

IA536 — Teoria de Sistemas Lineares

PEDRO L. D. PERES/IVANIL S. BONATTI

Departamento de Telemática
Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação
Universidade Estadual de Campinas

1o. Semestre de 2005

Motivação

- Estudo de sistemas físicos descritos por modelos lineares
- Aspectos qualitativos e quantitativos
- Projeto da ação para alterar o desempenho

Linearidade

- Muitos sistemas físicos são lineares em determinadas faixas de operação
- O estudo de modelos lineares pode ser sistematizado (álgebra linear)
- Ponto de partida para o estudo de sistemas físicos não lineares
- Uso intensivo do computador para análise e projeto (capacidade crescente de cálculo e de memória)

Aplicações

- Engenharia Mecânica e Civil, Comunicações, Processamento de Sinais, Economia e Finanças, Aeronáutica, Sistemas de Controle Automático, Análise, Simulação e Projeto de Circuitos, Navegação

Tópicos Principais

- Estudo de sistemas dinâmicos lineares autônomos
- Propriedades e aplicações da álgebra linear
- Sistemas lineares com entradas e saídas
- Estabilidade, controlabilidade e observabilidade
- Controle e Estimação

Sistemas Dinâmicos Lineares

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$y = Cx + Du$$

↪ \dot{x} é a derivada de x em relação à variável independente $t \in \mathbb{R}$ (tempo), $x \in \mathbb{R}^n$ é o estado, $u \in \mathbb{R}^p$ é o controle (entrada), $y \in \mathbb{R}^q$ é a saída,

↪ $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ é a matriz dinâmica, $B \in \mathbb{R}^{n \times p}$ é a matriz de entrada (ou de controle), $C \in \mathbb{R}^{q \times n}$ é a matriz de saída (ou de medidas), $D \in \mathbb{R}^{q \times p}$ é a matriz de transmissão direta

↪ A , B , C e D podem ser variantes no tempo; se não existe a entrada u , o sistema é chamado **autônomo**

↪ Sistema dinâmico linear com n estados, p entradas e q saídas