

関節の幾何学的特徴とA Iを活用した ハンドジェスチャ認識システム

会津大学 コンピュータ理工学部

教授 慎 重弼

2026年1月20日

従来技術とその問題点

1. 手のジェスチャー認識には、手話認識、人間とコンピュータの相互作用、電子機器の制御など、数多くの応用分野がある。
2. 既存の手法は、効果的な時空間特徴の不足やノイズの多い関節データにより、精度面で課題を抱えていることが多い。
3. 今まで多くの研究者は、両手の関節間距離と角度の特徴量を適用したが、十分な特徴抽出に至っていない。

新技術の概要 (1/4)

- ・本発明は、手の関節データから幾何学的特徴量を抽出する手のジェスチャー認識システムを提案する。
- ・具体的には、2次元座標軸上の距離および角度に基づく新しい特徴抽出手法を導入することで、従来の課題に対処する
- ・これらの特徴量が、畳み込みニューラルネットワーク、ならびに時系列情報向上のためアテンションモジュールと融合されることで、ハンドジェスチャー認識精度が向上する。

新技術の概要 (2/4)

- ・Y軸距離 (YAD): 選択した関節点のY座標と、X軸上に投影されたY軸点との間の距離を計算する。
- ・X軸距離 (XAD): YADと同様に、選択した関節点のx座標とy軸線の上に投影されたx軸点との間の距離を算出する。

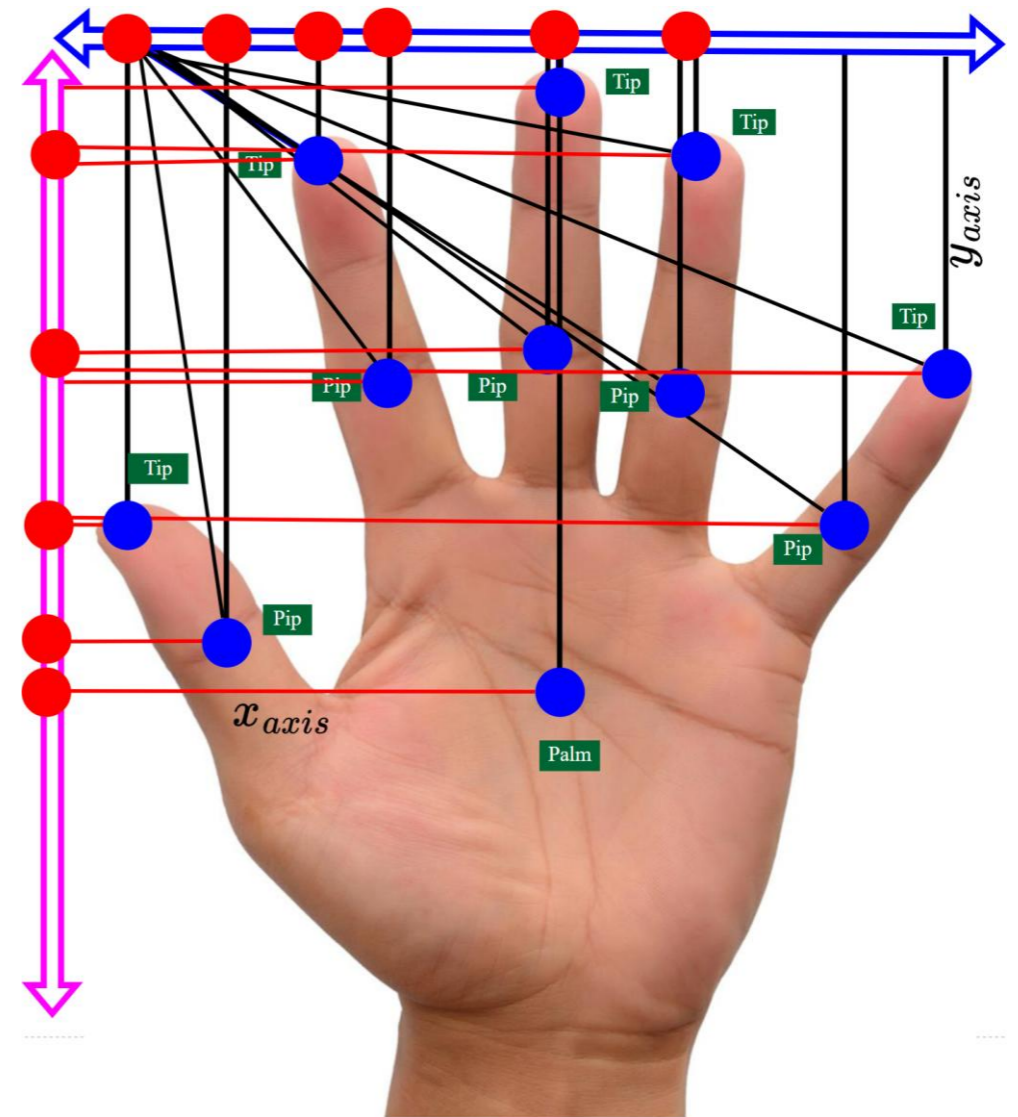


図 Y軸とX軸の距離計算例

新技術の概要 (3 / 4)

