

編集履歴データの学習による モーションデータの主観的品質判定の模倣

渡邊 俊綱[†] 向井 智彦[†]

東海大学 情報通信学研究科 情報通信学専攻[†]

1. はじめに

ゲームや映画のアクションシーンなど CG コンテンツにて登場するキャラクターのアクションシーンでは、視聴者に爽快感や臨場感を与えるアニメーションを制作することが重要視される。そのため、人間には真似出来ないような、派手で特徴的なモーションデータが数多く求められる。こうしたアニメーションの制作では、デザイナーの制作とディレクターのチェックを繰り返すことで、コンテンツの品質を向上させるプロセスを経る。しかし、主観的・感性的な品質判定はどうしても目視を通じた手作業に頼らざるをえないため、工程上の大きなボトルネックになっている。そこで本研究では、ディレクターの感性による品質判定を模倣する技術の確立を目指している。特に、ディレクターの確認を経るまでもなく明らかに許容されない品質のコンテンツを自動的に除外できるシステムは、制作現場からの需要も大きい課題である。

本報告では、アクションモーションの編集履歴データを対象として、完成版とそれ以外の制作途上のデータとを判定するための手法を検討する。具体的には、サポートベクタマシンを用いた機械学習による判定を行うために、素早さや力強さなどを表す複数の特徴量を定義する。その際、ラバン身体動作表現理論において定義されている素早さと力強さを表す値として、関節角度や角速度の平均値などを特徴量とした判定を行う。

2. 提案手法

2.1 編集履歴データ

本研究では、品質の判定を行うための学習データに実際に現場で利用されているアクションモーションの変更履歴データを用いる。これらは、商用製品の実制作で利用されたバージョン

管理システムから抽出されたコンテンツであり、最終製品に収録された1つの完成版データと、複数の編集履歴から構成される。なお、制作者によってデータ更新のタイミングや回数はデータによって異なり、また更新の際にテキスト形式のコメントも付与されているが、その内容も作業次第でまちまちであるなど、必ずしも整理されたデータではない。

2.2 サポートベクタマシンを用いた判定

人体運動データの判定や分類を行う関連研究として、テンソル分解を通じた運動の特徴解析法[1]や、主成分分析を用いた動作分類法などが提案されている[2]。一方、本研究では簡易的な品質判定にサポートベクタマシン(以降 SVM と呼称する)を用いる[3]。SVM は教師付き学習の一種であり、マージン最大化規範に基づいて2クラス分類器を学習する。今回は、完成版と履歴データそれぞれを異なるクラスに割り当てるものとし、モーションデータから各フレームにおける特徴量に対し主成分分析を施すことで次元数を削減したデータを元に学習およびクラス分類を行う。なお、本報告では SVM を Python の scikit-learn のパッケージを用いて実装し、非線形であるデータを利用するため RBF カーネルを適用する。

2.3 Laban による運動特徴量の定義

本報告では Laban の提唱したラバン身体動作表現理論に基づいた運動特徴量を、SVM に入力する特徴ベクトルに用いる[3]。Laban によると、人間の動きが与える印象の要素は、動作を参考にした Effort と体の姿勢を参考とした Shape の2つに大きく分けられる。本報告では Effort として、力強さを表現する Weight Effort を表す各関節角度の平均値と、素早さを表現する Time Effort を表す各関節の角速度の平均値をそれぞれフレーム毎に算出することで、特徴量として利用する。また、今回は身体の両肩、両肘、両

Imitating subjective decision of motion quality by learning edit history data

Toshitsuna Watanabe, Tomohiko Mukai

[†]Tokai University

膝、両腰の合計 8 つの関節における位置座標から各関節角度と角速度を求める。その結果、計 141 次元の特徴ベクトルが求められる。ここで、各関節角度と角速度は以下の手順で算出する。はじめに対象となる関節点を中心とした、隣り合う 2 つの関節点を含む 3 つの関節点の位置座標より、3 次元におけるベクトルを 2 つ算出する。次に 2 つのベクトルがなす角度を求めるため、逆余弦関数を用いることで、各フレームにおける各関節点の角度をそれぞれ求める。最後に、対象となる関節点の前フレーム時における関節角度から現フレームにおける関節角度の差分によって角速度を求める。

