

2010年度 九州大学

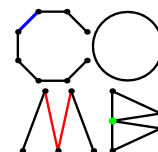


第6回 論理と計算

&

第4回 組合せ数学

合同セミナー



下記のようにセミナーを開催しますので、ご案内申し上げます。

世話人: 溝口 佳寛 (九大数理) 井口 修一 (九大数理)
坂内 英一 (九大数理) 谷口 哲至 (松江高専)

記

日時: 2010年11月20日(土) 9:25-18:05

場所: 九州大学伊都キャンパス 数理棟 3F 大講義室3 (福岡市西区元岡744)

共催: 九州大学大学院 数理学研究院 グローバルCOEプログラム

「マス・フォア・インダストリ研究教育拠点」

URL:

(論理と計算) <http://sakura.math.kyushu-u.ac.jp/wiki/index.php?Seminar>

(組合せ数学) <http://comb.math.kyushu-u.ac.jp/>

(GCOE) <http://gcoe-mi.jp/>

— 今回は、筑波大学の井田哲雄先生をお招きしています —

井田先生は折り紙操作をグラフ変換で定式化する研究をされています。
また、計算折り紙といって、折り紙で折れる図形に関する幾何定理の自動
証明をグレブナー基底を利用して行うこともされています。

cf. <http://www.score.cs.tsukuba.ac.jp/ida/>

プログラム

9:25 – 9:30 開会宣言 (谷口 哲至)

9:30 – 10:00 佐野 良夫 (POSTECH)
グラフと競争数

10:00 – 10:30 小畑 智博 (九大数理)
ポリヘクスグラフの異性体

10:45 – 11:15 奈良 知恵 (東海大理)
最小面積の境界をもつ3次元空間分割とケルヴィン予想

11:15 – 11:45 井口 修一 (九大数理)
可逆な線形ハイブリッドセルオートマトン

(昼休憩)

13:30 – 14:30 井田 哲雄 (筑波大システム情報工)
代数的折紙計算論からの話題

14:45 – 15:15 川崎 英文 (九大数理)
1次元折り紙の平坦折りについて

15:15 – 15:45 春名 太一 (神戸大理)
Canonical Structure Obtained from Dual View on Directed Graphs

15:45 – 16:15 井原 健太郎 (POSTECH)
Computations of multiple periods of weight two cusp forms

16:30 – 17:00 小野 克彦 (九大数理)
ある自己相反多項式の零点の配置について

17:00 – 17:30 篠原 雅史 (鈴鹿高専)
低い次元の距離集合の有限性について

17:30 – 18:00 古澤 仁 (鹿児島大理工)
任意の上限について素な完備べき等左半環の多重関係による表現

18:00 – 18:05 総括 (溝口 佳寛)

19:30 – 懇親会

Abstract

佐野 良夫 (浦項工科大学)

タイトル: グラフと競争数

概要: 1968年 J. E. Cohen は、生態学の問題と関連して、有向グラフに対して定義される「競争グラフ」という概念を導入した。その競争グラフの概念をもとに、1978年 F. S. Roberts は、(無向)グラフに対して「競争数」と呼ばれる数を定義した。1982年に R. J. Opsut はグラフの競争数を求める計算問題はNP困難問題であることを示しており、一般のグラフに対して、この競争数を求めるのは難しい問題である。本発表では、このグラフの競争数について、今までに知られている結果および発表者が最近得た結果について紹介したい。

小畑 智博 (九州大学大学院 数理学府)

タイトル: ポリヘクスグラフの異性体

概要: ポリヘクスグラフの考察は、化学分野におけるベンゼノイド炭化水素と関連し、応用が期待される。そのため、ポリヘクスグラフ異性体の数え上げは、化学・数学の両側から挑戦されている。今回は、ポリヘクスグラフの数え上げの様々な手法の中から、いくつかを紹介する。

奈良 知恵 (東海大学 理学部)

タイトル: 最小面積の境界をもつ3次元空間分割とケルヴィン予想

概要: 「3次元空間を等体積の立体で分割して、境界の面積の平均値を最小にせよ」という問題に対して、各立体は「合同な多面体」という条件のもとに、ケルヴィン予想の切頭八面体に関連した結果について述べる(伊藤仁一氏との共同研究)。

井口 修一 (九州大学大学院 数理学研究院)

タイトル: 可逆な線形ハイブリッドセルオートマトン

概要: セルオートマトンは、一般に、単一の局所遷移規則を用いて定義する場合が多いが、複数の局所遷移規則で定義されるハイブリッドセルオートマトンと言われるものが提案されている。このうち、3近傍局所遷移規則を2つ用いた90 / 150ハイブリッドセルオートマトンや、balancedな規則を用いたハイブリッドセルオートマトンの可逆性は決定可能であることが報告されている。

ここでは、balancedな局所遷移規則の一部であり、90,150を含む線形な局所遷移規則を用いたハイブリッドセルオートマトンを対象にする。これらの可逆性について議論し、具体的な構成方法について述べる。また、その個数を示す。

井田 哲雄（筑波大学大学院 システム情報工学研究科）

タイトル: 代数的折紙計算論からの話題

概要: 折紙を代数や記号論の視点からみると、興味深い点がいくつも見えてくる。藤田の折紙の折り方原理は、ユークリッド幾何学で用いる、定規とコンパスの作図より強力である、折紙の構成手順はグラフ書換や項書換でモデル化できる、折紙幾何定理の自動証明ができるなどはその一例である。折紙をコンピュータを援用して研究すると、美しい画像が容易に得られて楽しい上に、さらに深い数学的な理解が可能になってくる。本講演では、開発中の計算折紙のシステムを活用しつつ、いくつか興味深い実例を用いて、背後にある代数的なモデルの説明を行う。

