

第3回博士後期課程学生発表会

日時：平成22年7月23日(金) 9:10-17:25

場所：東北大学大学院情報科学研究科棟2階 大講義室

プログラム

開会の辞

9:10 - 9:15 情報科学研究科研究科長 亀山 充隆教授

Session I (9:15-10:35)

9:15 - 9:35 石原 翔太 (イシハラ ショウタ) (情報基礎科学専攻)
「自律最適化に基づく低消費電力再構成可能 LSI に関する研究」

9:35 - 9:55 HAN Cheolsu (ハン チョルス) (システム情報科学専攻)
「両耳開放型聴覚ディスプレイシステムに関する研究」

9:55 - 10:15 古澤 卓 (フルサワ タカシ) (情報基礎科学専攻)
「相変化を伴う気体・液体ならびに超臨界流体の数値解法」

10:15 - 10:35 和泉 諭 (イズミ サトル) (情報基礎科学専攻)
「やさしい見守り型健康支援システムにおけるセンサデータに基づく効果的な推論方式」

〈15分休憩〉

Session II (10:50-12:10)

10:50 - 11:10 王 陸洲 (オウ リクシュウ) (情報基礎科学専攻)
「FPGA アレイを用いた差分法専用計算機の大規模実装に関する研究」

11:10 - 11:30 柏瀬 啓起 (カシワセ ヨシユキ) (システム情報科学専攻)
「定常的視覚誘発電位による視覚的注意の測定と特性評価」

11:30 - 11:50 佐藤 功人 (サトウ カツト) (情報基礎科学専攻)
「複合型高性能計算機のためのプログラム自動チューニング技術に関する研究」

11:50 - 12:10 伊藤 大視 (イトウ タイシ) (情報基礎科学専攻)
「エージェント指向ミドルウェアのためのユビキタス環境適応型通信機構」

〈50分休憩〉

Session III (13:00-14:20)

13:00 - 13:20 曾我 隆 (ソガ タカシ) (情報基礎科学専攻)
「ペタスケールシミュレーションのための超並列計算機構に関する研究」

13:20 - 13:40 臧 傳涛 (ザン チャン タオ) (システム情報科学専攻)
「GPU accelerated visual servo system」

13:40 - 14:00 佐藤 雅之 (サトウ マサユキ) (情報基礎科学専攻)
「高性能・低消費電力化キャッシュアーキテクチャに関する研究」

14:00 - 14:20 白石 泰士 (シライシ ヤスシ) (応用情報科学専攻)
「複素独立成分分析を用いた神経細胞活動弁別法の構築」

〈10分休憩〉

Session IV (14:30–15:50)

- 14:30 – 14:50 佐藤 義永 (サトウ ヨシエイ) (情報基礎科学専攻)
「次世代ベクトルプロセッサのためのプログラム最適化手法に関する研究」
- 14:50 – 15:10 松原 渉 (マツバラ ワタル) (システム情報科学専攻)
「圧縮文字列のための効率の良いアルゴリズム」
- 15:10 – 15:30 田淵 直 (タブチ ナオシ) (情報基礎科学専攻)
「Verification of Higher-Order Tree-Processing Programs based on Higher-Order Model-checking」
- 15:30 – 15:50 安部 日珠沙 (アベ カズサ) (人間社会情報科学専攻)
「シェリング『自由論』における人間形成論 Sehnsucht 観の検討を通じて」

〈10分休憩〉

Session V (16:00–17:20)

- 16:00 – 16:20 今野 昌俊 (コンノ マサトシ) (人間社会情報科学専攻)
「英語の直接話法伝達部の倒置」
- 16:20 – 16:40 PIÉRARD Adrien (ピエラール アドリアン) (情報基礎科学専攻)
「Sound Bisimulations for Higher-Order Distributed Process Calculus」
- 16:40 – 17:00 安岡 宏俊 (ヤスオカ ヒロトシ) (情報基礎科学専攻)
「量的情報流の困難性について」
- 17:00 – 17:20 NGUYEN Cam Tu (ウェン キャン チュウ) (システム情報科学専攻)
「Bridging Semantic Gaps in Information Retrieval: Context-based Approaches」

閉会の辞

- 17:20 – 17:25 徳山 豪教授

アブストラクト

● Session I (9:15–10:35)

「自律最適化に基づく低消費電力再構成可能 LSI に関する研究」

A9ID1001 石原 翔太 (情報基礎科学専攻)

