

令和 2 年度
卒業論文要旨集

高知大学理工学部情報科学科

聴覚障害者のための会話支援デバイスの提案

— マスク利用時における会話の改善 —

種田 莉久

新型コロナウイルスの流行によってマスクを装着することが多くなった現在、聴覚障害者の会話に影響がでている。特に手話や読唇で会話内容を理解する人にとっては表情や口の動きが見えないことは会話を十分に行えない一因となっている。本研究では聴覚障害者のコミュニケーションの機会と質のうち、マスクによる影響が考えられる質に焦点をあて、マスク着用時でも未着用時と同等の会話ができるよう聴覚障害者の会話を支援することを目的とし、聴覚障害者の会話を支援するデバイスを考えていく。

視覚障害者のための白杖型歩行支援デバイスの開発

— LiDAR カメラの特性とシステムへの利用方針 —

柏手 菜摘

本研究室では視覚障害者の外出のための「白杖型歩行支援デバイス」の研究・開発を行なっている。昨年度より移動型デバイスを導入することで高い位置にある障害物を検知可能としたが、段差検知は確実にすることができなかった。そこで、本研究では新たなデバイス Intel 社の RealSense L515 を用いて小さな段差を検知することが可能であるか、また、白杖型歩行支援システムにどのような効果をもたらすかについて検証し、今後の L515 の利用方針についてまとめた。

視覚障害者のための白杖型歩行支援デバイスの開発

— みちびきを用いた高精度ナビゲーションの検証 2 —

三好 悠太

本研究では白杖型歩行支援デバイスと併用する形で、みちびきによる高精度測位を利用した距離通知や、9 軸センサによる方向通知方法の検討を行った。方向通知については 8 つの方向のうち、隣り合った方向程度の誤差で結果を得られた。また距離通知では平均誤差が 0.94[m]であり、既存の GPS のみのナビゲーションよりも高い精度であることがわかった。このことから屋外における視覚障害者と危険箇所との位置関係把握に有効的な情報を提示できることを確認した。

手指のフォーム改善を促すタイピング学習支援システムの開発

坂本 凌太郎

既存のタイピング学習支援システムでは、押されたキーの正誤判定はできても、正しいフォームで入力が行われているかの判定ができない。そのため、誤ったフォームでタイピング技術が身に着いてしまうことが懸念される。そこで本研究では、押されたキーの正誤判定に加え、キー入力時にホームポジションに手が置かれているかを判定可能なタイピング学習支援システムの開発を行う。本論文では、ホームポジションに手が置かれているかを判定する手法と開発したシステムについて詳述する。

授業での利用を想定した書画カメラのユーザインタフェースの開発

西尾 寛人

現在の学校教育では紙媒体であるプリントを多用した授業が多く行われている。授業中、プリントを受講生に提示する等の用途に書画カメラは有用であるが、多くの教員は ICT 機器に不慣れで、書画カメラをあまり使いこなせていない。特にズーム機能は、ズームする度にどの範囲が写っているのか確認しなければならず、使い勝手が悪い。そこで本研究では、手元の授業資料からの視点移動が最小限で授業が可能である書画カメラのユーザインタフェースの開発を行う。本論文では、開発したシステムの詳細と評価実験について述べる。

チーム内の励まし合いの活性化を目的とした習慣化支援システムの機能設計

橋谷 綾乃

本研究室では、家族等の身近な関係の人同士でチームを作成し、メンバが相互に応援のメッセージを送り合うことで習慣化を目指す支援システムの開発が続けられている。しかし、先行研究において、次第に応援メッセージの送信数が低下するという問題が確認されている。そこで本研究では、この問題の原因について仮説を立て、解決するための手法を提案する。本卒業論文では、提案手法をチーム機能内に取り入れた習慣化支援システムの機能設計と作成したプロトタイプについて述べる。

(次項へ継続)

チーム内の指導能力育成を目的とした反復練習動画共有システムの設計

山下 智哉

小規模なスポーツチームでは、選手同士で口頭による教え合いが行われることが多く、指導に関する知見が蓄積されにくい。この問題に着目し、先行研究では、チーム内で練習動画とアドバイスを共有するシステムの試作と評価検証を行った。本研究では、評価検証から見受けられた文字のみのアドバイスでは伝わりにくいという課題を解決するために、指摘部分の可視化を行う機能を提案する。本論文では、提案機能を含めて再設計した反復練習動画共有システムについて詳述する。

単層ニューラルネットワークの GAN の研究

彭 柯キン

本研究において、ニューラルネットワークモデルの GAN 技術について、データ生成法とその精度向上における Generator, Discriminator の技術的意味を明らかにし、より精度の高いデータ生成のための要素技術を研究している。

