

機械学習を用いた画像認識による得点板システムの開発

Development of Scoreboard System by Image Recognition using Machine Learning

研究学生：笠松竜之介 指導教員：中井一文
Ryunosuke Kasamatsu Kazufumi Nakai

1. はじめに

得点制のスポーツにおいて、プレー中に得点をつけることは必要不可欠である。しかし現在、高校では部活動の人数不足が目立っており、特にバレーボールにおいては得点係をつけることができない。そのため、プレー中の選手が得点を入れる必要があり、効率よく練習ができない。

本研究では、部活動の人数不足による不効率的な練習内容を改善する状況を再現する。具体的には、遠方から得点を自動的に入力するシステムを開発し、本来手動によって得点を入力する際の時間を短縮する。

2. システム概要

本システムは、タブレット端末を用いてプレー中の様子を撮影し、どちらのチームに得点が入ったのかを認識する。

特定のポーズを認識した際、得点板システムに得点を入力する仕組みである。なお、認識するポーズとして図 1,2 のようなポーズを対象とする。

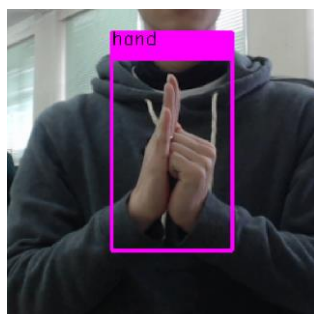


図 1 ポーズ例 1

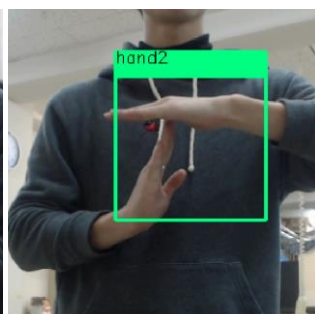


図 2 ポーズ例 2

3. 認識方法

本システムでは画像認識アルゴリズムの一つである YOLOv2[1]を用いて認識させたいポーズを学習させる。物体検出を行う際、C言語と CUDA で書かれたオープンソースのニューラルネットワークフレームワークである Darknet を利用する。具体的には、図 1,2 のようなプレー中に行わない左右非対称のポーズを学習させ、そのデータファイルを用いてリアルタイムで物体検出を行う。

本研究では、撮影距離を 1[m]から 14[m]まで 1[m]おきとした画像を 67 枚用意し、水増しを行い学習させるデータファイルとして用いる。

4. 学習データの水増し

認識させたポーズの学習精度を上げるため図 3~6 のように、元の学習データに変換を加えてデータ量を増やす操作(水増し)を行う。この際、本システムでは、画像の上下や左右の反転、15 度ずつの回転、コントラストの調整、平滑化、ヒストグラム均一化、ガウシアンノイズ付加、ごま塩

ノイズ付加等の変換を行った。コントラストの調整方法には LUT 変換を用いた。

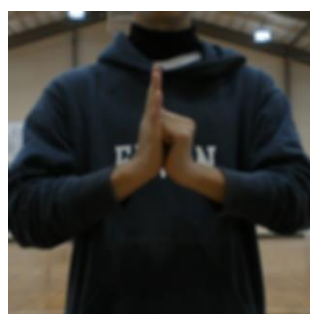


図 3 平滑化

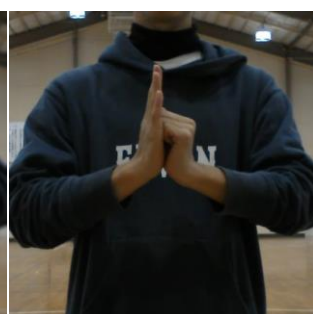


図 4 ヒストグラム均一化



図 5 ガウシアンノイズ

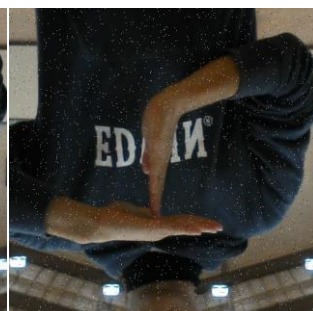


図 6 ごま塩ノイズ

5. 検証結果

1[m]から 14[m]中に撮影した画像を対象に、各 1[m]ごとの画像を認識検証した。カメラに対して正面のポーズは問題なく認識することが確認できた。少しポーズを傾けた状態でも問題なく認識した。

6. まとめ

本研究では学習データを作成し、リアルタイムで学習させたポーズの検出を行うことができた。

今回、学習に用いた元画像の枚数は一つのポーズにつき 50 枚程度だったが、学習データの水増しによりデータ量の増加と認識精度の向上がみられた。

Darknetでの物体検出はGPU処理を必要とするためタブレット端末で実現することができない。そのため得点入力システムをタブレット端末に組み込むことができなかった。

今後の課題としてはタブレット端末による物体検出を行う方法を模索し、得点板システムに導入する予定である。図 1 はタイムアウトと同じポーズであり不適切である、そのため他のポーズを模索することも今後の課題である。

7. 参考文献

[1] Joseph Redmon, Ali Farhadi : The IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2017, 7263-7271