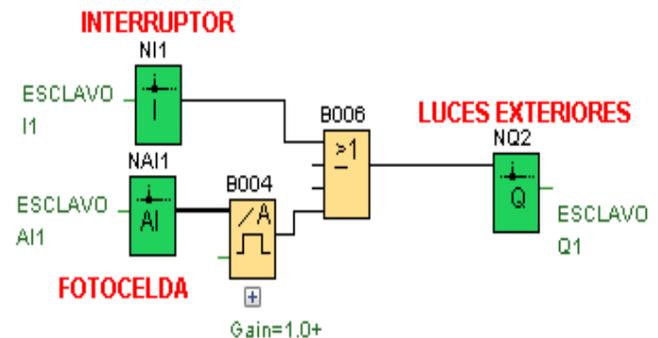


Fig. 11 Sistema de iluminación exterior con fotocelda

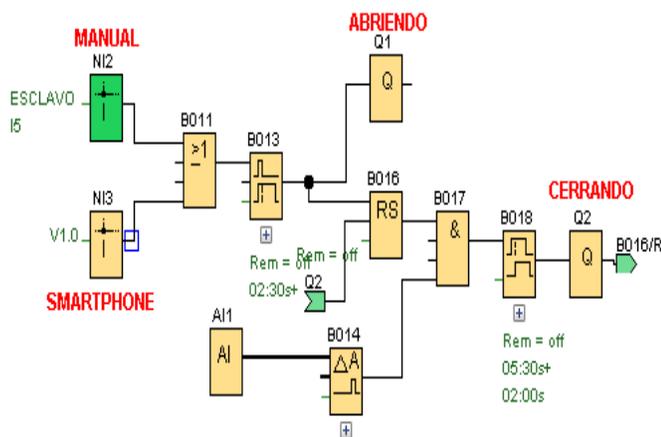


Fig. 9 Apertura y cierre de garaje con temporizadores y protección con sensor de proximidad

Para tener en cuenta antes de iniciar a programar en los diferentes softwares, debemos tener en cuenta que todos los dispositivos deben de estar conectados a la misma red, tanto los PLC's como el PC.

Iniciamos realizando el programa que se le va a cargar a el PLC, para esto utilizamos el LogoSoft versión 8 o superior. Aquí debemos de realizar muy bien la asignación de las variables ya que estas dependen de las entradas y salidas que se van a controlar, y así mismo si estas son digitales o análogos.

Luego se dispone a configurar el KEPServerEX, el cual este software nos va a permitir comunicar el PLC y el InTouch. Aquí creamos los TAG y le asignamos las variables que creamos en el paso anterior teniendo en cuenta si son análogos o digitales.

Para terminar, desarrollamos la parte de supervisión con InTouch, aquí hacemos toda la parte gráfica, colocamos de fondo una imagen de la maqueta y sobre ella colocamos los diferentes botones, luces, text e indicadores que necesitamos y por último damos click en "RunTime" para realizar la simulación final.



Fig. 12 RunTime InTouch

VI. CONCLUSIONES

Los PLC's Logo V8 de Siemens son equipos apropiados para cuando de control y automatización a pequeña y mediana escala se trata. Estos equipos al tener incorporado entradas digitales y analógicas, los pone un paso adelante ante la competencia.

La relación costo/beneficio los ponen en los primeros puestos de opción a la hora de comprar. La facilidad de montaje y programación, los hacen una excelente opción para la domótica.

El Software InTouch es muy apropiado cuando de crear un interfaz hombre maquina se trata ya que dispone de los elementos necesarios para crear o desarrollar cualquier tipo de planta.

REFERENCIAS

- [1] Klaus Schwab. The Fourth Industrial Revolution. ISBN: 9781524758868. 2017
- [2] KNX, estándar mundial para el control de viviendas y edificios, Organización knx. Bruselas. 2016.
- [3] Sanchs Llopis, R., Romero Pérez, J. A., & Ariño Latorre, C. V. Automatización industrial. Francia: Universitat Jaume. 2010.
- [4] Creus, A. Instrumentación industrial. México: Alfaomega. 2010.
- [5] Martín, J. C., & García, M. P. Automatismos industriales. Madrid: Edítex. 2009.
- [6] Gutiérrez Corona, G., De la Mora Gálvez, A., & Cárdenas Rodríguez, R. Automatización. México. 2010.
- [7] C. Tolosa and B. Eugenio, "Desarrollo de Libros Electrónicos: "Taller Pedagógico",," Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada ISSN:1692-7257, 2017.
- [8] S. Alvernia Acevedo, D Rico Bautista. Analysis of a network in an ipv6 environment: a view from network intrusions and the TCP / IP model. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada ISSN:1692-7257, 2017
- [9] José Alfonso Pérez Giménez. Control domótico con dispositivos móviles, España. 2015.
- [10] Francisco Javier Calvo Torres. Análisis y diseño de una red domótica para viviendas sociales, Chile. 2014.
- [11] María Fernández Gómez. Instalación eléctrica y domótica para una vivienda unifamiliar, 2012.
- [12] ANSI, I. Process instrumentation terminology. Estados unidos: American National Standard. 1993.
- [13] Ogata, K. Ingeniería de control moderna. Madrid: Pearson.2010.
- [14] Wilman L. Bermeo, Antonio B. De Souza Jr, Tobias R. Fernández N, Dalton A. Honório, Laurinda L. Nogueira Dos Reis, Luiz H. S. C. Barreto. Control Modo Deslizante Aplicado En La Malla De Corriente Para Una Aplicación De Una Base-Dsp Para El Control De Posición De Un Motor De Inducción De Jaula De Ardilla. Revista Colombiana De Tecnologías De Avanzada Issn: 1692-7257, 2016. DOI: <https://doi.org/10.24054/16927257.v27.n27.2016.2532>
- [15] Samacá and L. Mesa, "Investigación Formativa para Estudiantes de Ingeniería Utilizando Robótica," Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada ISSN: 1692-7257, 2017.
- [16] D. Rojas and O. Alvarado, "Ontología para los Sistemas Holónicos de Manufactura BASados en la Unidad de Producción," Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada ISSN:1692-7257, 2017.
- [17] L. Márquez, Y. Lara and F. Ángulo, "Proptotipo de Control de acceso de Aulas y Registro Automático de Asistencia," Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada ISSN:1692-7257, 2017.
- [18] J Lizarazo Parada, A Puentes Velásquez, M Vergara. System of acquisition of data for analysis of debalance in rotary machines. Sistema de adquisición de datos para análisis de desbalance en máquinas rotativas. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada ISSN: 1692-7257, 2018. DOI: <https://doi.org/10.24054/16927257.v31.n31.2018.2770>