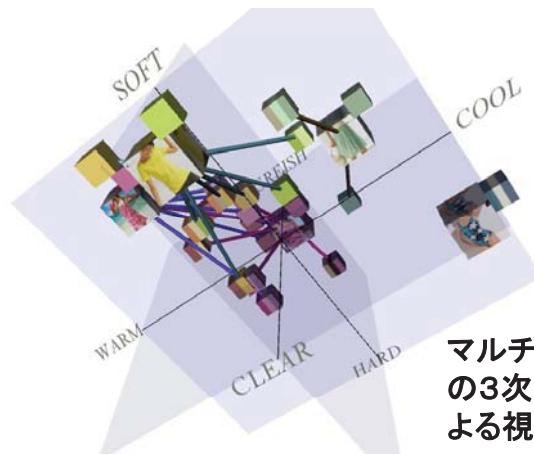


効率的なマルチメディア情報検索技術の開発

[キーワード: マルチメディア, 情報検索]

教授 北 研二



内容:

コンピュータの高性能化や記憶容量の大容量化および低価格化にともない、情報のマルチメディア化が急速に進行しており、このような背景のもと、マルチメディア・コンテンツに対する高速かつ効率的な情報検索技術の必要性がますます大きくなってきている。

我々は、大規模なマルチメディア・データに対する高速な検索技術に関し研究を進めており、以下のような画期的な成果を得ている。

- ・世界最高速の多次元近傍検索技術
- ・Earth Mover's Distanceに対する高速計算技術
- ・オーディオ指紋検索に適した高速なハミング空間検索技術
- また、マルチメディア・コンテンツに対する知的、高精度、かつ柔軟な検索を可能とする、下記のような情報検索技術に関しても研究開発を進めている。
- ・意味的および感性的な検索技術
- ・クロスメディア・コンテンツ検索技術
- ・ユーザ個人の嗜好・趣味に適応可能な検索技術
- ・脳波等の生体情報を利用したコンテンツ検索技術

分野: マルチメディア・データベース

専門: 情報検索

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

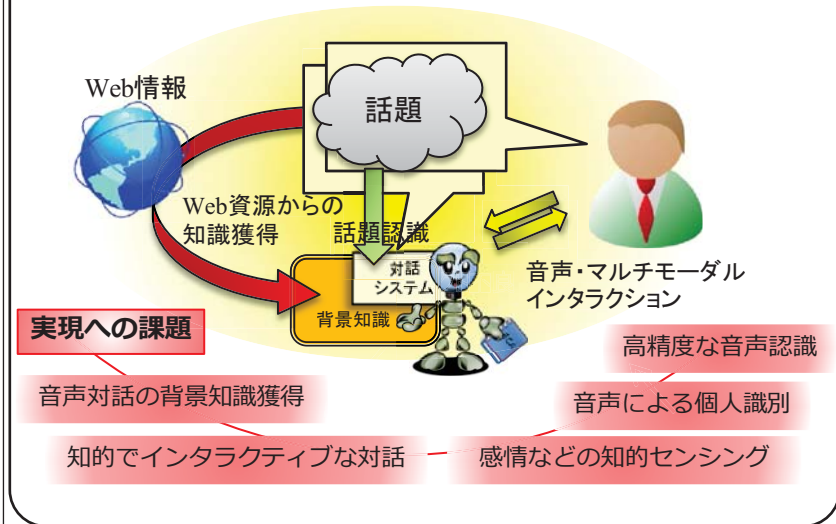
Tel. 088-656-7496

Fax: 088-656-7496

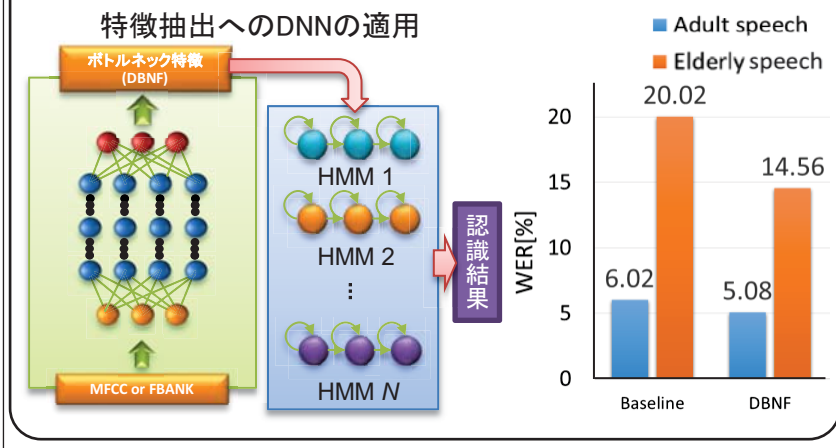
HP : <http://www.is.tokushima-u.ac.jp/a2/>



知的対話システムの構成例



音声認識の高精度化—年齢によらない認識性能—



音声言語情報処理に基盤を置いた、音声対話やマルチモーダル対話システムの研究を行っている。

音声認識に関しては、雑音下音声認識や年齢など個人差に頑健な音声認識などを研究してきた。最近では人工知能分野で大きな飛躍を遂げた深層学習 (Deep Learning) に基づいたDNNベースの特徴抽出により、さらに高精度な音声認識性能を達成している。

音声対話では、noviceなユーザでも心地よく音声対話システムを使いこなせるための、応答発話タイミング制御などの研究を行ってきた。

さらに、音声とジェスチャを統合したユーザの意図理解を目標として、それらの統合的な認識手法の研究も行っている。

これらの技術的背景に基づき、現在では高齢者が負担なく使える音声対話システム技術や、半自動運転車とドライバーとの間のマルチモーダルインタフェース技術の確立などを目標として、上記の基礎技術の高度化と共にシステム開発を行っている。

分野: 情報学

専門: 知能情報学

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

Tel. 088-656-9447

Fax: 088-656-9447

HP : <https://sites.google.com/site/norihidekitaokashome/>

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

WiMAXの
周波数を利用

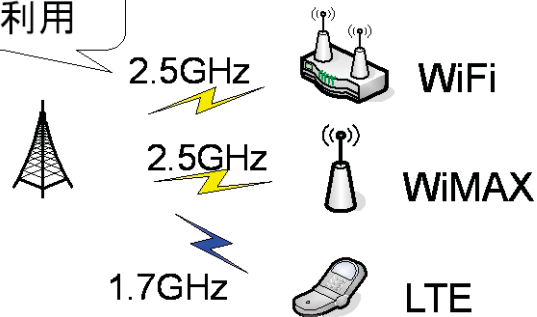


図1: 周波数共有

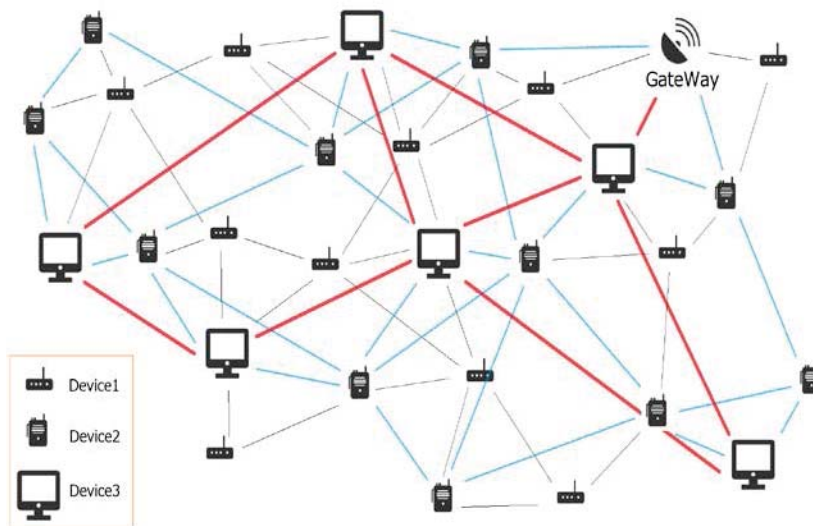


図2: M2M/IoTを支える無線マルチホップネットワーク

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フィックが激増し、周波数資源の逼迫が問題となっている。これに対して、LTE、WiMAX2、IEEE802.11ac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有による利用率向上
- ・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