- ・Y軸角度 (YAA) : 選択した関節のY座標とY軸ベクトルとの間の角度を決定する。
- ・X軸角度 (XAA) : 選択した関節のx座標とx軸ベクトルとの間の角度を決定する。

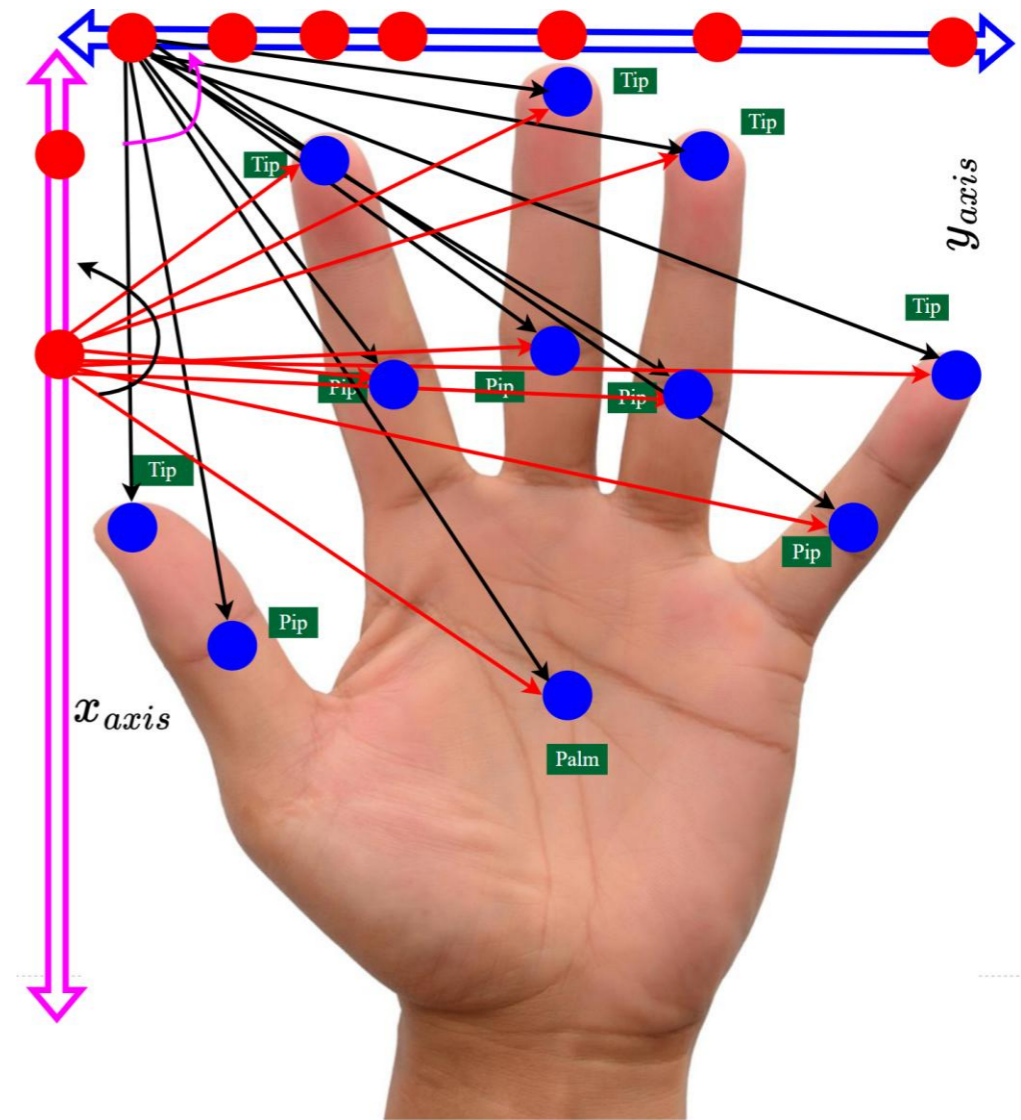
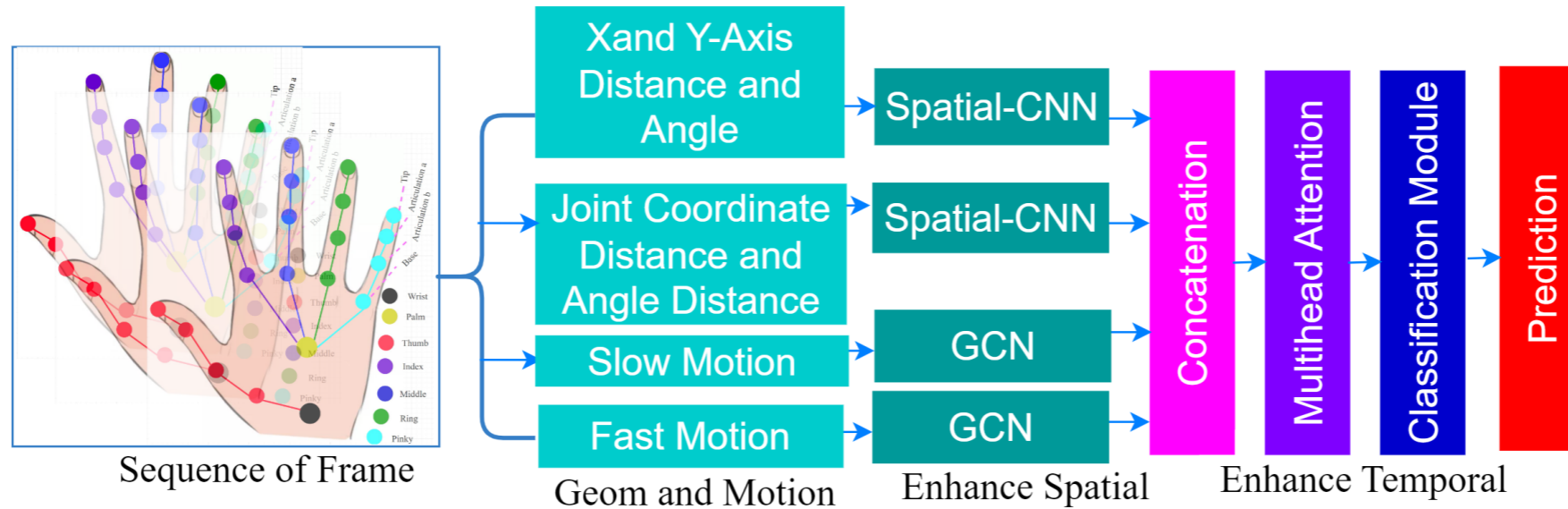