近年，集積回路（LSI）の大規模化に伴う開発コストの増大を背景に，一種類の LSI を製造するだけで様々な応用に合わせて内部構成を変更できる再構成可能 LSI が注目を集めている．しかしながら，再構成可能 LSI は消費電力が高いため，今後需要が高まる携帯機器への応用が困難である．そこで，本研究では再構成可能 LSI の再構成可能性および非同期式回路の自律分散性を組合せ，演算負荷の変化に合わせて自律的に低電力化を実現するアーキテクチャの開拓を行う．

「両耳開放型聴覚ディスプレイシステムに関する研究」

A9ID2004 HAN Cheolsu (ハン チョルス) (システム情報科学専攻)

頭部伝達関数合成型の聴覚ディスプレイ（Virtual Auditory Display: VAD）は，頭部伝達関数をデジタルフィルタで合成することにより任意の 3 次元音像を提示するシステムである．VAD は，従来，信号処理の簡便さから，ヘッドフォンにより実現される場合が多かったが，より自然な音場合成にはラウドスピーカによる実現が望まれる．しかし，その場合には，左右チャンネルのクロストークを打ち消さねばならず，そのため，聴取者の位置に応じてフィルタを変更する必要がある．そこで，本研究では，クロストークキャンセラを聴取者の位置に応じて適応的に切り替える方式のラウドスピーカ提示による VAD を構築した．

「相変化を伴う気体・液体ならびに超臨界流体の数値解法」

A9ID1011 古澤 卓 (情報基礎科学専攻)

近年，超臨界流体は抽出や微粒化技術など様々な分野で応用が進められている．このような中で，相変化を伴う超臨界流体の流動現象の解明が求められているものの，高温高圧条件や熱物性値の変化により，実験や既存の数値解法による詳細な解析は難しい．

そこで，本研究では急激な密度変化などを考慮した超臨界流体のための数値解法を提案する．また，気体・液体との相変化を伴う超臨界流体の流動を明らかにし，機器設計などへの援用を行う．

「やさしい見守り型健康支援システムにおけるセンサデータに基づく効果的な推論方式」

A9ID4001 和泉 諭 (情報基礎科学専攻)

多人数の中・高齢者の健康維持・管理を促進するため，生体情報や映像情報，環境情報など現実空間からの様々な情報をセンサデータとして取得し，健康管理に関する多大な知識と組み合わせてサービスを提供する，やさしい見守り型健康支援システムの研究開発を進めている．本発表では，現実空間からセンサデータを効果的に取得し，必要な健康管理知識と組み合わせて効率的にサービスを提供するための推論方式について述べる．

● Session II (10:50–12:10)

「FPGA アレイを用いた差分法専用計算機の大規模実装に関する研究」

A9ID1002 王 陸洲 (情報基礎科学専攻)

我々は高性能差分法計算の実現を目指し、回路を再構成可能なFPGAを多数用いた専用計算機を提案している。本計算機は、演算回路と記憶要素を持つ多数の計算要素を2次元メッシュネットワークにより接続した構造を持ち、その数に比例するスケラブルな計算性能とメモリ帯域を持つ。本研究は、多数のFPGAによる大規模実装の設計および試作実装を行い、FPGA数に比例したスケラブルな高性能計算の達成を目指す。

「定常的視覚誘発電位による視覚的注意の測定と特性評価」

A9ID2002 柏瀬 啓起 (システム情報科学専攻)

人間の視覚系には膨大な量の情報が入力されるが、視覚的注意によって重要な情報が選択されると考えられている。注意の効果や特性を実験的に測定する試みは数多く行われているが、それらを直接的に測定することは困難であった。そこで我々は、脳波の一種である定常的視覚誘発電位 (Steady-State Visual Evoked Potential: SSVEP) に着目した。SSVEPは周期的な点滅刺激に同期して誘発される神経応答であり、周波数領域において刺激と同じ周波数成分として同定することができる。SSVEPの振幅および位相は、点滅刺激に対する注意状態に応じて変化することが明らかになっており、我々はこれまでSSVEPを利用して注意効果の測定とその特性評価を試みてきた。本発表では、これまで得られてきた注意の特性について紹介したい。

「複合型高性能計算機のためのプログラム自動チューニング技術に関する研究」

A9ID1004 佐藤 功人 (情報基礎科学専攻)

