

MeiA. Metodología para **i**ngeniería de **A**utomatización.
Nivel de Diseño

Guía Docente

Arantzazu Burgos
Maria Luz Alvarez
María Isabel Sarachaga
Joseba Sainz de Murieta
09/11/2016

En este documento se presenta una descripción de la asignatura, objetivo, competencias, prerrequisitos, programa, metodología - cronograma y bibliografía

PROFESORADO

Escuela de Ingeniería de Bilbao
Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

Arantza Burgos Fernández
Email: arantzazu.burgos@ehu.eus

María Isabel Sarachaga
Email: isabel.sarachaga@ehu.eus

María Luz Álvarez Gutiérrez
Email: marialuz.alvarez@ehu.eus

Joseba Andoni Sainz de Murieta
Email: joseba.sainzdemurieta@ehu.eus

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA Y OBJETIVO

MeiA. (*Metodología para Ingeniería de Automatización – Methodology for industrial Automation systems*) es una metodología para el desarrollo de software de control en el ámbito de la ingeniería de automatización.

El desarrollo de este tipo de software se enfrenta a la complejidad de integrar las **tecnologías de la información** en el **entorno industrial** a la hora de transformar **información** en **acciones de dispositivos** de un modo totalmente controlado. Para ello, es preciso generar, transmitir y procesar la información de modo rápido, exacto y fiable, en cantidad y calidad adecuadas a las necesidades específicas, en el momento preciso y en el lugar idóneo. Este flujo distribuido de datos debe garantizar el correcto flujo de materiales de un modo automático.

Con objeto de paliar esta problemática, **MeiA.** combina la madurez de las disciplinas de la ingeniería de software con los métodos y estándares del campo de la automatización industrial.

La metodología **MeiA.** permite desarrollar sistemas complejos de control de una manera estructurada y bien documentada con un menor número de errores en el análisis y diseño; en definitiva, diseños de calidad que requieren tiempos más cortos para su implementación y operación.

A lo largo del proceso de desarrollo, la metodología **MeiA.** proporciona guías y plantillas que capturan la experiencia de analistas y diseñadores, incluyendo no sólo aspectos estructurales claves, sino también aspectos relacionados con la flexibilidad, modularidad y extensibilidad de los diseños que pueden ser reutilizados en otros sistemas.

Esta metodología ha sido desarrollada en el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la UPV/EHU dentro del grupo de investigación GCIS (Grupo de Control e Integración de Sistemas) y se ha preparado para ser aplicada con distinto grado de profundidad: nivel inicial, nivel de diseño y nivel metodológico. Para ello se apoya en

una colección de ejercicios que permiten incorporar de forma progresiva las distintas formas de mando y la complejidad de las operaciones del proceso.

En el documento “Docencia Metodología MeiA. – Niveles” se presentan los niveles para la docencia de la metodología, donde se incluye los objetivos y competencias de cada nivel.

OBJETIVOS

El **objetivo principal** del curso es capacitar al alumnado para el desarrollo de sistemas de control, abordándolos desde el análisis, pasando por el diseño, hasta la implementación. En la asignatura se presenta la metodología **MeiA.** y una colección de ejercicios resueltos según los principios de la metodología que formarán al alumnado en el **nivel de diseño** de manera progresiva.

En este nivel se busca que el alumnado sea capaz de:

- Identificar todos los estados en los que se puede encontrar un sistema de control.
- Diseñar e implementar sistemas de control que incluyan estos estados.
- Identificar las necesidades en relación con la información requerida por el sistema de supervisión, los elementos de mando (pulsadores, interruptores, etc.) y señalizadores del panel de operación, sistemas de seguridad, etc.
- Reconocer e identificar la necesidad de realizar adaptaciones o modificaciones en la parte operativa para facilitar, simplificar y mejorar el desarrollo de los sistemas de control.
- Documentar los sistemas desarrollados

En resumen, el **nivel de diseño** persigue asentar las formas de mando y la concurrencia para que el alumnado sea capaz de asociar las operaciones paralelas que se realizan en el proceso con las tareas concurrentes que las comandan, abordando los problemas de coordinación y sincronización asociados.

PRERREQUISITOS

Para cursar esta asignatura el alumnado debe ser capaz de:

- Identificar los componentes implicados en los **sistemas físicos** a controlar (máquinas, sensores, accionadores, pre-accionadores, paneles de operación,...)
- Identificar las **señales generadas** por estos componentes que proporcionan información del proceso y aquellas **señales que actúan** directamente sobre el proceso.
- Conocer los **fundamentos de GRAFCET** y **diseñar pequeños sistemas de control.**

No obstante, en el primer tema de *Introducción* y sus correspondientes prácticas se trabajan estos aspectos y se presentan los fundamentos de GRAFCET con el fin de facilitar el seguimiento del curso.