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



知的マルチメディア情報検索システムの開発

[キーワード: 検索エンジン, 画像検索, 映像検索, 音楽検索]

教授 獅々堀 正幹

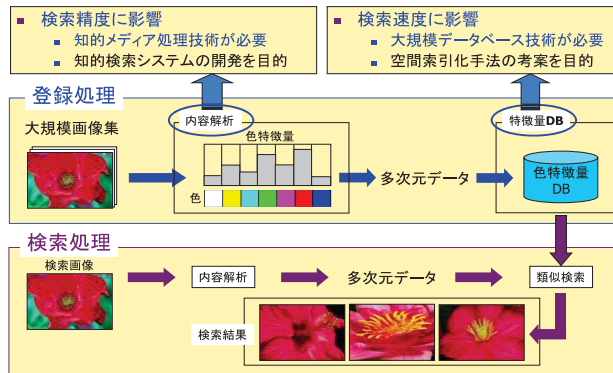


図1 知的類似画像検索システム

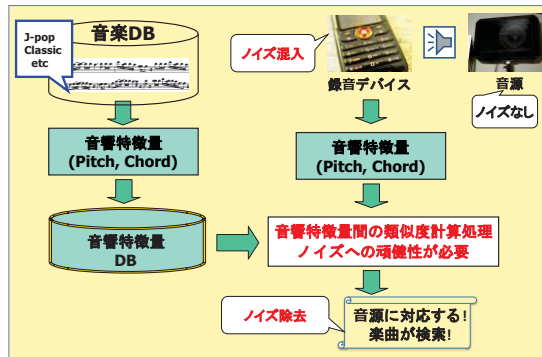


図2 ノイズに頑健な類似音楽検索システム

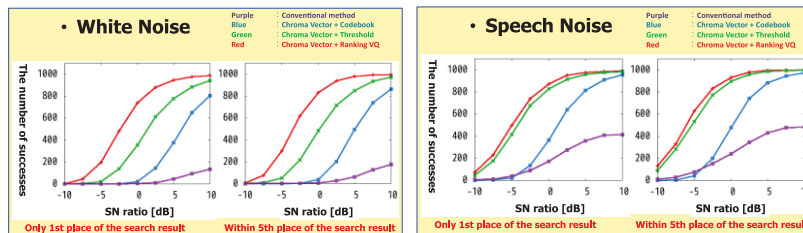


図3 ノイズに頑健な類似音楽検索システムの性能評価

内容:

マルチメディアデータから検出した特徴量(画像特徴量, 映像特徴量, 音響特徴量)を解析し, 内容的に類似したデータを効率よく検索するシステムを開発している. 図1に知的類似画像検索システムの一例を示す. 我々の研究グループでは, 独自の空間索引化手法を考案しており, 大規模データベースに対しても高速な検索が可能な技術を保有している. また, 世界規模の映像解析コンテストである“TRECVID”に毎年参加し, 特定の実体(人物, 建物, ロゴマーク等)が映っているシーンを検索したり, コピー映像を検出するといった知的映像検索システムを開発している.

音楽検索システムに関しては, ノイズに頑健な類似音楽検索システム等を開発している. 図2にノイズに頑健な類似音楽検索システムの構成を示す. 本システムは, ノイズの影響を軽減できる類似度計算手法を用いることで, 携帯端末等で録音されたノイズが混入した音楽データを入力すると, ノイズが除去された楽曲を検索することができる. 図3に白色雑音(White noise)や会話雑音(Speech noise)に対する検索性能を示す. 本システムでは元音源と同等レベルのノイズが混入されても約90%の精度で正しい楽曲を検索することができる.

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. +81-88-656-7508

Fax: +81-88-656-7508

HP : <http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/>

ERD/person/10762/profile-ja.html

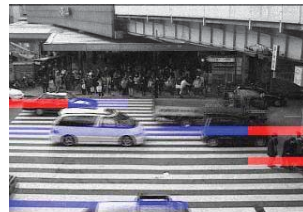
画像処理を用いた複雑な動きと曖昧な形状の計測

[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

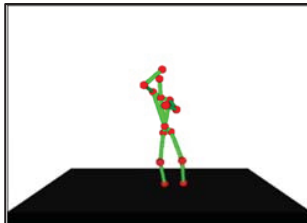
■ 火災検知



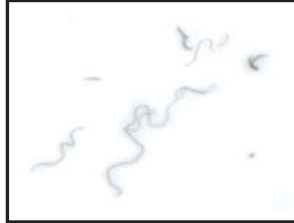
■ 知的交通システム



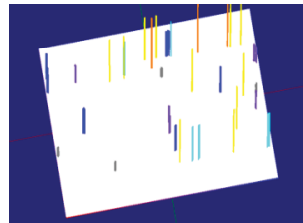
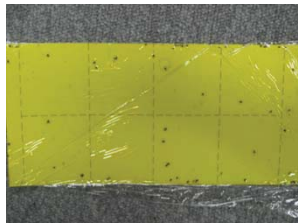
■ 技量の定量化



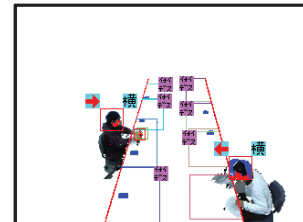
■ 環境保全



■ 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

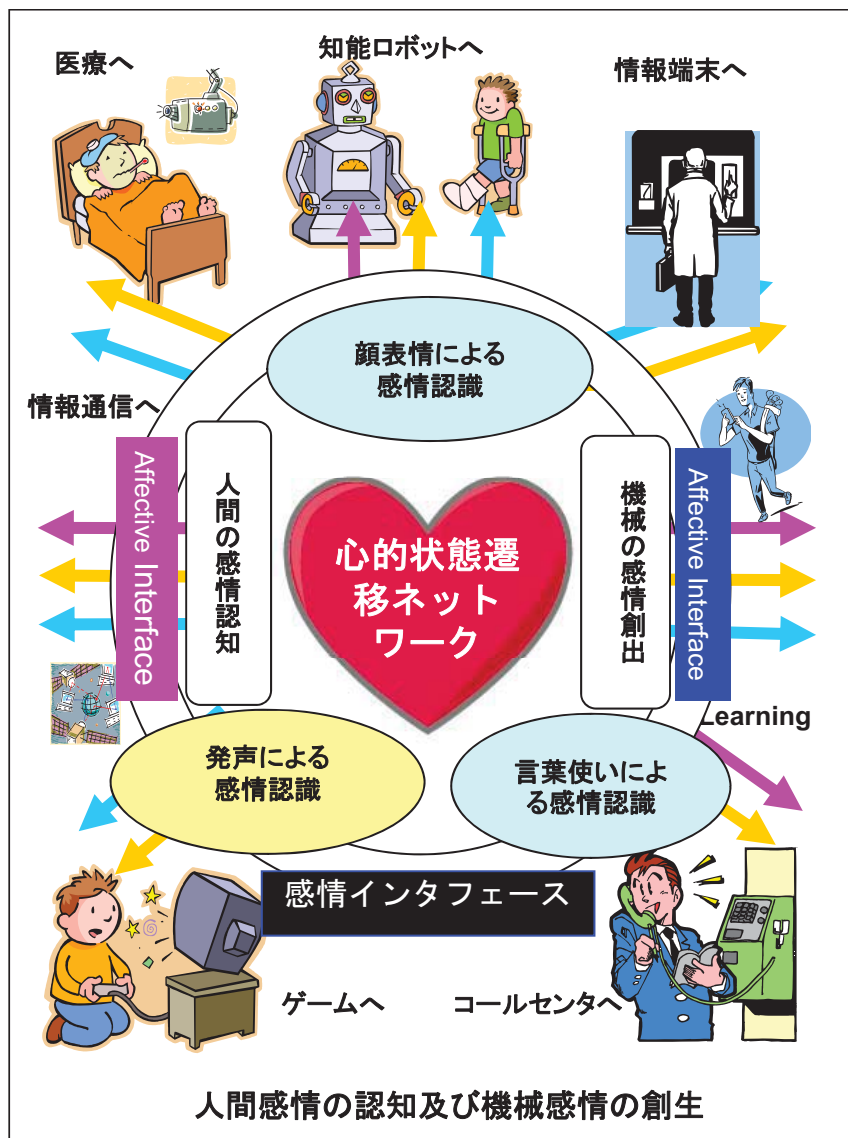
HP : <http://www-b1.is.tokushima-u.ac.jp/>