近年、高い演算能力を持つアクセラレータと汎用プロセッサを組み合わせた複合型と呼ばれる計算機が増えているが、アクセラレータは演算処理に対する得手不得手の差が大きいいため、使いこなすには専門的な知識が求められることが問題となっている。本研究では、一般的なプログラマでも複合型計算機の高い演算性能を容易に利用可能とするために、特に処理割当ての自動化に重点をおいて支援手法の開発を進めている。

「エージェント指向ミドルウェアのためのユビキタス環境適応型通信機構」

A9ID4002 伊藤 大視 (情報基礎科学専攻)

ユビキタス情報環境向けアプリケーション (ユビキタスアプリケーション) のための基盤システムとして、動的な環境の変化に適応可能なエージェント指向ミドルウェアが注目されている。本研究では、ネットワーク資源の枯渇によるアプリケーションの動作への影響に対して、計算機・ネットワーク環境の状況に基づいて適応的にプラットフォーム間通信方式を利用する「適応型プラットフォーム間通信機構」を提案し、実装・実験を通じてその有効性を示す。

● Session III (13:00–13:20)

「ペタスケールシミュレーションのための超並列計算機構に関する研究」

A9ID1004 曾我 隆 (情報基礎科学専攻)

現在，HPC システムの演算能力は1ペタフロップス (1秒間に1000兆回の演算) に達している．これらのシステムは数万ものプロセッサを結合して構成されており，個々のプロセッサの能力を効果的に用いるだけでなく、効率よく並列に実行させなければ高い実効性能を得ることはできない．本研究では，超並列計算のための要素技術の提案と実証を行い，実アプリケーションによるペタフロップス級の実効性能の達成を目的としている．

「GPU accelerated visual servo system」

A9ID2003 臧 傳涛 (ザン チャン タオ) (システム情報科学専攻)

私の主な研究課題は、ビジュアルサーボです。研究目標はビジュアルサーボを中心に、視覚認識と運動制御を統合して、高速ビジョンシステムを実現することです。

現在まで、私は GPU で並列アプリケーション開発を行うための標準 C 言語を利用して、プロトタイプ制御システムをセットアップして来ました。現在はシステム全体のアーキテクチャ検討および並列アプリケーションの性能解析を行っており、今後は、複雑な計算問題を GPU が解決するような、高機能リアルタイム制御システムの構築を目指します。

「高性能・低消費電力化キャッシュアーキテクチャに関する研究」

A9ID1005 佐藤 雅之 (情報基礎科学専攻)

マイクロプロセッサ内のキャッシュメモリは、再利用性の高いデータへの高速アクセスを可能とし、高性能化に寄与するが、消費電力も大きい．そこで、本研究では高性能・低消費電力キャッシュメモリの実現を目的とする．再利用性の高いデータをキャッシュメモリに効率的に維持しつつ、余剰なキャッシュメモリ領域に対して電力制御を行う手法を提案し、高性能化と低消費電力化の両立を試みる．

「複素独立成分分析を用いた神経細胞活動弁別法の構築」

A9ID4005 白石 泰士 (応用情報科学専攻)

脳の神経細胞が構築するネットワークの機序を明らかにするため、神経組織に刺入した多重電極で複数の神経細胞の活動を細胞外で同時記録する手法（多細胞記録法）が神経科学の分野で広く用いられている．記録された信号を波形パターンに基づいて、個々の神経細胞の信号に分離・弁別する手法の一つに独立成分分析があるが、実験データにそのまま適用しただけでは十分な弁別性能が得られないことが多い．本研究では、連続ウェーブレット変換と複素独立成分分析を組み合わせた新しい手法を提案し、優れた弁別性能を有することを示す．

● Session IV (14:30–15:50)

「次世代ベクトルプロセッサのためのプログラム最適化手法に関する研究」

A9ID1006 佐藤 義永 (情報基礎科学専攻)

高精度・大規模な科学技術計算が可能なベクトル計算機において、メモリと CPU 間のデータ転送性能が重要である。そこでキャッシュによる性能向上が検討されているが、キャッシュ向けプログラム最適化と従来のベクトル計算機向け最適化は相反する関係にあるため、効果的な最適化の適用が課題となっている。本発表では、性能モデルに基づき複数の最適化手法を組み合わせる最適化戦略と実コードを用いた評価について述べる。

「圧縮文字列のための効率の良いアルゴリズム」

A9ID2005 松原 渉 (システム情報科学専攻)

