



異種無線統合ネットワークの研究

[キーワード:異種無線ネットワーク, 周波数共有] 教授 木下和彦

LTE-Uの
周波数を利用

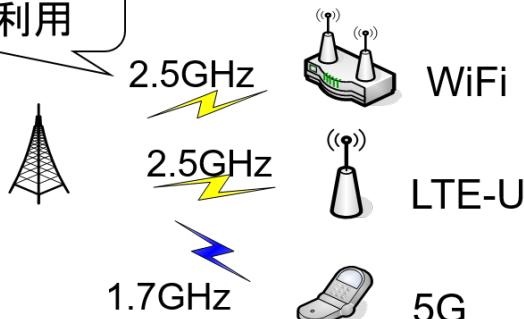


図1:周波数共用

スマートフォンに代表される高性能移動端末の普及により、無線ネットワークを流れるトラヒックが激増し、周波数資源の逼迫が問題となっている。これに対して、5G, LTE-U, IEEE802.11adなどの新たな無線通信技術が開発・実用化されているが、あくまで個々の通信速度を向上させているだけで、全体としての効率化は考えられていない。そこで、これらのシステムを統合し相互に連携することで周波数利用効率を最大化する異種無線統合ネットワークを構築する。

また、近年、M2M(Machine-to-Machine)やIoT(Internet of Things)といったモノとモノの通信によって提供される新たなサービスへの期待が高まっている。しかし、非常に多くのノードが接続されながら、個々のノードは極めて低機能であるという特徴から、従来のネットワーキング技術をそのまま適用することはできない。そこで、これらのM2M/IoT通信を支える無線マルチホップネットワーク構築技術について研究する。

具体的には、以下のようなテーマが挙げられる。

- ・異種無線システム間周波数共用による利用効率向上
- ・送信電力の動的変化によるカバーエリア最適化
- ・複数のM2M/IoTサービスを統合的に提供するプラットフォーム

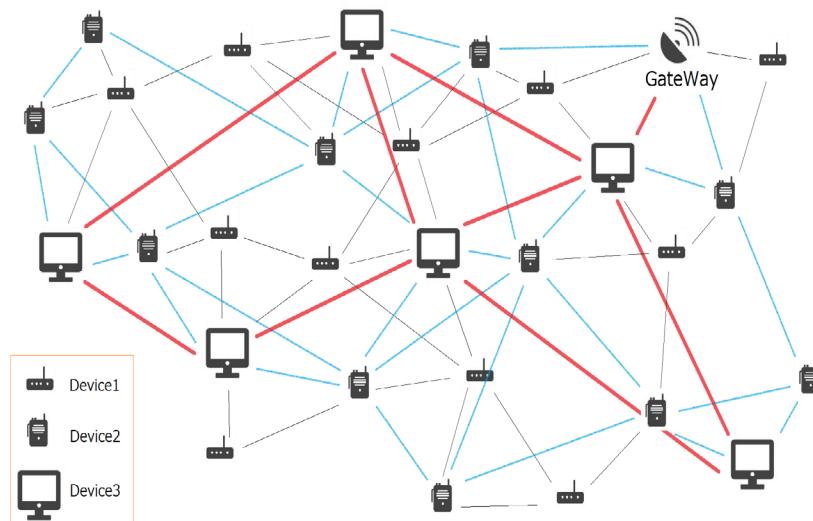


図2:M2M/IoTを支える無線マルチホップネットワーク

分野:情報ネットワーク

専門:モバイルネットワーク

E-mail: kazuhiko@is.tokushima-u.ac.jp

Tel.: 088-656-7495

Fax: 088-656-7495



AI技術を活用したマルチメディアシステムの開発

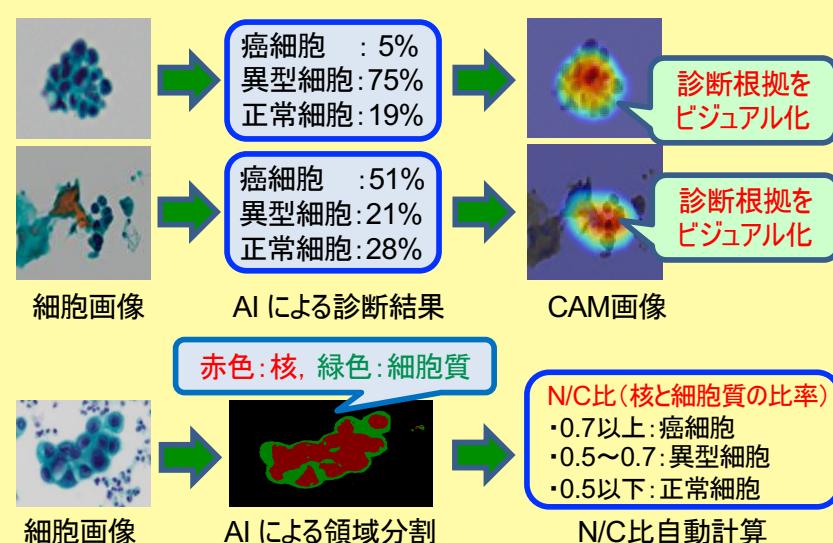
[キーワード: 深層学習, データサイエンス, VR, AR] 教授 獅々堀 正幹

AI技術を活用した細胞画像診断システム

・尿細胞診の流れ



・AI 技術の導入



スクリーニング検査作業の軽減化

内容:

近年のAI技術の発展により、人間の認知能力を超えるAIシステムが開発されている。特に、画像データを対象にした深層学習モデルであるCNN(Convolutional Neural Network)は、比較的特徴量の差が大きい異種別間の画像においては90%以上の高精度な分類能力を有する。

我々の研究グループでは、これらのAI技術を活用し、医療画像(細胞画像)から癌細胞を検出する細胞診システム、スポーツ動画等の長時間映像からの得点シーンやスローーションなどの特定シーンを検出する映像解析システム、音楽音源から歌声音源と演奏音源とを分離する音源分離システムなどの知的マルチメディアシステムの開発に取り組んでいる。

また、VR/ARといった認知的インタラクション技術を用いた楽器演奏支援システム、医療機器操作支援システムなども開発している。

大量のデータに必要な情報が埋没する中から、ユーザーにとってより手軽に目的の情報にアクセスできる情報細分化技術が鍵を握る。

分野:<メディア情報学・データベース>

専門:<情報検索>

E-mail: bori@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. <電話番号088-656-7508>

Fax: <fax番号088-656-7508>

HP : [http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/
ERD/person/10762/profile-ja.html](http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/10762/profile-ja.html)





Faculty of
Science and
Technology
Tokushima University

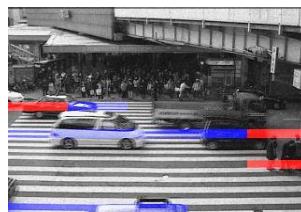
画像処理を用いた複雑な動きと曖昧な形状の計測

[キーワード:コンピュータビジョン, 画像処理, 画像計測・認識] 教授 寺田賢治

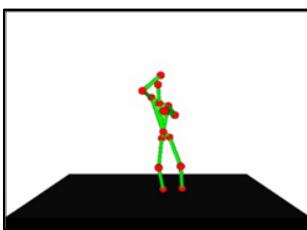
■火災検知



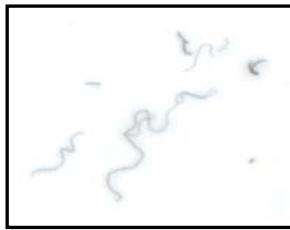
■知的交通システム



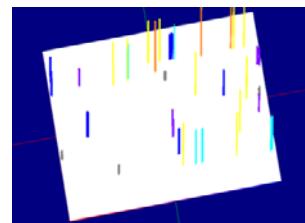
■技量の定量化



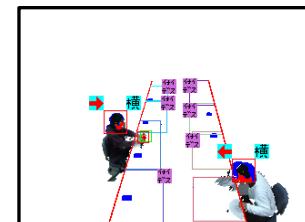
■環境保全



■農業応用



■人の行動監視



内容:

