



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

PROGRAMA DE AUTOMÁTICASistemas Estocásticos.

- Lección 1.- Caracterización de señales estocásticas. Ergodicidad. Funciones de Autocorrelación y de Correlación cruzada.
- Lección 2.- Respuesta temporal de un sistema lineal. Espectro de potencia. Método de Phillips para minimizar el error cuadrático medio.
- Lección 3.- Caso de configuraciones libre y semilibre; ecuación de Wiener-Hopf. Resolución. Caso de sistemas a fase mínima y no mínima.
- Lección 4.- Estimación de Sistemas Estocásticos (espacio de Estado). Sistemas Discretos, Filtro de Kalman. Caso de Sistemas Continuos.

Sistemas No-Lineales

- Lección 5.- Método de análisis: método topológico (Ciclo límite-Estabilidad orbital). Método de perturbaciones. Método equivalente armónico. Otros métodos.
- Lección 6.- El plano de fase: Estudio de algunos sistemas de control no lineales. Optimización por conmutación.
- Lección 7.- Estabilidad: por el método de la función descriptiva. En el espacio de estado: métodos de gradiente variable, Lur'e, etc.
- Lección 8.- Sistemas a Relé; Condición de oscilación. Oscilaciones libres



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

-2-

y forzadas, Lugares de Hamel y Cypkin.

Sistemas Lineales. El Espacio de Estados.

Lección 9.- Concepto de Estado. Ecuaciones de Estado. Representación de sistemas continuos y muestreados. Transformaciones de las  $v$ , de estado. Formas canónicas. Autovalores.

Lección 10. Solución de la Ecuación de estados para sistemas continuos. Ecuación de transición. Aplicación de la transformada de Laplace al caso de coeficientes constantes. Ecuación característica.

Lección 11.-Sistemas discretos, Discretización de los sistemas continuos. Análisis unificado de los sistemas muestreados. Sucesión de operaciones entre instantes de muestreo. Ecuaciones y matrices de transición. Ejemplos.

Lección 12.-Controlabilidad y observabilidad en sistemas invariantes con el tiempo. Extensión a los sistemas variables con el tiempo. Relación entre controlabilidad y observabilidad: principio de dualidad. Estructura canónica de Kalman.

Lección 13.-Concepto de estabilidad de Lyapunov. Segundo método de Lyapunov. Estabilidad de los sistemas lineales continuos y discretos, Definición de estabilidad de Zadeh. Aplicación a los sistemas lineales.

Lección 14.-Síntesis mediante realimentación lineal de las variables de estado, Caso de variables de estado no accesibles. Diseño de sistemas muestreados en el espacio de estados. Sistemas muestreados de tiempo mínimo.