

平成 27 年度  
卒業論文要旨集

高知大学理学部応用理学科  
情報科学コース

2016 年 2 月 16 日



## マルチコア CPU を用いた計算機合成ホログラム計算の性能評価

平田 瞭平

計算機合成ホログラム (CGH: Computer-generated hologram) による電子ホログラフィは究極の 3 次元テレビを実現する手法として知られている。CGH の計算量は膨大であり、計算高速化の研究が盛んに行われている。本研究では、マルチコア CPU を用いた CGH 計算の高速化を試みた。CGH 計算においてはコサイン計算がボトルネックとなっている。これを LUT (Lookup table) により演算数の削減を行った。最終的に、本手法により約 2 倍の高速化を実現した。

## カラー電子ホログラフィ再生システムの構築 — 3 光源 3LCD 方式再生システムの小型化 —

猪川 翔平

計算機合成ホログラムを用いた電子ホログラフィは 3 次元テレビを実現するための技術として期待される。電子ホログラフィのカラー再生は 3 次元テレビへの応用に必要不可欠である。本研究では 1 台の 3LCD プロジェクタを用いたカラー電子ホログラフィシステムを開発する。本システムによる再生像はオリジナルの CG イメージに近い鮮明な再生像が得られた。低コストかつ小型なカラー電子ホログラフィシステムを実現した。

## 計算機合成ホログラムの多重化に関する研究 — 動画と静止画の合成 —

角田 大季

計算機合成ホログラム (CGH: Computer-Generated Hologram) を用いた電子ホログラフィは究極の 3D テレビになるものと考えられている。CGH の特性として、一つの CGH に複数の三次元物体の情報を記録することができる。本研究の目的は、多重化できる特性を用いて、二つの CGH を一つの CGH に合成し、三次元動画を再生するプログラムを開発することである。最終的に、点群で表現した三次元物体の多重化に成功した。また、点群で表現された物体と連続的な線で表現された画像の多重化にも成功した。

---

## 中込研究室 平成 27 年度卒業論文要旨

---

### 力学系シミュレーション・システムの作成 — 運動方程式の実装 —

永見 龍裕

質点系の力学的運動をコンピュータ上でインタラクティブにシミュレートするシステムを Java により作成した。質点系ではあるが、粒子の大きさを表すポテンシャルおよび壁を表すポテンシャルを導入することにより、粒子同士の衝突や粒子と壁との衝突を実現した。当システムにおいては、粒子間の力や粒子全体にはたらく力、壁の形を表す力などが Force クラスを継承する形で後から自由に追加できる設計となっている。また、初期条件の入力およびシミュレーション結果の保存をテキスト、オブジェクト（シリアライゼーション）、画像の 3 通りで実現しており、様々な場面での利用が可能となっている。

### 力学系シミュレーション・システムの作成 — 3D 表示の実装 —

西川 匡弥

インタラクティブ・シミュレーションでは対象系の 3D 表示が重要である。当システムでは、各粒子はレイトレーシング法により光源の光を反射する形で立体的に表現している。一方、粒子間の力、座標軸、壁、初速度は特別に考案した線画で表している。これは線分のスクリーン投影図上の各ピクセルに対象線分上の対応点の Z 値を埋め込むものであり、レイトレーシング法との完全な整合性を実現している。これを Mappable 法と呼ぶ。また、初期設定ファイルあるいは DnD により粒子表面に世界地図などの画像を貼り付けることが簡単にできる設計となっており、臨場感のあるシミュレーションが期待できる。

### 分散処理フレームワークを用いた時空間データからの イベント検索システムの構築

森田 博次

大量の時空間データからの時系列イベントの網羅的抽出とインタラクティブ検索を分散処理フレームワーク Hadoop 上で実施できるシステムを構築した。この際 SQL ライクな問い合わせ文を分散処理スキーム MapReduce に展開出来る Hive と MapReduce のオーバーヘッドを低減できるバッチ処理のフレームワーク Apache Tez を使用しその有効性を確認した。最大 30 台のノードで 10 年分のひまわり 7 号の画像を用いて実験を行った結果、抽出された約 3 億 2 千件の事例から 1 分半程度 (Tez) で所定の検索を行うことができ、例えば多頻度で発生する時系列の特徴を特定するといった問題に活用出来ることを確認した。

