

2020 年国家自然科学基金数学天元专项
《几何与偏微分方程理论及其在数据分析中的应用专题讲习班》

会议程序册



2020 年 11 月 28 日—12 月 12 日

2020 年国家自然科学基金数学天元专项

《几何与偏微分方程理论及其在数据分析中的应用专题讲习班》

上海大学和华东师范大学将于 2020 年 11 月 28 日-12 月 12 日举办 2020 年国家自然科学基金数学天元专项《几何与偏微分方程理论及其在数据分析中的应用专题讲习班》。讲习班分基础专题课和前沿专题课。

一 基础专题课专家 按姓氏字母顺序

陈韵梅 教授 (美国佛罗里达大学)
华波波 教授 (复旦大学)
麻希南 教授 (中国科学技术大学)
孙华飞 教授 (北京理工大学)
张 旗 教授 (美国加州大学 Riverside 分校)

Tom Fletcher 教授 (美国弗吉尼亚大学)
李杰权 研究员 (北京应用物理与计算数学研究所)
沈纯理 教授 (华东师范大学)
席东盟 副教授 (上海大学)
张振雷 教授 (首都师范大学)

二 前沿专题课专家 按姓氏字母顺序

丁 青 教授 (复旦大学)
郭志昌 教授 (哈尔滨工业大学)
孔德兴 教授 (浙江大学)
黎 芳 教授 (华东师范大学)
刘 博 研究员 (华东师范大学)
台雪成 教授 (香港浸会大学)
文有为 教授 (湖南师范大学)
杨义虎 教授 (上海交通大学)
张小群 教授 (上海交通大学)

段玉萍 教授 (天津大学)
贾志刚 教授 (江苏师范大学)
李纯明 教授 (电子科技大学)
刘 钢 教授 (华东师范大学)
Michael Ng 教授 (香港大学)
谭 忠 教授 (厦门大学)
杨孝平 教授 (南京大学)
姚正安 教授 (中山大学)
朱 萌 教授 (华东师范大学)

线下会议地点: 华东师大数学楼 102 室和上海大学 F309 室.

联系人: 彭亚新 (yaxin.peng@shu.edu.cn); 赵光伟 (13103968690)

会议详情见二维码报名:



二维码报名



学员交流群

学术委员会 按姓氏字母顺序:

陈韵梅 教授 (美国佛罗里达大学) 孔德兴 教授 (浙江大学)
沈纯理 教授 (华东师范大学) 谭 忠 教授 (厦门大学)
杨孝平 教授 (南京大学) 张伟平 教授 (南开大学)
周向宇 教授 (中国科学院)

组织委员会:

上海大学 (主办): 盛万成、朱佩成、刘见礼、赖 耕、冷岗松、席东盟、吴加勇、厚晓凤、
彭亚新、温智婕、王卿文、朱 翔、张大军

华东师范大学: 郑 宇

“2020 年国家自然科学基金天元数学专题讲习班”

《几何与偏微分方程理论及其在数据分析中的应用》专题讲习班

课表（绿色区域为线上课程）

华东师范大学 会场

(上午会议 ID: 937 3376 3045) (下午会议 ID: 802 5773 9116)

	11月28日	11月29日	11月30日	1	2
	六	日	一	二	三
上午	张旗 10:00-11:10	张振雷 9:00-11:00	张振雷 9:00-11:00		
下午	张振雷 13:00-15:30	张旗 13:00-14:10	张旗 13:00-14:10	张旗 13:00-14:10	张旗 13:00-14:10

上海大学 会场 (F309 腾讯会议 ID: 413 9960 4782)

12月

	11月30日	1	2	3	4	5	6
	一	二	三	四	五	六	日
上午	李杰权 8:30-11:30	李杰权 8:30-11:30	李杰权 8:30-11:30	麻希南 9:00-11:30	麻希南 9:00-11:30	麻希南 9:00-11:30	麻希南 9:00-11:30
下午				朱萌 13:00-14:00	丁青 13:00-14:00	刘钢 13:00-14:00	刘博 13:00-14:00
	李杰权 14:30-16:30	李杰权 14:30-16:30	华波波 14:30-17:00	华波波 14:30-17:00	杨义虎 14:30-17:00	孙华飞 14:30-17:00	孙华飞 14:30-17:00
	7	8	9	10	11	12	13
	一	二	三	四	五	六	日
上午	席东盟 8:30-11:00	席东盟 8:30-11:00	T.Fletcher 8:00-9:30	陈韵梅 8:00-9:30	陈韵梅 8:00-9:30		
			李纯明 10:00-11:00	T. Fletcher 10:00-11:30	台雪成 10:00-11:00		
下午	孙华飞 13:00-15:30		13:00-16:00	13:00-16:00	孔德兴		
			Michael Ng	郭志昌	杨孝平		
			张小群	贾志刚	姚正安		
			黎芳		段玉萍		

