

CI5103 Análisis de Sistemas Ambientales

Departamento de Ingeniería Civil

Primavera 2010

Prof. Marcelo Olivares

Objetivos:

- Introducir herramientas útiles para la simulación numérica del comportamiento de sistemas ambientales dinámicos determinísticos y estocásticos, incluyendo simulación orientada al objeto.
- Presentar los fundamentos de la toma de decisiones dinámicas utilizando herramientas de teoría de decisiones, probabilidades, y optimización.
- Ilustrar una variedad de ejemplos aplicación de estas técnicas en problemas de ingeniería y gestión ambiental.

Prerequisito: CI41B Ingeniería Ambiental

Evaluaciones: 2 controles (35%) + Examen (35%)

6 Tareas (30%) Principalmente de formulación y solución de modelos.

Bibliografía principal:

- R.T. Clemen, Making Hard Decisions, Second Edition, Duxbury Press, Belmont, CA.
- C.S. ReVelle, E.E. Whitlatch y J.R. Wright, Civil and Environmental Systems Engineering, Second Edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NY (Capítulos 1, 9 y 13)

Semana	Lectura	Tema
1	Few; Cellier; Kreyszig; ReVelle et al., Cap.1	<i>Parte I: Simulación de Sistemas Ambientales Dinámicos</i> • Formulación de un modelo dinámico determinístico • Solución numérica de modelos dinámicos: Método de Euler (Ej. DBO-OD en un río)
2	Ott	• Solución numérica de EDO's, continuación: Métodos de Runge-Kutta.
3	Rittmann & McCarty; Apuntes Palmer; Manuales Vensim	• Solución numérica de modelos de EDP's (método de diferencias finitas). Ejemplo (Transporte y decaimiento de un soluto en un biofilm). • Formulación y solución de modelos dinámicos determinísticos utilizando lenguajes orientados al objeto: VENSIM (version PLE). Ejemplos: DBO-OD; Modelo de embalse. (Bajar software y Manual de Usuario en www.vensim.com/venple.html)
4	Loucks et al., §2.9; Apuntes sobre Impulso- Respuesta	• Modos de comportamiento de Modelos Dinámicos. • Análisis en el espacio estado • Prueba de políticas de control de un sistema. Ejemplo (Operación de un embalse de suministro de agua).
5	Clemen, Cap. 7;	• Modelos Impulso-respuesta en sistemas lineales. Ejemplo (sistemas Volterra) • Revisión de probabilidades
6	Clemen, Caps. 8, 9; Ang & Tang §§5.1, 5.2	• Revisión de probabilidades, Continuación. • Estimación subjetiva de probabilidades.
7	Clemen, Cap. 11 (pp. 410-417)	• Simulación estocástica de sistemas (eventos discretos): el método de Monte Carlo.
8	Ang & Tang §5.3; Morgan & Henrion; Burmester & Anderson	• Reducción de la varianza y diseño experimental en simulación estocástica de sistemas. Ejemplo (Confiabilidad de un sistema de suministro de agua).
9	Clemen, Caps. 1,2,3 (pp. 67-77), 4 (pp. 101-127); and 5.	<i>Parte II: Toma de decisiones secuenciales en sistemas ambientales</i> • Representación de árboles de decisión. El criterio de valor esperado. • Análisis de sensibilidad.

10	ReVelle, Cap. 9;	Paradigmas alternativos de decisión: Métodos no probabilísticos , Arrepentimiento, Multiobjective Representation of Risk, Stochastic Dominance.
11	Clemen, Cap. 12;	Valor de la información.
12	Billinton & Allan Cap. 8	Revisión de cadenas de Markov
13	Winston	Programación dinámica estocástica (control estocástico de tiempo y estado discreto)
14		Programación dinámica estocástica, continuación
15		Presentaciones alumnos