

# 後期博士課程学生発表会

日時：平成 24 年 7 月 26 日 (木) 10:20～17:40

会場：中講義室 (第 1 セッション) / 大講義室 (第 2～第 4 セッション)

---

10:20 開会挨拶

情報科学研究科長 亀山充隆 教授

---

第 1 セッション (10: 30～11:50)

---

## A Group-Based Two-Hop Relay Algorithm for MANETs

A9ID4501 劉家佳 (応用情報科学専攻)

We extend the conventional two-hop relay and propose a more general group-based two-hop relay algorithm with redundancy. In such an algorithm with redundancy  $f$  and group size  $g$  (2HR- $(f, g)$  for short), each packet is delivered to at most  $f$  distinct relay nodes and can be accepted by its destination if it is among the group of  $g$  packets the destination is currently requesting. A general theoretical framework is further developed to explore how the control parameters  $f$  and  $g$  affect the expected packet delivery delay in a 2HR- $(f, g)$  MANET, where the important medium contention, interference and traffic contention issues are carefully incorporated into the analysis. Finally, extensive simulation and theoretical results are provided to demonstrate the efficiency of the 2HR- $(f, g)$  scheme and the corresponding theoretical framework.

---

## The asymptotic behavior near isolated singularities of conformal metrics with negative curvature

B1ID1007 張坦然 (情報基礎科学専攻)

The research of conformal metrics has about 100 years history. The recent work is on the class of conformal metrics with negative curvatures from a viewpoint of function theory. Specifically, the explicit formula for the generalized hyperbolic density on the thrice-punctured sphere was given in 2011. On the basis of the expression, the asymptotic behavior near an isolated singularity is studied, and then, we can extend the investigation to the conformal metrics with negative curvatures, by the methods of partial differential equations, hypergeometric functions, Newtonian

potentials, and the uniformization theorem.

---

### 位相限定相関法に基づく生体画像計測とその応用

B1ID1006 田島裕一郎 (情報基礎科学専攻)

生体画像は人体を対象に撮影された画像であり、CT, MRI 画像など医療向けのものから、指紋、顔画像など個人識別に利用されるものまで多岐に渡る。このような種々の生体画像を計測するためには、撮影部位や応用に応じて異なる画像解析手法を選択する必要がある、利便性の面において問題があった。これに対して、本研究では、生体画像の解析に位相限定相関法 (Phase-Only Correlation: POC) が有効であることを見だし、これに基づく統一的な生体画像計測手法を提案する。

---

### ハンドシェークコンポーネントベース設計に適した非同期 FPGA アーキテクチャ

B1ID1005 小松与志也 (情報基礎科学専攻)

現在、Field-Programmable Gate Array (FPGA) と呼ばれる、任意のデジタル演算をチップ製造後に設定することが出来る LSI が広く利用されている。しかし FPGA には消費電力が大きいという問題がある。一般にデジタル回路はクロック信号に同期して演算が実行される同期式回路であるが、FPGA ではクロック信号をチップ全体に分配するために多くの電力を必要とする。そこで本発表ではクロック信号を用いない非同期式回路で構成された FPGA を提案する。また、アプリケーションを FPGA 上に実装するための手法も提案する。

---

## 第2セッション (13:00~14:20)

---

### 情報通信機器からの電磁的情報漏えいに関する研究

B0ID4501 衣川昌宏 (応用情報科学専攻)

情報セキュリティの機密性を低下させる電磁的情報漏えい問題は、情報セキュリティ分野と環境電磁工学 (EMC) で議論されているが、その対策手法および評価手法は特定の情報通信機器の動作および構造に特化しており、すべての機器に適用することは困難である。そこで本研究では、幅広い機器で検討されてきた EMC の不要電磁放射への知見を生かし、電磁的情報セキュリティを意識した機器設計手法を実現するために、情報通信機器に一般的に適用可能な電磁的情報漏えいの定量的評価手法の確立を目指す。

---

### A Multiple-Valued Reconfigurable VLSI Architecture Using a Binary-Controlled Differential-Pair Circuit

B1ID1010 白旭 (情報基礎科学専攻)

A fine-grain bit-serial reconfigurable VLSI architecture using multiple-valued switch blocks and binary logic modules is proposed. Multiple-valued signaling is utilized to implement a compact switch block. A binary-controlled current-steering technique is introduced utilizing a programmable three-level differential-pair circuit to realize a high-performance low-power arbitrary 2-variable binary function in comparison with the quaternary-controlled differential-pair circuit.

A current-source sharing technique between a series-gating differential-pair circuit and a current-mode D-latch is proposed to reduce the current source count and improve the speed. It is demonstrated that the power consumption and the delay of the proposed multiple-valued cell based on the binary-controlled current-steering technique and the current-source-sharing technique are reduced to 63% and 72%, respectively, in comparison with those of a previous multiple-valued cell.

---

## **A new formulation of Ambisonics in cylindrical coordinates**

B1ID2006 **Treviño Lopez Jorge Alberto** (システム情報科学専攻)

Sound field reproduction technologies promise to convey 3D spatial audio with very high accuracy. Technologies, such as Ambisonics, rely on well-established principles to efficiently manage the vast amounts of information required to characterize the sound field over a wide listening area. However, the approximations used in formulating these methods also impose some requirements on the reproduction system used to present sound, typically a loudspeaker array. The present research explores ways to modify and extend Ambisonics in order to facilitate its use with practical loudspeaker arrays. Specifically, a new formulation of Ambisonics, based on a cylindrical geometry instead of the usual spherical one, is introduced.

