

“凸优化”教学大纲

◆ 基本目的:

近年来,随着科学与工程进步,凸优化理论与方法的研究迅猛发展,在科学与工程计算,数据科学,信号和图像处理,管理科学等诸多领域中得到了广泛应用。通过本课程的学习,掌握凸优化的基本概念,对偶理论,典型的几类凸优化问题的判别及其计算方法,熟悉相关计算软件

◆ 课程对象:

高年级本科生和研究生。

◆ 教材:

- (1) Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe, Convex optimization, Cambridge University Press, 2004

参考书

- (2) Jorge Nocedal and Stephen Wright, Numerical Optimization, Springer, 2006
- (3) 袁亚湘, 孙文瑜, 最优化理论与方法, 科学出版社, 2003

◆ 内容摘要和学时分配:

1. 凸优化简介, 3学时
课程简介, 凸优化问题介绍
2. 凸集, 凸函数, 3学时
凸集和凸函数的定义和判别
3. 数值代数基础, 3学时
向量, 矩阵, 范数, 子空间, Cholesky分解, QR分解, 特征值分解, 奇异值分解
4. 凸优化问题, 6学时
典型的凸优化问题, 线性规划和半定规划问题
5. 凸优化模型语言和算法软件, 3学时
模型语言: AMPL, CVX, YALMIP; 典型算法软件: SDPT3, Mosek, CPLEX, Gruobi
6. 对偶理论, 3学时
对偶问题的转换和对偶理论
7. 梯度法和线搜索算法, 3学时
最速下降法及其复杂度分析, 线搜索算法, Barzilar-Borwein 方法
8. 近似点梯度法, 3学时

近似点梯度法的构造和分析

9. Nesterov加速算法, 3学时

Nesterov加速算法的分析和应用

10. 交替方向乘子法及其变形, 6学时

交替方向乘子法的构造, 对偶方法, 拆分方法

11. 压缩感知(稀疏优化), 3学时

压缩感知和稀疏优化基本理论和算法

12. 低秩矩阵恢复, 3学时

低秩矩阵恢复的基本理论和算法

13. 凸优化在统计, 信号处理和机器学习等中的应用, 3学时

凸优化在统计, 信号处理和机器学习等中的应用

14. 课程项目报告, 6学时

学生分组做小课题报告

◆ **教学方式:**

课堂讲授: 80%

讨论: 20%

◆ **成绩评定办法:**

成绩评定:

(1) 4-5次大作业, 包括习题和程序: 60%

(2) 课程项目: 40%

要求: 作业和课程项目必须按时提交, 迟交不算成绩, 抄袭不算成绩