脳と心を持たせる進化的ロボットの構築とその応用

[キーワード:感情計算, 言語理解, 感性ロボティクス]

教授 任 福継



内容:

近年のロボティクス技術は飛躍的に向上し、容姿に加えてしぐさや表情まで人間そっくりなロボットも開発されている。しかしこうしたロボットには脳と心がない。我々は、「アドバンスド知能」と、これまで開発された「心的状態遷移ネットワーク」を発展させ、進化的脳・心を持つロボットを研究し、左図の周りに示している応用技術を開発している。

我々は、認知科学と脳科学の成果を活かし、ビッグデータを活用し、工学的な手法で人間の感情認知技術に関し研究を進めており、以下のような画期的な成果を得ている。

- ・世界において規模が大きく感情注釈が最も豊富であると言われる感情コーパスRen-CMCps
- ・外界感情エネルギーと呼ばれる顔表情・発声・言葉遣い・生理情報に基づく感情認識技術

現在、任教授化身と呼ばれる感情ロボットに脳と心を持たせる方法を研究していると同時に、次の応用技術を開発している。

- ・うつ病や潜在的な心理的な障害の早期検出と回復支援
- ・感情を持たせる看護ロボット及び能力支援ロボット
- ・クラウドロボットとロボットスクール

分野: 感性情報学

専門: 感性ロボティクス

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

Tel. 088-656-9684

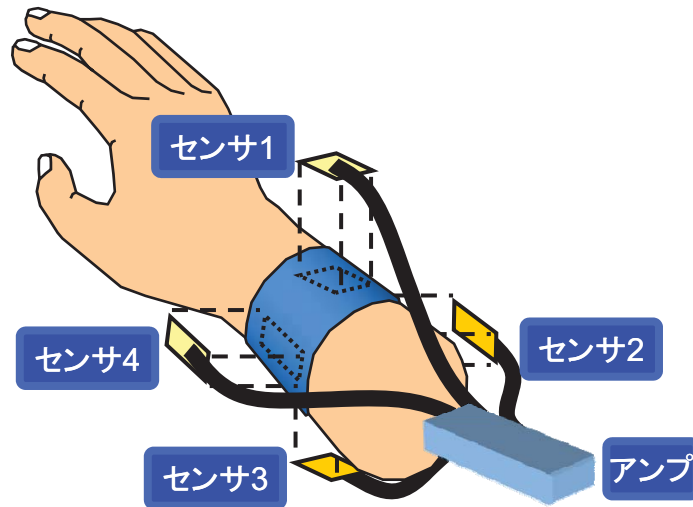
Fax: 088-656-6575

HP : <http://a1-www.is.tokushima-u.ac.jp/member/ren/>

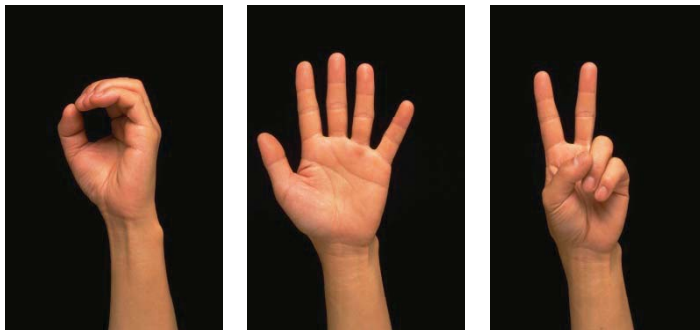


手首EMGに基づく手首と指の動作識別

[EMG(筋肉電位), Simple-FLDA, 統計的学習法] 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4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が有する三つの欠点を全て克服した画期的手法である。

今後、手首EMGを用いて手首動作だけでなく、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す。

分野: 複合領域

専門: ヒューマンセンシング

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

Tel. +81-88-656-7510

Fax: +81-88-656-7510

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

ハイブリッドシステムの分岐と制御

[キーワード: ハイブリッドシステム, 分岐, カオス, 制御] 教授 上田 哲史

※図表を挿入して下さい。

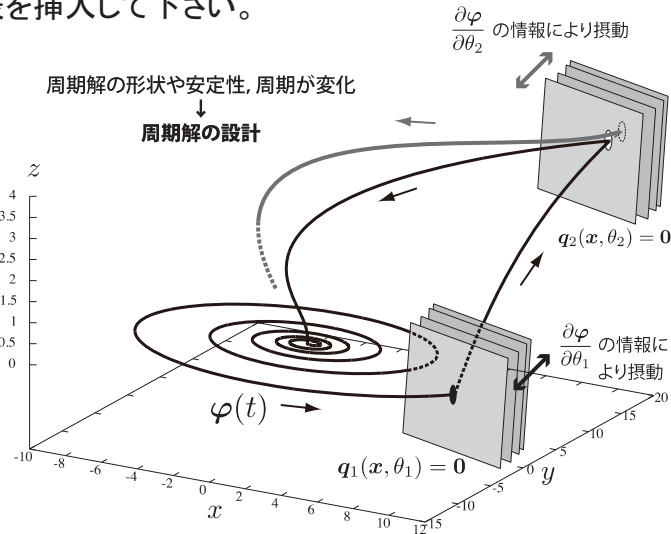


図1: しきい値制御による周期アトラクタ生成

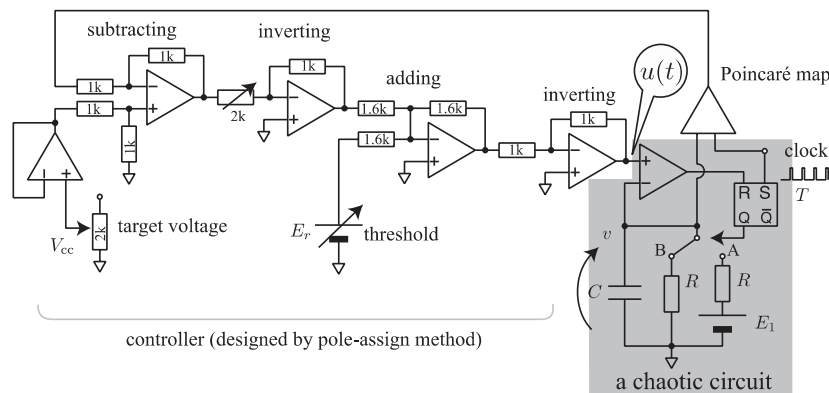


図2: しきい値制御によるカオス制御機構

内容:

マルチプレクサなどのスイッチを含む電気回路などは、連続状態と離散事象によるハイブリッドシステムとみなされる。ところが、スイッチのしきい値電圧の微小な変化で周期軌道の形状や周期が変化、不安定化しカオスを発生させるなどの分岐現象を呈しうる。本研究ではしきい値の摂動を変分として求める技術を応用し、分岐のパラメータとして積極的に利用したり、カオスや不安定周期軌道の制御、周期軌道の合成・安定性補償を検討する。図1は、適切なスイッチング条件とその摂動によって周期アトラクタを設計しようとする概念図である。

通常制御問題では状態と目標軌道との誤差が制御入力となるよう設計されるため、制御量に応じたエネルギーが消費される。本研究では摂動量(制御量)スイッチ切換え面の移動だけであり、実際マルチプレクサでは参照電圧の切換えだけで実現しうる。図2はカオスの発振を行うハイブリッドシステム(網掛け部分)に対し、切換え位置を制御量 $u(t)$ として決定している。対象の系が大電力を扱う場合であっても切換えの摂動のみの省エネルギー制御が行える。

分野: 通信・ネットワーク工学

専門: 非線形力学系

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

Tel. 088-656-7501

Fax: 088-656-9211

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



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

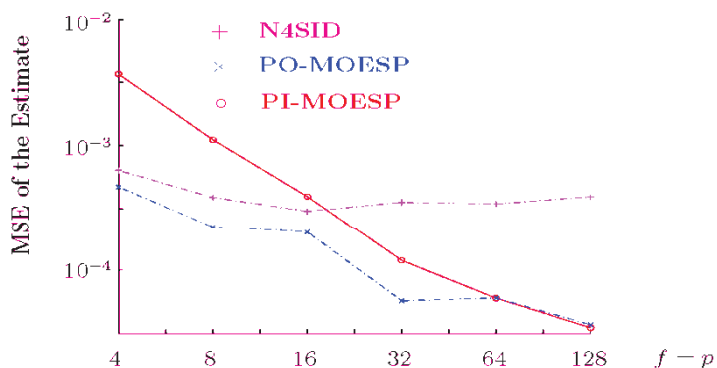


Fig.1 Mean squared error (MSE) vs $f = p$.

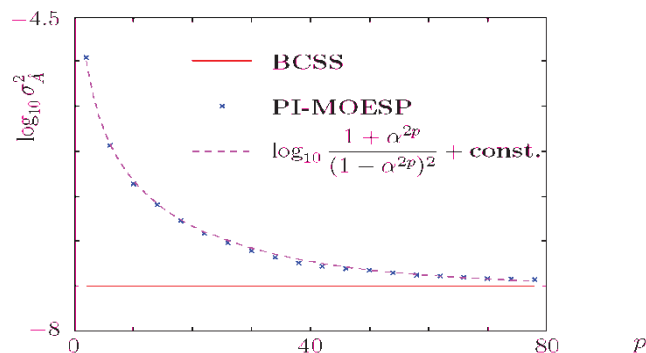


Fig.2 Comparison of BCSS(Bias Compensated State Space Model Identification Method) and PI-MOESP method (when f is fixed to 2)

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与えることによって、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、設計パラメータと分散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、摂動項の解析が難しかった。本研究では、特異ベクトルの摂動項を扱う代わりに、特異部分空間の摂動を考察することにより、この問題を解決した。

我々は、より分散の小さい同定法の開発を目指して、補助変数行列に代わって、バイアス補償の考え方を取り入れたバイアス補償型部分空間同定法も提案しており、上記の解析をもとに、その分散などを解析している。

分野: システム理論

専門: 制御・システム工学

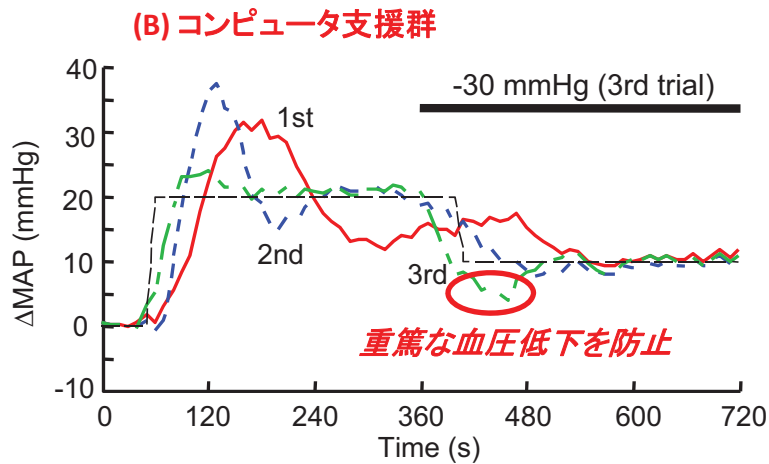
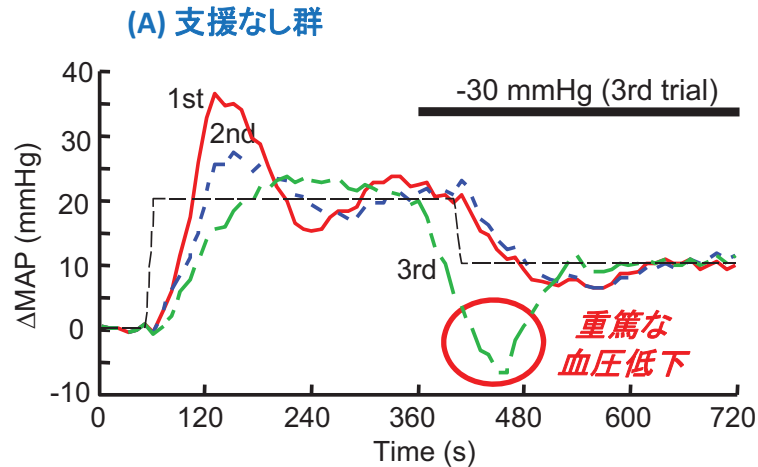
E-mail: ikeda@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7504

Fax: 088-656-75-4

適応予測制御を用いた薬剤投与支援システムの検討

[キーワード: 知的アルゴリズム, ヒューマンインタフェース] 准教授 柏原考爾



内容:

麻酔科医の不足が深刻となり、緊急手術を行えない事態も起きている。本研究では、適応予測制御方式を用いて、薬剤投与作業を支援するシステムの有効性を検討した。

このシステムでは、制御画面上に提示される、数段階先の血圧の予測応答と最適な薬剤投与量をモニタリングしながら、作業員自身が最終判断を行う。

被験者を用いた評価実験により、特に、出血等の突発的な事態に対し、コンピュータ支援システムの有効性が示唆された。また、ヒトとコンピュータ支援の協調作業により、一定の治療効果を得ることが期待できる。

今後、作業員の認知特性を考慮しながら、緊急時の警告や複数薬剤投与への対応ができるシステムに発展させることが重要となる。

分野: 生体医工学

専門: ユーザインタフェース

E-mail: kashihara.koji@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-9315