画像処理による曖昧な形状の計測

画像処理による複雑な動きの計測

■火災検知

画像処理による煙や炎を検出

■知的交通システム

画像処理による道路や横断歩道上の車や人の監視

■技量の定量化

画像処理による阿波踊りのうまさの定量化

■環境保全

画像処理による微小異物を検知する技術

■農業応用

画像処理による微小害虫の計数

■人の行動監視

画像処理による計算機室の監視

分野:情報学

専門:画像情報処理

E-mail: terada@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7499

Fax: <088-656-7499

HP : <http://www-b1.is.tokushima-u.ac.jp/>





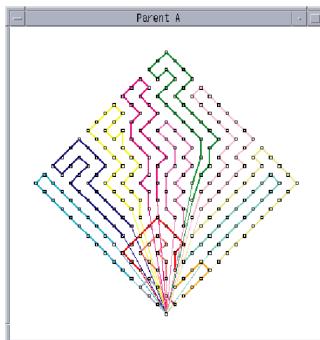
大規模最適化問題に対するメタ戦略近似解法の開発

[キーワード: メタ戦略, 組合せ最適化, 近似解法]

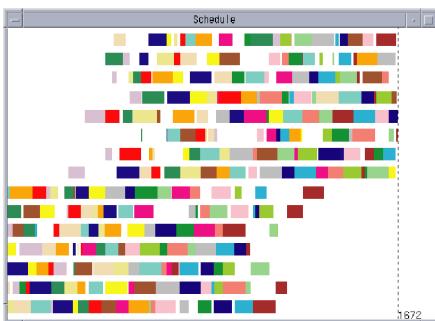
教授 永田 裕一



開発した遺伝的アルゴリズムで発見した現在のMona-Liza巡回セールスマン問題($n=100,000$)の既知最良解



開発したmemetic algorithmと呼ばれる手法を用いて発見した車両配送問題ベンチマークの既知最良解の例



開発したguided ejection searchと呼ばれる手法を用いて発見したジョブショップスケジューリング問題ベンチマークの既知最良解の例

内容: メタ戦略とは現実的な計算時間で最適解を求めることが困難な組合せ最適化問題に対して、探索的/ヒューリスティックな手法に基づいて短時間で高精度の近似解を求める近似解法の枠組みである。社会や産業で解決を求められている実問題は大規模なNP困難問題となることが多く、実用的な観点からはなんらかの近似解法の適用が必要となる。本研究では代表的な組合せ最適化問題に対して高性能なメタ戦略アルゴリズムを構築した。

事例1: 巡回セールスマン問題(TSP)は最も有名なNP困難な組合せ最適化問題の一つである。我々は遺伝的アルゴリズムを用いて世界で1, 2を争うTSPの近似解法を構築した。右図はMona-Liza TSPと呼ばれる10万都市TSPで、現在の既知最良解は我々が提案したGAで発見されている。また、車両配送問題(VRP)に対しても、同様の手法で非常に強力な近似解法を構築している。

事例2: ジョブショップスケジューリング問題(JSP)はスケジューリングに関する代表的問題である。我々はJSPに対する世界最高レベルの近似解法を構築し、主要ベンチマークの幾つかの問題でベストレコードを更新した。

分野: 情報学

専門: ソフトコンピューティング

E-mail: nagata@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7505

Fax: 088-656-7505

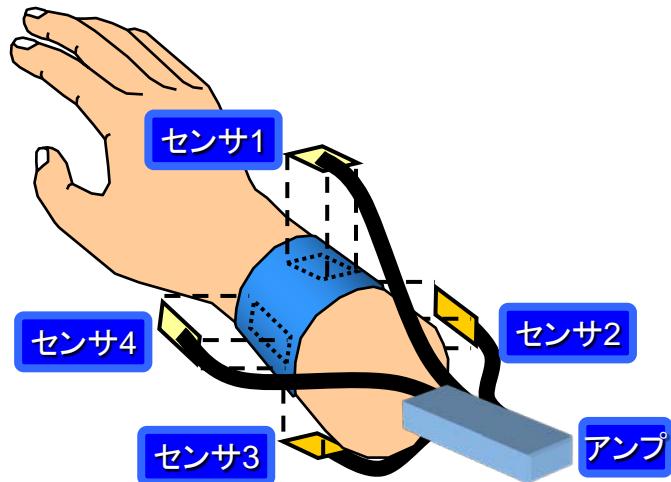
HP :





手首EMGに基づく手首と指の動作識別

[EMG(筋肉電位), Simple-FLDA, 統計的学习法] 教授 福見 稔



(a) 手首EMG計測



(b) オンラインじゃんけん認識

内容:

本研究では、手首で計測された多チャンネルEMG(筋肉電位)を用いて手首と指の動作を認識する。手首でのEMG信号計測は前腕や上腕の筋肉部分に比べて不安定でノイズが混入しやすい。しかし、手首での計測は、装着性の面で他の部位で計測するよりも優れており、手首装着型の機器であれば腕時計と同様に使用者が自然に対応可能である。将来的には手首装着型のウェアラブル機器に乾式EMG計測センサを組み込んで使用することを想定している。

一方、手首EMGをオンラインで計測・認識することを考慮すると、EMG信号を高速・高精度に認識できる方法が必要である。我々の研究室ではオンライン学習が可能なSimple-FLDA(近似型判別分析法)を開発し、オンライン学習が可能で比較的高精度にEMG信号を認識できることを確認している。このSimple-FLDAは通常の行列型判別分析の欠点を全て克服した手法である。

今後、手首EMGを用いて手首動作だけではなく、じゃんけん認識、さらにはウェアラブル機器操作が可能な総合操作装置の開発を目指し、深層学習の使用も検討中である。

分野:ソフトコンピューティング

専門:ヒューマンセンシング

E-mail: fukumi@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7510

Fax: 088-656-7510

HP : <http://titan.is.tokushima-u.ac.jp/~fukumi/>



ダブル配列による高速かつ省メモリな文字列検索手法

[キーワード:トライ, データ圧縮, データベース] 教授 涩田正雄

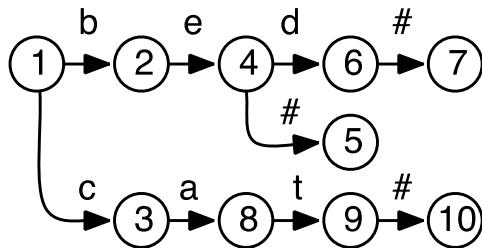


図1 トライの例

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BASE	1	1	2	1	-1	3	-2	1	6	-3
CHECK		1	1	2	4	4	6	3	8	10
CODE	#	a	b	c	d	e	t			
	4	6	1	2	5	3	7			