株価推定の重みによる業種間の類似性の SOM 分析の研究

西川 健太

本研究において、ニューラルネットワークモデルによる株価推定における重みを企業ごとに SOM 分析する分類法を提案し、重みから数十企業の株動向における関係を明らかにし、より高精度な株価推定技術の要素技術を研究している。

株価推定のためのアトラクタスペクトル分析の研究

末永 龍聖

本研究において、ニューラルネットワークモデルによる株価推定における誤差とアトラクタスペクトルとの関係を明らかにし、より高精度な株価推定技術の要素技術を研究している。

ニューラルネットワークによる株価推定の入力数依存性の研究

片岡 麻貴

本研究において、数日前の株価終値遷移から、数日後の株価終値を予測するニューラルネットワークを提案し、東京証券における年間情報から入力データ数と推定精度を明らかにし、より高精度な株価推定技術の要素技術を研究している。

ニューラルネットワークによる降雨推定法の研究

中川 拓哉

本研究において、数時間前の湿度遷移から、数時間後の降雨を予測するニューラルネットワークを提案し、湿度情報から降雨判定するための指標を明らかにしている。

GAN を用いた小惑星画像の超解像

岸 倫太郎

惑星探査における着陸地点の選択には画像の解像度を高める超解像が大きな役割を果たす。従来、画像劣化関数を用いて復元を行う手法や、複数画像から位置ズレを用いて画像を再構成する解析的な手法が検討されてきたが、最近では深層学習を利用した手法も提案されている。本研究では敵対的ネットワーク GAN に基づく SRGAN を検討し、この手法を探査機はやぶさ 2 が取得した小惑星リュウグウの画像に適用してその効果を確認した。

GAN による小惑星単色画像からの多色画像の推定

橋本 廉

地球観測衛星や惑星探査機による観測では、複数の波長で撮像された多色（マルチバンド）画像がよく利用される。多色画像は、対象物の反射スペクトルの情報を含んでいるため、物質の判定に有用であるが、特殊な撮像条件では単色画像しか得られないケースも存在する。本研究では敵対的ネットワーク GAN の pix2pix を用いて、単色画像からの多色画像の推定を目的として、まず単色画像からの疑似カラー画像の作成を検討した。また実際に小惑星リュウグウの画像に適用し、その有効性を確認した。

人狼ゲームログによる人狼推定エージェントの学習

高橋 佳伸

人工知能が取り組む問題として不完全情報ゲームである人狼ゲームが注目されている。本研究は人狼知能プロジェクトが実施した大会のゲームログを用いて、人狼以外のエージェントのための人狼推定を決定木学習、ランダムフォレスト、SVM などの代表的な機械学習の手法でログから学習させることを試みた。その結果、いずれも全体の性能としてはランダム推定と同程度の性能であるが、決定木の部分木などには有用なルールが現れており、得られた部分ルールの活用の可能性がある事を確認した。

(次項へ継続)

自律型ロボットの移動計画問題における障害物に沿った最短経路の導出

小林 睦

台形分割を用いた経路探索法によって作業空間内における障害物にぶつからない始点から終点までの経路を導出することができる。しかしこの方法で導出される経路は必ずしも最短経路になるとは限らず、最短経路を導出するためには障害物に沿った経路を考慮することが必要である。本研究では、台形分割による経路探索法を出発点として、分割点を障害物の頂点に移動した上で、経路上の節点の凸判定を行い、凸でない節点を削除することで最短経路を導出するアルゴリズムを考案し、様々なケースに対して検証した。

ガウス整数を用いた二次篩法及び複素多項式二次篩法

植田 峻佑, 岸田 隆志, 境野 圭

情報通信技術の安全性を担っている RSA 暗号は素因数分解問題の困難性に基づいており, その安全性を確かめるためには素因数分解法の研究が欠かせない. 有名な素因数分解法として二次篩法及び複素多項式二次篩法が知られている. これらの方法では通常の有理整数を直線的に篩に掛けるが, 篩う対象をガウス整数に広げたのが本研究である. ガウス整数とは $a+bi$ (a, b は有理整数) の形をした複素数のことで, これを用いると平面的な探索が可能となり, より効率的に素因数分解できることが期待される. その実験結果について報告する.