---

## **M2M (Machine-to-Machine) サービス方式に関する研究**

B1ID4002 **北上眞二** (応用情報科学専攻)

センサーを含む機器とクラウド・サービスをインターネット経由で直接接続し、様々なサービスを提供する M2M (Machine-to-Machine) サービスシステムが注目を集めている。しかし、M2M は、異なる種類の多数の機器接続されるため、一般的なインターネット・サービスとは異なるシステム要件がある。本発表では、M2M におけるマルチアプリケーション対応、遠隔制御の負荷分散、複数センサー情報を組み合わせた最適制御に関する研究取組みについて報告する。

---

## 第3セッション (14:35~15:55)

---

## **衛星通信システムにおける高効率回線割当技術に関する研究**

B1ID4501 **中平勝也** (応用情報科学専攻)

近年の衛星通信の需要増加に対応するため、本研究では、衛星通信システムのシステム容量を増大する新たな回線割当法の提案とコンピュータシミュレーションによる評価により、高効率回線割当技術を確立する。提案を目指す回線割当法は以下の通りである。

1. 衛星中継器の帯域と通信衛星の最大送信電力を最大限に利用することで最大のシステム容量を達成する固定衛星通信用回線割当法
2. ユーザの伝搬環境が時々刻々と変化する状況下でも上記 1 の効果を達成する移動体衛星通信用回線割当法

3. マルチビーム間干渉、不均一なマルチビーム間トラフィック量、ユーザ局の地理的な偏在の状況下でも上記1の効果を達成するマルチビーム衛星通信用回線割当法

---

## Existence and Blow-up of Solutions to Nonlinear Wave Equations in One Space Dimension

B0ID4001 **Yazici Muhammet** (情報基礎科学専攻)

This talk is concerned with the initial value problem for nonlinear wave equations in one space dimension. The first aim in this talk is to show the global solution for the appropriate values of the powers in the nonlinear part if the initial data is sufficiently small and odd functions. The second goal is to show the blow up of the solution in finite time for suitable condition.

---

## Repository-based Methodology for Development of Multi-agent System

B1ID1002 **魏文鵬** (情報基礎科学専攻)

This research aims to support the design of the multi-agent systems in order to reduce the development cost. To achieve that target we focus on the cooperative communication among agents and design a cooperation protocol meta-model with high versatility. Based on the repository mechanism, a design workflow has been proposed using the meta-model according to the MDD (Model Driven Development) principle respectively. Furthermore, a graphical design tool with automatic code generation has been designed and implemented to support our proposal. The comparison experiment shows the proposed method could reduce approximately half development cost in practice.

---

## Computational Power of Energy-Efficient Threshold Circuits (エネルギー消費量の少ないしきい値回路の計算能力に関する研究)

B1ID2502 **鈴木顕** (システム情報科学専攻)

Neurons in the brain communicate with each other by emitting electrical signals for information processing, and a neuron that emits an electrical signal is often said to be "firing." Recent biological study reports the following interesting fact about the energy consumption of neural firing: the energy cost of a firing is high while energy supplied to the brain is limited, and hence neural networks must have low firing activity. Motivated by this fact, we study the computational power of neural networks with limited energy. In this talk, we present an overview of our results and future work.

---

第4セッション (16:10~17:30)

---

## Foulkes characters and an amazing matrix

B0ID1501 **Na Minwon** (情報基礎科学専攻)

Foulkes characters were discovered by Foulkes as part of the study of the descent patterns in the

permutation group. We can obtain Foulkes character table from properties of Foulkes characters.

John Holte introduced a family of “amazing matrices” which give the transition probabilities of “carries” when adding a list numbers. The left eigenvectors of these matrices form the Foulkes character table of the symmetric group.

---

### 確率的推論アルゴリズムの開発と統計的評価に関する研究

B1ID4001 片岡駿 (応用情報科学専攻)

画像処理や情報通信などの情報処理の問題では、ノイズ等の影響により観測データにはある種の不確実性が存在する。確率的推論とはこの不確実性を確率モデルとして表わし、観測データから不確実性を取り除いた完全なデータを推定することである。本発表ではベイズ推論に基づく確率的推論アルゴリズムの設計法について説明し、これまで取り組んできた統計的評価の解析法と圧縮センシングに基づく新しい確率的推論法について現在までの結果を紹介する。

---

### 安全性に関する暗号学的仮定間の相互関係の研究

B1ID1011 福光正幸 (情報基礎科学専攻)

公開鍵暗号方式の安全性は、強 RSA 仮定、One-more RSA 仮定、判定 DH 仮定などの数論的な仮定により担保されている。そのため、これらの仮定の強さや仮定間の相互関係を調べることは重要である。本研究では、仮定間の相互関係を帰着関係の視点から考察する。具体的には、帰着に用いられる計算資源や仮定が定義される代数系を制限した上での帰着関係を調査し、その制限の強さから、仮定間の相互関係を考察する。

---

### Design of Dual-Rail/Single-Rail Hybrid Logic Asynchronous Pipeline

B1ID1003 夏微帆 (情報基礎科学専攻)

This paper introduces a high-throughput and ultra-low-power asynchronous pipeline design method, targeted to latch-free and extremely fine-grain or gate-level pipeline. The datapaths use a mixture of dual-rail and single-rail dynamic logic. Dual-rail logic is limited to construct a reliable critical datapath. Based on this critical datapath, the handshake control circuit is greatly simplified, which offers the pipeline high throughput as well as low power consumption. On the other hand, non-critical datapaths are composed of single-rail logic which has small logic overhead. This method is applied to design an array style multiplier in a 65nm design rule. HSPICE simulation shows that the proposed design reduces power by 35.9% compared to classic synchronous design.

---

17: 30 閉会の辞

情報科学研究科副研究科長 中尾光之 教授

---