計算機能力は飛躍的に進歩しているものの、それをもしのぐ勢いでデータが増大する現象 (情報爆発) が起きており、処理のさらなる効率化が強く求められている。圧縮技術とは記憶容量の削減のために用いられるものであるが、データ処理効率の上げるために圧縮を積極的に活用する研究が進められている。本発表では、圧縮された文字列を展開することなく、所望の文字列処理を完了するアルゴリズムについて、概要を紹介する。

「Verification of Higher-Order Tree-Processing Programs based on Higher-Order Model-checking」

A9ID1009 田淵 直 (情報基礎科学専攻)

The goal of this research is to develop a theory and system for verification of tree-processing functional programs to check whether the given program conforms to an input/output specification. We have developed an algorithm for verifying a restricted class of such programs, called higher-order multi-tree transducers, and extended it to deal with more general class of programs that can arbitrarily manipulate intermediate data structures. While our current approach assumes appropriate type annotations are supplied for these intermediate data by the programmer, future plan includes automatic inference of such annotations by means of machine learning.

「シェリング『自由論』における人間形成論 Sehnstucht 観の検討を通じて」

A9ID3001 安部 日珠沙 (人間社会情報科学専攻)

本発表は、シェリングの Sehnstucht 観の検討を通じて、人間の現実存在の形而上学的根底を Sehnstucht に見出す人間形成論について考察する。Sehnstucht は「憧憬」と邦訳されるが、原語的には単なる「憧憬」よりも非常に過剰で攻撃的な動向を表す語であり、渴望とも言うべき情動である。Sehnstucht という、人間の現実存在を志向する暗い剛力からどのように人間が規定されてくるのかを、「種子の比喻」を取り上げて論じる。

• Session V (16:00–17:20)

「英語の直接話法伝達部の倒置」

A9ID3004 今野 昌俊 (人間社会情報科学専攻)

本発表は、英語の直接話法伝達部における倒置を考察する。先行研究として、福地 (1985) では、談話構造の観点から、言語文脈が先行するときに倒置できるとされる。また、鈴木・安井 (1994) では、直接話法では句動詞は倒置できないという。しかし、写真に付随するキャプションのように言語文脈がなくても倒置できる事例と、また、直接話法でも句動詞が倒置できる事例を示し、倒置の要因として相対的な情報量のバランスがあることを主張する。

「Sound Bisimulations for Higher-Order Distributed Process Calculus」

A9ID1010 PIÉRARD Adrien (ピエラル・アドリアン) (情報基礎科学専攻)

While distributed systems with transfer of processes have become pervasive, methods for reasoning about their behaviour are underdeveloped. In this paper we develop a bisimulation technique for proving behavioural equivalence of such systems modelled in the higher-order pi-calculus with passivation (and restriction). Previous research for this calculus is limited to context bisimulations and normal bisimulations which are either impractical or unsound. In contrast, we provide a sound and useful definition of environmental bisimulations, with several non-trivial examples. Technically, a central point in our bisimulations is the clause for parallel composition, which must account for passivation of the spawned processes in the middle of their execution.

「量的情報流の困難性について」

A9ID2003 安岡 宏俊 (情報基礎科学専攻)

近年、パスワードなど機密情報を扱うプログラムの安全性が注目されている。そのため、情報漏洩を量る量的情報流という情報理論に基づいた尺度が提案されている。本研究では、量的情報流の検証問題の困難性について論じる。具体的には、一般に比較問題が k -safety でなくループなしブーリアンプログラムに対し $\sharp P$ 困難であることを示す。そして、任意の分布に対しての比較問題においては、一般に 2-safety で、ループなしブーリアンプログラムに対しては $coNP$ 完全であることも示す。

「Bridging Semantic Gaps in Information Retrieval: Context-based Approaches」

A9ID2003 NGUYEN Cam Tu (システム情報科学専攻)

IR (Information Retrieval) is an indispensable function in human life, and the advancement of IR technology is crucial in the information society as proved by the success of Google. A major difficulty in IR comes from the semantic gap between a general-purpose data representation stored in databases/internet and a query representation for the retrieval. In other words, users would like to retrieve useful data via user-friendly methods

such as keyword-based query, while the data stored in various forms such as texts, tables, images, sounds and their combinations makes it difficult to achieve user satisfactions. The objective of this work is to exploit available, unstructured data and hidden topic models to infer surrounding contexts for better IR. Early results obtained on two problems, namely Web search clustering and image annotation, show the effectiveness of the proposed approaches towards text and image retrieval.