

PROGRAMA DE LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN I

Carrera: Ingeniería en Automatización y Control Industrial.

Asignatura: Laboratorio de Automatización I

Núcleo al que pertenece: Núcleo Superior Orientación ¹

Profesoras/es: Alejandro Cesar Guerra - Pablo Zirpolo

Asignaturas previas necesarias para favorecer el aprendizaje: Organización y Arquitectura de Computadores y Control Automático I

Objetivos:

- Describir la evolución histórica de la tecnología digital en el control automático, conjuntamente con los PLCs (controladores lógicos programables).
- Familiarizar al alumno con los distintos lenguajes de programación de PLCs según la norma IEC 61131-3.
- Brindar herramientas de análisis para la programación de distintas aplicaciones en automación de nuevos equipos o modificación de existentes.
- Enumerar y detallar etapas típicas de un proyecto de ingeniería en automación, incluyendo las correspondientes a una puesta en marcha.

Contenidos mínimos:

Controladores Lógicos Programables (PLC) Módulos de Entrada/Salida. Lenguaje de programación en lógica de escalera (ladder logic) Norma IEC 6-1131-3. Lenguajes Gráficos y Textuales. Aplicaciones. Librerías. Diagramas de Bloques de Función Tipos de Datos definidos por el Usuario. El algoritmo PID para control: sintonía. Programación en gráficos secuenciales. Interfaz hombre máquina (HMI). Etapas típicas de un proyecto de ingeniería en automatización.

Carga horaria semanal: 6 horas.

¹ En el plan vigente *Plan vigente, RCS N°455-15. Para el Plan RCS N° 183-03 pertenece al Núcleo Orientación del Ciclo Superior*

Programa analítico:

1. Introducción de la tecnología digital en el área de control automático, Informatización. Microprocesadores, componentes, buses, memorias, Interfaces I/O, clock, funcionamiento. Ventajas y desventajas. Controladores Lógicos Programables, orígenes y evolución de los PLC, estructura del PLC, Clasificación: por construcción, por capacidad, por cantidad de E/S. Configuración Eléctrica, Conexión con o sin separación galvánica, u optoaisladas.
2. Módulos de Entradas/Salidas: módulos discretos, analógicos, especiales, inteligentes: diferentes módulos inteligentes. CPU, procesador, scan time (ejemplos prácticos), memoria. Direccionamiento de E/S. Acceso a la periferia. Equipos de programación, interfaces de operador, modos de conexión a un plc. Power up (precauciones). Niveles en control industrial. Redes de PLCs. Redundancia, tipos de redundancia. Sistemas de seguridad. Recepción e instalación de un plc. Fallas típicas en PLCs. Mantenimiento de PLCs. PC vs. PLC. Selección de un plc.
3. Lenguaje de programación en lógica escalera (ladder logic). Contactos, bobinas. Diagramas escalera típicos para distintas marcas. Contadores, temporizadores, y operaciones matemáticas simples y especiales. Ejemplos prácticos con I/O analógico para n bits.
4. Norma IEC 6-1131-3. Lenguajes Gráficos (LD, FBD, SFC). Lenguajes Textuales (IL, ST). Aplicaciones típicas de cada lenguaje. Alcance de la norma. Ventajas. El entorno de programación. Estructuración de Proyectos. Configuración. Secciones. Memoria y optimización. Constantes. Literales. Variables: Localizadas, No localizadas, Estructuradas. Mapeado, referencias. State RAM. Comunicaciones entre módulos. Peer Cop. Programación en Ladder (LD). Funciones y Bloques de Función (FFB). Funciones elementales (EFB). Bloques Derivados (DFB). Parámetros Actuales. Parámetros Formal. Links.
5. Librerías: IEC, EXTENDED, SYSTEM. Diagramas de Bloques de Función (FBD).
6. El algoritmo PID, tiempo de barrido, discretización del algoritmo, algoritmos posicionales, incrementales. Autosintonía, a lazo abierto, a lazo cerrado. Programación del PID. Parámetros, Banda Proporcional, Reset, Rate. Windup. Librería: CONT_CTL: PID, PWM.

7. Programación en gráficos secuenciales (SFC). Estados. Transiciones. Saltos. Enlaces. Ramas. Uniones. Propiedades de los Pasos. Acciones. Declaración de Acciones. Declaración de Transiciones. Secuencias simples. Secuencias de salto. Secuencias de lazos. Ramas Alternativas. Ramas Paralelas. Uniones Alternativas. Uniones Paralelas.
8. Sistemas de control distribuido, Concepto, Arquitectura. Subsistema de interfase con los operadores, Subsistema de procesamiento de los algoritmos de control, Subsistema de almacenamiento de información, Subsistema de conversión y adecuación de señales provenientes del proceso, y Subsistema de interfase con otros sistemas. Sistemas híbridos. Software SCADA HMI.
9. Etapas típicas de un proyecto de ingeniería en automatización. Recetas en puesta en marcha.

