
Condiciones del Ramo Control Automático I (ELO-270)

14 de Noviembre de 2011

1. Generalidades

- **Créditos:** 3.
- **Sesiones:** Lunes 3-4 (10:00 - 11:30) sala C-225. Miércoles 1-2 (8:00-9:30) sala C-228.
- **Ayudantía:** Una sesión en horario a convenir.
- **Profesor:** Eduardo Silva. (Email: eduardo.silva@usm.cl. Oficina: Lab. Lyapunov, B-344.)
- **Página web del ramo:** <http://profesores.elo.utfsm.cl/~esilva/Teaching.html>

2. Objetivo

El ramo de Control Automático I entrega herramientas elementales para el análisis y la síntesis de sistemas de control escalares de tiempo continuo.

3. Prerequisitos

Se espera que Ud.:

- Domine el álgebra de los números complejos, las técnicas de integración y derivación usuales, y las identidades trigonométricas elementales.
- Sepa resolver ecuaciones diferenciales lineales ordinarias de coeficientes constantes, y ecuaciones diferenciales no lineales sencillas.
- Sepa analizar sistemas lineales invariantes en el tiempo con una entrada y una salida, tanto en el dominio temporal como el dominio de las transformadas de Laplace y de Fourier.
- Conozca el concepto de estabilidad BIBO de sistemas dinámicos, y que distinga entre comportamiento estacionario y transiente.
- Sepa interpretar y trazar (en forma cualitativamente correcta) diagramas de Bode y de Nyquist.

4. Contenidos

- **Capítulo 1 (Introducción):** Importancia del control de procesos, el problema de control, etapas en el diseño de sistemas de control.
- **Capítulo 2 (Principios de realimentación):** La idea de inversión e inversión en lazo cerrado.
- **Capítulo 3 (Señales y sistemas):** Sistemas lineales, funciones de transferencia, polos, ceros, respuesta en frecuencia, errores de modelado.
- **Capítulo 4 (Análisis de lazos de control):** El lazo de control elemental, funciones de sensibilidad, compromisos de diseño, estabilidad interna, robustez.
- **Capítulo 5 (Síntesis de controladores):** Controladores PID (definiciones, características y ajuste empírico), controladores generales, síntesis por asignación de polos, otros métodos de ajuste.
- **Capítulo 6 (Limitaciones Fundamentales en control escalar):** Limitaciones originadas en polos y ceros del proceso, criterios para la elección del ancho de banda del lazo de control.

- **Capítulo 7 (Estructuras de control alternativas):** Principio del modelo interno, prealimentación, control en cascada, saturación y “enrollamiento”, predictor de Smith.
- **(Opcional) Capítulo 8 (Parametrización de controladores):** Revisión de la idea de inversión, parametrización de Youla (caso estable), tratamiento de polos de lazo cerrado indeseables.

5. Evaluación

El ramo se evaluará en base a dos certámenes regulares y un examen final optativo. La nota final N_F se calculará como sigue:

$$N_F = \begin{cases} \frac{C_1+C_2}{2} & \text{si no se rinde el examen final,} \\ \min \left\{ 55, \frac{C_1+C_2+E}{3} \right\} & \text{si se rinde el examen final,} \end{cases}$$

donde C_i es la nota obtenida en el Certamen i , y E es la nota obtenida en el examen final.

Las fechas y condiciones particulares de los certámenes y examen serán establecidas con al menos dos semanas de anticipación.

6. Apoyo fuera de clase

Consultas sobre problemas particulares pueden hacerse en forma personal en clase, o acercándose al Laboratorio Lyapunov (B-344). También pueden hacerse llegar consultas vía correo electrónico a la dirección indicada en la Sección 1.

Se entregarán guías de ejercicios con el fin de apoyar el estudio personal de cada alumno@. Se espera que los ejercicios de estas guías den origen a dudas y que éstas sean aclaradas oportunamente consultando con el profesor o ayudante. Las guías contendrán, además, problemas de simulación numérica.

7. Notas importantes

- **La puerta se cierra** definitivamente 15 minutos después de haber comenzado cada una de las clases.
- En el caso de certámenes, la puerta de la sala permanecerá abierta hasta el momento en que el primer alumno (primera alumna) entregue la prueba. **No habrá tiempo adicional para alumno@ atrasados.**
- En el caso de **inasistencias justificadas a certámenes** regulares, la nota del examen reemplazará a la nota faltante. En estos casos, la nota final corresponderá al promedio de las notas obtenidas.
- Si un alumno **faltase, justificadamente, a más de una evaluación** deberá rendir un examen oral de carácter público frente a una comisión integrada por al menos dos profesores. La nota así obtenida reemplazará a las notas faltantes y la nota final corresponderá al promedio de las notas existentes.
- Información actualizada del ramo estará siempre disponible en la página web indicada en la Sección 1. En dicha página se publicarán las guías de ejercicios, las notas parciales y finales, las fechas de las evaluaciones, etc. **Se recomienda revisar la página periódicamente**

References

- [1] G. Goodwin, S. Graebe y M. Salgado: *Control System Design*. Prentice Hall, 2001.
- [2] K. Ogata: *Ingeniería de Control Moderna*. Prentice Hall, 1993.
- [3] B. Kuo: *Sistemas de Control Automático*. Prentice Hall, 1996.

- [4] G. Stephanopoulos: *Chemical Process Control*. Prentice Hall, 1989.
- [5] P. Albertos y I. Mareels: *Feedback and Control for everyone*. Springer, 2010.
- [6] Sitios web: www.csd.elo.utfsm.cl y www.elo.utfsm.cl/~msb.

ESV - NOVEMBER 15, 2011