

线性系统
最优控制

C1: 控制系统导论 —— 建模

1.1 控制、自动化… (区别、联系)

↓
1.2 状态空间描述 (实现)

状态向量 / 状态空间 / 状态方程

状态流图 / 线性 sys / 非线性 sys 线性化 / 平衡点

1.3 动态响应

矩阵指根、求解方法

状态转移矩阵的性质

时变系统

1.4 LTI 线性 sys

1.5 离散系统的状态响应

C2: 控制系统的结构性质 —— 分析

2.1 能控、能观

2.4 稳定性 — Lyapunov 稳定

定义、判据、对偶性

离散时间 sys 的讨论

2.2 线性变换及结构分解

化成何种形式、不变的性质

结构分解

2.3 最小实现

串联实现、并联实现

维度最小的实现方式

C₃: 反馈控制 sys 的设计

3.1 反馈的结构? 影响?

状态 f_b , 输出 f_b ↓ 对能控、能观、稳定性的影响?

3.2 利用 Lyapunov 第二方法进行控制器设计

3.3 极点配置

条件? SISO 的配置方法, MIMO, 其它方法

3.4 用耦合控制 充要条件?

C₄: 状态观测器 及动态反馈

4.1 结构: 开环? 闭环?

4.2 存在的基本定理

4.3 设计方法 (观测器)

4.4 带观测器的状态 f_b 控制器

C₆: 最优控制

6.1 提法? 例子

6.2 求解无约束最优控制的变分法

C₇: 线性二次型

7.1 重要性 7.2 LQR 问题的解

有限时间 (时变) LQR → 限隙控制

无限时间 (非时变)

闭环稳定性

Riccati 方程求解

带观测器的 LQR

C8: 离散时间系统最优控制

8.1 离散最大值原理

满足的离散方程及边界条件

8.2 离散线性二次型 (LQR)

离散 Riccati 方程求解

C9: Dynamic Programming

9.1 DP 基本思想

最优化原理 \star

9.2 DP 基本方程

① 由来 ② 一般形式

9.3 使用 DP 求解 LQR

9.4 连续时间 sys 的 DP 方法

与变分法、最大值原理的关系

在哈密顿函数上达到了统一

难度 < 作业、例题、课堂测验