図2 ダブル配列の例

内容:

文字列検索は、多くのアプリケーションで使われており、非常に重要な技術である。文字列検索には、検索スピードとコンパクトなメモリ使用量が求められている。キー検索をするためのデータ構造であるトライ(図1)を用いた実装方法の一つであるダブル配列(図2)は、高速性とコンパクト性をあわせ持つ手法である。インターネットの発達により、大規模な文字列集合を扱うことが多くなり、LOUDSなどのさらにコンパクトなデータ構造が使われる場合があるが、検索速度はダブル配列より遅くなっている。

そこで、ダブル配列の高速性を維持したまま、メモリ使用量を少なくする研究を行っている。トライの深さごとにダブル配列を構築することにより、階層ごとにBASEやCODEの値を決定することができるので、BASE配列を表現するバイト数の削減ができる。また、CHECK配列を表現するバイト数の削減する手法についても研究中である。

さらに、高速な類似文字列検索や、DNAの塩基配列の検索などの応用を考えている

分野: メディア情報学科・データベース

専門: 情報検索、自然言語処理

E-mail: fuketa@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7564

Fax: 088-655-4424



Faculty of
Science and
Technology
Tokushima University

ICT活用型防災教育システム

[キーワード:VR/AR, デジタルゲーム, モバイルシステム] 教授 光原弘幸

VR/ARによる避難訓練システム インタラクティブ性・リアリティの向上



位置情報ゲーム(LBG)による避難訓練 主に徳島県内の小中学校で実践



LBGによる地域防災学習システム Pokémon GOのエッセンスを防災教育 に応用



ARによる災害状況可視化システム

目の前に災害状
況が広がっている
ように見せる



内容:

(1) 研究背景

大規模な災害が多発している近年、誰もが災害に遭遇しうる。よって、災害から命を守るために防災教育を充実させることが重要になってきている。例えば、従来の避難訓練は、予め決められた避難経路を辿るだけで緊迫感がなく、“命を守るためにどうすべきか”自分事として考えさせていない。ICT(情報通信技術)を活用してインタラクティブ性やリアリティを向上させた次世代型の避難訓練が必要である。

(2) 研究概要

VR(仮想現実)/AR(拡張現実), デジタルゲーム, モバイルシステムといったICTを活用した新しい防災教育システムを開発し、教育現場を中心に防災教育を実践している。

代表例:

- VR/ARによる避難訓練システムおよび避難行動分析
- 位置情報ゲーム(LBG: Location-Based Game)による避難訓練
- LBGによる地域防災学習システム
- ARによる災害状況可視化システム

分野:複合領域

専門:教育工学

E-mail: mituhara@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7497

Fax: N/A

HP: <http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/73176/profile-ja.html>

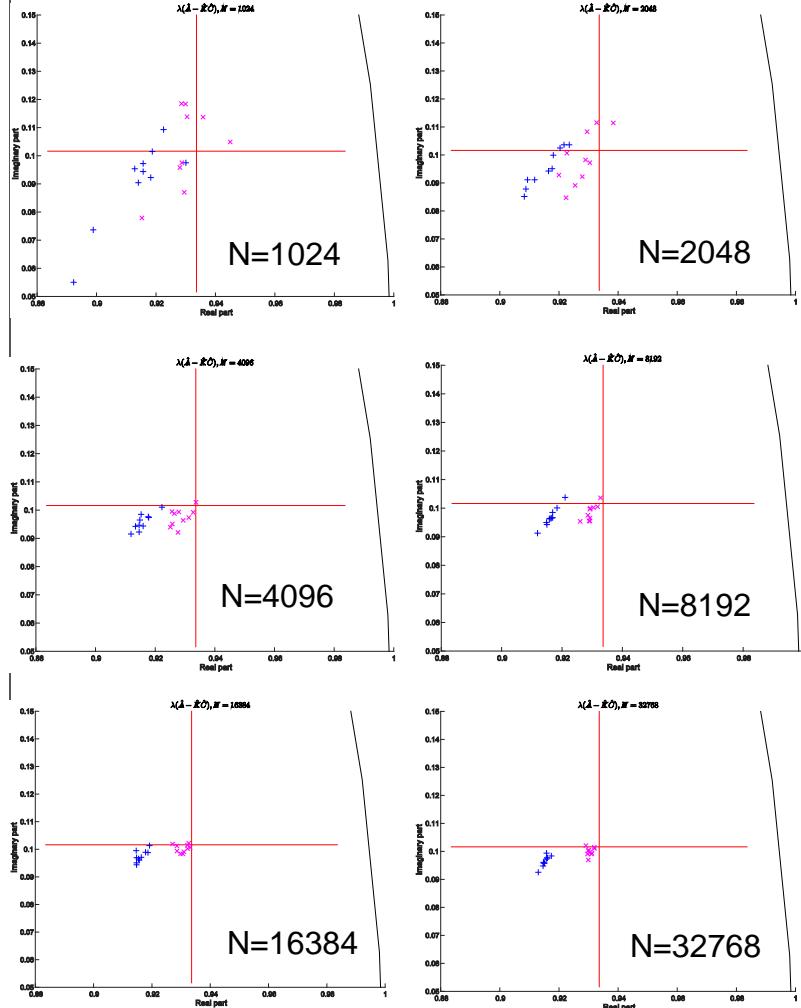




Gapに基づく部分空間同定法の分散解析

[キーワード:システム同定, 部分空間同定法, 分散解析] 准教授 池田 建司

〈図表〉



内容:

制御工学は、対象の数理モデルを用いた最適化計算に基づく制御系設計法をあたえることによって、高度に発展した工学の基礎分野である。システム同定は、その数理モデルを対象の入出力データからシステムティックに求める手法で、古くから研究されてきた。部分空間同定法は、1990年代から注目されるようになった比較的新しい同定手法で、推定値の分散など、その数理的な特性は、まだ、明らかになったとは言い難い。

そこで、我々は、直接的な分散解析の手法を提案し、いくつかある部分空間同定法の分散の比較や設計パラメータとの関係の解析などを可能にしてきた。部分空間同定法では、計算の過程に特異値分解という操作が入るため、擾動項の解析が難しかった。本研究では、特異ベクトルの擾動を扱う代わりに、特異部分空間のgapを考察することにより、この問題を解決した。

また、従来、漸近的一致推定値しか提案されていなかったカルマンゲインとイノベーションの共分散行列について、一致推定値を提案し、その数値解法などの解析も行っている。

分野:高額

専門:制御・システム工学

E-mail: ikeda@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7504

Fax: 088-656-7504

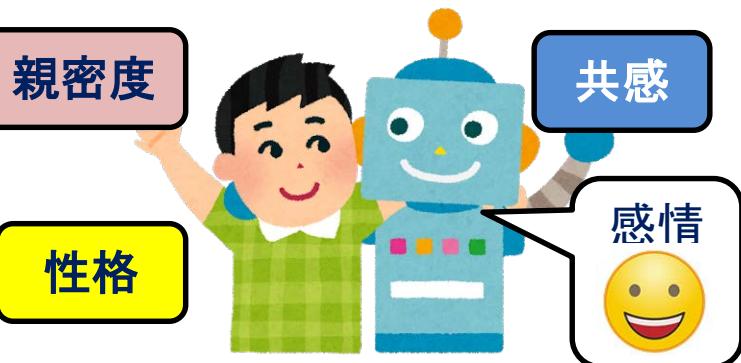


感性情報処理および感性ロボティクスに関する研究

[キーワード: 感性情報処理, 感性ロボティクス] 准教授 松本 和幸

人にやさしい感性ロボット

人の感情や性格、人間関係を理解し、
適切な距離感でのコミュニケーションを目指す



感情推定 評判分析 性格分析

俗語の標準語変換 親密度推定

Web上の非言語表現解析

看護・介護分野での応用

内容:

