计算机数学云端论坛

本次计算机数学云端论坛由中国科学院数学与系统科学研究院数学机械化重点实验室主办，旨在为计算机数学及其应用提供一个交流平台，促进国内相关领域专家学者讨论合作。

会议具体事项如下：

1. 会议采取线上方式举行:

腾讯会议 ID: 206 838 663（4月25日）

会议密码：314159

2. 每个学术报告时长为45分钟。

3. 会议联系人：

陈绍示	schen@amss.ac.cn	13439321324
李子佳	lizijia@amss.ac.cn	13621367072

数学机械化重点实验室

2021 年 4 月 14 日

会议日程见下页

会议日程

时间: 2021 年 4 月 25 日

腾讯会议 ID: 206 838 663   会议密码：314159

8:40-9:00		开幕式
时间	**报告人**	**题目**
9:00-9:45	张树功（吉林大学）	PUR 计算方法的尝试与发现
9:45-10:30	夏壁灿（北京大学）	利用弦结构选择柱形代数分解算法的投影序
休息 10 分钟		
10:40-11:25	侯庆虎(天津大学)	The Asymptotic Higher Order Turan Inequality and Higher Order Log-concavity
11:25-12:10	曾振炳（上海大学）	不可能三角形在 5 维欧氏空间的等距嵌入
14:00-14:45	于波（大连理工大学）	Results on Portfolio Optimization: Models, Theories and Algorithms
14:45-15:30	吴文渊 （中国科学院重庆绿色智能技术研究院）	A Companion Curve Tracing Method for Rank-Deficient Polynomial Systems
休息 10 分钟		
15:40-16:25	王东明（北京航空航天大学）	特征分解 = Gröbner 基 + 三角列
16:25-17:10	申立勇（中国科学院大学）	数字化设计与制造中的数学问题
17:10-18:00		自由讨论

REPORT

学术报告

数学与系统科学研究院系统科学研究所

数学机械化重点实验室

报告题目： PUR 计算方法的尝试与发现

报告人： 张树功

吉林大学

时间/地点： 4 月 25 日 下午 9:00 – 9:45

腾讯会议 ID：206 838 663 密码：314159

摘要：

本文通过在 Euclidean 整环上求解线性方程组来计算零维理想的 PUR。针对给定的零维理想，借助于 Groebner 基，我们建立了相应的线性方程组，得到了该线性方程组的可解性；分析了零维理想的完全求解条件，研究了在完全求解时解的方程组系数矩阵与零点重数的关系。

Institute of Systems Science

REPORT

学术报告

数学与系统科学研究院系统科学研究所

数学机械化重点实验室

报告题目： 利用弦结构选择柱形代数分解算法的投影序

报告人： 夏壁灿

北京大学数学科学学院

时间/地点： 4 月 25 日 下午 9:45 – 10:30

腾讯会议 ID：206 838 663 密码：314159

摘要： 柱形代数分解 (CAD) 算法是目前唯一一个实用且完备的实量词消去算法，在计算实代数几何及相关领域有核心重要的作用。众所周知，在实际计算中 CAD 算法的投影顺序会极大地影响其计算效率和输出结果。我报告一个我们最近的工作。首先，我们指出消去法使用的基本运算，比如结式、子结式、伪除等，都保持系统的弦结构。因此自然地，如果系统本身具有弦结构（某种稀疏性），那么，使用完美消去序（PEO，perfect elimination ordering)就会保持稀疏性。实验结果表明，对具有弦结构的系统使用 PEO 做 CAD 会得到更小的投影多项式集也会节省计算时间。其次，我们分析了基于 PEO 的 CAD 算法的计算复杂度，给出了一个刻画投影多项式集大小的公式。这个公式进一步表明，选择具有较低高度完美消去树的 PEO 可能会得到更小的投影多项式集，从而提高计算效率。

Institute of Systems Science

REPORT 学术报告

数学与系统科学研究院系统科学研究所

数学机械化重点实验室

报告题目： The Asymptotic Higher Order Turán Inequality and Higher Order Log-concavity

报告人： 侯庆虎

天津大学

时间/地点： 4 月 25 日 下午 10:40 – 11:25

腾讯会议 ID：206 838 663 密码：314159

摘要： We consider the higher order Turán inequality and higher order log-concavity for sequences $\{a_n\}_{n\geq 0}$ such that

$$\frac{a_{n-1}a_{n+1}}{a_n^2} = 1 + \sum_{i=1}^{m} \frac{r_i(\log n)}{n^{\alpha_i}} + o\left(\frac{1}{n^{\beta}}\right),$$

where m is a nonnegative integer, α_i are real numbers, $r_i(x)$ are rational functions of x and

$$0 < \alpha_1 < \alpha_2 < \cdots < \alpha_m < \beta.$$

We will give a sufficient condition on the higher order Turán inequality and the ℓ-log-concavity for n sufficiently large. Many *P*-recursive sequences fall in this frame. At last, we will give a method to find the *N* such that for any *n*>*N*, the higher order Turán inequality holds.