会议日程(华东师范大学会场)

2020年11月28日(星期六)华东师大数学楼102室以及腾讯会议线上同步 (上午会议 ID: 451 433 292) (下午会议 ID: 716 540 336)			
报告时间	报告人	报告题目	主持人
10:00-11:30	张旗	Some properties of heat equation and Ricci flow and connection to some geometric problem	郑宇
13:00-15:30	张振雷	流形的正则性理论	
2020年11月29日(星期日)华东师大数学楼102室以及腾讯会议线上同步 (上午会议 ID: 937 3376 3045) (下午会议 ID: 802 5773 9116)			
报告时间	报告人	报告题目	主持人
9:00-11:30	张振雷	流形的正则性理论	郑宇
13:00-14:30	张旗	Some properties of heat equation and Ricci flow and connection to some geometric problem	
2020年11月30日(星期一)华东师大数学楼102室以及腾讯会议线上同步 (上午会议 ID: 937 3376 3045) (下午会议 ID: 802 5773 9116)			
报告时间	报告人	报告题目	主持人
9:00-11:30	张振雷	流形的正则性理论	郑宇
13:00-14:30	张旗	Some properties of heat equation and Ricci flow and connection to some geometric problem	
2020年12月1日(星期二)华东师大数学楼102室以及腾讯会议线上同步 (下午会议 ID: 802 5773 9116)			
报告时间	报告人	报告题目	主持人
13:00-14:30	张旗	Some properties of heat equation and Ricci flow and connection to some geometric problem	郑宇
2020年12月2日(星期三)华东师大数学楼102室以及腾讯会议线上同步 (下午会议 ID: 802 5773 9116)			
报告时间	报告人	报告题目	主持人
13:00-14:30	张旗	Some properties of heat equation and Ricci flow and connection to some geometric problem	郑宇

会议日程(上海大学会场)

(线上报告腾讯会议 ID: 413 9960 4782)

2020 年 11 月 30 日(星期一) 上海大学			
8:15- 8:30	开班仪式		
报告时间	报告人	报告题目	主持人
8:30-11:30	李杰权	计算流体力学中时空耦合高精度有限体积方法	盛万成
14:30-16:30			刘见礼
2020 年 12 月 1 日(星期二) 上海大学			
8:30-11:30	李杰权	计算流体力学中时空耦合高精度有限体积方法	赖耕
14:30-16:30			厚晓凤
2020 年 12 月 2 日(星期三) 上海大学			
8:30-11:30	李杰权	计算流体力学中时空耦合高精度有限体积方法	
14:30-17:00	华波波	离散几何分析相关问题	朱翔
2020 年 12 月 3 日(星期四) 上海大学			
9:00-11:30	麻希南	完全非线性椭圆偏微分方程	盛万成
13:00-14:10	朱 萌	Structure of degeneration limits of manifolds with bounded Bakry-Émery Ricci curvature	彭亚新
14:30-17:00	华波波	离散几何分析相关问题	
2020 年 12 月 4 日(星期五) 上海大学			
9:00-11:30	麻希南	完全非线性椭圆偏微分方程	冷岗松
13:00-14:10	丁 青	Vortex filament on symmetric Lie algebras and generalized bi-Schrodinger flows	冷岗松
14:30-17:00	杨义虎	On manifolds of nonnegative Ricci curvature with quadratically asymptotically nonnegative curvature	
2020 年 12 月 5 日(星期六) 上海大学			
9:00-11:30	麻希南	完全非线性椭圆偏微分方程	刘见礼
13:00-14:10	刘 钢	Dimension estimate of polynomial growth holomorphic functions on Kahler manifolds	彭亚新
14:30-17:00	孙华飞	信息几何	
2020 年 12 月 6 日(星期日) 上海大学			
9:00-11:30	麻希南	完全非线性椭圆偏微分方程	朱佩成
13:00-14:10	刘 博	Recent progress on eta invariants and eta forms	吴加勇
14:30-17:00	孙华飞	信息几何	