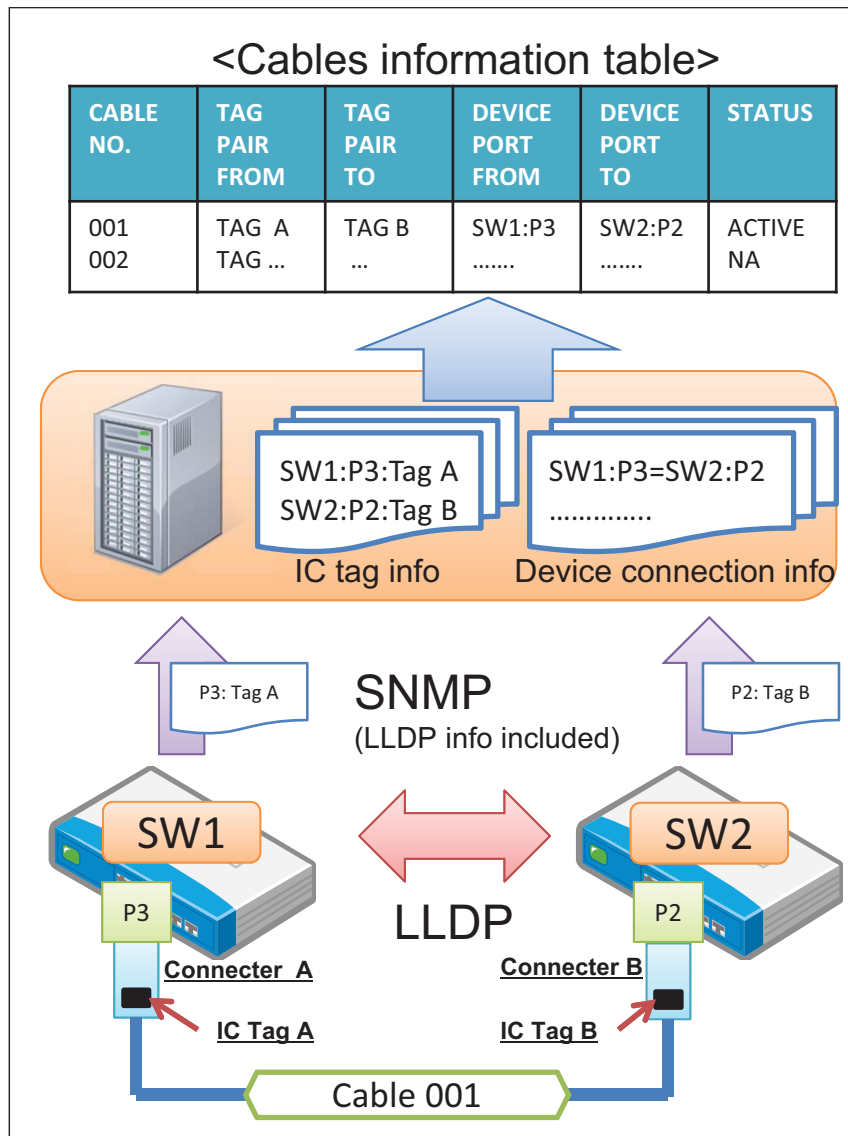
Fax: 088-656-9315

HP :

<http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/214639/profile-ja.html>

情報ネットワーク配線管理の自動化と高セキュリティ化

[キーワード: 物理配線自動管理, セキュリティ] 准教授 佐野 雅彦



内容:

建物構内の情報機器ネットワークの配線管理は、対応関係を記した台帳・図表、あるいはこれらをデータベース化して管理される。しかし大規模なネットワーク構成となるに従いその管理コストは増大する。加えて、情報システムの安全性確保は現代の情報化社会に不可欠である。

本研究の目的は、前述の物理配線データベースの自動構築であり、かつ、物理配線の交換(作業によるものや悪意のあるもの)の検出を可能とすることである。前者は管理作業の自動化率の向上による人的管理コストを低減し、後者は保守上の事故(例えば配線の差間違い)や悪意のある攻撃の検出により情報セキュリティの向上を図る。

具体的には、まず、配線コネクタに安価なICタグを埋め込み、読み出したタグ情報をSNMPで収集し、LLDPにより得られる物理ポート接続関係を用いて、接続網構成と物理配線両端のタグ情報を自動構成する手法について研究中である。この手法により、論理的・物理的の両側面から管理が可能となり、情報セキュリティの向上を図ることができる。

分野: 計算機システム, 情報ネットワーク, 情報セキュリティ

専門: 計算機アーキテクチャ, 情報システム運用, ISMS

E-mail: sano@ipc2.tokushima-u.ac.jp

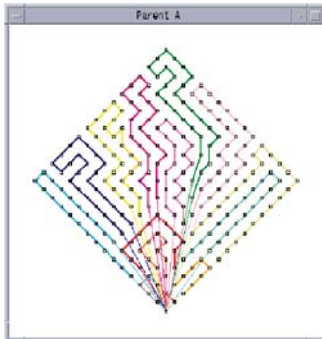
Tel. 088-656-7557

Fax: 088-656-9122

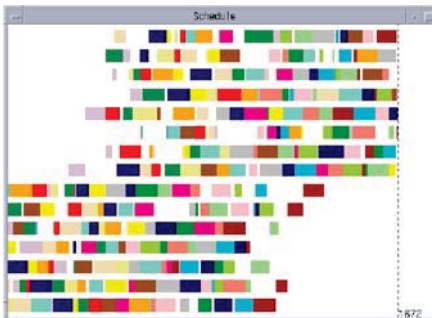




開発したGAで発見した現在の
Mona-Liza TSP(n=100,000)の
既知最良解



開発したmemetic algorithmと呼
ばれる手法を用いて発見した
VRP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JSPベンチ
マークの既知最良解の例

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組合せ最適化問題として定式化できる場合でも、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。

研究1:巡回セールスマン問題(TSP)に対する遺伝的アルゴリズムの開発: 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。

研究2:ジョブショップスケジューリング問題(JSP)に対するメタ戦略の開発: スケジューリングに関する代表的問題である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。提案法は局基本とし、現在の解候補の評価値を改善する上でボトルネックとなっている箇所を効率的に列挙し、これまでにあまり解消したことのない箇所のボトルネックを優先的に解消することで効率的な探索を行う。

Keywords: メタ戦略, 遺伝的アルゴリズム, 組合せ最適化

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

Tel. 088-656-7505

Fax: 088-656-7505



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] 准教授 泓田 正雄

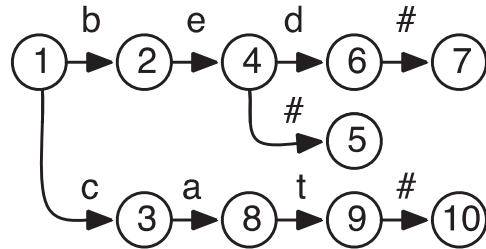


図1 トライの例

	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
	#	a	b	c	d	e	t			
CODE	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することができ、ダブル配列のメモリ使用量を少なくすることができる。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

