

# Kinect センサによるジェスチャー認識の研究

315158 鶴見 慶史郎

## 1. まえがき

近年, Kinect や LeapMotion, RealSence などのモーションキャプチャデバイスが登場し, 人間の直感的な動作でゲームやコンピュータの操作ができるようになってきた. そうしたデバイスを利用して特定の動作を認識させるためには, 各々の動作の特徴を個別に入力する必要がある. それに対して, 機械学習の手法である決定木を利用することで, 様々な行動を自動的に認識させる手法が提案されており, ロボットの操作を対象として, 利用者のポーズを認識する方法が提案されている<sup>1)</sup>.

卒業研究 A では, Kinect センサを用いて, 動きのあるジェスチャーの認識に対し, 決定木の手法を利用した場合, どの程度の精度で認識が可能かを実験的に検証した.

卒業研究 B では, アンサンブル学習である Random forest を用いて, より動きのあるジェスチャーに対して, 認識の精度向上を目的とした.

## 2. Random Forest の手法について

Random Forest は決定木を複数組み合わせ, 各決定木の予測結果を多数決することによって結果を得る手法である. 以下にアルゴリズムを示す.

1. ランダムにデータを抽出する.
2. 決定木を成長させる.
3. 1, 2 のステップを指定回数繰り返す.
4. 予測結果を多数決することで分類閾値(ラベル)を決定する.

Random Forest は, 推定結果ごとに重要さを計算し, その平均値を変数の重要さと判定することが多い<sup>2)</sup>.

## 3. データの収集

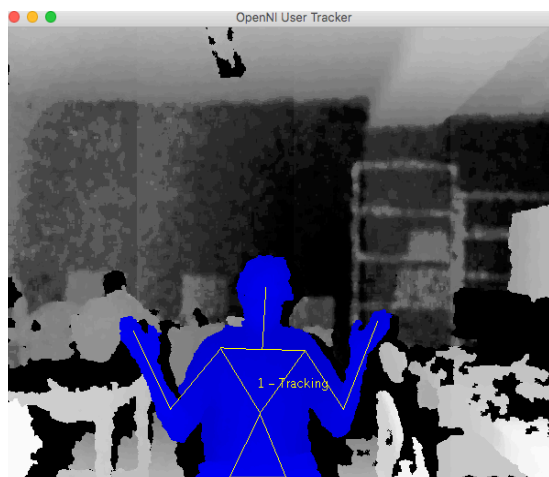


図1 骨格データを取得したもの

図1は, OpenNI ライブラリ<sup>3)</sup>を利用して, Kinect センサによって利用者の骨格を認識させた様子を示した. 収集するデータは, 各部の xyz 座標であり, 上半身9箇所(計27の座標)を測定した. 腹部の座標を基準座標(0,0,0)として, 腹部から首までの長さを1とする相対座標を用いた. また, 1秒間で5個のデータを収集するように設定した.

## 4. 実験方法

5人の被験者に対して, 動きのないジェスチャー(以下静的ジェスチャー)を5種類, 動きのあるジェスチャー(以下動的ジェスチャー)を5種類設定し, 実験を行った.

静的ジェスチャー, 動的ジェスチャーのそれぞれの状態において, a, b, c, d, eの5つの動きを, 表1のように設定した.

表 1 ジェスチャーの設定

	静的ジェスチャー	動的ジェスチャー
a	椅子に座っている	左右の腕でパンチし続ける
b	右手を上げる	右手を縦に動かし続ける
c	左手を上げる	左手を縦に動かし続ける
d	右手を水平に上げる	右手を水平に動かし続ける
e	左手を水平に上げる	左手を水平に動かし続ける

また、それぞれ5つの状態について、各50セットずつデータを収集した。これらのデータから被験者の状態をRandom Forestにより分類し、精度を計る。このとき、Random Forestの分類に用いるデータ数を、被験者1人分、2人分、…、5人分と増やし、静的ジェスチャーと動的ジェスチャーについて、Random Forestの分類精度を比較する。

## 5. 実験結果

図2にRandom forestの手法で分類したグラフを示す。また、比較対象として、図3に決定木の手法で分類したグラフを示す。

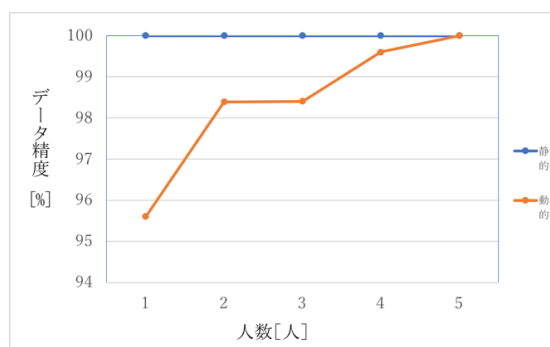


図 2 Random forest 手法の分類精度

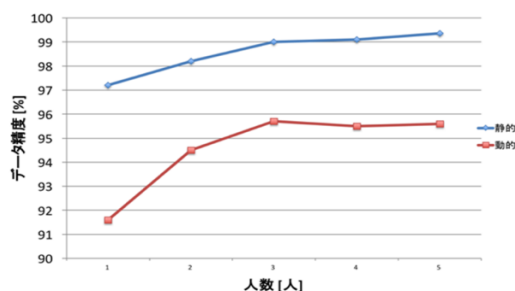


図 3 決定木手法の分類精度

図2, 図3の分類結果を比較すると、Random Forestの手法を用いることで分類精度が向上したことが分かる。

Random forestの手法では、静的ジェスチャーは1人目のデータから100[%]の精度となった。これは、静的ジェスチャーはポーズが単純なため、ノイズが少ないからであると考えられる。動的ジェスチャーでは1人目のデータで95.6[%]と高い精度になり、5人目のデータで100[%]の認識精度になった。

Random Forestは、教師データにランダム性を入れて教師データの部分集合を作り、各部分集合のノイズを差し引く処理を繰り返し行い、重要な特徴量を判断することで、ノイズが少なくなり、より精度の高い結果を得ることができたと考えられる。

## 6. おわりに

Random Forestの手法を用いることで、静的ジェスチャー、また動的ジェスチャーにおいて100[%]の精度を求めることができた。

本研究で用いたKinectは生産終了となったが、この技術は現在も様々な分野において利用され、さらに新しいモーションキャプチャデバイスが開発、販売されている。本研究は、Kinect以外のモーションキャプチャデバイスにおいても応用することができる。

## 参考文献

- 1) 宮城 諒, 平石 広典, “機械学習を利用した人間動作検出センサのための行動検出”, 情報処理学会第77回全国大会, Vol.4, pp.313-314, 2015.3.
- 2) 久野 遼平, 木脇 太一, “大学4年間のデータサイエンスが10時間でざっと学べる”, 株式会社 KADOKAWA, 2018.3.
- 3) 中村 薫, 新里 祐教, 鷲尾 友人, “OpenNI 3D センサー プログラミング”, 株式会社 秀和システム, 2013.9.