

INTRODUCCIÓN

- Objetivo general.
- Definición de un controlador lógico programable (PLC).
- Valor académico de los PLC.

Introducción

Objetivo general

Generar y difundir conocimientos son los dos objetivos principales de la Universidad Nacional Autónoma de México. Al servicio de estos propósitos, la Facultad de Ingeniería contribuye a través de sus docentes e investigadores en las tareas diarias de docencia, investigación y desarrollo de tecnología.

A fin de facilitar el cumplimiento de estos dos objetivos principales, se deben crear herramientas que hagan más sencilla la adquisición de conocimientos y rápida la práctica en el uso de la tecnología. Por lo que se presenta la siguiente tesis basada en versiones previas de un controlador lógico programable, también llamado PLM (Programador Lógico Modular) y desarrollado originalmente por el Maestro en Ingeniería Antonio Salvá Calleja.

Definición de un controlador lógico programable (PLC).

Es un equipo electrónico que se ha diseñado para programar y controlar procesos secuenciales en tiempo real. Dichos equipos se encuentran en aplicaciones industriales, realizando tareas de control y procesos repetitivos en ambientes agresivos para las personas, tales como lugares con alta temperatura, alta frecuencia, ruido electromagnético, suministro de potencia eléctrica o vibraciones mecánicas. Su manejo es efectuado por personal con conocimientos eléctricos o electrónicos, sin requerir gran experiencia en programación.

Se dispone de sistemas que pueden ser programados en diagramas de bloques, lista de instrucciones, lenguajes de alto nivel y texto estructurado al mismo tiempo. Algunas de las industrias en donde son utilizados estos dispositivos electrónicos se mencionan a continuación:

Maquinaria industrial del mueble y la madera.

Maquinaria en proceso de arena y cemento.

Maquinaria en la industria del plástico.

Instalaciones de aire acondicionado y calefacción.

Instalaciones de seguridad.

Instalaciones de mantenimiento y transporte.

Instalaciones de plantas embotelladoras.

Instalaciones en la industria automotriz.

Instalación de tratamientos térmicos.

Instalaciones de las industrias plástica y azucarera, entre otras.

Actualmente los PLC se aplican para controlar la lógica de funcionamiento de las máquinas, plantas y procesos industriales y también pueden realizar operaciones aritméticas y manejar señales analógicas para realizar estrategias de control, tales como el control proporcional integral derivativo (PID). Pueden comunicarse con otros controladores y computadoras en redes de área local.

Existen varios lenguajes de programación, los más utilizados son los diagramas de escalera (Ladder) y el diagrama de función de bloques (FDB) que emplea compuertas lógicas y bloques con distintas funciones conectados entre sí.

Valor académico de los PLC.

Como se ha podido notar, el empleo de estos dispositivos se cuenta como solución práctica de aplicación en una parte importante de los sistemas de control en la industria, por lo anterior, se hace necesario conocer y comprender a nivel formativo, los fundamentos y principios esenciales involucrados en el manejo y el diseño de los PLC, con el objetivo de aplicar dichos conocimientos en la resolución de problemas de naturaleza ligada al control lógico. Dichas acciones requieren la participación activa de las personas interesadas en este campo para extender el uso de los PLC, adquirir experiencia en su manejo y traer, en consecuencia, beneficios directos a la industria y a sus consumidores, partiendo desde la modernización de la tecnología utilizada y la capacitación de los operarios del equipo, hasta la reducción de costos y el aumento de eficiencia en la producción.

Es por esto que se ha desarrollado en la Facultad de Ingeniería varios dispositivos de este tipo, orientado principalmente a satisfacer la necesidad de brindar a los practicantes las bases conceptuales de uso de los PLC, en conjunto con herramientas de programación que facilitan el diseño de aplicaciones sencillas, pero al mismo tiempo representativas, de soluciones a requerimientos típicos de control en la industria. El PLM fue construido en respuesta a dicha razón académica, así como el conjunto de instrucciones del Software de Interpretación de Instrucciones Lógicas versión 1 (SILL1), cuyo diseño considera la implementación directa de módulos lógicos, que en conjunto forman bloques funcionales ejecutables en el hardware del PLM.

El objetivo de este trabajo se enfocó en el desarrollo de una aplicación de software que genera un programa en lenguaje ensamblador propio de la familia HC08 a partir de un programa codificado en SILL1, que es el lenguaje de programación del PLM original. A dicho software se le denominó como Generador de Lenguaje Ensamblador para el PLM08 ó por sus siglas GEN_ENS_PLM08, término usado durante el desarrollo de este reporte con el fin de ganar familiaridad por parte del usuario final al que está dirigido.

Durante el progreso del presente reporte escrito, se hace énfasis en la explicación de conceptos relacionados con las herramientas de diseño y programación que se utilizaron para construir el hardware y software, además de revisar aquellos conocimientos correspondientes al ámbito

Introducción

propio de la electrónica y teoría de los PLC, ligados al PLM, en el que este trabajo está basado y orientado a complementar en el contexto académico.

En el capítulo uno se exponen los conceptos fundamentales en el desarrollo del hardware de entradas y salidas, tales como las reglas de diseño en la fabricación de la tarjeta electrónica utilizando diseño CAD (diseño asistido por computadora).

En el capítulo dos, se encuentra la definición de los conceptos, funcionamiento y datos que los módulos realizables requieren por parte del usuario, la descripción de las reglas para organizar la declaración de los módulos lógicos en lenguaje SILL1 y las limitaciones impuestas por el traductor que acompaña al PLM. El análisis por módulo lógico en esta parte del trabajo se hace de forma individual, detallando las características de cada uno de ellos a través del uso de diagramas, listados de código y ejemplos que amplían la comprensión por parte del lector.

En el capítulo tres se presentan los diagramas de flujo, para cada uno de los módulos lógicos realizables por el PLM08 así como la asignación de las *cadena mudas*, que son los elementos de un programa genérico, que pueden modificarse conforme el usuario requiera distintas características de los módulos lógicos que desee programar.

En el capítulo cuatro se explica en lo fundamental como se genera el código en lenguaje ensamblador por parte del software GEN_ENS_PLM08 y también se incluye una pequeña guía del usuario para manejar este software.

En el último capítulo se presenta un ejemplo de aplicación, que contribuirá a la comprensión por parte del lector del diseño de la solución a un problema básico de control, el uso físico de la tarjeta de entradas y salidas, así como el manejo básico del software PUMMA_08+ diseñado por el M.I Antonio Salvá y que mediante una comunicación serial permite cargar los programas en el microcontrolador *68HC908GP32*.