2020年12月7日(星期一)上海大学			
8:30-11:00	席东盟	几何测度的 Minkowski 问题以及相关等周问题	沈纯理
13:00-15:30	孙华飞	信息几何	张大军
2020年12月8日(星期二)上海大学			
8:30-11:00	席东盟	几何测度的 Minkowski 问题以及相关等周问题	吴加勇
学员论坛			
2020年12月9日(星期三)上海大学			
8:00-9:30	T.Fletcher	Bayesian models of variability and regression for manifold data	沈超敏
10:00-11:00	李纯明	基于解剖学几何特征的心脏磁共振图像分割	
13:00-14:00	Michael Ng	Nonnegative Low Rank Matrix Approximation and its Applications	王卿文
14:00-15:00	张小群	Medical image restoration:from sparsity to data driven approaches	温智婕
15:00-16:00	黎芳	Variational and deep learning methods for image enhancement	
2020年12月10日(星期四)上海大学			
8:00-9:30	陈韵梅	数学图像的简介(待定)	彭亚新
10:00-11:30	T.Fletcher	Bayesian models of variability and regression for manifold data	
13:00-14:00	郭志昌	Cauchy noise and impulse noise removal by nonlinear diffusion equations	
14:00-16:00	贾志刚	四元数保结构算法	何卓衡
2020年12月11日(星期五)上海大学			
8:00-9:30	陈韵梅	数学图像的简介(待定)	沈纯理
10:00-11:00	台雪成	The Softmax function, Potts model and variational neural networks	
13:00-13:50	孔德兴	介入超声的数学理论与方法	姚正安
13:50-14:40	姚正安	交通大数据和人工智能数学技术	
15:00-15:50	杨孝平	Task driven medical image segmentation	姚正安
15:50-16:40	段玉萍	Curvature regularization methods for image processing	

报告题目和摘要

数学图像的简介

陈韵梅 美国佛罗里达大学

摘要: 扩散方程在图像重建和恢复中应用

1. 基于各向异性扩散、结构张量、全变差的边界光滑;
2. 基于贝叶斯和最大后验概率的数据保真;

凸函数的次微分及优化算法

数据配准

1. 形变的模型的变分问题;
2. 基于统计形变模型的变分问题;

Bayesian models of variability and regression for manifold data

Tom Fletcher 美国弗吉尼亚大学

摘要: Riemannian manifolds have proven to be effective representations of nonlinear data from images, including image transformations and shape. A probabilistic formulation for two closely related statistical models will be presented for Riemannian manifold data: geodesic regression and principal geodesic analysis. These models generalize linear regression and principal component analysis to the manifold setting. The foundation of the approach is the particular choice of a Riemannian normal distribution law as the likelihood model. Under this distributional assumption, least-squares fitting of geodesic models is equivalent to maximum-likelihood estimation when the manifold is a homogeneous space. A method for maximum-likelihood estimation of the dispersion of the noise, as well as a novel method for Monte Carlo sampling from the Riemannian normal distribution will be shown.

离散几何分析相关问题

华波波 复旦大学

摘要: 度量空间的 Gromov-Hausdorff 收敛和紧性: 介绍度量空间的 Gromov-Hausdorff 收敛以及 Gromov 紧性定理。凸曲面的紧性 和几何。

离散高斯: 分片平坦曲面的高斯曲率与角亏。多面体的几何与拓扑。每个面为正多边形的多面体的几何分类, Johnson 多面体。

离散高斯曲率非负的非紧曲面: Cohn-Vossen 定理。凸曲面的无穷远锥。二次体积增长与抛物性。每个面为正多边形的非紧凸曲面结构和对称群。

Circle Packing: 曲面上 Circle Packing 度量的存在性, Thurston 定理。Thurston 猜测的证明及紧性方法。

离散 Ricci 流: Chow-Luo 的离散 Ricci 流的存在性, 唯一性和收敛性。Thurston 定理的证明。

三维 Ball Packing 和 Yamabe 流: 三维 Ball Packing 度量的唯一性。Yamabe 流的存在性, 唯一性和收敛性。组合条件下, 双曲背景下的 Yamabe 流的存在性和收敛性。

