

スマブラ SP におけるキャラクターの技認識

Recognition of character's moves in Super Smash Bros. Ultimate

鈴木 聡

Satoru SUZUKI
芝浦工業大学

Shibaura Institute of Technology

高橋 正信

Masanobu TAKAHASHI
システム理工学部

College of Systems Engineering and Science

1. 背景

大乱闘スマッシュブラザーズ SPECIAL(スマブラ SP)とは、任天堂が発売した人気キャラクターが戦う対戦アクションゲームである。プレイヤーは自分の選択したキャラクターを使い、相手を攻撃して画面外に吹き飛ばすことが目的となる。スマブラ SP は 2019 年 11 月には世界で最も売れたファイティングゲームとなり[1], eSports の種目として大規模な大会が数多く存在している。

しかし、初心者にとっては、上級者の試合を観戦していてもキャラクターがどの技を出しているか認識できない場合がある。技が認識できないと観戦を楽しめず、また自分の上達にも繋がりにくい。また、大会の解説者や実況者にとっても技を間違えずに解説をすることは難しく、解説側の負担になっている。そこで、ゲーム画面から自動でキャラクターの技を認識し即座に提示するシステムの実現を目標にする。画面の画像から技を認識する研究は、我々の調べた限りでは他に無い。

2. 目的

ゲームのプレイ画面からキャラクターの技を認識し、その技名をリアルタイムで表示する機能の実現を目的とする。スマブラ SP のキャラクターは 80 体以上、ステージも 100 以上存在するが、本研究ではキャラクターにマリオを選択し、カラーをデフォルトのカラー、ステージを 1 種類に固定する。この条件で実用的な機能が実現できれば他の組合せでも実現できる可能性が高いと考える。

3. 手法

3.1 映像取り込む

Nintendo Switch の画面の映像(1920×1080 画素)をキャプチャーデバイスを用いて PC に入力し、各フレームの画像を 60[fps]で取得する。

3.2 認識

本研究では、リアルタイムで技を画像認識する機能を実現する必要がある。そこで、速度と精度を両立しているリアルタイム物体検出手法である YOLOv3[2]を用いる。予め学習した YOLOv3 に 320×320 画素にリサイズした画像を入力し、キャラクターが出す技を認識する。なお、前回の画像の認識が終わった後にキャプチャーされた画像のみを認識することで、プレイ画面の表示速度が認識時間に影響されないようにした。

3.3 認識結果の決定

ゲーム画面の 1 フレームの画像には必ず 1 つの技(もしくは非技)が対応するが、YOLOv3 では複数の技が認識される場合がある。そこで、技名と一緒に出力されるスコアを利用して認識結果を決定する。今回は以下の 2 手法を比較した。

① スコア最大の技

そのフレームで最大値のスコアの技を認識結果とする。

② 連続 3 フレームで多数決(同数ならスコアの大きい方)

①の手法で各フレームの技を決定した後、連続した 3 フレームで多数決を取る。これにより、①に比べて認識精度の向上が期待できるが、認識結果の表示は最大で認識 1 回分の時間遅延する。

3.4 認識結果の画面表示

出力は認識した技の名前とゲームのプレイ画面をそれぞれ別ウィンドウで画面に表示するが、配信ソフト OBS Studio[3]を利用することで、文字だけを画面に配置することが可能である。表示例を図 1 に示す。文字の大きさや位置は使用者が決められる。なお、プレイ画面はキャプチャと同じフレームレート 60[fps]で表示されるが、技の名前は技認識のフレームレートで表示される。



図 1 OBS Studio を用いた表示例

4. 実験

マリオの全 25 種類の技について映像の動画を作成し、動画をキャプチャーすることで技の画像約 7200 枚を取得した。また、技を出していない期間についても非技の画像約 7600 枚を取得した。全ての画像について、非技を含む技の種類とマリオの領域のアノテーションを手動で行った。画像を学習用:検証用:テスト用=12:1:2 の比率になるようにランダムに分け、学習用画像で学習したモデルのうち検証用画像のロスが最小となったモデルを採用した。テスト画像 1991 枚で評価した結果、正解率は手法①の場合で 99.9%(1989/1991 枚)、手法②の場合で 100.0%と、実用上問題ない精度が得られた。

技認識のフレームレートは 15[fps] (Ryzen 7 3700X, GeForce RTX 2070 Super)であった。一つの技が 0.5 秒(30 フレーム)程度継続することを考えると、処理速度も実用上問題ないレベルと考える。

また、②の手法でプレイした結果、特定の組合せではあるが実用上問題ない機能が実現できたことを確認した。マリオが敵キャラクターの後ろに隠れた場合に誤認識されることがあったため、その学習データへの追加による改善や別の組合せでの機能の実現が課題となる。

[参考文献]

- [1] "Super Smash Bros. Ultimate earns title of best-selling fighting game in history", <<https://www.digitaltrends.com/gaming/super-smash-bros-ultimate-best-selling-fighting-game/>>2021年6月20日閲覧。
- [2] J. Redmon, et al.: "YOLOv3: An Incremental Improvement", arXiv preprint arXiv: 1804.02767, 2018.
- [3] "OBS Studio", <<https://obsproject.com/ja/>>2021年8月30日閲覧。