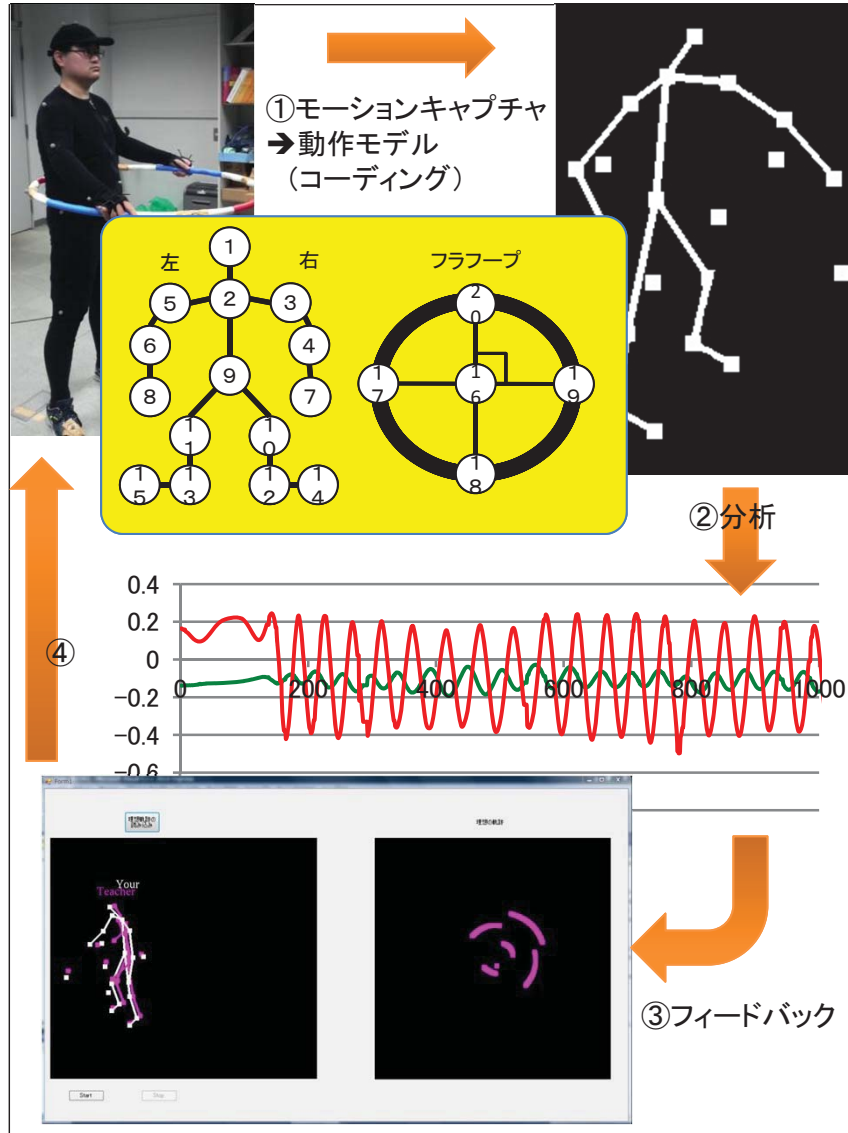
E-mail: fuketa@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7564

Fax: 088-655-4424

反復運動学習を対象とした身体スキル開発支援

[キーワード: 身体スキル, 学習支援] 准教授 松浦健二



内容:

1) 背景と対象: 反復運動の学習は, 運動における一定の安定性確保と, 対象の揺らぎへの柔軟な対応が求められる. 複雑な身体制御を人間が学習するためのフレームワーク開発が望まれる.

2) 研究目的: 反復運動学習を対象に, 身体スキル開発支援のモデル開発を行い, その有効性評価を行う.

3) 実現手法: 一例として, フラフープの学習を対象とする. 支援の枠組みは, 左図にある4つのフェーズに分かれる.

①モーションのモニタリングのフェーズでは, 動作モデルは身体部位のタグにより識別され, それを3次元モデリング(コード化)する.

②分析フェーズでは, コード化された身体部位の運動と操作対象(例ではフラフープ)それぞれの関係を波形データとして解析する.

③フィードバックのフェーズでは, 得られた分析結果を基に, 改善の指針を示唆する視覚的情報を提供する.

④再び, トライルを行い, ①に戻る. この時, 以後のフェーズでは, システムからのフィードバックの調整を実施する際に, 人間の身体スキルとして, 学習プロセスを考慮した内容とする.

本研究では, 上記手法を開発し, 有効性評価を実現することで, フラフープの初学者を対象として身体スキル開発を支援する. また, 本手法を一般化して, 反復運動学習支援のモデル化を議論する.

分野: 教育工学

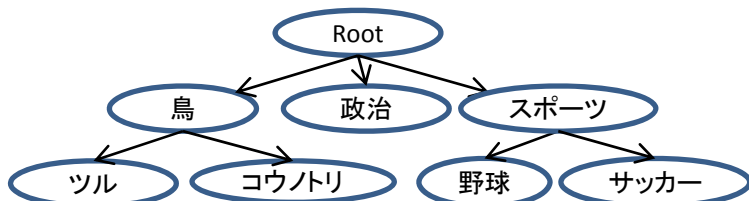
専門: マルチメディア応用

E-mail: ma2 @ tokushima-u.ac.jp

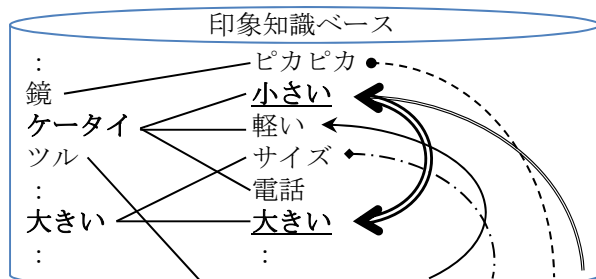
Tel. 088-656-9804

Fax: 088-656-9804

HP : <http://pub2.db.tokushima-u.ac.jp/ERD/person/73057/work-ja.html>



(a) 従来の概念知識の例



(b) 構築する印象知識の例

図1 印象知識の概略図

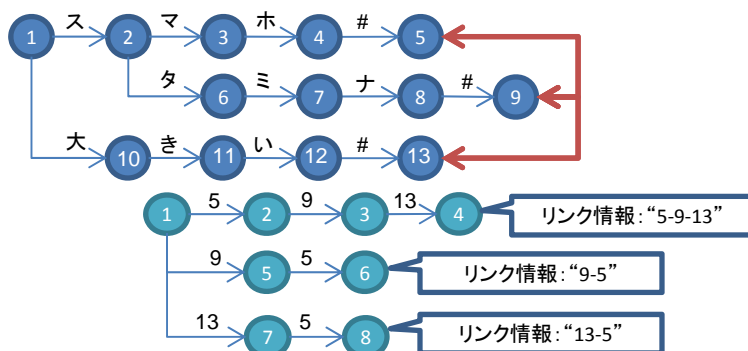


図2 印象知識の格納辞書構造の例

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”の理解処理では、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: 自然言語処理

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

Tel. 088-656-7490

Fax: 088-655-4424

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

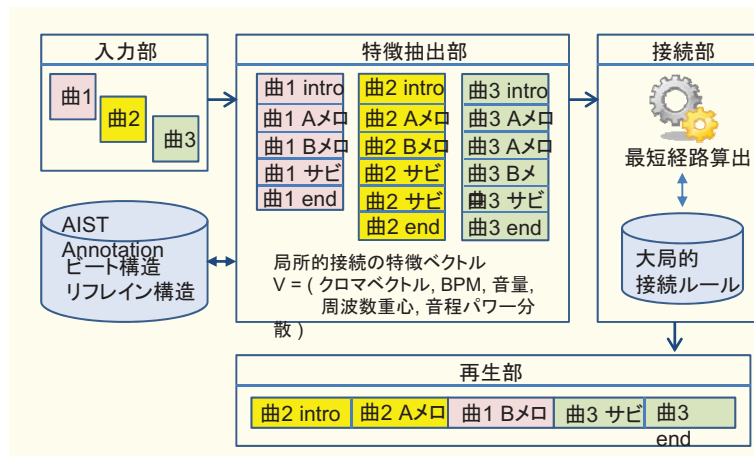
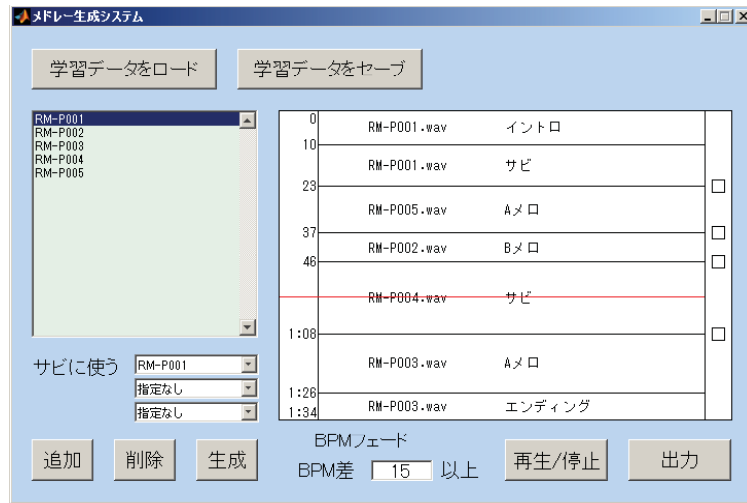


