

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 などのモーションデバイスが登場し, 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¹⁾.

本研究では, Kinect センサを利用して, より動きのあるジェスチャーの認識に対して, 決定木を利用した場合に, どの程度の精度で認識が可能であるかを実験的に検証した.

2. データの収集

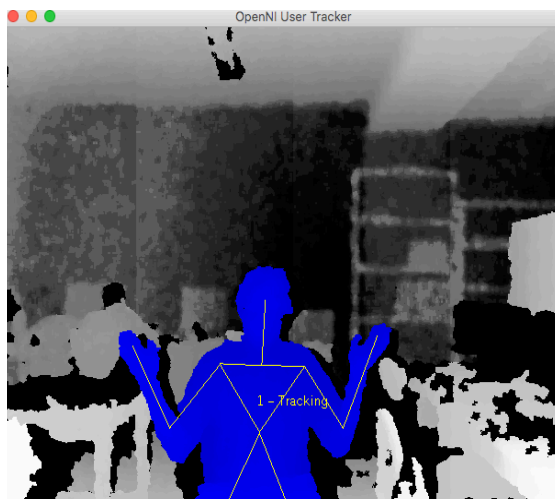


図 1 骨格データを取得したもの

図 1 は, OpenNI ライブラリ²⁾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.

3. 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 Weka による機械学習を用いて, 被験者の状態を表す決定木を作成する. このとき, 決定木作成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, 決定木による分類精度を比較する.

4. 実験結果

図 2 に静的ジェスチャー、図 3 に動的ジェスチャーの出力された決定木の代表的な例を示す。

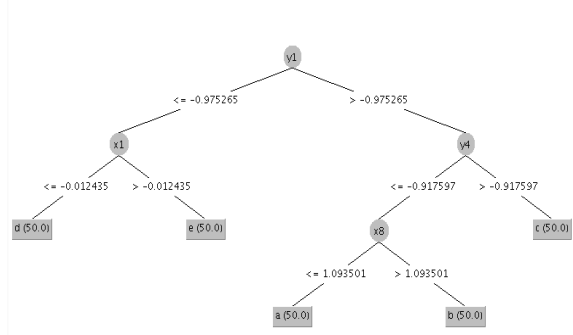


図 2 静的ジェスチャーの決定木

静的ジェスチャーでは、入力データのように 50 ずつ分類された。首の y 座標から分類がはじまり、首の x 座標が一定値以上であれば d 状態、以下であれば e 状態である。また、右肩の y 座標が一定値以下で c 状態、以上であれば右手首の x 座標でさらに細かく分類され、一定値以上であれば a 状態、以下であれば b 状態と分類された。

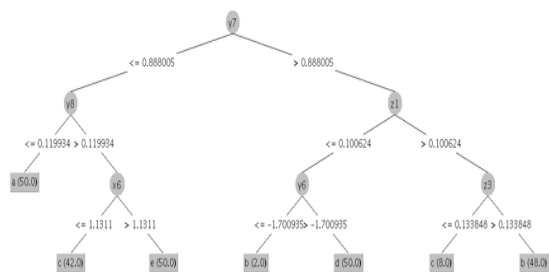


図 3 動的ジェスチャーの決定木

動的ジェスチャーでは、b 状態と c 状態において、決定木の分類条件が 2 つあった。b 状態は、右肘の y 座標が一定値以上、また左肩の z 座標が一定値以下の場合に分類された。また、c 状態は、右肘の x 座標が一定値以上、また左肩の z 座標が一定値以上の場合に分類された。

データ分類について、精度と被験者数との関係のグラフを図 4 に示す。静的ジェスチャーでは、被験者のデータ数が 1 人分の場合の精度が 97.2[%]であったのに対して、5 人の場合は 99.4[%]

になった。動的ジェスチャーでは、被験者のデータ数が 1 人分の状態での精度が 91.6[%]であったのに対して、5 人分の場合には 95.6[%]であった。

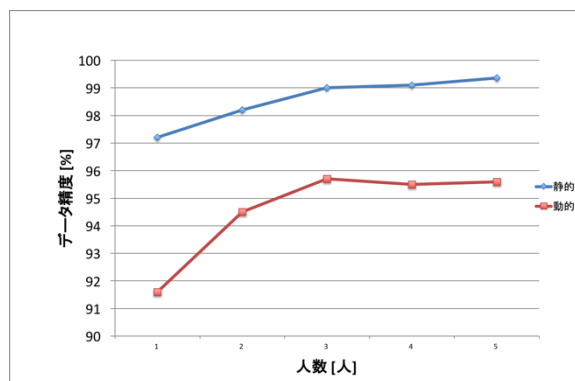


図 4 データ分類精度について

静的ジェスチャーでは、手首の末端座標による分類がなされていたが、動的ジェスチャーの場合には末端座標の動きが大きいため、手首の座標による分類はなされずに、動きの少ない肘と肩の座標による分類がなされたものと考えられる。そのため、末端の座標が利用されず、分類のための判断残量が減少したために、分類制度が下がったと考えられる。

4. おわりに

静的状態では、100[%]に近い精度を実現することができたが、動的状態では 95~96[%]から精度の向上がなくなったため、決定木の手法では、これ以上精度を高めることは難しいと考えられる。

今後は、異なる機械学習の手法を用いて、精度を高められないか検証を行い、研究を進める。

5. 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) 中村 薫, 新里 祐教, 鷺尾 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.