TRABAJOS PRACTICOS: Las prácticas de laboratorio serán 8 correspondientes a los siguientes tópicos:

- TP0 : Introducción a los recursos (Teórico)
- TP1 : Programación en LADDER
- TP2 : Temporizadores y Contadores
- TP3 : Funciones Aritméticas
- TP4 : Señales Analógicas, conversores de tipo de datos
- TP5 : Bloques de Función Derivados
- TP6 : Bloques de Sistema y Módulo Analógico
- TP7 : Librería de control
- TP8 : Secuencias de estados
- TP9 : Software HMI

Bibliografía obligatoria:

- *"Concept User Manual", Schneider Automation Inc.*
- *"Sistemas Digitales de Control de Procesos", S. Szklanny, C. Behrends*
- *"Programmable Logic Controllers", John W. Webb, Ronald A. Reis*
- *Bacells Romeral - Automatas Programables - Marcombo - 1997 - Cap.4 - Arquitectura interna del automata.*

- *Bacells Romeral - Automatas Programables - Marcombo - 1997 - Cap.5 - Ciclo de funcionamiento del automata y control en tiempo real*

Bibliografía de consulta:

- *ALLEN BRADLEY - MicroLogix 1500 Programmable Controllers User Manual - Marzo 2002*
- *SCHNEIDER - Momentum M1 Processor Adapter and Option Adapter User Guide Versión 5.0 - Julio 2004*
- *SCHNEIDER - Concept 2.6 User Manual - Diciembre 2010*
- *"Programación de Autómatas Modicon TSX Quantum", Schneider Automation Inc.*
- *SIMATIC - Panel de operador TP177A, TP177B, OP177B (WinCC Flexible) Instrucciones de servicio - Agosto 2008*

Organización de las clases:

Las clases son del tipo presencial, se dictan los temas teóricos requeridos para la realización de los trabajos prácticos, un 60 % de dichos TP's se realizan en el laboratorio de modo que el alumno interactúe directamente con los equipos de automatización disponibles en la universidad.

Modalidad de evaluación:

a aprobación y acreditación de la asignatura se regirá por el régimen de estudios de la Universidad Nacional de Quilmes (Resolución (CS) 201/18), que establece los requisitos para la aprobación de asignaturas correspondientes a carreras de modalidad presencial bajo el régimen de regularidad. Para este curso consta de un examen parcial (con un recuperatorio), más un trabajo de aplicación, más la aprobación de los 9 laboratorios prácticos, si el promedio es ≥ 7 (siete) el alumno promociona, de lo contrario coloquio integrador.

Modalidad de evaluación para exámenes libres:

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral en instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente.

Anexo II

CRONOGRAMA TENTATIVO

ANEXO II

Sema na	Tema/Unidad	Actividad*				Evaluación
		Teórico	Práctico			
			Res Prob.	Lab.	Otros	
1	Presentación de la materia , Breve Reseña Historica	x				
1	Teórica - Arquitectura del PLC	x				
2	Teórica - Ciclo de Funcionamiento PLC	x				
3	Teórica - Control en tiempo real del PLC. Entrega TP0 - Recursos	x				
3	Teórica - Programación en Ladder	x				
4	Teórica - Programación en Ladder	x				
4	TP1 - Programación en Ladder			x		
5	TP1 - Programación en Ladder			x		X
5	Teórica - Temporizadores y Contadores	x				
6	TP2 - Temporizadores y Contadores			x		
6	TP2 - Temporizadores y Contadores			x		X
7	Teórica - Funciones Aritméticas	x				
7	TP3 - Funciones Aritméticas			x		
8	TP3 - Funciones Aritméticas			x		X
8	Teórica - Señales analógicas, Conversores de datos	x				
9	TP4 - Señales analógicas, Conversores de datos				x	X
9	Teórica - Bloques de función derivados	x				
10	Teórica - Bloques de función derivados	x				
10	TP5 - Bloques de función derivados				x	X
11	Teórica - Bloques de Sistema y módulo analógico	x				
11	TP6 - Bloques de Sistema y módulo analógico			x		
12	TP6 - Bloques de Sistema y módulo analógico			x		X
12	Teórica - Librería de Control	x				
13	TP7 - Librería de Control				x	X
13	Teórica - Secuencias de Estados	x				
14	Teórica - Secuencias de Estados	x				
14	TP8 - Secuencias de Estados				x	X
15	Teórica - Interfaz Humano Máquina (HMI)	x				
16	TP9 - Interfaz Humano Máquina (HMI)			x		X

16	Consultas Exámen parcial	x				
17	Exámen parcial					X
17	Trabajos prácticos pendientes			x		X
18	Recuperatorio y Entrega carpeta de TPs					X
18	Notas recuperatorio y Cierre Actas					X