図1 メドレー曲自動生成システム

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

Fax: 088-656-4735



並列・軽量デバイスのための暗号技術

キーワード：暗号理論，軽量化，並列化 講師 河内 亮周

高計算能力デバイス上のネットワークセキュリティ



デバイスの多様化(軽量化・並列化)



多様なデバイス上のネットワークセキュリティ

現代社会に大きな影響を与えたインターネットをはじめとする情報通信技術は新たな局面を迎えようとしている。従来インターネットに接続されている多くの機器がメモリ・処理能力が十分ある計算機であったが、低性能な計算能力しか持たないスマートフォン，家庭用電化製品なども近年では同じネットワークに接続されており，またそのような機器でもマルチコア化が進んでいる。

機器の低性能・並列性を前提として従来の計算機ネットワークと同等の情報セキュリティを保証できる暗号システムを発展させていくことは次世代ネットワークの基盤技術として非常に重要である。

本研究では非常に少ないメモリでも暗号化などの処理が可能，かつその処理の並列化が容易に可能となる基本的な暗号システム(公開鍵暗号，デジタル署名，対話型認証など)を構成し，そのセキュリティを数理科学的に解析する。またその構成可能性や性能に関する理論的境界を明らかにする。

分野：情報学

専門：暗号理論

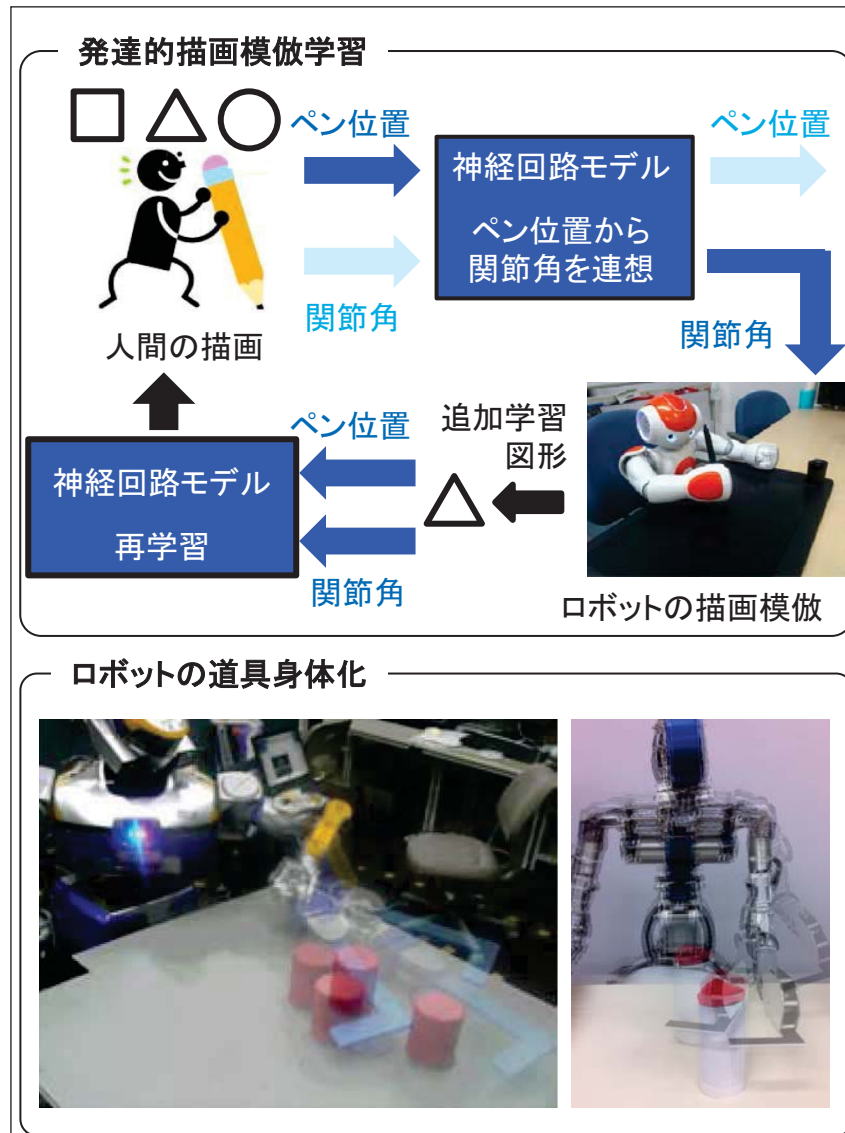
E-mail: kawachi@is.tokushima-u.ac.jp

Tel. : 088-656-9446

HP : <https://sites.google.com/site/akinorikawachi>

認知発達ロボティクスに関する研究

[キーワード: 神経回路モデル、ロボティクス] 講師 西出俊



近年、人間の発達過程をもとにロボットを構築する認知発達ロボティクスの研究が盛んに行われている。我々は特に、ロボットの能動知覚経験(幼児の一人遊び)や人間とのインタラクション(親子の対話)を通じたロボットの知識や行動獲得を実現することを目標としている。

人間の脳を簡略的にモデル化したものとして神経回路モデルがある。我々は再帰結合を持つ神経回路モデルを用い、ロボットの経験によってモデルを学習する。これまではアフォーダンス理論に基づくロボットの知覚機構の構築と動作生成、ロボットの道具身体化モデル、人間とロボットの描画模倣における発達の学習モデルに関する研究を行ってきた。このように本研究では特に人間の初期発達過程を対象とし、ボトムアップにロボットの知識・行動を獲得するモデルを構築することを目指している。

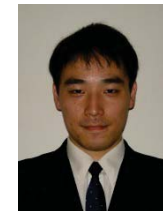
分野: 知能ロボティクス

専門: 認知発達ロボティクス

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

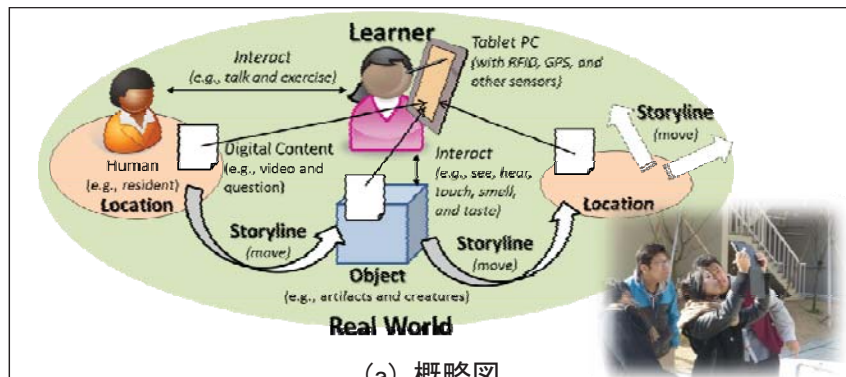
Tel. 088-656-7498

Fax: 088-656-9684



デジタル技術を用いた学習支援システム

[キーワード:エデュテインメント, 拡張現実感, デジタルサイネージ] 講師 光原弘幸



(a) 概略図



(b) メインユーザインタフェース (c) AR表示例(ビルに煙を合成)

図1 モバイル型エデュテインメントシステム

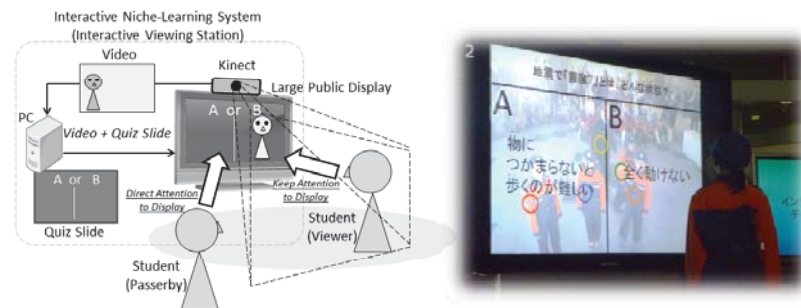


図2 インタラクティブデジタルサイネージシステム

内容:

デジタル技術は、学習や教育を含めた我々の日常生活に浸透している。本研究では、無線通信、知的センサ、タブレットコンピュータなどのデジタル技術を駆使した学習支援システムを取り扱っている。

近年では、デジタル技術を基盤としたエデュテインメント(教育+エンタテインメント)システムによる防災学習の動機付けに焦点を当てて研究開発している。図1は、実世界において分岐付きゲームストーリーに沿って防災を学ぶことのできるモバイル型エデュテインメントシステムである。このシステムは、防災を学ぶ上で重要となるリアリティをAR(拡張現実感)によって高めることにも挑戦している。図2は、大型ディスプレイを用いたインタラクティブなデジタルサイネージである。ディスプレイ前にいる視聴者をクイズ型デジタル教材に合成表示し、視聴者の体の位置によってクイズに解答することを可能にしている。開発されたシステムは、小中学校や防災教育施設において実践的に利用されている。

分野:総合領域

専門:教育学

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

Tel. 088-656-7497

Fax: なし

HP : <http://wblab.org/>



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



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] 助教 伊藤 伸一

～アンビエントBCIの構築～

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: <科研申請書の研究分野>

専門: <科研申請書の専門分野>

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

Tel. 088-656-9858

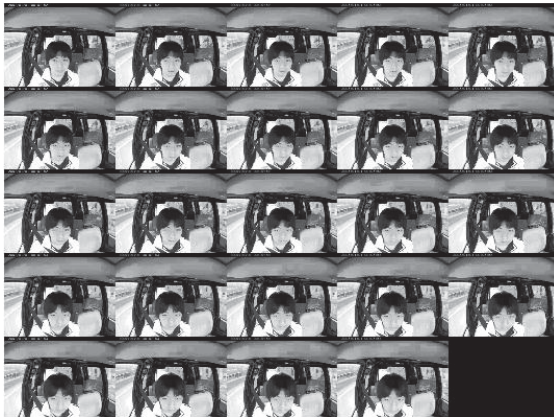
Fax: 088-656-9858

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

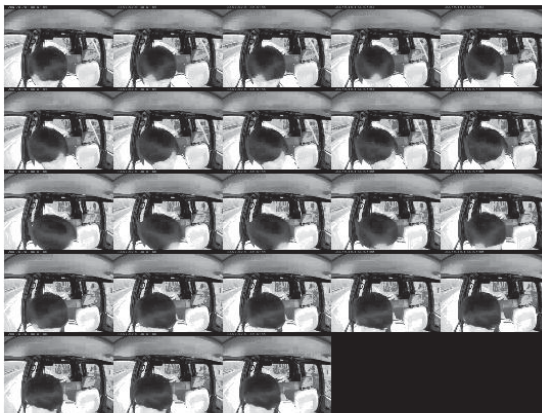
ドライバの運転行動を用いた運転支援システム

[キーワード: 高度交通システム, 運転行動解析, 機械学習] 助教 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られる。

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

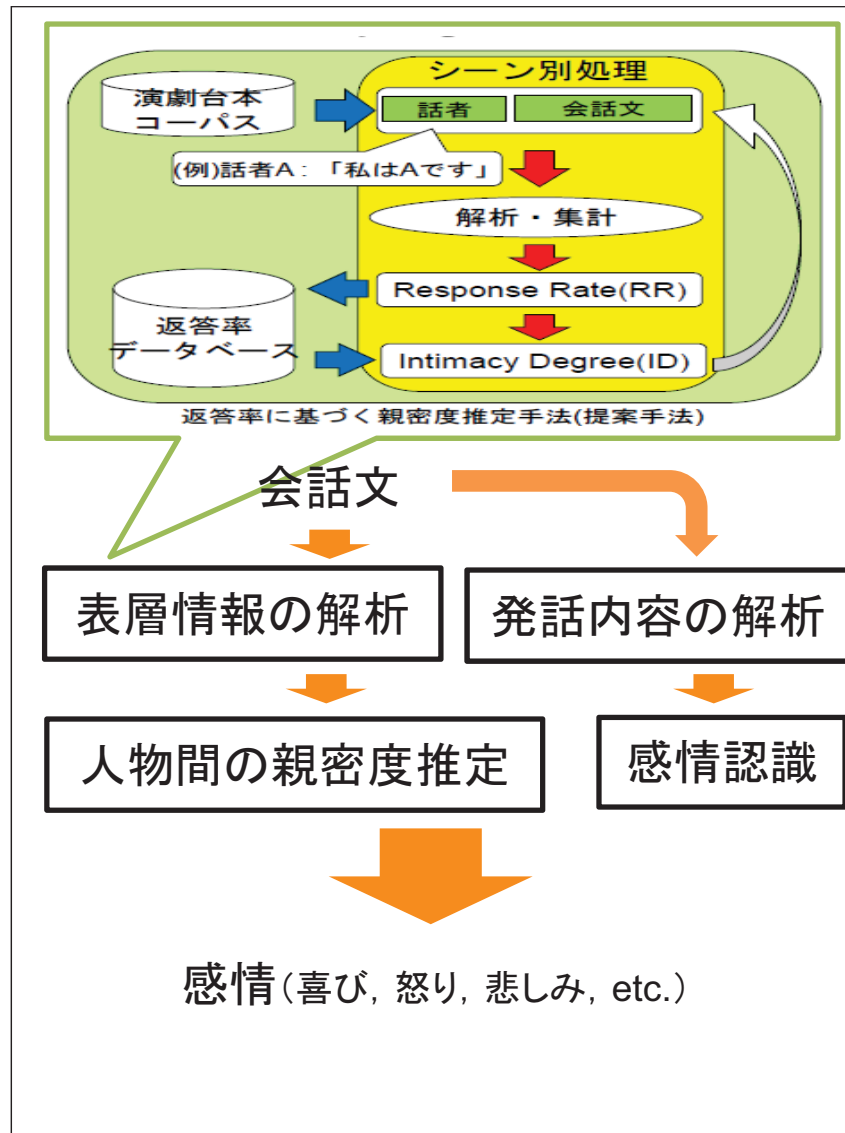
Tel. 088-656-7512

Fax: 088-656-7512



人間関係を考慮した言葉遣いからの感情認識に関する研究

[キーワード: 感情認識, 言葉遣い, 話し言葉, 人間関係] 助教 松本 和幸



内容:

本研究では, 人間の言葉遣いに着目し, 感情認識を行う. 表面的には認識が難しい感情を, 発話内容のみならず, 対話のリズムや人間関係, 性格などを考慮することで認識する.

発話文から単語感情, 文末表現, 発話役割, などの情報を抽出/推定し, それらを用いた感情認識の精度を高める.

言葉遣いの変化と感情の変化, 言葉遣いの違いと性格の違い, などに着目し, 人手により各種情報を付与した対話データを作成し, 分析を行う.

マイクロブログ上の発言のような短文からも感情認識を行えるようにするため, 少量の情報からの効率的な知識獲得手法についても研究する. また, 話し言葉のように, 未知語, とくに新語が含まれる際の処理手法について検討する. ほかに, 話し言葉でよく用いられる擬音語や比喩表現などといった, 従来の方法では処理しづらい表現についての研究も行う.

分野: 感性情報処理

専門: 感性情報処理, 自然言語処理

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

Tel. 088-656-7654

Fax: 088-656-7654

HP : http://