



Slidev Theme Starter

Presentation slides for developers

Press Space for next page →



About this theme

This theme has a great feature, the progress bar.

To use this theme, you must fill the outline for this slider in the front matter.

contents:

- About
- Image
- Slidev








To highlight the section being demonstrated, you need to add the following code to the front of the page:

```
---  
id: 1  
---
```

To give it a Keynote-like appearance, I used the styles for headings and text in [@slidev/theme-apple-basic](https://github.com/Slidev/Theme-Apple-Basic).

What is Slidev?

Slidev is a slides maker and presenter designed for developers, consist of the following features

-  **Text-based** - focus on the content with Markdown, and then style them later
-  **Themable** - theme can be shared and used with npm packages
-  **Developer Friendly** - code highlighting, live coding with autocompletion
-  **Interactive** - embedding Vue components to enhance your expressions
-  **Recording** - built-in recording and camera view
-  **Portable** - export into PDF, PNGs, or even a hostable SPA
-  **Hackable** - anything possible on a webpage

Read more about Why Slidev?

Navigation

Hover on the bottom-left corner to see the navigation's controls panel

KEYBOARD SHORTCUTS

space / tab / right

next animation or slide

left / shift space

previous animation or slide

up

previous slide

down

next slide

最优控制

随着技术的发展和生产的需要, 对生产过程的要求也在逐渐提高. 所以除了要求闭环系统稳定、安全地运行外, 还会提出一些附加的要求, 譬如**过渡时间尽量短、运动过程中消耗的能量尽量少、生产成本尽量低而收益尽量大**等. 这些附加的要求也是表示系统性能的指标, 它们可以用某种比之前的误差积分指标更复杂的函数形式来描述.

最优控制研究的主要问题是:根据已建立的被控对象的数学模型, 选择一个容许的**控制律**, 使得被控对象按预定要求运行, 并使给定的某一性能指标达到极小值(或极大值).

从数学观点来看, 最优控制研究的问题是求解一类带有约束条件的泛函极值问题, 属于变分学的范畴。然而, 经典变分理论只能解决控制无约束, 即容许控制属于开集的一类, 实际所遇到的控制多数是有约束的. 20实际50年代出现了现代变分理论, 其中最常用的方法是**极小值(极大值)原理**和**动态规划**.

最优控制问题

最优控制问题的数学描述

最优控制问题应包含以下几个方面的内容:

- **被控系统的数学模型** 一个集总参数的系统可以用状态方程

$$\dot{\boldsymbol{x}} = \boldsymbol{f}[\boldsymbol{x}(t), \boldsymbol{u}(t), t]$$

表示, 对于线性定常系统可以表示为:

$$\dot{\boldsymbol{x}}(t) = \boldsymbol{A}\boldsymbol{x}(t) + \boldsymbol{B}\boldsymbol{u}(t).$$

这样的方程表示在控制 $\boldsymbol{u}(t)$ 的作用下, 系统从一个状态转移到另一个状态, 或者说从 n 维状态空间中的一个点转移到另一个点.

最优控制问题的数学描述

- **边界条件和目标集** 最优控制中的初始时刻 t_0 和初始状态(初态) $\mathbf{x}(t_0)$ 通常是已知的, 而末端时刻 t_f 和末端状态(末态) $\mathbf{x}(t_f)$ 则不一定. 末态即控制过程要达到的目标, 这个目标可能是一个给定的固定点, 也可能是满足条件的一个区域. 满足末态约束条件的状态集合被称为**目标集**, 记为 M . 当目标集为一个点时, 控制问题被称为**固定终端问题**.

末态范围的约束可以用末态约束方程或不等式描述:

$$\mathbf{g}[\mathbf{x}(t_f), t_f] = 0 \quad or \quad \mathbf{h}[\mathbf{x}(t_f), t_f] \leq 0$$

例题

求泛函 $J = \int_0^1 x^2(t)dt$ 的变分.

解

$$\begin{aligned}\Delta J &= \int_0^1 [x + \delta x]^2 dt - \int_0^1 x^2 dt \\ &= \int_0^1 [x^2 + 2x\delta x + (\delta x)^2] dt - \int_0^1 x^2 dt \\ &= \int_0^1 2x\delta x dt - \int_0^1 (\delta x)^2 dt. \\ \delta J &= \int_0^1 2x(t)\delta x dt.\end{aligned}$$