Institute of Systems Science

REPORT

学术报告

数学与系统科学研究院系统科学研究所

数学机械化重点实验室

报告题目： 不可能三角形在 5 维欧氏空间的等距嵌入

报告人： 曾振柄
上海大学理学院数学系

时间/地点： 4 月 25 日 下午 11:25 – 12:10
腾讯会议 ID：206 838 663 密码：314159

摘要：

“不可能三角形（the impossible triangle）”是 1934 年和 1957 年，瑞典艺术家 Oscar Reutersvard 和英国数学家 Roger Penrose 独立构造的一个几何体。这个几何体，局部看起来是三维的，整体看起来，却在三维空间不能实现。跟其它的一些视觉错觉图（例如 necker 立方体）一样，人们一般认为它们是“不可能图形”或“矛盾图形”。我们在这个报告里，介绍如何在 5 维欧氏空间构造一个几何体，使之恰好是“不可能三角形”的等距嵌入，这样，我们看到的不可能三角形，可以看成这个 5 维几何体在三维空间的某种影子。这个报告的工作是报告人和徐姚晨、杨争峰、李志斌讨论的结果。

Institute of Systems Science

REPORT

学术报告

数学与系统科学研究院系统科学研究所

数学机械化重点实验室

报告题目： Results on Portfolio Optimization: Models, Theories and Algorithms

报告人： 于波

大连理工大学数学科学学院

时间/地点： 4 月 25 日 下午 14:00 – 14:45

腾讯会议 ID：206 838 663 密码：314159

摘要： In this talk, I will give a brief introduction to our recent works on portfolio optimization. At first, a new distributionally robust modeling strategy based on kernel density estimation will be introduced, tractable reformulation of KDE distributionally robust portfolio optimization models, with CVaR, EVaR, and HMCR as risk measures respectively, will be shown. Then some efficient algorithms for solving sparse portfolio optimization as well as their convergence will be introduced. Numerical results will also be given to show the good performance of our new models and efficiency of our new algorithms.

Institute of Systems Science

REPORT

学术报告

数学与系统科学研究院系统科学研究所

数学机械化重点实验室

报告题目： A Companion Curve Tracing Method for Rank-Deficient Polynomial Systems

报告人： 吴文渊

中科院重庆绿色智能技术研究院

时间/地点： 4 月 25 日 下午 14:45 – 15:30

腾讯会议 ID：206 838 663 密码：314159

摘要： We propose a method for tracing implicit real algebraic curves defined by polynomials with rank-deficient Jacobians. For a given curve $f^{-1}(0)$, it first utilizes a regularization technique to compute at least one witness point per connected component of the curve. We analyze the convergence rate and carry out an error analysis for refining the witness points.

The witness points are obtained by computing the minimum distance of a random point to a smooth manifold embedding the curve while at the same time penalizing the residual of f at the local minima. To trace the curve starting from these witness points, we prove that if one drags the random point along a trajectory inside a tubular neighborhood of the embedded manifold of the curve, the projection of the trajectory on the manifold is unique and can be computed by numerical continuation. We then show how to choose such a trajectory to approximate the curve by computing eigenvectors of certain matrices. Effectiveness of the method is illustrated by examples.

Institute of Systems Science

REPORT

学术报告

数学与系统科学研究院系统科学研究所

数学机械化重点实验室

报告题目： 特征分解 = Gröbner 基 + 三角列

报告人： 王东明
北京航空航天大学

时间/地点： 4 月 25 日 下午 15:40 – 16:25
腾讯会议 ID：206 838 663 密码：314159

摘要： 北京航空航天大学多项式理想的特征对是指由该理想的约化字典序 Gröbner 基 G 和含于其中的极小三角列 C 构成的有序对 (G, C). 当 C 为正则列或正规列时，分别称特征对 (G, C) 为正则的或正规的. 当 G 生成的理想与 C 的饱和理想相同时，称特征对 (G, C) 为强的。我们介绍特征对的性质和正则化定理以及正则、正规特征对的强化方法，并以此阐释字典序 Gröbner 基、三角列和 Ritt 特征列之间的内在关联，说明如何通过 Gröbner 基计算将任意多项式组分解为满足特定零点与理想关系的强正则或强正规特征对。

报告内容基于牟晨琪、董日娜和报告人合作完成的工作。

Institute of Systems Science

REPORT

学术报告

数学与系统科学研究院系统科学研究所

数学机械化重点实验室

报告题目： 数字化设计与制造中的数学问题

报告人： 申立勇
中国科学院大学

时间/地点： 4 月 25 日 下午 16:25 – 17:10
腾讯会议 ID：206 838 663 密码：314159

摘要： 几何数字化设计是计算机图形学，计算机三维视觉，数字化制造，AR 等领域的核心问题，包含计算几何，几何设计与处理，图形图像处理，路径规划与运动控制，几何机器学习等，其中一个共性关键技术就是数理模型建立、分析与求解。目前智能制造作为国家战略要地，其中关键数学理论与方法相关研究已经列入十四五规划。本报告将简要给出 CAD-CAM-CNC 数字化智能加工一体化流程中若干共性数学问题，代表性方法和部分进展。

Institute of Systems Science