计算流体力学中时空耦合高精度有限体积方法

李杰权 北京应用物理与计算数学研究所

摘要: 自上世纪八十年代以来, 高精度数值方法成为计算流体力学的一个核心研究课题, 以满足日益精细化和极端物理条件的实际工程任务要求。本次短课程将以“计算流体力学的时空观: 模型的时空关联性和算法的时空耦合性”为指导, 系统介绍有限体积格式的基本原理以及相应的时空耦合高精度数值方法。

完全非线性椭圆偏微分方程

麻希南 中国科学技术大学

摘要: 我们介绍一类典型的完全非线性椭圆方程。Sigma_k 方程。我们研究它的 Dirichlet 与 Neumann 边值问题的存在性。最后我们关心它在几何中的应用。

信息几何

孙华飞 北京理工大学

摘要: 概率分布的流形在数据分析中起到越来越深的影响, 例如在网络安全中的对抗样本问题。本课程主要讲解信息几何的理论及其应用。具体如下:

1. 介绍信息几何相关的黎曼几何相关知识;
2. 介绍信息几何的理论框架, 包括对偶联络、Fisher 度量、散度距离函数等;
3. 介绍矩阵信息几何的内容, 包括关于李群与李代数的几何结构、关于矩阵李群的纤维丛结构、相关矩阵李群等的测地距离等;
4. 介绍信息几何的应用, 包括在信号处理、统计推断、图像处理、数据科学等领域的应用。

数据分析中的几何方法

沈纯理 华东师范大学

摘要: 近年来, 几何分析技术进入了数据分析领域, 使得图像的去噪、轮廓提取、去模糊、配准等问题有了极大的进展, 达到了高效快速的效果。反过来, 数据分析也催生了一些新的几何研究课题。本课程的理论研究部分主要集中于几何热流, 特别是对调和热流和 Ricci 流的研究。并以此几何理论为指导, 以虚拟肠镜为直接研究对象, 开展对医学影像的处理、分析与研究。这项应用研究会对国民经济和社会发展有一定的作用, 有较好的发展前景。

几何测度的 Minkowski 问题以及相关等周问题

席东盟 上海大学

摘要: Minkowski 问题是凸几何的一个核心问题。经典的 Minkowski 问题始于 1897 年, Minkowski 本人提出并解决了离散情形。随后, Aleksandrov、Fenchel 和 Jessen 做出了杰出贡献, 并揭示了 Minkowski 问题与等周问题的联系。Minkowski 问题的连续情形等价于求解球面上一类 Monge-Ampère 方程。凸几何主要关心寻求弱解(一种广义解)的存在唯一性。2016 年, Huang-LutwakYang-Zhang 在 *Acta Math.* 的工作提出并研究了对偶 Brunn-Minkowski 问题, 引起了国际上的广泛关注和研究。本课程将介绍 Minkowski 问题的问题背景, 其与等周问题的密切联系, 以及这两个课题的现代发展。

个人简介: 席东盟, 男, 生于 1986 年 4 月 24 日, 上海大学理学院数学系副教授。主要研究方向为几何分析中的凸体理论。2015 年于上海大学获理学博士学位, 师从冷岗松教授。2014-2015 年于纽约大学做联合培养博士, 师从 Erwin Lutwak, Deane Yang, and Gaoyong Zhang (张高勇) 教授。曾获得 2016 年全国博士后创新人才支持计划, 获得 2016 年上海市青年英才扬帆计划, 主持国家自然科学基金青年项目一项、面上项目一项。获得 2017 年度 ICCM 若琳奖 (ICCM Best Paper Award)。2014 年以来, 主要科研成果发表在 *J. Differential Geom.*、*Adv. Math.*、*Trans. Amer. Math. Soc.*、*Int. Math. Res. Not.* 等上

Some properties of heat equation and Ricci flow and connection to some geometric problem

张旗 美国加州大学 Riverside 分校

摘要: The following topics and connections to some current research will be presented.

1. Gradient estimates for the heat equation and the Ricci flow and applications to volume estimates etc, drawing results from Li-Yau, Hamilton and Perelman etc.
2. A few properties of global solutions of the heat equation on Euclidean space and some manifolds.

We discuss recent results on Martin type representation formulas for ancient solutions of the heat equation and dimension estimates of the space of these solutions under some growth assumptions.

