

Guía de Elaboración del Trabajo Final Integrador (TFI)

de Sistemas de Control

Versión 4.0

Agosto de 2024

Generalidades

Uno de los requisitos para aprobar la materia Sistemas de Control es el de elaborar un trabajo donde quede en evidencia que el alumno ha sido capaz de integrar los conocimientos adquiridos a lo largo del cursado de la materia.

Para este trabajo, el alumno debe elegir un sistema a controlar, determinar su modelo de manera analítica o experimental, definir especificaciones de operación, diseñar el controlador, y simular el conjunto. Se alienta a los estudiantes a hacer uso de software para llevar a cabo estas tareas.

Se permite la integración de un equipo de dos alumnos como máximo para la realización del trabajo.

Ejemplos de Sistemas

A continuación, se listan ejemplos de sistemas a controlar

- Temperatura (de un edificio, habitación, líquido, horno eléctrico o a gas etc)
- Nivel (de un líquido en un contenedor, proporción entre distintos contenedores)
- Posición y/o velocidad (de motores, de brazos robóticos, de vehículos, cinta transportadora)
- Presión (reactor químico, cilindro, etc)
- Humedad (invernadero, local, etc)
- Caudal (de una cañería, de una bomba de agua)
- Iluminación o posición (panel solar)
- Sistema de riego
- Regulación de la intensidad lumínica
- Control de altura de una persiana, cortina
- Control de posición de una cámara de vigilancia
- Control de un agitador magnético
- Estabilidad de un dron

Objetivos del Trabajo Integrador

Se espera que el alumno:

- Demuestre haber aprendido los conceptos relacionados a la Teoría de los Sistemas de Control.
- Utilice correctamente las herramientas de análisis y diseño aprendidas en las clases prácticas.
- Cómo utilizar los programas de simulación.
- Disfrute del hecho de utilizar lo aprendido para resolver un problema de ingeniería elegido por el alumno.
- Sea capaz de aplicar algunas de las herramientas utilizadas por los ingenieros relacionadas con el círculo virtuoso:
 - Definición del problema
 - Análisis
 - Diseño
 - Simulación
 - Construcción
 - Ensayo
 - Validación
- Sea capaz de elaborar un informe describiendo el proceso de diseño, utilizando el lenguaje técnico apropiado, así como las buenas prácticas de redacción de informes.

Presentación

La presentación del trabajo se realizará por el envío por mail a los profesores de la Cátedra. En archivo se enviará en formato pdf, que deberá contener una carátula con un índice con los puntos que aparecen en los temas a desarrollar.

En caso de haber utilizado software, el código generado y las imágenes de los modelos de Simulink.

Los alumnos contarán con un plazo máximo de dos años para presentar el trabajo. Sólo se permiten 2 (dos) alumnos como máximo para realizar cada TFI.

Una vez enviada la presentación, deberán comunicarse con los profesores de la cátedra para solicitar la corrección del mismo.

Como todas las instancias de evaluación, cuenta con una única instancia de presentación y una única instancia de recuperación.

Temas a Desarrollar

Se espera que el informe incluya al menos los siguientes temas:

- Definición del problema.
 - Describir el principio de funcionamiento del sistema
 - Determinar qué se busca controlar
 - Determinar cómo se va a medir la variable de salida (sensor + acondicionador de señal)
 - Determinar cómo se ejecutará la acción de control (actuador)
 - Determinar las variables del sistema con sus correspondientes unidades de medida
 - Determinar posibles perturbaciones
 - Identificar las no linealidades involucradas
 - Nivel de la señal de entrada y salida
- Análisis de la planta
 - Dibujar el diagrama de bloques del sistema, indicando nombre y unidad de medición de las variables que los interconectan.
 - Determinar el modelo matemático de los distintos elementos componentes del sistema, determinado de manera teórica o experimental
 - Determinar la Función de transferencia, utilizando cualquiera de las técnicas estudiadas en clase, por ejemplo:
 - Álgebra de bloques
 - Diagrama de flujo de señal y algoritmo de Mason
 - Variables de estado
 - Análisis de estabilidad absoluta
 - Análisis de la respuesta temporal
 - Verificación del modelo matemático a partir de la respuesta temporal
 - Determinación del tipo de sistema
 - Polos dominantes
- Especificaciones de diseño
 - En el caso de especificar en el dominio del tiempo:
 - Definir error en estado estable.
 - Definir sobrepasamiento máximo.
 - Definir tiempo de establecimiento.
 - En el caso de especificar en el dominio de la frecuencia
 - Definir error en estado estable
 - Definir margen de ganancia
 - Definir margen de fase
 - Verificar que estas especificaciones sean realizables.
- Diseño del controlador

- Diseñar al menos un controlador (adelanto, atraso o ambos, PID) utilizando las técnicas vistas en clase:
 - Método de cancelación de polos dominantes
 - Método de la bisectriz
 - Métodos de compensación en frecuencia.
 - Controlador PID
- Simulación
 - Simular la respuesta temporal del sistema.
 - Verificar que se cumplan las especificaciones de diseño
 - De ser posible, analizar la acción de control
 - De ser posible, agregar al modelo de simulación las no linealidades detectadas en la etapa de análisis
- Conclusiones
 - Que sean de carácter técnico y comparativo
 - Que demuestren los conceptos aplicados
- Bibliografía
- Opcional: Implementación
 - La implementación del sistema no será exigida por la cátedra. Sin embargo, el cuerpo docente alienta su construcción

Pautas:

- A. Trabajo de 1 o 2 alumnos como Máximo. **NO DEBERÍA HABER DOS TRABAJOS IGUALES.**
- B. Tiempo de ejecución máximo 2 año.
- C. Cada trabajo será identificado de la siguiente forma:
 Apellido1-Apellido2.TFI.SCI Año de cursado.pdf,
 por ejemplo: Lopez-Perez.TFI.SCI2024.pdf
NO SE RECIBIRAN TRABAJOS BAJO OTRO NOMBRE O TIPO DE ARCHIVO.
- D. La calificación es de 0 a 10 puntos.
- E. La nota se enviará por mail.