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- **Analizar sistemas de control automático de procesos industriales** existentes y **realizar el diseño de los sistemas de control** siguiendo la metodología MeiA.
- **Implementar los sistemas de control diseñados** mediante la utilización de autómatas programables siguiendo la norma IEC 6 1131-3.

PROGRAMA

TEMARIO

- Introducción:** Contexto. Conceptos básicos del lenguaje de modelado GRAFCET. Ejercicio básico de Diseño. Implementación.
- Metodología MeiA.** (*Metodología para Ingeniería de Automatización – Methodology for industrial Automation systems*) – **Nivel Diseño:** Presentación de las fases de la metodología centrándose en la generación del diseño utilizando el Grafcet como lenguaje de modelado.
- Transferencia de Piezas:** desarrollo del Sistema de Control para un proceso sencillo aplicando la Metodología MeiA.

PRÁCTICAS

Nivel Inicial: Los procesos que se trabajan son sencillos pero con entidad suficiente para garantizar que el alumnado sea capaz de lograr las competencias necesarias para trabajar con el siguiente nivel.

- Mezclador
- Movimiento de Vaivén de un Móvil
- Semáforo
- Llenado de Botes de Pintura
- Almacenamiento de Piezas

Nivel Diseño: Colección de procesos que permiten incorporar de forma progresiva las distintas formas de mando y aumentar la complejidad de las operaciones del proceso.

- Máquina Apiladora
- Llenado de Envases
- Montacargas
- Línea de Pintado
- Línea de Botellas
- Bloques para Cultivo
- Sistema de Procesado de Fardos
- Clasificación Automática de Paquetes de CDs
- Carga Automática de Frutas

METODOLOGÍA - CRONOGRAMA

La metodología propuesta para el curso persigue que el alumnado adquiera los conocimientos de una manera gradual, para lo cual se combinan los aspectos teóricos con sus correspondientes prácticas.

El siguiente cronograma presenta el orden recomendado para la realización del curso, así como una estimación de tiempos necesarios para la realización de cada una de las tareas considerando los conocimientos de partida del alumnado: T1 es la estimación en horas para el alumnado que no cumple con los prerequisites establecidos para la asignatura, y T2 es la estimación para el alumnado que los cumple.

Tipo de Docencia	Denominación	T1	T2
Teoría	Introducción	6	3
Prácticas (Nivel Inicial)	Mezclador	2	1
	Movimiento de Vaivén de un Móvil	2	1
	Semáforo	3	2
	Llenado de Botes de Pintura	3	1
	Almacenamiento de Piezas	4	2
Teoría	Metodología MeiA. – Nivel Diseño	8	6
Teoría	Transferencia de Piezas	6	4
Prácticas (Nivel Diseño)	Máquina Apiladora	7	5
	Llenado de Envases	4	3
	Montacargas	5	4
	Línea de Pintado	7	5
	Línea de Botellas	6	5
	Bloques para Cultivo	4	3
	Sistema de Procesado de Fardos	4	3
	Clasificación Automática de Paquetes de CDs	4	3
	Carga Automática de Frutas	4	3
Evaluación	Máquina Paletizadora	3	3
	Máquina de Taponado	3	3
Horas estimadas:		85	60

EVALUACIÓN

Para la evaluación se propone realizar el desarrollo del Sistema de Control de dos procesos:

- Máquina Paletizadora
- Máquina de Taponado

BIBLIOGRAFÍA:

Josep Balcells, Jose Luis Romeral. "Autómatas Programables". Ed.: Marcombo, 2000.

J. P Romera, J. A Lorite, Sebastián Montoro. "Automatización. Problemas Resueltos con Autómatas Programables". Ed.: Paraninfo, 1996.

Pere Ponsa, Ramon Vilanova. "Automatización de procesos mediante la guía GEMMA" Ed.: Universidad Politécnica de Cataluña, S.L.

International Electrotechnical Commission - IEC 61131-3, Programmable Controllers, Part 3: Programming Languages, 2003.

International Electrotechnical Commission - GRAFCET specification language for sequential function charts. Retrieved from IEC 60848, 2013:

<http://webstore.iec.ch/webstore/webstore.nsf/artnum/047598!opendocument>