

第23回博士後期課程学生発表会・アブストラクト集

2020年7月17日（金）13：00開始

GoogleMeetにてオンライン開催

はじめに

博士後期課程発表会は、博士後期課程の学生が日頃の研究の成果を発表するために催されるものです。発表会は、3つのセッションから構成され、1セッションにつき4名の登壇者が発表を行います。**情報科学の最先端**はこの発表会に集約されるものと信じています。

今回の発表会はGoogleMeetを用いて、オンラインでの開催となります。おそらく初の試みとなるでしょうが、当日はネット環境や音声関連で様々なトラブルが予想されます。皆様のご協力が必要となる場合もございますので、その際はよろしくお願い申し上げます。

今回の発表会では先の様々なトラブルが予想されるため、「**討論者制**」は一旦休止としますが、「**ベストプレゼンテーション賞**」は継続します。ベストプレゼンテーション賞とは、聴衆に対して「自身の研究の内容をわかりやすく伝えられたか、おもしろく伝えられたか」の観点からセッション毎に聴衆の投票で決定されます。今回は用紙での投票を行えないため、セッション終了後の休憩中にGoogleFormにて投票を行っていただきます。

最後に、**発表者以外の多くの方の参加をお待ちしております**。これまでのオフライン開催とは異なり、会場に足を運ぶ必要はございません。いつでもどこにいても、発表を聴講することができます。当日に、事務から発表会招待メールを全教員全学生に送らせていただきますので、是非最先端の研究発表をお聞きください！ もちろん、参加だけでなく、発表に対する質問やコメントもお待ちしております。皆さんで議論を活発化させ、発表会を盛り上げましょう。

プログラム

13:00-13:05 Opening Remarks-開会の辞- 研究科長 尾畑信明教授

13:05-14:25 1st session

13:05-13:25 篠島匠人 「量子アニーリングを用いた非負値行列分解による音源分離」

13:25-13:45 宮原大輝 「物理的特性に基づく暗号プロトコルとその発展」

13:45-14:05 李馨萌 「Unemployment and trade in spatial economics」

14:05-14:25 林慎吾 「大学生向けの障害理解教育の効果検証」

14:45-16:05 2nd session

14:45-15:05 河瀬理貴 「災害時における人道支援物流に関する最適化の数理」

15:05-15:25 田村祐馬 「グラフのフィードバック独立点集合問題に関する研究」

15:25-15:45 Putri Zahra Kamalia 「A construction of patterns with many critical points on topological tori」

15:45-16:05 林慎吾 「大学生向けの障害理解教育の効果検証」

16:25-17:40 3rd session

16:25-16:45 Alam Md Shafiul 「Geometric Aspects of Hypergeometric Functions and Modular Equations」

16:45-17:05 馬秀爽 「Harmonic α -spirallike functions」

17:05-17:25 加藤信太郎 「Designing aptamers from HT-SELEX using sequence clustering and truncation」

17:25-17:45 劉佳音 「大規模量子アニーリングシミュレーションのためのFPGA ベースカスタムアーキテクチャの設計」

17:45-17:50 Closing Remarks-閉会の辞- 副研究科長 田中和之教授

発表時間内訳（発表15分・質疑応答5分）

アブストラクト

1st session (13:05-14:25)

氏名 (学籍番号) : 篠島匠人 (B9ID4001)

題目 : 量子アニーリングを用いた非負値行列分解による音源分離

要約 : 音声認識は人間が話す音声をテキストに書き起こす技術である。複数の人間が同時に話している場合、音源分離を行うことで一人ひとりの音声を高い精度で認識することが期待される。非負値行列分解を用いた手法は高い精度、短い計算時間の観点から有効性が提唱されている。このうちNMFで用いる行列分解の一つを二値の行列とすることで、量子アニーリングで計算できる組み合わせ最適化問題へと応用できる。D-Wave 社の量子アニーリングマシンを使用して実用性を検証した。

氏名 (学籍番号) : 宮原大輝 (B9ID4004)

題目 : 物理的特性に基づく暗号プロトコルとその発展

要約 : 現代暗号の多くは、計算量的に解読が難しい問題（巨大な数の素因数分解など）を安全性の根拠としている。一方、本研究ではカード組などの物理的特性に基づく暗号プロトコルの構築・効率化を行っている。本発表では、入力に関する情報を秘匿したまま大小比較を行う（金持ち比べ問題と呼ばれる）シンプルなカードベースプロトコルを示す。さらにその発展として、ファイル共有サービスを用いる方式についても触れる。

氏名 (学籍番号) : 李馨萌 (B8ID3006)

題目 : Unemployment and trade in spatial economics

要約 : 多くの研究は完全競争の労働市場を仮定し、労働者全員が雇用されるように労働賃金を決めている。しかし、現実の労働市場に需要と供給間に摩擦が生じるので、失業者が現れ、賃金格差も出てくる。多くの政府は失業問題に悩まされている。一方、グローバル化により、産業全体の構造や労働市場の需給関係が大きく変わる。一部の国は自国の失業を改善するため、海外との貿易を止めようとしている。本研究は、空間経済学的手法を用い、失業と国際貿易の関係を解明し、貿易政策の理論ベースを築きたい。

氏名 (学籍番号) : 林 慎吾 (B6ID3504)

題目 : 大学生向けの障害理解教育の効果検証

要約 : 本研究の目的は、科学的な効果検証に基づきながら高校生や大学生向けの効果的な障害理解教育を実践し、それを高等教育の中に展開することである。障害学生に対する合理的配慮の義務化を背景に、発達障害学生に対する支援にも関心が高まっている。本研究では障害に対