### 多変量正規分布の混合モデルによる気象レーダデータからの 3 次元降水コア抽出

松岡 愛実

気象レーダデータから雨雲の塊を自動抽出し、ゲリラ的豪雨などの現象の発生検知に活用することを目標として、時系列画像に対して開発されていた 2 次元の多変量正規分布の混合モデルによるオブジェクト抽出、追跡手法 (石津,2009) を 3 次元に拡張した。実験の結果、オブジェクトの閾値を変えることによって、前兆を示すファーストエコーの検知や豪雨に関連した降水コアの伸張や崩落の検知に活用できる可能性が示された。一方、モデリングの頑健性の確保については今後の課題として一部残った。

### 植生指標の季節変動のモデリングとクラスタリングによる局所的変動検知の試み

福見 祐太

地球観測衛星によって植物の活動度を表す植生指標の時間変動が高空間解像度で取得されつつある。この植生指標の季節変動をモデル化してモデルパラメータをクラスタリングする手法を開発し、解の安定性に配慮しながら 2004-2014 年の四国の MODIS-EVI データに適用する実験をおこなった。その結果、実際の植生分布によく対応したクラスタリング結果が自動的に取得できることを確認した。さらに各地点の最頻クラスタとそこからのずれを活用することにより、異常気象や災害による局所的変動とその変動の内容を効率的にとらえる事ができる可能性が示された。

---

## 森研究室 平成 27 年度卒業論文要旨

---

### 手話トレーニングマシンの開発 — 表情判別について —

大栗 慶太郎

本研究室では新たな手話学習ツールである「手話トレーニングマシン」の研究・開発を行っている。先行研究では手話判別において、手話の基本である手指動作のみを対象としていた。本研究は手話において本来必要である顔の表情を手話判別の対象に加える。これにより、より自然な手話を学習することができる。表情を扱う上での特性や課題について考察を行い、「手話トレーニングマシン」における表情に対する指針の提案を行った。

### 視覚障害者のための白杖型歩行支援デバイスの開発 — 局所的ナビゲーションによる位置推定方法の検討 —

平内 健人

本研究では、視覚障害者に一般的なナビゲーションを提供する前段階として「歩き出すまで」に必要な情報であるユーザの詳細な位置や方向、周囲の歩行環境との関係などを提供する局所的ナビゲーションを定義し、磁気センサと深度センサ (Kinect) から得られる情報と Unity により構築された仮想空間を用いて「歩き出すまで」に必要な情報を提供する手法の検討を行った。

### 視覚障害者のための白杖型歩行支援デバイスの開発 — フィードバック機能の拡充について —

中島 駿

本研究室の先行研究である視覚障害者のための白杖型歩行支援デバイスにおいて、振動モータによる使用者へのフィードバックが知覚し辛いという課題があった。本研究ではその解決の為、モータの配置場所、振動パターン、使用方法を改良した新デバイスを開発した。評価実験においてモータの知覚向上が確認され、同時に新たな課題も明らかとなった。今後は他のフィードバック手段との併用方法を考えた上で白杖型歩行支援デバイスに統合する必要がある。

---

## 伊藤研究室 平成 27 年度卒業論文要旨

---

### 自律型ロボットの移動計画問題に使われる台形分割アルゴリズムの拡張

尾崎 凌

当研究室は自律型ロボットの移動経路問題について、より良い手法の提案を様々な角度から提案している。本研究は、移動経路問題における台形地図の作成段階において、課せられる制約のひとつである「一般の位置にある線分集合」を取り払うことを目的とする。この制約は障害物となる全ての台形の頂点が同じ  $x$  座標値を持つてはならないというもので、この制約を取り払うことによって生じる新たな問題点についてそれぞれに対応させる手法を提案する。

---

## 塩田研究室 平成 27 年度卒業論文要旨

---

### $p+1$ 法と楕円曲線法による素因数分解の研究

寺本 和貴・石田 裕貴

現在もっとも広く利用されている公開鍵暗号は RSA 暗号であり、その暗号解析には公開鍵の素因数分解が必要であると考えられている。素因数分解には様々な手法が存在して、それぞれに得意とするタイプの数が異なっている。今回は、 $p+1$  法、楕円曲線法と呼ばれる 2 つの素因数分解法を、それぞれ C++ の GMP と、python を用いて実装し、実行時間の短縮、成功確率の向上などを目指してパラメータチューニングを行った。