川崎 英文（九州大学大学院 数理学研究院）

タイトル: 1次元折り紙の平坦折りについて

概要: 閉区間 $[v_0, v_n]$ の節点 $v_0 < v_1 < \dots < v_n$ に山谷が与えられたものを1D折り紙とよび、それを平坦に折りたたむ問題を考察する。この問題を考える際に重要な役割を演じるのが「端折り」と「クリンプ」である。端折りは、一番端の枝がその隣の枝より短いとき、それを折りたたんで1本の枝にする操作である。また、クリンプは隣接する3本の枝のうち中央の枝が一番短く、その両端の山谷が異なるとき、それらを折りたたんで1本の枝にする操作を指す。Arkin 他 (2004) は平坦可折な1D折り紙は端折りとクリンプで折りたたむことができることを示した。しかしながら、その証明の一部に論理のギャップがあるため、本発表では、平坦可折性の組み合わせ的定義を与え、厳密な証明を与える。さらに、1D折り紙の両端点を同一視した1D閉折り紙について、平坦可折ならばクリンプのみで折りたたむことを示す。

春名 太一（神戸大学大学院 理学研究科）

タイトル: Canonical Structure Obtained from Dual View on Directed Graphs

概要: A system of interacting elements can be represented by a directed graph so that elements are nodes and interaction between two elements is an arc. In real view on directed graphs each node is just a point, each arc represents some kind of interaction between two nodes and nothing more. However, in many real systems, each element has its own intra-node process. Hence we can interpret interaction between two elements as interface between two intra-node processes. This dual view on directed graphs can be formulated in the framework of category theory. In particular, we use left Kan extensions to construct a mathematical expression for dual view. We show that a new notion of connectedness which we call lateral connectedness (LC) emerges as a canonical structure obtained from dual view. We discuss applications of LC to the study of complex networks.

井原 健太郎 (浦項工科大学)

タイトル: Computations of multiple periods of weight two cusp forms

概要: In [1], we introduced the 'multiple L-function' associated with a tuple of elliptic cusp forms, which generalize the usual L-function associated to a cusp form, and gave an explicit description of the function in terms of the iterated period integrals introduced by Manin in [2]. This generalizes the classical expression of the Mellin transformation of a cusp form in terms of its L-function.

In this talk, we consider the space spanned by all critical values of multiple L-function associated to the tuple of cusp forms running in the space of cusp forms of weight two and of fixed level N . We can show that the space becomes a subalgebra of the field of complex numbers under the rule of 'shuffle product'. We first explain that there are many linear relations among multiple L-values of same degree, where degree means the number of variables of L-function, or which coincides with the number of iteration of the iterated integrals of Manin. Next, we show a data of numerical computation. The table contains the sequence of dimensions of the degree n -component of the algebra (for small levels). This experiment may suggest that the algebra structure is quite simple and interesting in some case. We will state a conjecture for the number of algebra generators for the case of small levels. (The results in the talk is included in [3].)

[1] Y.Choie, K.Ihara; Iterated period integrals and multiple Hecke L-functions, preprint (2010).

[2] Y.I.Manin; Iterated Shimura integrals (2005).

[3] K.Ihara; Algebra structure of period spaces of weight two cusp forms, in preparation.

小野 克彦 (九州大学大学院 数理学府)

タイトル: ある自己相反多項式の零点の配置について

概要: 1999年に Duursma が代数曲線上のゼータ多項式の類似として定義した符号理論のゼータ多項式の特徴から導いた自己相反多項式が持つ性質を予想を交え紹介する。

篠原 雅史（鈴鹿工業高等専門学校）

タイトル: 低い次元の距離集合の有限性について

概要: d -次元ユークリッド空間上の有限部分集合 X が k -距離集合であるとは、 X 中の相異なる二点間の距離が丁度 k 種類出てくるときをいう。相似な 2 つの集合を同型とする。ここでは主に、同型類の個数がいつ有限個になるか、という問題について考える。 $k = 2$ のとき、Einhorn-Shoenberg (1966) は $d + 2$ 点以上の 2-距離集合は有限個であることを示した。 $d + 1$ 点の 2-距離集合は無限に存在するので、この値は有限と無限の境界を与えている。(regular simplex に上手く一点を加えてあげれば、無限個の非同型な 2-距離集合が作れる。) 本講演では低い次元(直線や円周)上の距離集合についての結果を紹介する。特に、この場合の k -距離集合に対し、有限と無限の境界を与える。

古澤 仁（鹿児島大学大学院 理工学研究科）

タイトル: 任意の上限について素な完備べき等左半環の多重関係による表現

概要: 第 5 回論理と計算に関するセミナーにおいて、完備べき等左半環の関係による表現と多重関係による表現について報告した際、2 種類の表現で相違点がはっきりするような数学的な性質は無いのかとのコメントを頂いた。このことをきっかけに考察した結果、任意の上限について素な完備べき等左半環を考えると、関係的表現は一般には得られない一方で、多重関係的表現は得られ、しかも表現における上限が集合和で与えられることが分かったので報告する。

本研究は鳥取環境大学の西澤弘毅氏との共同研究である。