する理解の深化や態度変容につながる教育内容・方法について、顕在的指標と潜在的指標の双方から効果検証を行い、高校生や大学生向けの効果的な障害理解教育を実践する。

2nd session (14:45-16:05)

氏名 (学籍番号) : 河瀬理貴 (B8ID3501)

題目 : 災害時における人道支援物流に関する最適化の数理

要約 : 救援物資の迅速かつ確な支援を目的とする人道支援物流 (Humanitarian Logistics: HL) の最適な制御戦略を明らかにする。最適戦略は、①災害規模、②復旧過程、③交通渋滞に応じて大きく変化する。本研究では、①に加えて、既存研究では捉えられない②と③を考慮したHLの最適戦略を特定する数理解析手法を構築する。これにより、①②③と最適戦略との関係性が明示されるため、災害時の膨大な不確実性に対しても頑健な災害対応戦略が実現することが期待できる。

氏名 (学籍番号) : 田村祐馬 (B9ID2007)

題目 : グラフのフィードバック独立点集合問題に関する研究

要約 : グラフ上のフィードバック点集合問題とは、入力グラフからなるべく少ない頂点を削除して、残りのグラフを閉路の無いグラフにする問題である。この問題に対して、削除する点が独立でなければならないという強い制約を加えたフィードバック独立点集合問題が近年になり提唱され、盛んに研究されている。本研究ではフィードバック独立点集合問題に対し、入力グラフの構造に着目したアルゴリズムを与えた一方、元問題とは異なり近似は非常に難しいことを証明した。

Name (Student ID) : Putri Zahra Kamalia (B8ID2507)

Title : A construction of patterns with many critical points on topological tori

Abstract : We consider reaction-diffusion equations on closed surfaces. Stable nonconstant stationary solutions are often called patterns. The purpose of this research is to construct closed surfaces of genus 1 together with patterns having many critical points. Our patterns don't exist on standard tori. Initially, we perturb the surface of revolution D in $[BPT]$. We prove that the constructed patterns on D remain to exist under small perturbation. By using finite copies of the perturbed domains together with the perturbed patterns, we manage to construct closed surfaces of genus 1 together with patterns.

氏名 (学籍番号) : 松田耕史 (B6ID2504)

題目 : 特定の言語に依存しないエンティティ間関係知識の大規模獲得

要約 : 人工知能が利用可能な構造化された知識を、文書データから自動的に抽出することができれば、様々な分野に深く精通した人工知能を実現することが可能になる。そのために必要な「教師データ」を、既存のデータベースとウィキペディアから全自動で生成する方法について研究している。この技術は日本語・英語など特定の言語に依存せず、どの言語に対しても適用可能なので、様々な言語で書かれた知識を融合して統一的に扱うことが可能になる。

3rd session (16:25-17:45)

Name (Student ID) : Alam Md Shafiul (B8ID1501)

Title : Geometric Aspects of Hypergeometric Functions and Modular Equations

Abstract : Hypergeometric functions have been proved to be quite useful in various fields in Mathematics, Physics and Engineering. We study Gaussian hypergeometric functions and modular equations especially from a geometric point of view. The conformal mapping from the upper half-plane to the curvilinear triangle given by the Schwarzian triangle function, i.e., the quotients of two linearly independent solutions of the hypergeometric differential equation, is observed to study triangle groups. We review the classical theory of elliptic functions and Fuchsian groups relevant to our study. Finally, we analyze Riemann surfaces derived from Ramanujan's modular equations in the theory of signature 3.

氏名 (学籍番号) : 馬秀爽 (B9ID1002)

題目 : Harmonic α -spirallike functions

要約 : We can often find spiral graphics in nature, such as the shell sections of nautilus or snails, which are called logarithmic spirals in mathematics. An analytic function f on the unit disk D with $f(0) = 0$ is α -spirallike if and only if $\Re(e^{-i\alpha} z f'(z) / f(z)) > 0$, $|z| < 1$. Clunie and Sheil-Smith investigated harmonic starlike functions which are the subclass of harmonic univalent functions. Naturally, we can analogize harmonic starlike functions to α -spirallike functions in the harmonic case. To better define a harmonic α -spirallike function, we introduce the notion of α -argument. Then we can characterize harmonic α -spirallike functions in the analytic and geometric sense, respectively. In 2008, Daoud Bshouty and Abdallah Lyzzaik proved the uniqueness of

generalized Riemann mappings into strictly starlike domains. So as the generalization of harmonic starlike functions, we try to prove the GRM theorem for strictly spirallike domains in the future.

氏名（学籍番号）：加藤 信太郎（B8ID1002）

題目：Designing aptamers from HT-SELEX using sequence clustering and truncation

要約：Aptamers, which are oligonucleotide molecules, bind to the target molecules with high affinity and specificity. SELEX is the experimental method to obtain aptamers. The combined use of SELEX and Next-generation sequencing facilitates to obtain different types of aptamers from a huge sequence data. In this study, we developed the fast string-based clustering method for such huge data to estimate different types of aptamer candidates effectively. Aptamers obtained by SELEX still require to be shorter sequences due to the cost and error problem of chemical synthesis. Therefore, we also developed the sequence truncation method for aptamers.

氏名（学籍番号）：劉佳音（B8ID1502）

題目：大規模量子アニーリングシミュレーションのためのFPGA ベースカスタムアーキテクチャの設計

要約：大規模組合せ最適化問題を高速に解くことは交通量シミュレーション，グラフ処理，集積回路設計，人工知能，機械学習などの異種分野において重要である。近年，量子アニーリングは組み合わせ最適化問題の最適解を見つける手法として注目されている。しかしながら，既存の量子アニーラーは物理的な限界により小規模問題にしか適応できない。本研究では大規模組み合わせ最適化問題を高速に解くためのFPGAベースカスタムアーキテクチャを提案する。