人にやさしい感性ロボットの構築のために、言語からの感性推定や評判分析などを主な研究対象としている。最近の動向や世間一般の意見を探る対象として SNS 上の個人の発言は有用であるが、辞書に未登録の語が含まれることで解析に失敗し、必要な情報を見逃してしまう可能性がある。こうした語の多くが、個人の感性や世相を反映した言葉であるため、評判・意見分析において、動的な感性辞書の構築が重要となる。また、新しく登場する語の多くが、使用されるコミュニティによって使用頻度や意味的な変遷があり、時期による意味・使用傾向に変動が起きやすいため、感性とその用法や重要度を、各場面に応じて適切に変化させていく必要がある。本研究では、分析目的に応じて自動更新可能な感性辞書の自動構築のための感性知識抽出を提案する。本手法が実現することで、テキストマイニングのために毎回辞書を構築して準備する必要がなくなり、SNSにおける評判分析や炎上現象への対策などが従来より容易かつ正確におこなえるようになる。

分野: 感性情報学

専門: 感性ロボティクス

E-mail: matumoto@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7654

Fax: 088-656-7654





語彙から受ける印象の知識構築

[キーワード: 印象知識, 知識辞書] 準教授 森田 和宏

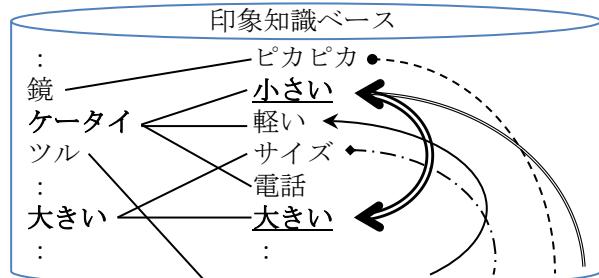
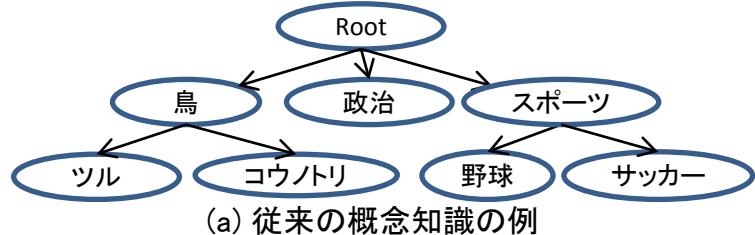


図1 印象知識の概略図

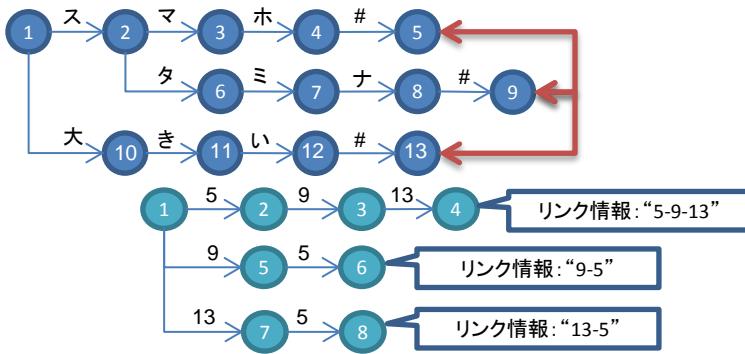


図2 印象知識の格納辞書構造の例

内容:

人に優しいマンマシンインターフェースの実現には、人間からの要求を正しく理解する技術が必要不可欠である。自然言語処理分野においては、概念ベースやオントロジーなどの知識構築によって、語の持つ本来の意味概念(コウノトリ: <鳥>など)を蓄積することで意味理解を行う。例えば“コウノトリが運ぶ”的理解処理では、意味概念の取得によって<鳥> + 「運ぶ」となるが、この場合は{幸せ} + 「運ぶ」が正しい理解だと考えられる。このように、メタファー・やメトニミー、オノマトペなどの表現から意味や意図を理解するには、表層の単語が持つ意味とは異なる解釈が必要となり、そのためには感性や印象などの感覚(コウノトリ→{幸せ}など)を知識化する必要がある。

そこで、本研究では、表層の意味とは異なる解釈が必要となる表現を曖昧な表現とし、語彙から受ける印象や、連想する表現を印象知識として構築、利用することで、曖昧な表現における意図の理解を目指す。構築する印象知識は、例えば図1(b)のように語彙と印象、また関係性が相互接続されている。これらを全て索引語として辞書に保存するため、図2のような辞書構造を構築している。

分野: 感性情報学

専門: 感性情報処理

E-mail: kam@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7490

Fax: 088-655-4424



脳波情報処理に基づく外部刺激に対するヒトの反応分析

[キーワード: 脳波, 外部刺激, 個人差, 心理, 生理] 講師 伊藤 伸一

医療・福祉分野
・心身状態の把握
・適切なサービスの提供

共生: アンビエントBCI

産業応用分野
・人間中心システム
・デバイスの小型化



脳波を利用し、
外部刺激(音楽など)
を制御する。

～脳活動の個人差分析～

個人差の課題
・個体内差
・個体間差



個人差の解決
・Personalityを考慮したモデル
・灰色理論に基づくアルゴリズム

新たなアルゴリズム

【アンビエントBCIの構築】

・概要

ブレイン・コンピュータ・インターフェース(BCI)が頭皮上から観測される脳波を分析し、ヒトの生理・心理状態を把握し、その情報に基づいたサービス(音楽など)を提供するシステムの構築を目指す。

・アプリケーション

- －ヒトの意思、思考、違和感などの検出
- －外部刺激の最良制御(療法支援システムへの適用)

【脳活動の個人差分析】

・概要

ヒトの任意の反応に含まれる個人差(個体内差、個体間差)を脳活動から検出するための研究である。個人差は性格の違いとして処理するモデルや曖昧な情報処理を統計的に解析する手法(灰色理論)を用いて個人差を表現する。

・アプリケーション

- －脳波インターフェースへの適用
- －ヒトの癖検出およびサービスへの適用

分野: 情報学

専門: 感性情報学

E-mail: sito@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-9858

Fax: 088-656-9858

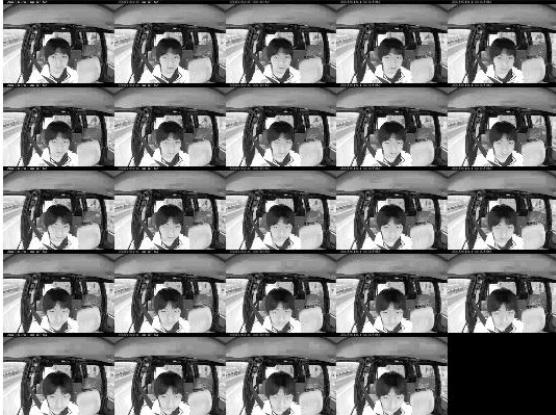
HP: <http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/189119/profile-ja.html>