---

## 鈴木研究室 平成 27 年度卒業論文要旨

---

### 推論による情報漏えいリスクの評価手法 — 局所連結度による手法の実装と試作シミュレータの改良 —

石田 治・長尾 洸希

本研究は、秘密の情報が推論によって導かれ漏えいすることを防ぐために、どの情報が推論されやすく漏えいのリスクがあるのかを評価する手法の研究である。当研究室では、これまでに、推論関係グラフの局所連結度を用いたリスク評価手法を提案し、試作のグラフモデルシミュレータを用いて手法の妥当性の検証を試みたが、手法とシミュレータに問題点があり十分な検証ができなかった。本研究では、それらの問題点を解消し、ランダムアクセスを想定した検証実験を行った。その過程において、局所連結度の定義を拡張し、それを求めるアルゴリズムを新たに考案した。また、試作シミュレータに、検証実験を効率化するためのいくつかの機能を追加した。

### 推論による情報漏えいリスクの評価手法 — ハイパーグラフモデルへの拡張 —

鹿島 将大

本研究は、秘密の情報が推論によって導かれ漏えいすることを防ぐために、どの情報が推論されやすく漏えいのリスクがあるのかを評価する手法の研究である。当研究室では、これまでに、推論関係グラフに対するグラフ理論的アプローチによるリスク評価手法を提案してきた。しかし、推論関係の中には、有向グラフでは表現できず有向ハイパーグラフでしか表現できないものが存在する。そこで、本研究では、従来のリスク評価手法と試作のグラフモデルシミュレータのいくつかの機能を有向ハイパーグラフモデルにも適用できるように拡張し、ランダムアクセスを想定した検証実験により提案手法の妥当性を検証した。

---

## 三好研究室 平成 27 年度卒業論文要旨

---

### 利用率向上を目的としたゲーミフィケーションを取り入れた 習慣化支援システムの設計

甲斐 悟

本研究は、スマートフォンアプリでユーザーに密接な状態で習慣化支援を行うことを目的とする。従来の習慣化支援システムではユーザー自身にシステム利用そのものの習慣がなく、習慣化支援の効果を与えることが難しかった。そこで今回ゲーミフィケーションというものに注目し、まずはアプリの利用率を高め、習慣化に必要とされる自己の振り返り機能を充実させることで、よりよい習慣化への効果が期待できるのではないかと考えアプリの設計を行った。

### 大学中退予防のための相談促進を目的とした機械学習による悩み事アウェアネス

川井 雄太

近年中退問題に注目が集まっており、学生の満足度を高めて中退を予防する経営手法が成果を上げたという報告がある。また、先行研究にて、教員とのコミュニケーションがきちんと取れている学生ほど大学への満足度が有意に高いという報告がされている。そこで本研究では、学生に対し相談促進支援を行うことを目的とする。具体的には Twitter のつぶやきを機械学習により分類し、悩み事を気づかせるアウェアネス支援を行う。

### 使用食材・器具・調理法に着目した料理レシピの難易度推定アルゴリズム

藤崎 優理

本研究の目的は、料理スキルを習得したいユーザーに対し、適切な難易度の料理レシピを推薦することである。我々はレシピの難易度を手軽さ、技術的な難しさ、レシピ文章の分かりやすさの3つに分類し、それぞれの難易度の推定を目指す。本稿では、まずレシピの手軽さの推定を行うため、使用している食材や調理器具、調理法を表す単語に着目した。そして、これらの単語の出現頻度からレシピの難易度を推定するアルゴリズムを開発した。

### スライドコンテンツと口頭説明の対応関係に着目した プレゼンテーション作成ツールによるレビュー支援方法

小池 柁伎

従来のプレゼンテーションを対象とした支援システム研究では、スライド作成に関する支援が中心であり、口頭説明に関する積極的な支援を行うアプローチの例は少ない。よって、本研究ではプレゼンテーション・リハーサルを対象に、スライドだけでなく口頭説明にも直接的なアノテーション付与が可能なレビュー支援環境を提案し、市販のプレゼンテーション・ソフトウェアにおける技術的制約を解決することを目的としたプレゼンテーション支援ツールの設計・開発を行った。