We will also present a new observation on the time analyticity of solutions of the heat equation under natural growth conditions. One application is an "iff" solvability condition of the backward heat equation, i.e. under what condition can one turn back the clock in a simple diffusion process.

Part of the results are joint work with Fanghua Lin and Hongjie Dong. Applications to mean curvature flows by Colding-Minicozzi will be mentioned.

3. Gradient estimates and relation with convergence issues of manifolds such as Cheeger-Colding results.

流形的正则性理论

张振雷 首都师范大学

摘要: 主要介绍流形的 Cheeger-Gromov 和 Cheeger-Colding 正则性理论。包括: 黎曼几何基础, 调和坐标系, 截面曲率有界的 Cheeger-Gromov 有限性定理, Cheeger-Colding 的里奇曲率有界的极限空间正则性理论、分裂定理、度量锥定理等。

Vortex filament on symmetric Lie algebras and generalized bi-

Schrodinger flows

丁青 复旦大学

个人简介: 丁青, 复旦大学数学科学学院教授, 博士生导师。曾获复旦大学苏步青数学奖, 复旦大学谷超豪数学奖。在 *Math. Ann.*, *J. Diff. Equ.*, *Math. Z.* 等国际著名杂志上发表了 40 余篇学术论文。

Curvature regularization methods for image processing

段玉萍 天津大学

摘要: The curvature regularities are well-known for providing strong priors in the continuity of edges, which have been applied to a wide range of applications in image processing and computer vision. However, these models are usually non-convex, non-smooth, and highly nonlinear, the first-order optimality condition of which are high-order partial differential equations. Thus, numerical computation is extremely challenging. We study different curvature-based regularization methods for image processing tasks, and develop efficient algorithms based on the alternating direction method of multipliers. Numerical experiments on various image reconstruction problems are considered including MR reconstruction, image restoration, inpainting and segmentation.

个人简介: 段玉萍, 长期从事计算数学和图像处理的模型和算法研究。2012 年获得新加坡南洋理工大学计算数学博士学位, 2012 年至 2015 年在新加坡科技研究局资讯通信研究院工作, 任职二级研究科学家, 2015 年加入天津大学应用数学中心。目前, 已在国内外主流期刊 *IEEE Trans. Image Processing*, *Journal of Mathematical Imaging and Vision* 等和国际会议 CVPR、MICCAI 等发表多篇论文, 主持国家自然科学基金和天津市重大研究专项等多个科研项目。

Cauchy noise and impulse noise removal by nonlinear diffusion

equations

郭志昌 哈尔滨工业大学

摘要: In this talk, a nonlinear diffusion equation is proposed to deal with Cauchy noise. The main ingredients of the equation are a gray level based diffusivity that estimates the amplitude of the noise and a classical gradient based diffusivity that controls the anisotropic diffusion according to the image's local structure. The proposed equation has the nondivergence form, and its properties, including the existence, uniqueness, and stability of solutions, are established by the notion of viscosity solution. The application of the nonlinear diffusion equation for removing impulse noise is also discussed.

个人简介: 郭志昌, 男, 1982年07月出生, 准聘副教授, 哈尔滨工业大学数学学院计算数学系副主任, 中国生物医学工程学会医学人工智能分会青年委员, 主要从事偏微分方程图像处理和深度学习等方面的研究。在图像去噪、图像恢复、图像分割、图像压缩等问题有一系列原创成果。已发表论文20余篇, 在 *SIAM Journal on Imaging Sciences*, *Journal of Nonlinear Science*, *Neurocomputing*, *IEEE Transactions on Image Processing* 等高水平期刊上有一系列研究成果。主持国家青年基金1项, 作为主要参与人参与面上基金2项, 主持省基金1项, 主持博士后新教师基金1项, 主持博士后面上基金1项。现阶段主要研究方向为, 分数阶方程的数值理论和在图像恢复中的建模, 深度学习卷积神经网络的部分解释, 基于PDE和深度学习卷积神经网络的融合模型。

