

第5回 日本数式処理学会 理論分科会 & システム分科会合同研究会のご案内

日本数式処理学会理論分科会、システム分科会では、下記の研究会を開催いたしますので、ご案内申し上げます。

基礎理論分科会、システム分科会共催 理論分科会運営委員長 藤村 雅代
システム分科会運営委員長 木村 欣司

記

開催日: 2012年12月27日(木) - 28日(金)

場所: 京都大学工学部総合校舎 111 講義室
〒606-8501 京都市左京区吉田本町
(市バス「京大正門前」下車)

プログラム (印は招待講演)

12月27日(木)

15:15-15:20 ごあいさつ

15:20-16:00 藤村 雅代 (防衛大学校)

ブラシュケ積の幾何学的性質と計算実験

メビウス変換やブラシュケ積の像や逆像の持つ幾何学的性質についての研究が、近年 Daepf, Gorkin and Mortini (2002) や Frantz (2004) などにより行われている。ここでは、それらの結果を紹介したのち、その拡張となる性質をデモを交えて解説する。また、この現象を数学的に証明するさいに数式処理システムでは処理が困難な計算が生じることについても説明を行う。

16:10-17:00 山口 哲 (Maplesoft), 岩ヶ谷 崇 (サイバネットシステム)

Maplesoft が考える数式処理技術の現状と展望

Maplesoft は数式処理システム『Maple』の開発ベンダーとして、25年以上に渡って研究・教育活動への数式処理技術の各種応用を進めてきている。本講演では、最新版の Maple 及び 2013 年に向けた Maplesoft 社の数式処理の応用に関する取組みを紹介すると共に、世界の主要国での Maplesoft 製品群の利用シーンも紹介し、数式処理技術の応用面と今後の課題や可能性について解説する。

17:10-18:00 岩根 秀直 (富士通研究所)

「ロボットは東大に入れるか」プロジェクトと数式処理

国立情報学研究所は 2011 年 11 月に人工頭脳プロジェクト「ロボットは東大に入れるか」を発足した。本プロジェクトでは 2021 年に東京大学入試を突破することを目標に掲げている。富士通研究所では数式処理(特に限量記号消去法)の研究を行っており、その技術により入試問題を解くことができるため、2012 年 09 月に本プロジェクトの数学チームとして参画することを発表した。本発表では、数学チームでの取り組みについて紹介する。

12月28日(金)

9:00-9:50 廣田 悠輔 (神戸大学)

GPUによる高速な正方行列の特異値分解

計算機を用いて数値的に正方行列の特異値分解を行うとき、プログラムの実行時間の大部分は正方行列の二重対角化と、特異ベクトルの逆変換によって占められる。本講演では、2つの代表的な二重対角化アプローチと、それらに基づく二重対角化アルゴリズムについて紹介する。その後、二重対角化アルゴリズムのうちの1つと対応する逆変換アルゴリズムについて、GPU向けのBLASを使用した高性能な実装方法について説明する。

10:00-10:50 木村 欣司 (京都大学)

数値線形代数における前処理と数式処理における固有多項式計算の高速実装について

数値線形代数における前処理として、数値不安定性のため、現代ではどなたも利用していないが、ガウスの消去法により、直接法として上 Hessenberg 行列への変換を行うアルゴリズムが存在する。一方で、数式処理における固有多項式計算では、有限体を用いるために、mod 計算の少ない Krylov 部分空間法を用いたものが有効である。上 Hessenberg 行列への変換を可能にするものと、ブロックコンパニオン行列への変換を許すことで、より高速化したものが考えられる。数値計算における直接法として上 Hessenberg 行列への変換をおこなうアルゴリズムの演算の順序を変更することにより、数式処理における Krylov 部分空間法を用いた上 Hessenberg 行列への変換と完全に一致することを紹介する。

11:00-11:50 多田野 寛人 (筑波大学)

複数右辺ベクトルをもつ連立一次方程式の数値解法と並列固有値計算への応用

複数右辺ベクトルをもつ連立一次方程式の数値解法として、Block Krylov 部分空間反復法がある。同法はこのような連立一次方程式を効率的に解くことができる一方で、近似解の精度劣化や数値的不安定性の増大が問題となっている。本講演では、高精度近似解を生成する Block Krylov 部分空間反復法について述べ、数値的不安定性の除去方法についても触れる。また、Block Krylov 部分空間反復法の応用例の1つである、周回積分を用いた並列固有値解法 Sakurai-Sugiura 法についても述べ、Block Krylov 部分空間反復法を用いることで高速に固有対が求められることを示す。

11:50-13:00 - 休憩 -

13:00-13:50 日詰 明男, 山岸 義和, 須志田 隆道 (龍谷大学)

三角形の螺旋タイリングと折り紙 (1)

13:50-14:40 山岸 義和, 日詰 明男, 須志田 隆道 (龍谷大学)

三角形の螺旋タイリングと折り紙 (2)

14:40-15:30 須志田 隆道, 山岸 義和, 日詰 明男 (龍谷大学)

三角形の螺旋タイリングと折り紙 (3)

三角形の螺旋タイリングとその折り紙は、「フィボナッチ・トルネード」の名で2005年7月に日詰が発案した。ひまわりなどの螺旋葉序の数学的エッセンスを抽出した幾何学作品である。その組合せの性質は、回転角の連分数展開で定まる。最近では、一般の回転角に対して作図できるようになった。本講演では、現代の造形芸術との関連についても概観したうえで、実際の折り紙製作を体験し、数学的な基礎づけについても説明したい。