図 Y軸とX軸の角度計算例

新技術の概要 (4/4)

- ・本研究では、y軸・x軸距離と角度に基づく新規特徴抽出技術により空間的・時間的文脈情報を強化する、骨格ベースの手勢認識システムを提案する。
- ・本システムはCNNとマルチヘッドアテンション機構の組み合わせにより、高精度かつ高効率を実現する。



提案モデル:y軸およびx軸の距離と角度の抽出を示す先行図

提案システムのワークフローアーキテクチャ(CNN、特徴融合、マルチヘッドアテンションモジュールを含む)

想定される用途（1 / 3）

- 1. 手話認識

目的：手話を正確にテキストや音声に変換することで、聴覚障害者のコミュニケーションを支援する。

実装：モバイルアプリケーション、ウェアラブルデバイス、公共キオスクにシステムを統合し、リアルタイムの手話翻訳を提供する。

- 2. 人間とコンピュータの相互作用（HCI）

目的：コンピュータや電子機器とのより直感的で自然な相互作用を実現する。

実装：スマートホーム機器、ゲーム機、仮想現実（VR）環境で本システムを活用し、ユーザーが手振りでも機器操作やインターフェース操作を行えるようにする。

想定される用途（2 / 3）

- 3. 医療補助アプリケーション

目的：身体障害や運動機能障害を持つ個人の支援を目的とし、手振りを認識して補助機器の操作やコミュニケーションを可能とする。

実装：リハビリ機器、義肢、コミュニケーション補助装置にシステムを統合し、患者の生活の質を向上させる。

- 4. セキュリティと認証

目的：生体認証方法として独自の手のジェスチャーを利用し、セキュリティ対策を強化する。

実装：建物、スマートフォン、その他のセキュア環境におけるアクセス制御のためのセキュリティシステムにシステムを統合する。

想定される用途（3 / 3）

- 5. 非接触型公共インターフェース

目的：公共スペースに非接触型インターフェースを導入し、細菌の拡散を抑制するとともに衛生状態を改善する。

実装：ATM、チケットキオスク、情報端末に本システムを導入し、ユーザーが物理的な接触なしに機器を操作できるようにする。

実用化に向けた課題

- ・高解像度のカメラが必要
- ・良質なトレーニングデータによる認識精度の安定性

→より正確な手のジェスチャーを記録し、正確な特徴量を抽出することで、
性能の安定性を確保

企業様への貢献とPRポイント

- 日本のテレビ番組に出演しました！AIを活用した空間テキスト入力技術について！
(2025年11月25日)

<https://www.youtube.com/watch?v=-5xSxIrdjnA>



企業様との連携について

- 期待したいところ
 - 非接触のシステムを開発予定の企業の方には本技術の導入もしくは、共同研究を期待する。
 - 実用化に向けてアプリ・システムを共同開発して下さる企業。
 - 独自のカメラから骨格推定ができる技術をお持ちの企業。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 学習プログラム、情報処理装置及び学習方法
- 出願番号 : 2024-217735
- 出願人 : 公立大学法人会津大学
- 発明者 : 慎重弼、Abu Saleh Musa Miah

お問い合わせ先

会津大学

産学官連携コーディネーター 石橋 史朗

TEL 0242-37-2776

FAX 0242-37-2778

e-mail ubic-adm@ubic-u-aizu.jp