Structure-Preserving Algorithms of Quaternionic Eigenvalue Problem

and Applications to Color Image Processing

贾志刚 江苏师范大学

摘要: The eigenvalue problem of quaternion matrices becomes a new important branch of numerical linear algebra. Quaternions were introduced to represent points in space and thus can be used to describe spatial transforms, such as movement, extension, spin, etc. Quaternion matrix theory and computation have been successfully applied to color image processing, color face recognition, and color video reconstruction. Their wonderful performances on preserving the color information have attracted attentions from many researchers on imaging science. In this talk we intend to provide fundamental material for young researchers of the quaternion matrix eigenvalue problem. Firstly, we introduce the basic theory and methods of quaternion matrices with starting from the origin of the right eigenvalue problem of quaternion matrices. Secondly, we propose algorithms of solving quaternionic eigenvalue problem, including the structure-preserving QR algorithm, the quaternion QR algorithms, etc. Thirdly, we provide several quaternion-based models of color image processing, such as two dimensional principle component analysis and color image inpainting.

个人简介: 贾志刚，江苏师范大学教授、硕士生导师。2009年毕业于华东师范大学数学系，获理学博士学位。主要研究方向为数值代数与图像处理，至今已在 *SIAM J. Matrix Anal. Appl.*, *SIAM J. Imaging Sci.*, *J. Sci. Comput.*, *Numer. Linear Algebra Appl.* 等国际知名期刊上发表学术论文 30 余篇，在科学出版社出版专著和译著各 1 部，主持国家自然科学基金项目 2 项、省部级科研项目 1 项，参加国家自然科学基金重大项目 1 项、国家和省自然科学基金项目 4 项。先后入选江苏师范大学“第一批高层次人才队伍后备人选”、“三育人先进个人”、“校先进工作者”等。曾经到英国曼彻斯特大学、香港浸会大学、澳门大学等高校数学系进行学术访问。现兼职为中国高等教育学会教育数学专业委员会团体理事、江苏省计算数学学会理事、美国 SIAM 正式会员，美国 Math Review 评论员，和 SIMAX, Inverse Problem, Automatic, JCAM 等学术期刊的审稿人。

基于解剖学几何特征的心脏磁共振图像分割

李纯明 电子科技大学

个人简介: 李纯明博士现任电子科技大学信息与通信工程学院教授、博导，电子科技大学-陆军军医大学联合数字医学实验室主任，东北大学兼职教授，国际数字医学学会委员、共同创办人，中国工业与应用数学学会 (CSIAM) 数学与医学交叉学科专委会副主任委员，中国体视学学会智能成像分会副主任委员，中国航天系统科学与工程研究院钱学森创新委员会委员。

李纯明分别于 1993 年和 1996 年在福建师范大学和复旦大学获得数学专业学士与硕士学位，2005 年毕业于美国康涅狄格大学，获得电子工程博士学位。2005 年至 2009 年在美国范德堡大学医学成像研究所做博士后研究。2009 至 2014 年在美国宾夕法尼亚大学医学影像系担任研究员，从事医学影像分析的算法与应用研究。2014 年 9 月加盟电子科技大学，担任教授，博导。

李纯明博士主要研究领域包括图像处理、计算机视觉和医学影像分析的算法研究与应用。在图像分割和水平集方法的研究中做出了若干重要的贡献，以第一作者身份发表了多篇原创性的研究论文，包括五篇他引次数超过 1000 次的论文，其中一篇关于水平集方法的论文于 2005 年发表至今已经被引用高达 2700 多次；另外两篇论文单篇他引次数为 1800 多次和 2000 多次，分别荣获 2013 和 2015 年 IEEE 信号处理学会最佳论文奖，李纯明是国际上唯一的两次以第一作者身份获得该奖的学者。在 2020 年爱思唯尔 (Elsevier) 的计算机科学领域的所有 164 个中国高被引科学家中排名第 11。李纯明 2015 年受邀担任图像处理顶级期刊 IEEE TIP 编委，2020 年受邀担任医学图像分析顶级期刊 Medical Image Analysis 编委。2017 年发起并组织了首届图像计算与数字医学国际研讨会 (ISICDM)。

Variational and deep learning methods for image enhancement

黎 芳 华东师范大学

摘要: Image enhancement is a fundamental task in image processing. In this presentation, I will introduce our recent work about image enhancement, including two variational methods and a deep learning method. Based on the Retinex theory, we propose two variational models to simultaneously estimate the illumination and the reflectance from an observed image. Mathematically, we prove the existence of a solution for the proposed models. Numerically, we derive efficient iterative algorithms by utilizing the alternating direction method of multipliers method and give the convergence analysis. Based on deep CNN, we also present a lightweight and efficient Luminance-aware Pyramid Network (LPNet) to reconstruct normal-light images in a coarse-to-fine strategy. Compared with other closely related image enhancement methods, the proposed method achieves competitive results on both subjective and objective assessments.

