

Abstract

a

1 研究背景・目的

情報通信技術や処理速度の向上により機械学習を活用して効率化を図る動きが様々な分野で広がっている。本研究室で行っている骨格推定の分野でも機械学習を活用し、少ない情報から三次元の骨格推定を行えるオープンソースが増えている。

そこで本研究では一台の入力装置で三次元骨格推定を行う機械学習を活用した現行の方法を行う。そして、動作の緩急やオクルージョンというカメラの手前にある物体に計測する箇所が隠れてしまい計測の信頼度が下がってしまう状態の有無について、それぞれの方法の精度を定量的に比較する。

2 研究内容

人の動作の三次元計測を行うには、画像処理による方法やモーションセンサによる方法がある。画像処理による三次元骨格推定は撮影するカメラに、色情報を記録できる一般的な RGB カメラを用いて解析する方法 (2.1) と、カメラと物体の距離を測ることができる RGBD カメラを用いて解析する方法 (2.2) がある。

モーションセンサによる方法は、光学式や慣性式などがある。光学式は体表面にマーカーを取り付けそのマーカーを複数台のカメラで取り込むことで骨格を推定する。慣性式は加速度、角速度、方位を測定できるセンサを体表面の指定箇所に付けることで骨格を推定する。

市販の入力デバイスを使用し、PC で処理可能で専用の計測空間が不要な方法について性能を比較評価する。

2.1 RGB カメラ一台を用いた三次元骨格推定

画像入力機器として RGBD カメラである RealSense D415 を使用し、カラー画像を入力として図 1(a) に示す 33 個の関節が取得できる、Google が提供するオープンソースの機械学習ライブラリ MediaPipe Pose で三次元計測を行う。

2.2 RGBD カメラで行う三次元骨格推定

画像入力機器として RGBD カメラである RealSense D415 を使用し、カラー画像と深度情報を入力として図 1(b) に示す 19 個の関節が取得できる、3DiVi Inc が提供する Nuitrack で三次元計測を行う。

2.3 慣性式モーションキャプチャの三次元骨格推定

慣性式のモーションキャプチャとしてそれぞれ 3 つの自由度を持つ加速度センサと角度センサを持つ小型センサ 6 つを両手、両足、頭、腰につけて、図 1(c) に示す 27 個の関節が取得できる mocopi を用いて三次元計測を行う。

2.4 キャリブレーション

計測方法により、座標系やスケールに違いが出たり、時間遅れが発生するため同期が必要であるそのため、座標系やスケール、処理により発生した時間遅れを統一するためのキャリブレーションを行う必要がある。

キャリブレーションの方法として計測前に 2 つの動作を行う。1 つ目が両腕を水平に広げるポーズである。このポーズをしたときの両手首の距離を元にスケールを合わせる。また、へその位置を原点として、頭に向かう方向を z 軸、右手から左手に向かう方向を x 軸、これらの軸と直交する方向を y 軸として座標系を定める。

2 つ目が両手を胸の前であわせるポーズである。このポーズをしたときは両手首が最接近しているので、このタイミングを基準としてフレームのズレを合わせる。

3 研究結果

3.1 実験方法

RGB、RGBD の情報を撮るカメラには Intel RealSense Depth Camera D415 を使用し、慣性式のモーションキャプチャには mocopi を使用した。カメラの解像度は 640×360px、フレームレートは 60fps である。実験には明るい室内で撮影した動画を使用した。

全身運動をしている人物一人に対して計測を行い、体の部位の恒常性について比較する。

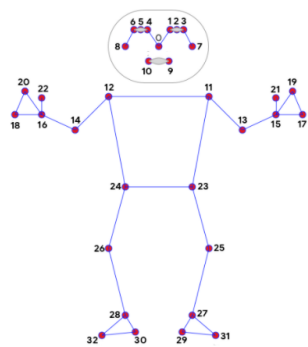
3.2 解析結果

4 まとめ

RGBD による方法では現在問題の修正中である。

参考文献

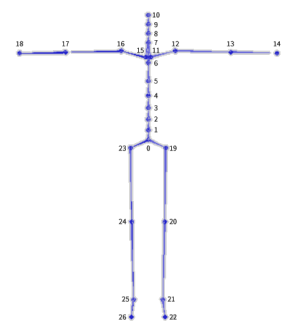
- [1] Google, “mediapipe”,
<https://developers.google.com/mediapipe>



(a) MediaPipe Pose で取得できる関節位置



(b) NuiTrack で取得できる関節位置



(c) mocopi で取得できる関節位置

図 1 取得できる骨格