### プレゼンテーション・リハーサルにおける プレゼンテーション再構成手法を用いたセルフレビュー支援

仙波 周一郎

プレゼンテーション・リハーサルを効果的に活用するためには、レビュー結果を活用した発表者によるプレゼンテーション資料の作成・改訂が重要である。しかし、これらを積極的に支援する方法についての研究例は少ない。したがって、本研究では発表者自身による発表練習であるセルフレビューを通じて、プレゼンテーション内容の洗練化を支援する方法を新たに提案し、それを用いた支援システムを試作した。

### スライドコンテンツと口頭説明の関係性に着目した プレゼンテーションの定量的評価の検討

竹本 結香

プレゼンテーションを対象とした学習支援環境の研究では、より良い支援機能を実現するため、発表者によるプレゼンテーションを客観的に評価することが望ましい。しかし、現状では評価者による主観的評価の利用が主であり、客観的かつ支援機能の一部として利用可能な即時性を備えた方法は少ない。そこで本研究では、スライドコンテンツと口頭説明の関係性に着目した定量的なアプローチによる客観的評価方法の検討を行った。

### 並列処理によるアルゴリズム高速化手法の研究

山崎 貴也

近年、マルチコアプロセッサが普及し、マルチコアを用いた並列アルゴリズムの高速化の研究が行われている。本研究ではクイックソートと論理合成アルゴリズムを並列化し、理想的な並列実行時間を推定する VisualSpec と実環境で並列実行が可能な OpenMP の 2 つの環境で並列化の実験を行った。VisualSpec では並列数を上げる毎に高速化率も上がることが推定できたが、OpenMP では実験環境の実プロセッサ数を超える並列数では高速化率が向上しないことが確認された。

### 自己組織化マップによる解析結果を用いた 病態の可視化および類似検索システムの構築

筒井 真璃菜

本研究では、慢性腎臓病に関する合併症パターンを自己組織化マップを用いて解析し、解析結果の可視化及び解析結果を用いた類似検索システムの構築を行う。慢性腎臓病と確定診断された患者群と慢性腎臓病の基準を満たす患者群を対象として、それぞれ自己組織化マップによる解析と解析結果の可視化を行った。さらに、解析結果をデータソースとする類似検索システムを構築することにより、慢性腎臓病患者の振り分けが容易となった。

### 配線間隔最大化と折れ曲り最小化を目指す配線法

田井 佐奈江

高性能電子機器のコア部品である VLSI は, Moore の法則に沿って製造微細化により性能向上を図ってきたが微細化は, 配線間距離の縮小に伴い信号ノイズ増や配線接続ヴィアによる製造歩留り低下を招く. 本論文は, それら製造微細化にともなう配線特性を解決する方法として他の配線周囲にラベル付けし, 配線間隔をより広げることが可能にする迷路配線法と, さらに, 配線探索時に直線を長くする経路選択機能をもたせて解決した. 実験により, 配線間距離を広げ, 折れ曲りを減少させる配線であることが確かめられた.

### 障害物を含む多端子ネットの近似 MST 配線の一手法

川真田 雅則

本論文において, VLSI 配線設計に適用する障害物を回避する多端子の新近似 MST 配線法を提案する. 提案手法は, マンハッタン距離の MST 問題解法を利用して最短経路の MST を含む格子状経路 (準 Hanan 格子) を生成し, 最短経路を繰り返し改善により導出するものである. 多端子をランダムに作ったデータによる実験では, 準 Hanan 格子経路から平均して 30% まで線分を短縮化できることが確認された.

### SA 解の分散と冷却率依存性の考察

林 拓哉

組合せ問題の最適化手法である SA(Simulated Annealing) 法の解の分散値と冷却率依存性を, TSP(Traveling Salesman Problem:巡回セールスマン問題) を使って考察し, SA 解の更なる改善の有無の判定法を提案する. SA 解の分散値が高ければ改善の可能性が高いと仮定し, SA の終了温度  $T_e$  付近での解の分散値と冷却率の相関関係を新たに発見した. これらの分散値と冷却率の相関関係を使うことで, SA による解を更に改善できるかどうかを判定できる. 今後, 再 SA のための条件を調べることで新たな改善 SA 法への展開が期待できる.