Dimension estimate of polynomial growth holomorphic functions on

Kahler manifolds

刘 钢 华东师范大学

摘要: Let M be a complete noncompact Kahler manifold of nonnegative Ricci curvature and maximal volume growth, we give an estimate of polynomial growth holomorphic functions which is sharp in power.

Recent progress on eta invariants and eta forms

刘 博 华东师范大学

摘要: In 1975, Atiyah-Patodi-Singer developed an index theory for the Dirac operator on compact manifolds with boundary. Their index formula involves a contribution of the boundary, called the eta invariant. In 1989, Bismut-Cheeger extended the eta invariant to the family case, called eta form, which is the boundary contribution of the family index theorem with boundary. In this talk, we will discuss the recent progress on eta invariants and eta forms. Some results in this talk are based on works jointed with Xiaonan Ma.

个人简介: 刘博, 华东师范大学数学科学学院青年研究员, 博士生导师。研究方向为微分几何, 指标理论与微分 K 理论, 在国际知名数学期刊 Invent. Math., Trans. AMS, Math. Z. 等发表文章多篇。

Nonnegative Low Rank Matrix Approximation and its Applications

Michael Ng 香港大学

摘要： In this talk, we study low rank matrix approximation (NLRM) for nonnegative matrices arising from many data mining and pattern recognition applications. Our approach is different from classical nonnegative matrix factorization (NMF) which has been studied for some time. For a given nonnegative matrix, the usual NMF approach is to determine two nonnegative low rank matrices such that the distance between their product and the given nonnegative matrix is as small as possible. However, the proposed NLRM approach is to determine a nonnegative low rank matrix such that the distance between such matrix and the given nonnegative matrix is as small as possible. There are two advantages. (i) The minimized distance can be smaller. (ii) The proposed method can identify important singular basis vectors, while this information may not be obtained in the classical NMF. Numerical results are reported to demonstrate the performance of the proposed method. Several extensions and research works are also presented.

The Softmax function, Potts model and variational neural networks

台雪成 香港浸会大学

摘要： In this talk, we present our recent research on using variational models as layers for deep neural networks (DNNs). We use image segmentation as an example. The technique can also be used for high dimensional data classification as well. Through this technique, we could integrate many well-know variational models for image segmentation into deep neural networks. The new networks will have the advantages of traditional DNNs. At the same time, the outputs from the new networks can also have many good properties of variational models for image segmentation. We will present some techniques to incorporate shape priors into the networks through the variational layers. We will show how to design networks with spatial regularization and volume preservation. We can also design networks with guarantee that the output shapes from the network for image segmentation must be convex shapes/star-shapes. It is numerically verified that these techniques can improve the performance when the true shapes satisfy these priors. The ideas of these new networks is based on some relationship between the softmax function, the Potts models and the structure of traditional DNNs. We will explain this in detail which leads naturally to the newly designed networks. This talk is based on joint works with Jun Liu, S. Luo and several other collaborators.

Task driven medical image segmentation

杨孝平 南京大学

On manifolds of nonnegative Ricci curvature with quadratically asymptotically nonnegative curvature.

杨义虎 上海交通大学

摘要: In this talk, I will report some finiteness results on manifolds of nonnegative Ricci curvature with quadratically asymptotically nonnegative curvature under some suitable conditions, and also some related examples with infinite topological type. This is a joint work with Huihong Jiang.

交通大数据和人工智能数学技术

姚正安 中山大学

摘要: 1.探讨各种交通网络的随机分支扰动大数据; 2.寻求交通问题的优化和数学统计技术的应用。

Structure of degeneration limits of manifolds with bounded Bakry-Émery Ricci curvature

朱 萌 华东师范大学

摘要: We will present some joint works with Qi S Zhang about the generalization of Cheeger-Colding-Tian-Naber's results on the structure of Gromov-Hausdorff limits of Riemannian manifolds. Our basic assumptions are that the Bakry-Émery Ricci curvature of a sequence of manifolds is uniformly bounded from below, and the gradient of the potential functions is uniformly bounded.