最优控制2021

课程Project要求

**2021-05-12**

1. 课程项目设立的目的是为了培养学生对具体问题的分析研究能力。希望各位同学深入分析研究问题的本质，灵活运用最优控制课程中已介绍的和将介绍的各种方法，或者其它任何相关的方法，给出多种可能的解决方案和结果，并进一步分析对比各种方案的优劣。最重要的不是获得数据，而是想法的验证和证实。
2. 课程项目采用分组方式进行，每组3~5人，组员之间应分工合作，共同研究探讨，完成项目任务。
3. 鼓励各组同学结合自己的经验、未来的课题方向或自己的兴趣，自己寻找题目。**自选题目需上报，截止时间5月19日。**
4. 鼓励采用本课程之外的其他方法更好地解决问题。
5. 课程项目总时间为8周。进度要求：

05/12

05/26

06/04

06/20

* 1. 05/12，接受项目。
  2. 05/26，第一次进展报告。每组6分钟：报告5分钟，提问1分钟。采用PowerPoint形式。重点介绍小组分工、问题分析与解决方案。
  3. 06/20\*，第二次进展报告。每组10分钟：报告8分钟，提问2分钟。采用PowerPoint形式。全面介绍项目：问题分析、解决方案、仿真结果和结论。**接受各组同学的现场评分。**
  4. 06/25\*，交项目报告。

1. 项目的评分按组给出，占总成绩的20%，各组员的分数相同。
2. 请各位同学认真对待，这是一次难得的锻炼自己展示自己研究能力的机会。

### Project列表

**说明：P1-P4选自*Applied Linear Optimal Control* (Bryson, 2002),**

**具体内容见附件**

### P1. B2 Ground Vehicles Robots PART:1

B.2.1 Lateral Intercept and Rendezvous

B.2.2 Lateral Motions of a Car or Truck

B.2.3 Lateral Motions of a Truck with a Trailer

B.2.4 Lateral Motions of a Truck with Two Trailers

B.2.5 Bicycle Robot

B.2.6 Unicycle Robot

### P2. B2 Ground Vehicles Robots: PART 2

B.2.11 Flexible Robot Arm

B.2.12 Planetary Gear Rolling on a Sun Gear

B.2.13 Two-Mass-Spring Plant(Generic Flexible Space Structure)

B.2.14 Standing Robot(Triple Inverted Pendulum)

### P3. B3 Aircraft and Helicopters

B.3.1 INS Platform Tilt

B.3.2 Aircraft Longitudinal Motions-Navion

B.3.3 Aircraft Lateral Motions-Navion

B.3.4 Aircraft Longitudinal Motions-Boeing 747 at Sea Level

B.3.5 Aircraft Lateral Motions-Boeing 747 at Sea Level

B.3.6 Aircraft Longitudinal Motions-STOL Aircraft

B.3.7 Helicopter Near Hover-OH6A

### P4. B4 Spacecraft

B.4.1 Spacecraft Roll—Yaw Estimation (Orbital Gyrocompassing)

B.4.2 Spacecraft Pitch Control Using a Reaction Wheel and Gravity Gradient

B.4.3 Spacecraft Pitch Control Using a BMW and Gravity Gradient

B.4.4 Spacecraft Roll-Yaw Control Using RWs and Gravity Gradient

B.4.5 Spacecraft Roll-Yaw Control Using BMWs and Gravity Gradient

B.4.6 Spacecraft Stationkeeping and Acquisition with Thrusters

B.4.7 Spacecraft Stationkeeping and Acquisition with a Solar Sail

B.4.8 Attitude Control of a Spacecraft with Flexible Appendages

### P5. 序优化方法求解最优控制问题

1. Witsenhausen 问题
2. 参考文献及问题背景资料查找。
   1. Prof. Ho序优化讲义
   2. Deng, M. and Ho, Y. (1999). An Ordinal Optimization Approach to Optimal Control Problems. *AUTOMATICA*, 35(2).
   3. Lee, J.T., Lau, E., and Ho, Y.C., "The Witsenhausen Counterexample: A Hierarchical Search Approach for Nonconvex Optimization Problems", *IEEE Transactions on Automatic Control*, Vol.46, No.3, pp.382-397, March 2001.
3. 序优化算法的实现、仿真实现。

### P6. 生产调度问题

1. 可选：火电机组调度问题
2. 参考文献及问题背景资料查找。
3. 数学模型的建立与分析。
4. 动态规划调度方案的设计及仿真实现。

### P7. 参考书分析

选择一本最优控制教材作为参考书，中英文皆可。

1. 分析并报告该参考书知识组织形式（Road map），指出并评述与我们教材的不同之处。
2. 选择小组认为有特色的我们教材未包括的几个内容，介绍给各位同学作为补充资料。可以是章节、案例、例题、习题等。
3. 完成分析与读书报告。