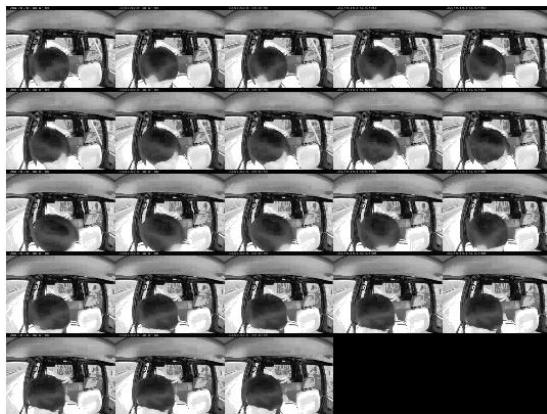
〈ドライバの状態推定に基づく安全運転支援〉

[キーワード: 高度交通システム, 運転行動解析, 機械学習] 講師 伊藤桃代

ドライバの頭部姿勢分類



(a) 正面を向いている姿勢



(b) 深く頭部を下げて確認する姿勢

頭部姿勢分類結果の例..

内容:

市街地の信号機のない交差点では、出会い頭の事故など数多く発生していることが報告されており、安全運転のためにはドライバが通常の正しい確認行動を行なうことが重要である。すなわち、交差点における安全確認動作に着目して、交通事故を引き起こす可能性のある不安全な運転行動を予測し、ドライバに指摘することは有用であると考える。

運転中の安全確認動作には個人固有な頭部の動きパターンが存在し、注意力低下に伴う逸脱状態を示すシグナルが、このパターンにも表れると予想される。本研究では、ドライバの頭部姿勢の3次元情報(安全確認に伴う首振り動作)を単眼カメラで撮影された2次元画像上での位相変化のみから抽出し、安全確認動作のモデル化を行うことで、危険運転を引き起こすきっかけとなる平常状態からの継続的逸脱を検出するシステムの構築を目的とする。安全確認動作のモデル化のための頭部姿勢定量化手法として、2種類の教師なしニューラルネットワークをハイブリッド化した手法を提案し、ニューラルネットワークのパラメータ調整による安全確認行動時の頭部姿勢カテゴリ分類結果について検討を行っている。

分野:情報学

専門:人間情報学

E-mail: momoito@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7512

Fax: 088-656-7512





知的音楽情報処理に関する研究

[キーワード: 音楽情報処理, 情報検索, 信号処理] 講師 大野将樹

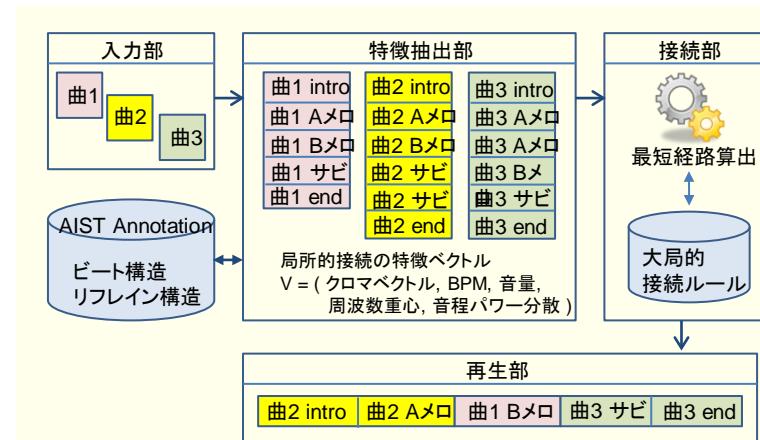
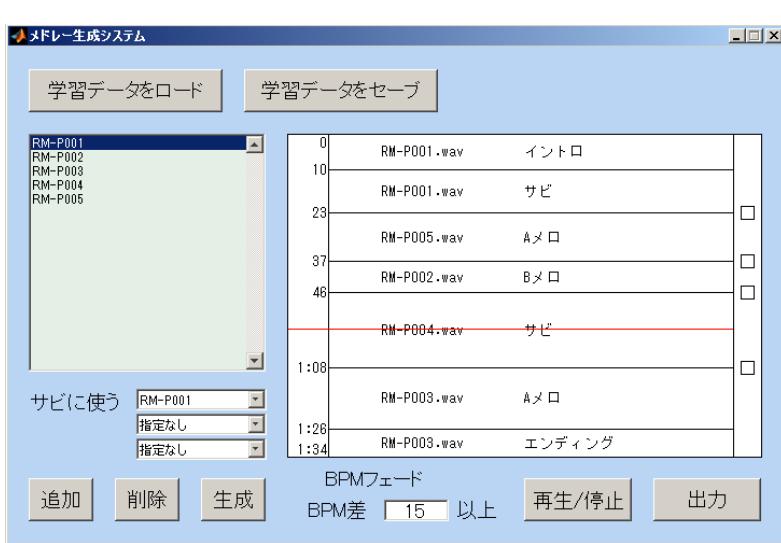


図1 メドレー曲自動生成システム

近年、音楽配信サービスの拡大によって、いつでも、どこでも、数千万曲もの音楽データベースから、聴きたい楽曲を選べる環境が整っています。あらゆる音楽がデジタル化され、情報通信技術によって、創作・発信・検索・共有される機会は、今後ますます増えていくことでしょう。

私たちは、デジタル音楽を、より便利に、管理を簡単に、より豊かに楽しむために、工学的な視点から音楽にアプローチする、以下の研究テーマに取り組んでいます。

(1) 音響指紋に基づく音楽検索技術

音響指紋とは、未知の音の断片に対して、それが既知の音と同一かどうかを判定する技術です。音響指紋の効率的な抽出・照合アルゴリズムに関する研究を進めています。

(2) 能動的音楽鑑賞のための音楽生成技術

デジタル化された音楽を、様々な信号処理技術を用いて加工し、解析的・対話的に聴取するための音楽合成技術について研究しています。

(3) 音楽構造解析技術

拍節認識、音高推定、和音認識、サビ区間推定のための音響信号技術について研究しています。

分野: 情報学

専門: 知能情報学

E-mail: oono@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-4735

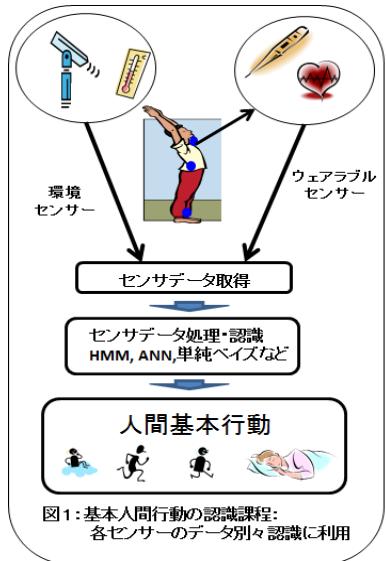




マルチメディアデータのパターン認識に関する研究

[画像処理、Deep learning、パターン認識] 講師 Stephen Karungaru

- 人間行動認識



- 道路標識認識・安全運転支援技術



- 研究テーマ
- 道路標識認識・安全運転支援技術
- 監視カメラによる車認識・追跡
- ウェアラブルセンサーによる人間行動認識に関する研究
- スマートフォンによるQRコード認識に関する研究
- 監視カメラによる人間認識・認証に関する研究
- スマートフォンによる文字認識
- Air-Droneによる人間認識・追跡
- スポーツ技術支援に関する研究

