

2020 年数值优化研讨会

Program (程序手册)



江苏大学数学科学学院、应用系统分析研究院

江苏大学

Nov. 12th-15th, 2020

2020年数值优化研讨会

“2020 年数值优化研讨会”将于 2020 年 11 月 12 日至 15 日在江苏大学数学科学学院召开。本次研讨会旨在加强国内连续优化、最优化与管理应用及其相关领域学者之间的沟通，交流各自的最新研究成果，促进彼此间的相互合作，探讨非线性优化领域中的前沿问题。会议的主题涉及流形优化、分裂算法、图像处理等研究课题。会议期间统一安排食宿。

- 主办单位：江苏大学数学科学学院、应用系统分析研究院
- 报到时间：2020 年 11 月 12 日 11:00-22:00
- 报到地点：镇江市兆和皇冠假日酒店
- 会议日程：2020 年 11 月 12 日至 15 日（11 日报到，15 日离会）
- 会议地点：江苏大学数学科学学院 206 室
- 会议组织委员会：孙梅、王俊、朱红

- 会议联系人：

王 俊 15162970756

朱 红 18796089921

荆瑞娟 18852851506

赵丛然 18352855327

韩 敦 18796022678

高翠侠 18796021510

2020 年非线性分析及其应用研讨会日程安排

时间	报告人	题目	主持人
10:00-10:20	开幕式讲话		
10:20-11:00	杨俊峰	Total Variation Based Image Processing	朱红
11:00-12:00	自由讨论		
12:00-14:00	午餐，地点：兆和皇冠假日酒店		
14:00-14:40	韩德仁	大规模非凸优化问题理论与算法研究	王俊
14:40-14:50	茶歇 地点：数学科学学院 206		
14:50-15:30	姜波	An exact penalty approach for optimization with nonnegative orthogonality constraints	陈彩华
15:30-16:10	陈彩华	Fast Linear Programming Based Approaches for Solving Markov Decision Processes	朱红
16:10-18:00	自由讨论		

报告人一：杨俊峰

报告时间：2020 年 11 月 13 日，10:20-11:00

报告地点：数学科学学院 206 室

题目：Total Variation Based Image Processing

报告摘要：In this talk, I will review some total variation based image processing models, including deblurring, inpainting, zooming, partial Fourier reconstruction and impulsive noise removal. We emphasize that all these problems preserve favorable structures so that efficient ADMM algorithms can be designed. In particular, the matrix structure of blurring matrix will be discussed under different boundary conditions, which plays key role in efficient implementation of the algorithms.

报告人简介：Junfeng Yang, Professor, Department of Mathematics, Nanjing University. He received his MSc in 2006 under the supervision of Prof. Yaxiang Yuan (AMSS, CAS) and PhD in 2009 under the supervision of Prof. Bingsheng He (Nanjing University) and Prof. Yin Zhang (Rice University). He is mainly interested in designing, analyzing and implementing fast algorithms for solving optimization problems arising from signal and image processing, compressive sensing and sparse optimization, etc. Together with collaborators, he has developed Matlab packages FTVd for image deblurring and YALL1 for L1 optimization in compressive sensing.

报告人二：韩德仁

报告时间：2020 年 11 月 13 日，14:00-14:40

报告地点：数学科学学院 206 室

题目：大规模非凸优化问题理论与算法研究

报告摘要：运筹优化在人工智能的各个环节起到至关重要的作用，人工智能的发展为运筹优化学科的发展提供了前所未有的机遇，同时也带来了巨大的挑战。本报告介绍以下两个方面的研究工作：（1）分解算法是处理规模大问题的有效手段，化大为小、化难为易、分而治之的特点使其在现代优化领域、尤其是优化应用领域有极大的发展空间。根据分解之后子问题所涉及的结构，线下设计求解子问题的高效算法，使其在线上能“自适应”地处理大规模问题。（2）非凸性的难点在于缺乏基础理论的支撑。在充分利用问题的特殊结构带来的红利的同时，急需发展非凸分析的基础理论研究。

