



Metodología docente para la incorporación de laboratorios virtuales en el plan de estudios del master universitario en automática y robótica

J. Pomares, F. A. Candelas, G. J. García, P. Gil, C. A. Jara, S. T. Puente, F. Torres, D. Mira, J. Pérez
Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal
Universidad de Alicante

RESUMEN

- Metodología empleada para el desarrollo y coordinación de las asignaturas obligatorias del Máster Universitario en Automática y Robótica
- Adecuación de las guías docentes a la metodología mediante el trabajo colaborativo de los distintos profesores coordinadores
- Introducción como parte de las actividades teóricas y/o prácticas el uso de laboratorios virtuales y/o remotos

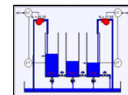
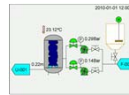
INTRODUCCIÓN

- La educación práctica necesita apoyarse en la experimentación y la resolución de problemas reales. Ésta proporciona al estudiante mayor conocimiento y habilidad que con su interacción sólo con las simulaciones, sobre todo dentro de las asignaturas de carácter técnico.
- El laboratorio virtual y remoto representa una de las herramientas más potentes para la educación práctica a distancia, ya que proporciona tanto un entorno virtual como uno real para la experimentación de los alumnos.
- Dentro de la robótica y la automatización industrial, se puede decir que existen muy pocos laboratorios virtuales y remotos de uso libre que cubran todas las necesidades para la docencia de una asignatura de robótica en carreras o grados de ingeniería.
- Estas herramientas disponibles para el aprendizaje vía web plantean nuevas posibilidades de aprendizaje que consiguen nuevas experiencias para los estudiantes que se pueden analizar y obtener resultados para ver su influencia respecto a los métodos de enseñanza tradicionales.

LABORATORIOS VIRTUALES Y REMOTOS EMPLEADOS

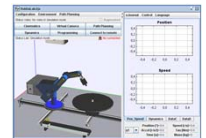
Automatización Avanzada

- Los laboratorios virtuales se usan dentro de dos actividades de la asignatura:
 - ✓ En prácticas se usa un entorno de programación de controladores lógicos programables (PLCs) con Unity Pro XL de Schneider Electric.
 - ✓ En las clases de teoría, para mostrar el funcionamiento de determinados equipos y aplicaciones, se emplean programas como Easy Java Simulations e IntegraXor.



Robótica

- Se utiliza el sistema RobUAlab (<http://robualab.eps.ua.es>) laboratorio remoto para programar y manejar un robot real situado en otro laboratorio distinto del de prácticas

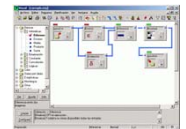


Electromecánica

- Tanto en la parte de teoría como en prácticas se emplean diversos laboratorios virtuales existentes en la red en modo de applet de Java o Flash .

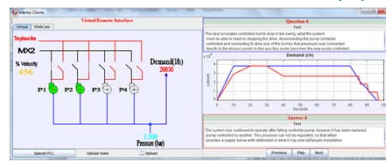
Sistemas de Percepción

- En prácticas con ordenador y prácticas de laboratorio, se usa:
 - ✓ Visual: herramienta de alto nivel para algoritmos de visión por computador.
 - ✓ OpenCV: librerías específicas de visión por computador de código abierto.



Sistemas de Control Automático

- Tanto en las prácticas como en la teoría se hará uso de un laboratorio virtual/remoto que simula el control de un sistema de bombeo.
 - ✓ Plataforma hardware con iguales características a las de un entorno industrial.
 - ✓ Se pueden practicar conceptos como: ajuste de controladores PID, programación de PLCs, control, comunicaciones industriales y ajuste de variadores de frecuencia.



Ejemplo de metodología que incorpora el uso de laboratorios virtuales y remotos en el aula

Actividad	Horas Pres/No Pres.	Metodología
Clase de teoría	30 / 45	Constarán de lecciones magistrales, debates sobre aspectos del temario y de los seminarios, y de resolución de. Las lecciones magistrales se impartirán mediante presentaciones multimedia, pero también utilizando herramientas de simulación y laboratorios virtuales.
Tutorías grupales	11 / 16,5	Se realizarán tutorías a grupos de alumnos para atender dudas y desarrollar trabajos, especialmente relativos a las prácticas.
Seminarios	4 / 6	Participarán ponentes procedentes de empresas del sector de la automatización que expongan aplicaciones prácticas reales de temas abordados en la asignatura. Los alumnos deberán realizar informes sobre las ponencias, y estas serán analizadas y discutidas en las clases.
Práctica de Laboratorio	15 / 22,5	En ellas los alumnos realizarán experimentos y proyectos usando equipamiento profesional, entornos de diseño, programación y simulación. El uso de laboratorios virtuales facilitará al alumno experimentar la programación y funcionamiento de las aplicaciones desarrolladas, incluso fuera del aula donde se dispone del material real.

RESULTADOS: GUÍAS DOCENTES ELABORADAS

Automatización Avanzada

- Conocer los tipos de sensores y accionamientos más habituales, y adquirir la capacidad de elección de los adecuados para la automatización de una planta.
- Obtener habilidades para la elección y programación elementos de control automático. Adquirir experiencia en la solución de aplicaciones mediante controladores lógicos programables, y en su programación.
- Conocer los aspectos básicos de las comunicaciones industriales, y saber interconectar equipos mediante interfaces estándar básicos.
- Adquirir capacidades de para diseñar, gestionar y dirigir proyectos de automatización industrial.

Electromecánica

- Ser capaces de modelar y analizar sistemas mecánicos y eléctricos.
- Conocer los principios de funcionamiento de los motores eléctricos de corriente alterna y corriente continua.
- Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas neumáticos y electro-neumáticos industriales.
- Conocer los elementos de trabajo de un sistema neumático y electro-neumático: mando, distribución, válvulas de regulación y control, sensores y detectores.
- Ser capaces de diseñar un sistema neumático y/o electro-neumático industrial con sus respectivas características de seguridad.

Sistemas de control

- Tener conocimientos básicos sobre la metodología de espacio de estado y su aplicación al control automático.
- Determinar los parámetros de un controlador en base a un análisis previo de la planta a controlar.
- Hacer uso de un PLC y un variador de frecuencia como elementos de control.
- Capacidad para comprender el funcionamiento de un sistema de control automático y de los dispositivos que lo forman.
- Ajustar controladores PID en sistemas reales.

Robótica

- Capacidad de elaboración de informes con propuestas de sistemas robóticos que cumplan los requisitos necesarios para su aplicación.
- Conocimiento del equipamiento que pueden ofrecer distintas compañías y capacidad para seleccionar el más adecuado según la aplicación a realizar.
- Aplicación de los conocimientos adquiridos para planificar y programar sistemas robóticos.
- Proyectos de programación de robots según su lenguaje específico.

Sistemas de percepción

- Ser capaz de escoger las características más adecuadas que debe disponer un sistema de percepción de acuerdo a su aplicación en diferentes ámbitos y áreas de automatización industrial o de servicios.
- Analizar y entender la importancia y aplicabilidad de los sistemas de percepción en procesos de sensorización en sistemas robóticos o automáticos.
- Analizar y optimizar el diseño de un proceso de toma de medidas para obtener la precisión y exactitud requeridas.
- Conocer y entender los métodos de reconstrucción y medida de la estructura 3D así como de movimiento en una escena a partir de imágenes digitales.

Alicante, 3 y 4 de Julio de 2014

XII JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA