

- Instrumentación química: análisis, adquisición y control de las señales en la experimentación química.
- 3 créditos.
- Profesores:
Francisco Javier Guallar Otazua.
Jordi Hernando Campos.

Objetivos específicos;

Hoy en día muchas de las medidas que se realizan en un laboratorio de investigación terminan en un sistema de adquisición de datos y en un ordenador. Pueden darse dos situaciones. Por un lado, el equipo de medida es compacto, es decir, que salga de la fábrica completo y con todo el programa preparado para realizar un tipo de medida. En cambio, en otras ocasiones es el propio investigador quien ha de adaptar diferentes equipos para conseguir una determinada medida. En este caso se requiere el diseño propio de un programa que permita el control conjunto de ese equipamiento, así como la adquisición final de los datos de interés.

Una gran parte de los equipos disponen de métodos de programación que permiten al usuario automatizar todo el proceso de adquisición. Ello puede hacerse mediante lenguajes como C++, BASIC, PASCAL, etc.; sin embargo su complejidad se escapa a la duración y a los objetivos de estos cursos de doctorado. Otra forma de programar es mediante lenguajes que usan un interfaz gráfico de programación, cuyo desarrollo actual permite realizar todas las funciones de adquisición y análisis de señales con unos conocimientos básicos de su manejo. Hoy en día existen varios programas que ofrecen esta posibilidad; el más extendido y que trataremos en este curso es el LabVIEW de National Instruments. De hecho, la mayoría de los fabricantes de equipos de adquisición y análisis suelen ofrecer librerías de programas y subrutinas que pueden ser directamente ejecutadas desde programas en lenguaje LabVIEW.

En consecuencia, este curso pretende introducir al estudiante en el conocimiento de los procesos de control, adquisición y análisis de señales en experimentación química, así como de su automatización mediante el lenguaje de programación LabVIEW. Evidentemente, dada la duración limitada del curso, el objetivo no es el de hacer que el alumno se convierta en un experto en adquisición de datos, sino que sepa integrar procesos elementales en un sistema de adquisición y conozca alguna de las metodologías que le permitan plantear y buscar soluciones en situaciones más complejas. Además, en el caso de usuarios de equipos compactos o preparados por otros, se pretende que conozcan las limitaciones de las herramientas que utilizan, así como las posibilidades de metodologías alternativas de automatización.

Al finalizar el curso los objetivos específicos que se pretende que el alumno haya alcanzado son:

- identificar los elementos básicos que intervienen en cualquier proceso de adquisición y control de datos.
- ser capaz de escribir un programa en LabVIEW que incorpore la adquisición, análisis, y almacenaje de información.

Contenidos

Fundamentos:

- Del transductor al fichero de datos.
- Conversión analógica digital y digital analógica. Velocidad de muestreo y resolución. Multiplexado.
- Entrada y salida de señales digitales.
- Características eléctricas de los sensores (temperatura, pH, fotodiodo, fotomultiplicador, presión)

Instrumentación:

- Ordenador (PCI, USB, GPIB, Serie . . .)
- Tarjeta de adquisición de datos (Entrada salida, digitales y analógicas)
- Amplificadores. (Ganancia, ancho de banda, impedancia de entrada,)
- Osciloscopio digital en el muestreo de señales rápidas.

Programación:

- Estructura de un programa de LabVIEW. Diagrama y panel. Subprogramas (.vi)
- Tipos básicos de datos. (números, alfabética, arreglo, cluster,)
- Elementos básicos de programación. (Estructuras interactivas, condicional, eventos...)
- Programación de funciones matemáticas.
- Análisis de resultados. (Gráficos, estadísticos, ajustes a funciones)
- Manejo de tarjetas de adquisición de datos.
- Programación GPIB de equipos para la adquisición y control de equipos con las herramientas de LabVIEW.
- Elaboración automática de informes de resultados. Lectura y almacenamientos de ficheros.

La metodología de enseñanza-aprendizaje

Aunque los contenidos se han agrupado por temas y se muestran como una lista, su desarrollo se realizará de forma conjunta. De hecho, se combinarán habitualmente sesiones de clases magistrales con sesiones prácticas con el ordenador, de manera que una introducción teórica de un determinado concepto se complemente con la utilización de un programa que muestre sus consecuencias prácticas.

El curso cuenta con un aula virtual WebCT en donde el alumno tendrá los contenidos del curso así como varias autoevaluaciones.

Durante el curso se desarrollarán varias aplicaciones en las que deberán utilizarse las diferentes herramientas. Finalmente, se propondrá a cada alumno un trabajo lo más próximo a su proyecto de investigación que implique el desarrollo de un programa de LabVIEW para la automatización de la adquisición y/o análisis de datos.

La distribución horaria del curso será:

- 10 horas de clases magistrales.
- 15 horas de prácticas con ordenador
- 5 horas para el desarrollo de un trabajo de laboratorio.

Criterios de evaluación

Para la evaluación se considerarán los siguientes criterios: la participación en las clases, las pruebas de autoevaluación y el trabajo de laboratorio.

A lo largo del curso se realizarán 4 autoevaluaciones en el aula virtual en donde se evaluará si el estudiante conoce y sabe aplicar los fundamentos de la instrumentación y programación. Esta parte contribuirá al 40% de la nota.

Otro 40% de la nota provendrá del trabajo de laboratorio final propuesto a los estudiantes. En este caso, no se valorará la complejidad del programa sino la estructura, la claridad en el manejo, el análisis de los resultados y la estructura de subprogramas (.vi).

Finalmente, dado que el curso es eminentemente práctico, el 20% restante de la nota se extraerá de los ejercicios prácticos que los estudiantes irán resolviendo diariamente en clase.

Bibliografía

Antonio Manuel Lázaro ; Joaquín del Río Fernández; *LabVIEW 7.1 Programación Gráfica para el Control de instrumentación*. Thomson 2004.

Jeffrey Travis; Jim Kring; *LabVIEW for Everyone: Grafical Programming Made Easy and Fun (3rd Ediction)*; Prentice Hall 2005.

Neil Storey; *Electrónica de los sistemas a los componentes*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.