分野: 情報学

専門: パターン認識

E-mail: Karungaru@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7488

Fax. 088-656-7488

HP : <http://www-b1.is.tokushima-u.ac.jp>

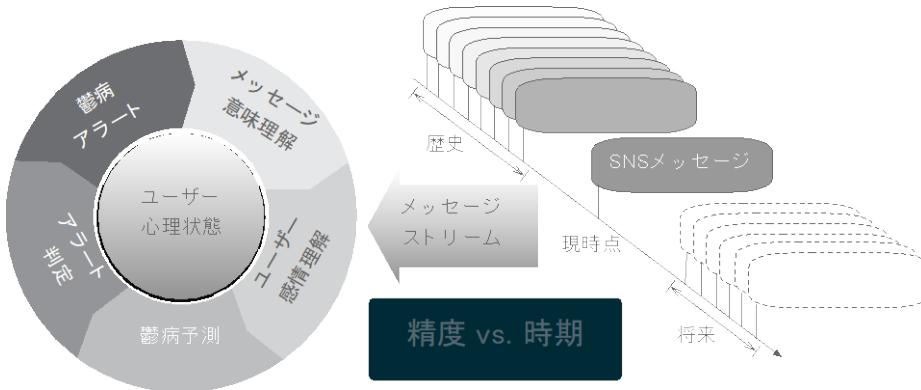




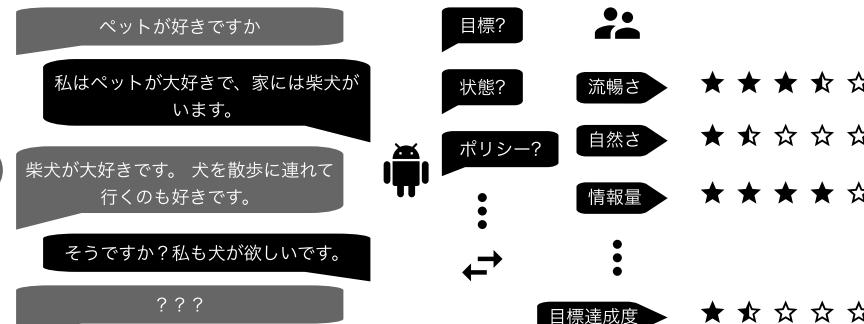
言語意味・感情に基づく早期鬱病診断に関する研究 及び会話品質評価・目的有る会話生成に関する研究

[キーワード: 自然言語処理, リスク早期発見, 会話評価, 会話生成] 講師 康 鑫

早期鬱病診断



会話品質評価・目的有る会話生成



内容:

精神疾患の早期発見は治療やリハビリテーションに対して重要な課題になっている。本研究はSNSユーザーが発信したメッセージをストリームと扱い、メッセージの意味と感情情報を抽出し、発信時間情報と一緒に纏めて確率的に鬱病の予測及び鬱病アラート判定ポリシーを学習する方法を提案する。鬱病アラートがSNSユーザーに提供出来て、医療・衛生機関に対して貴重な情報として利用できる。本研究は鬱病判定精度とアラート出す時期を同時に注目する為に、色々な機械学習手法を検討する。

SiriやAlexaなどの音声アシスタントが盛んでいる時代に、人間らしい会話を生成する研究は増やしている。しかし日常生活に色々な会話のシナリオや目的が存在し、会話の「人間らしさ」に対して学術界に統一的な定義がなさそうである。更に会話生成モデルの学習目標が不明になってしまい、一般的な会話コーパスによる学習した言語モデルを直接に利用する場合に、意味の一貫性や倫理的な問題点が避けられなくなる。本研究は雑談会話の上にサービスカウンターや会話・心理カウンセリング会話を注目し、会話品質の自動評価と会話生成改善手法を提案する。会話の人間らしさと特定分野における効果と効率を注目し、色々な心理学理論・機械学習手法を検討する。

分野: 知能情報学・感性情報学

専門: 情報工学専門分野

E-mail: kang-xin@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-9912

Fax: 088-656-9912

HP : <https://researchmap.jp/kang-xin>





特定文書集合へのインタラクティブテキストマイニング

[キーワード: テキストマイニング, 接尾辞配列] 講師 吉田稔

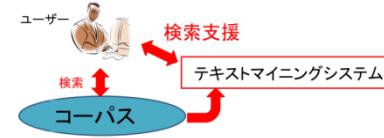


図1: テキストマイニングによる検索支援の概念図



図2: テキストマイニングによる検索支援システム



図3: テキスト中の数値表現マイニングシステム

内容:

近年、WWW上や組織内に蓄積される電子的文書の量は増大の一途を辿り、特定組織のWeb文書集合、Wikipedia、さらには企業内文書集合等、様々な文書集合(コーパス)において電子的文書のサイズが増大し、把握が困難となりつつある。

この状況に対し、我々は、「リアルタイムテキストマイニングによる検索支援システム」(図1)を提案している。テキストマイニングとは、与えられたテキスト集合の中での、「言葉の使われ方」(主に、言葉に関する統計的情報)について分析するタスクである。接尾辞配列というデータ構造を活用することで、入力されたクエリに対し、「用例抽出」「同義語抽出」という二種類のテキストマイニングをリアルタイムに行い、マイニング結果を提示することで、検索支援に役立てる(図2)。

また、「テキスト中の数値情報マイニング」に関する研究も行っている。テキスト情報の中には、「25歳」「10000円」等、多くの数値表現が含まれている。我々は、数値範囲を検索クエリとして用いる検索機能を備えた新たなテキストマイニングシステムを提案している(図3)。

分野: 知能情報学

専門: テキストマイニング

E-mail: mino@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-9689

Fax: 088-656-9689





Studies on Personal Area Wireless Networks and Virtual Reality Assisted Network Simulations

Assistant Professor Alberto Gallegos Ramonet

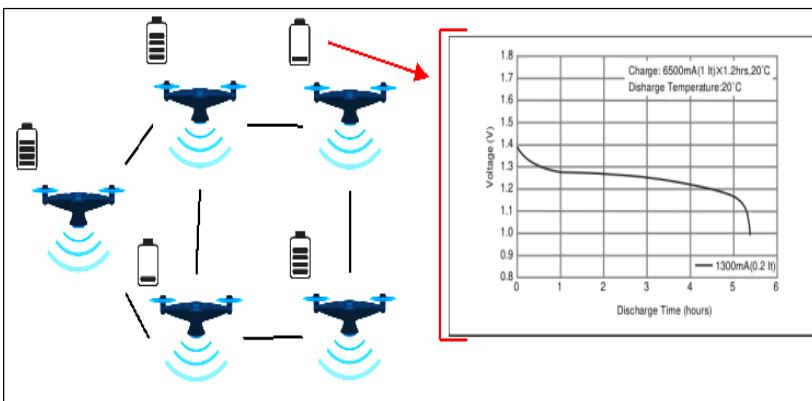


Fig 1. Multi-hop wireless network set on drones. Drones autonomous navigation and communication considers de battery discharge status of each individual drone.