报告人简介：韩德仁教授，现任北京航空航天大学数学科学学院院长，教授，博士生导师。1997年和2002年分别获南京大学学士和博士学位。从事大规模优化问

题、变分不等式问题的数值方法研究工作，以及优化和变分不等式问题在交通规划、磁共振成像中的应用，在非线性优化计算方法，尤其是交替方向乘子法方面做出了突出贡献,在 Mathematical Programming、Numerische Mathematik、SIAM Journal on Numerical Analysis等计算数学、运筹学重要杂志发表多篇研究论文。担任《计算数学》、《Journal of the Operations Research Society of China》、《Journal of Global Optimization》等中英文杂志编委。任教育部数学类专业指导秘书长、中国运筹学会常务理事、江苏省运筹学会理事长。

报告人三：姜波

报告时间：2020 年 11 月 13 日，14:50-15:30

报告地点：数学科学学院 206 室

题目：An exact penalty approach for optimization with nonnegative orthogonality constraints

报告摘要：Optimization with nonnegative orthogonality constraints has wide applications in machine learning and data sciences. It is NP-hard due to some combinatorial properties of the constraints. In this talk, we shall discuss an exact penalty approach for solving the considered problems. The penalty model can recover the solution if the penalty parameter is sufficiently large other than going to infinity. Extensive numerical results on the orthogonal nonnegative matrix factorization problem and the K-indicators model show the effectiveness of our proposed approaches.

报告人简介：姜波，南京师范大学数学科学学院副教授、硕士生导师。2008 年本科毕业于中国石油大学（华东），2013 年博士毕业于中国科学院数学与系统科学研究院, 导师是戴斌虹研究员。2014 年 8 月入职南京师范大学，2017 年 6 月晋升为副教授。曾于 2013 年 09 月-2014 年 03 月在美国明尼苏达大学（双城），2017 年 09-2018 年 09 月在香港理工大学应用数学系做博士后研究。主要研究兴趣为：非线性优化算法与理论，特别是带有正交约束的优化问题及其应用。目前主持国家自然科学基金面上项目 1 项。曾主持中国科协青年托举工程项目 1 项、国家自然科学基金青年项目 1 项和江苏省青年基金项目 1 项。现为中国运筹学会数学规划分会的青年理事。在 Math. Program., SIAM J. Optim, SIAM J. Sci. Comput., IEEE T. Image Process. 等杂志发表数篇学术论文。

报告人四：陈彩华

报告时间：2020 年 11 月 13 日，15:30-16:10

报告地点：数学科学学院 206 室

题目：Fast Linear Programming Based Approaches for Solving Markov Decision Processes

报告摘要：Markov Decision Processes (MDPs) are widely applied in the study of sequential decision making, whose applications are almost endless. In practice, MDPs are often solved using dynamic programming method such as policy iteration and value iteration. Compared with the dynamic programming method, the linear programming based approach for MDPs is powerful in theory but often not quite efficient in practice as a solution method. To improve its practicability, this paper studies the linear programming based approach for MDPs from a computational perspective. Specifically, we consider a discrete stage, infinite horizon discounted MDP, which has a nice property ensuring the existence of deterministic optimal policies. In this respect, we introduce a weakly and a strongly constrained sparse formulation for MDPs to find optimal deterministic policies approximately. By exploiting the sparse structure in the formulations, we propose a class of multi-block alternating direction methods of multipliers (ADMM) to solve MDPs efficiently. The numerical study shows that, ADMM applied to the strongly constrained formulation achieves a comparable runtime as policy iteration, and beats other methods by a large margin. To the best of our knowledge, this is the first linear programming based method that achieves a similar performance as policy iteration. Theoretically, we also prove the convergence of the multi-block ADMM using recent techniques of convex and nonconvex optimization. These findings are encouraging that we take a first step in showing that linear programming based methods can be efficient for solving MDPs, which offers a different perspective, including its elegant theory and great toolbox, to the study of sequential decision making.