また、本報告で使用する SVM では学習する特徴ベクトルは固定長である必要があるため、区分線形補完を用いて最小となるフレームを持つデータの長さにて全てのデータの補完を行う。その際の縮小した割合も特徴量として追加する。求めた平均関節角度の時系列変化を図 1 に示す。

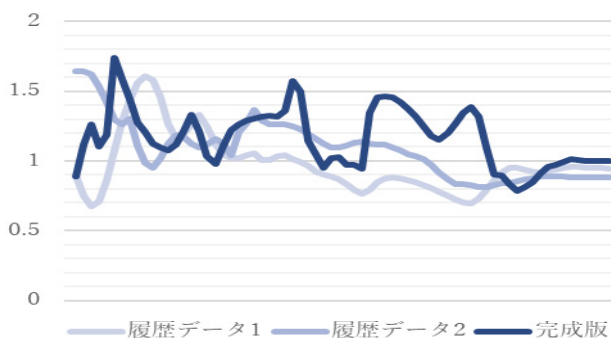


図 1 平均関節角度の時系列変化

3. 実験結果

3 種類のアクションモーション（完成版 3 つ、変更履歴 17 つ）の計 20 データにおける各特徴量を学習させた際の分類結果を図 2 に示す。SVM におけるパラメータ設定ではグリッドサーチを用いて特異度を元に設定を行った。図 2 では 141 次元と高次元である特徴量を、2 次元に次元削減し学習を行った際の判定領域を可視化しており、ラベルはそれぞれ 0 が変更履歴を、1 が完成版のデータを表している。今回使用する編集履歴データはその性質上、目的変数のサンプル数に偏りがある不均衡データなため、編集履歴データと判定されやすい傾向にあるが、交差検定により 80% 程度の精度で分類を行うことが可能であった。また分類結果より、完成間近の編集履歴データでは誤判定されやすい傾向があることがわかった。これらはアクションモーションの制

作における大きな変更と微調整を繰り返し行うことにより品質を向上させていく、編集履歴データ特有の特徴と取ることができる。

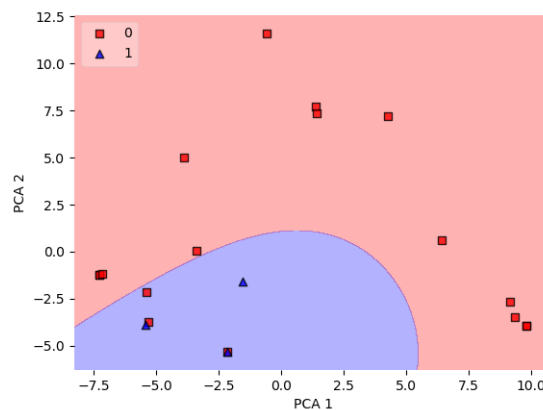


図 2 学習データによる分類結果

4. おわりに

本報告では、アクションモーションの編集履歴データを対象に、素早さや力強さなどといった特徴量を用いた SVM によって、制作最終版とそれ以外の作業途中データの分類を試みた。その結果、80% 程度の精度を出すことは可能ではあるが、実用化に向けてさらなる向上が必要である。今後はデータ数を増やすとともに編集履歴データ特有の品質が回数を重ねるごとに向上していく特徴を生かした分析法や複数の動作で構成されるモーションでの分類の実現について考えていきたい。

参考文献

- [1] 前田和甫, 大西佳太郎, 小森政嗣, 3 相主成分分析によるダンス動作の個人特徴分析, 電子情報通信学会技術研究報告, pp. 113-118, 2013.
- [2] 鹿内菜穂, 八村広三郎, 澤田美砂子, 日本舞踊における役どころの踊り分け—『北州』における脚づかひの定量的分析—, 数理科学, vol. 55, pp. 235-254, 2007.
- [3] N. Cristianini and J. Shawe-Taylor, サポートベクタマシン入門, 大北剛訳, 共立出版, 2005.
- [4] R. Laban and L. Ullmann, The Mastery of Movement, Macdonald & Evans Ltd; 3rd Revised, 1971.

謝辞 アクションモーション編集履歴データはプラチナゲームズ(株)より提供を受けた。本研究は JSPS 科研費 15H02704 の助成を受けた。