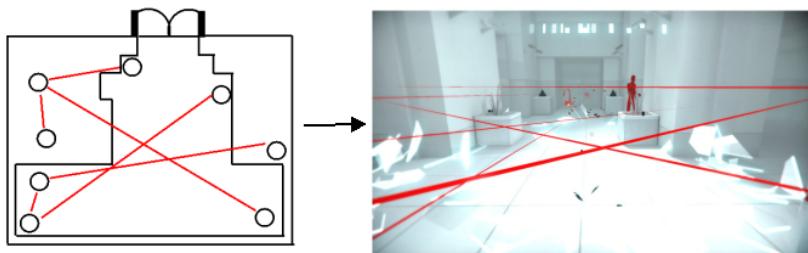


Fig 2. Simulation of a realistic personal area wireless network using the help of a Virtual Reality environment.

During the past few years, the interconnectivity between small devices have rapidly increased. These devices communicate with one another through networks used in appliances in our homes, medical equipment, security and monitoring devices. The networks used by these small devices are often limited and impose many challenges. Furthermore, these networks may or may not be connected to the Internet. While these type of networks are often overlooked, they are one of the pillars that supports IoT (Internet of Things) and the development of future networks. In these research, the following topics are studied:

- Development of new communication protocols for personal area and body area networks (IEEE 802.15.4 & IEEE 802.15.6).
- Measurement of energy consumption and development of energy efficient algorithms used in radio transceivers and vehicles (e.g. drones)
- Development of simulation tools that support the development of these networks: (A) Simulated networks using virtual reality environments. (B) Simulated energy models for batteries and radio transceivers.

Keywords: Personal Area and Body Area Wireless Networks, Network Protocols, Energy efficient Networks, Network Simulation tools, Networks on Virtual Reality Environments.

E-mail: alramonet[at]tokushima-u.ac.jp

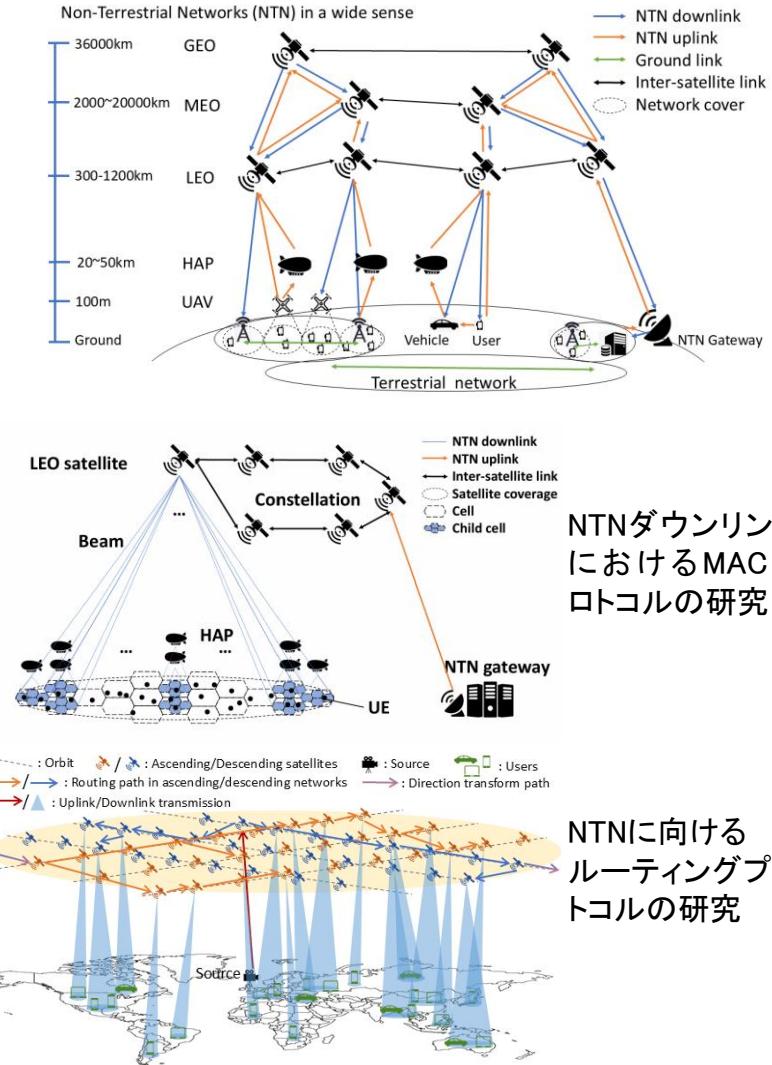


非地上ネットワークの研究

[キーワード: 非地上ネットワーク, 中間層プロトコル]

助教 周 恩平

NTNの概略



内容:

6Gの実現に向けて、非地上ネットワーク(Non-Terrestrial Network, NTN)は、空・宇宙空間を活用した次世代の通信インフラとして注目されている。NTNは、地上ネットワークのカバレッジを補完し、長距離通信における遅延を低減する手段として、低軌道(LEO)衛星を含む多層構造を有し、グローバルかつ低遅延な通信を実現する潜在的なソリューションである。

しかし、NTNの実用化にあたっては、トポロジの動的変化、地上と宇宙間での通信遅延、制限された周波数・電力資源などの課題が存在する。

本研究では、NTNの特性と要件を踏まえ、NTNに適した中間層プロトコルの設計・最適化に取り組んでいる。

具体的には、以下のようなテーマが挙げられる。

- NTNダウンリンクにおけるMACプロトコル
- NTNに向けたルーティングプロトコル
- NTNにおける資源割り当て最適化

分野: 情報ネットワーク

専門: 無線通信

E-mail: zhou.enping@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-615-8616

Fax: 088-615-8616



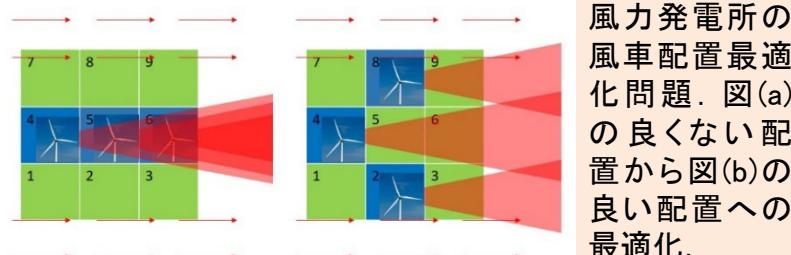
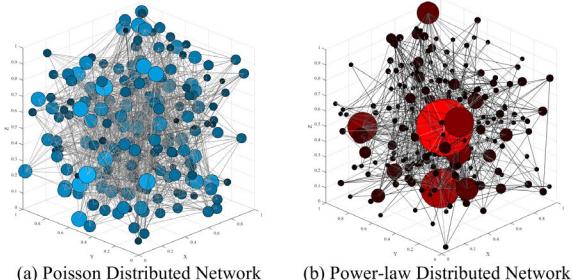


複雑系を活用したメタヒューリスティックの解析と応用

[キーワード: メタヒューリスティック, 複雑系] 助教 楊 海川

研究1:

アルゴリズムによって、ポアソン分布またはべき乗分布の複雑ネットワークが生成される。



研究2:

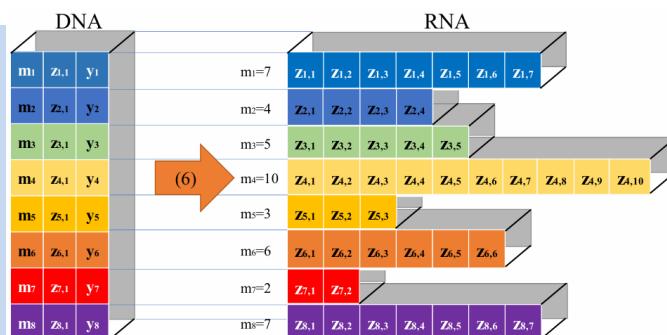


Fig. 2 The transcription process from DNA to RNA.