报告人简介：陈彩华，副教授，南京大学理学博士，新加坡国立大学联合培养博士，曾赴新加坡国立大学、香港中文大学等学习与访问。主持/完成的基金包括国家自然科学基金面上项目、青年项目，江苏省自然科学基金面上项目、青年项目，参与国家自然科学基金重点项目，代表作发表在《Mathematical Programming》，《SIAM Journal on Optimization》，《SIAM Journal on Imaging Science》及 CVPR、NIPS 等国际知名学术期刊与会议，其中多篇论文入选 ESI 高被引论文。获华人数学家联盟最佳论文奖（2017、2018 连续两年），中国运筹学会青年科技奖（2018），南京大学青年五四奖章（2019），入选首批南京大学仲英青年学者（全校 10 人，2018）及江苏省社科优青（2019）。

江苏大学数学科学学院简介

江苏大学数学科学学院由原江苏大学理学院数学与应用数学系、金融数学系、信息与计算科学系和大学数学教学部于 2020 年 5 月组建而成，现有教职工 100 余人，其中特聘院士 1 人、博士生导师 10 人、硕士生导师 45 人，教授、副教授职称 59 人。在院本科生近 700 人，博士、硕士研究生 170 余人，其中海外留学博士生 9 人、硕士生 3 人。学院由大学数学教学部、数学与应用数学系、金融数学系和信息与计算科学系组成，并设有应用系统分析研究院（校级科研机构，副处级单位）、江苏大学能源发展与环境保护战略研究中心（江苏高校哲学社会科学重点研究基地）、非线性科学研究中心、能源与系统工程研究中心、基础数学研究所、概率与金融数学研究所、建模与控制研究所等实践教学科研机构。现有控制科学与工程博士后科研流动站、控制科学与工程一级博士学位授权点，数学、控制科学与工程、统计学 3 个一级学科硕士学位授权点，其中控制科学与工程为江苏省重点学科。

学院现有 4 个本科专业：数学与应用数学、数学与应用数学（师范）、数学与应用数学（中外合作办学）、金融数学。其中，数学类专业为江苏省重点专业类，数学与应用数学专业获批国家一流专业建设点。2011 年与美国阿卡迪亚大学合作，招收数学与应用数学专业（中外合作办学），办学成效显著，每年有 10 名以上同学到外方学校学习。近两年来，30 多名同学收到美国加州大学伯克利分校、哥伦比亚大学等世界名校的研究生录取通知。

学院师资力量雄厚，先后涌现了全国优秀教师、国家百千万工程人选、国家级优秀青年骨干教师、江苏省杰青、江苏省优青、江苏省“333”工程第二、第三层次人选、江苏省“青蓝工程”学术带头人、江苏省“青蓝工程”优秀骨干教师、江苏省“六大人才高峰”高层次人才、江苏省优秀教育工作者、中国科学院院长特别奖获得者、钟家庆数学奖获得者等一大批优秀人才。学院教师多人在各级教学技能大赛取得好成绩。先后有 20 多位国内外著名专家被聘为学院兼职教授，目前在院外籍博士后 12 人。

学院教学、科研、国际化成果丰硕。获江苏省教学成果一等奖 1 项、二等奖 1 项。由数科院教师指导的学生在高等数学、数学建模、师范生技能大赛等大学生学科竞赛中多次获得国际、全国和江苏省一等奖。2014 年和 2020 年两次获评江苏大学国际化工作先进单位。近 5 年来，学院教师公开发表 SCI 检索论文 400 余篇，主持国家基金项目 34 项、省部级项目 15 项。有一批优秀成果发表在 *Advances in Mathematics*, *PNAS*, *CPDE*, *SIAM Journal on Optimization*, *IEEE Transactions on Information Theory*, *Acta Arithmetica* 和 *Journal of Algebra* 等国际知名期刊上。

近 5 年，学院培养博士、硕士研究生 272 名，本科生近 800 名。其中，获省优秀研究生学位论文 3 篇，获省研究生创新计划项目 13 项，获校优秀毕业生 230 多名，就业率达 98%，就业方向主要包括教师教育、金融业、计算机网络、计算机软件等领域。