**研究授業レビュー支援システムにおける
学習指導力の維持・向上のためのアノテーション活用方法**

佐々木 翼, 藪内 雄太

教師教育の質的向上を図る手立ての一つとして研究授業の充実が挙げられる。本研究では、参観者によるコメント作成支援を主とする研究授業レビュー支援システムの開発を行った。本システムでは複数のビューにより動画に対する大量のアノテーション作成を行う。よって授業者がレビュー結果を利用して自己評価・目標設定を行う際には、全ての指摘内容を確認・理解する必要があり作業負荷が高い。そこで本研究では指摘内容の集約項目の提案と集約された指摘内容の提示方法の検討を行い、研究授業における授業者の自己評価支援機能を試作した。

遠隔合同授業におけるマルチアングルを用いた生徒の非言語情報の取得・活用方法の検討

森 雅史

ネットワークを通じた遠隔合同授業では、授業者による生徒の見取りが困難であることが知られている。通常授業と同様の見取りを行うには、授業者の要望に応じた生徒の表情や態度などを確認できることが望ましいが、既存の設備での対応は難しい。本研究では、現状の1台の正面カメラによる撮影のみでは対応できない角度や範囲の撮影を行うために必要となる実装技術の調査と検証を行った。以上を踏まえて、本研究ではバルーン型ドローンによる俯瞰撮影装置を用いた自動撮影のための自律撮影制御方式の提案と実装の可能性を示すことができた。

点群データを利用した 3 次元物体認識手法に関する研究

井村 貴士

画像認識技術は、監視カメラ装置や農作物の自動仕分け、自動車の運転支援システムなど様々な場面で利用されている。また、2 次元情報のみを含む一般的なカメラ画像に加え、3 次元(深度)情報も記録できる深度カメラもスマートフォンに搭載されるなど身近な存在になった。本研究では 3 次元の点群データによる物体認識を目的とした。深度カメラを用いて被写体を多視点から撮影することで得られた 3 次元の点群データを合成し、より正確な被写体の点群モデルを構成する手法について検討を行った。

超音波スピーカを利用した物体浮揚による立体ディスプレイ装置の研究

笹岡 悠人

コンピュータや家電の情報表示デバイスとしてディスプレイ装置が一般に普及している。これらの多くは 2 次元の表示機能に特化されているが、一方で奥行きをもつ 3 次元映像を表示できる立体ディスプレイについても様々な手法が研究されている。本研究では、72 個の超音波スピーカから発生させる定在波を制御して微小な粒子を浮揚させ、その粒子に光を照射することで 3D オブジェクトを描画する立体ディスプレイ手法について検討し、装置の試作を行った。

FPGA 上で動作する RISC-V ソフトコアプロセッサの設計と実装

塗本 新

RISC-V は、コンピュータの処理装置であるプロセッサの命令セットアーキテクチャの一つである。その特徴として、(1) 命令を解釈し実行する論理回路はユーザ側の裁量に任されている、(2) オープンソースであることからソフトウェア開発環境が(ある程度)準備されている、が挙げられ近年注目を集めている。本研究では、RISC-V プロセッサをハードウェア記述言語の一つである Verilog で実装した。さらに C 言語の簡単なソースコードを RISC-V 開発環境で機械語に変換し、実機で実行できることを FPGA を利用して確認した。

階調表現可能なカラーホログラフィックプロジェクションマッピングに関する研究

山崎 隆史

ホログラフィックプロジェクションとは、ホログラフィによって再生された実像をスクリーンに投影する技術である。この投影装置をホログラフィックプロジェクタという。計算機合成ホログラム(CGH)により、レンズを用いることなく焦点のあった映像を投影することができる。さらに、様々な形状を持つ複数の立体スクリーンへの同時投影、CGH の再計算により焦点距離や再生像の大きさの調整も可能である。本研究では、RGB の 3 つの光源と 3 つの LCD パネルで構成されたホログラフィックプロジェクタにより、階調を持つ三次元カラー映像の投影を実現した。

ノード数を低減したマルチ GPU クラスタ電子ホログラフィシステムによるリアルタイム再生

三谷 永久

計算機合成ホログラム (CGH) の作成には膨大な計算量を必要とする。一方で、計算に使用する三次元物体のデータは小さく、転送時間を計算時間で隠ぺいすることができる。この性質を利用し、CGH 計算ノードに安価な汎用マザーボードを用い、6 枚の GPU (NVIDIA RTX 2080 Super) を搭載することとした。本研究では、この計算ノードを用いた小規模なマルチ GPU クラスタシステムを構築した。従来に比べ、省スペースでメンテナンス性に優れ、コストも抑えられている。最終的に、振幅型 CGH で 11 万点、位相型 CGH で 7 万点までの三次元物体のリアルタイム動画再生に成功した。