内容: メタヒューリスティックアルゴリズム（以下、メタヒュー）は、複雑な最適化問題に対し、高品質な近似解を短時間で得る探索手法である。

研究1: 多様なメタヒューが提案される中、適切なアルゴリズムの選択や改良は困難となっている。本研究では、複雑ネットワーク理論を活用し、メタヒューの探索プロセスを特徴づけることで、問題に応じた適用アルゴリズムを明らかにしてきた。現在、初期成果を風力発電所の風車配置最適化問題に応用し、MITの関連成果を上回る結果を得ている。今後、より汎用的な複雑ネットワーク分析システムを構築し、メタヒューの選択と改良を効果的に行う手法を開発する。

研究2: 本研究では、最適化問題における要素数の最適化に対し、動的適応戦略を提案する。混沌写像を遺伝表現に導入し、個体を評価前に転写することで、異なる要素数を持つ個体を生成し、多様性を向上させた。この手法は、要素数の柔軟な調整を実現し、可変長メタヒューの適用範囲を拡大する。この手法を樹状神経細胞モデルの構造最適化に適用し、分類タスクへの活用で計算資源を大幅に節約した。

分野: 情報学

専門: ソフトコンピューティング

E-mail: you.kaisen@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7509

Fax: 088-656-7509

HP: <https://researchmap.jp/yanghaichuan>





画像処理を用いた農業、生物分野への応用

[キーワード: コンピュータビジョン、画像処理] 特任助教 斎藤健伸



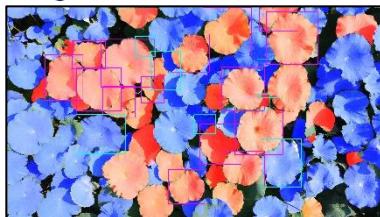
1. 若齢の幼虫



1. 老齢の幼虫



1. 害虫の食害痕検出



2. 昆虫分類



内容:

近年の日本における個人経営体の農業就業者数は減少傾向にあります。このような問題に対して、ロボットやAIを活用したスマート農業が盛んであります。特にスマート農業の中でもカメラを活用した画像技術は導入コストが安価なものから始めることができるため、活発に研究開発されています。

そのため、私たちの研究では農業、生物分野に画像技術を応用することで1人当たりの労力の低減、生産量の向上について取り組んでいます。

1. 上空画像を活用したレンコン田における害虫の早期検出
農薬散布を自動化し、散布量の低減を目的として研究しています。本研究ではドローンを活用してレンコン田を撮影し、撮影された画像から害虫の食べた痕を検出することで害虫の分布を予測します。

2. 昆虫の翅脈画像を活用した分類システム

機械による害虫の自動分類を進めることで防除方法を明示することを目的として研究しています。

分野：情報学

専門：画像情報処理

E-mail: saitou.kenshin@tokushima-u.ac.jp

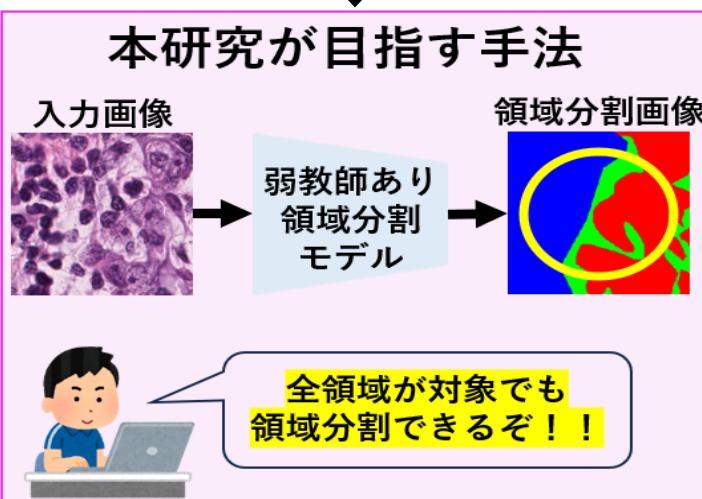
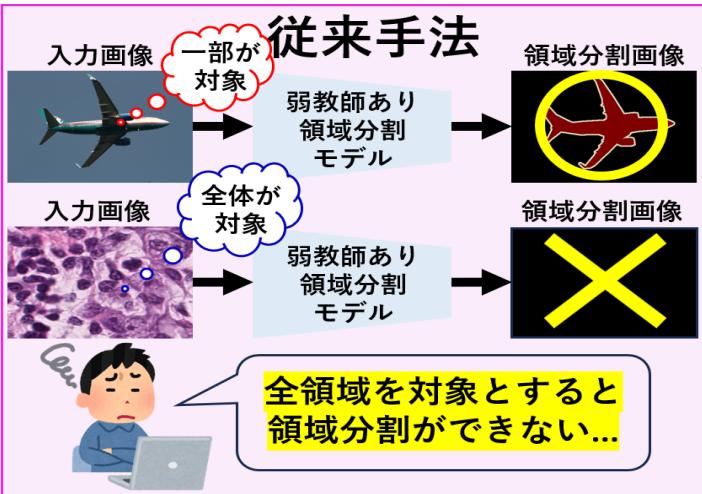
Tel. 088-656-9684





画像全体を対象とする弱教師あり領域分割モデルの開発

[キーワード:領域分割, 弱教師あり学習] 特任助教 藤森和泉



内容:

弱教師あり領域分割は、詳細な注釈を必要としない“弱教師あり学習”の枠組みを用いて、低コストかつ実用的な領域分割モデルの構築を目指す手法である。弱教師あり領域分割では、画像全体に「がんの有無」などの大まかな情報だけを与えて学習を行うため、専門家によるピクセル単位の注釈が不要となり、作業負担が大きく軽減される。この分野では、モデルから領域情報を得る方法として、クラス活性化マップが広く用いられているが、クラス活性化マップは画像分類に寄与する目立った領域のみを強調する性質を持つため、従来の手法は画像の一部(前景の領域)のみを検出するのにとどまり、背景を含む画像全体の分割には対応していないという課題がある。

そこで本研究では、限られた情報から画像全体を精度高く分割できる新たな手法の開発に取り組む。これは、病理組織画像における全構造の理解に加え、海岸ごみ解析、土地被覆分類、自動運転など、画像全体の把握が求められる多様な応用に有効である。注釈作業の省力化と精度の両立を実現する本研究は、画像解析技術の発展と社会実装に大きく寄与するものである。

分野: 情報学

専門: 知能情報学

E-mail: fujimori.izumi@tokushima-u.ac.jp

Tel. <電話番号088-656-7498>

Fax: <fax番号088-656-7498>

