

シルエットベースの歩容識別手法による図書推薦サイネージシステム*

泉 聡一 (学籍番号 200821643)

研究指導教官: 三河 正彦

1. はじめに

公共の交通機関や商店にディスプレイを設置して情報の提供を行うデジタルサイネージ(電子看板)が普及してきている。デジタルサイネージは従来の広告看板や案内標識に置き換わり、印刷メディアでは不可能だった動的な情報の提供が出来ると期待されている。たとえば、どのようなデザインのサイネージ広告に注目が集まりやすいか視聴率をカメラ画像から計測して、結果をサイネージにフィードバックすることで広告効果を高める目的の研究がある[1]。また、その場にいるサイネージの視聴者ごとに適した情報を提供したいという需要がある。視聴者ごとに適した情報を提供するためには視聴者の嗜好を推定する必要があるため、カメラなどのセンサ装置を用いて自動的に人物の性別などを分類することが望まれている。

性別などを分類したうえで、適した情報を表示するサイネージシステムとしては、顔識別を用いた製品が発表されている[2]。しかし顔識別を用いた手法は、視聴者が決まった位置で静止していてカメラに対して正面を向いていることが前提である。実際にサイネージが設置される場所は、歩行者が多い駅などのスペースや通路などのスペースが多いため、顔識別では対応しきれないという問題が考えられる。

性別などを分類する手法は、顔識別の他に歩容識別がある。歩容識別は人物の歩きの容姿や速さなどの特徴から性別や年齢を識別しようというもので、顔識別に比べて広い空間を歩き交う人物を識別するのに適している。類似のサイネージシステムとして歩行に合わせたインタラクティブな視覚効果で注目を集めることを目的としたサイネージシステム[3]が提案されている。しかし歩容から人物の性別などを識別して嗜好を推定した上で情報を提示するサイネージシステムは報告されていない。そこで本研究では歩容

識別の手法を用いて人物を識別し、人物ごとに適した図書を推薦するデジタルサイネージシステムを提案する。

2. 図書推薦システム

2.1. 概要

本研究で提案するサイネージシステムは、カメラで人物を撮影して人物の性別と年齢層を識別する歩容識別部と、その識別結果を受けて図書をディスプレイに表示する図書推薦部からなる。サイネージシステムの概要を図1に示す。

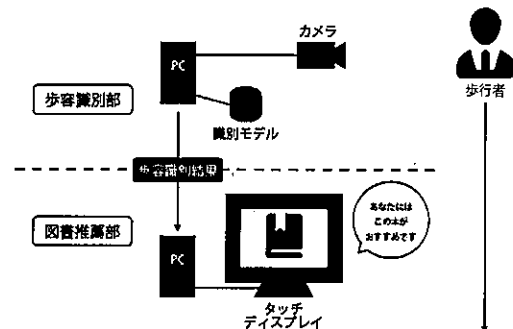


図1 サイネージシステムの概要

2.2. 歩容識別部

歩容識別の手法には人体モデルを介して特徴量を得るモデルベースな手法[4]と、映像中の統計量などから特徴量を得るアピアランスベースな手法[5]がある。本研究ではリアルタイムに結果を出力する必要があるため、比較的多くの学習データを要するが、識別時の計算量が少なくてすむアピアランスな手法を用いる。

識別に用いる映像は、人物の移動方向と観測方向が垂直になる位置に設置したカメラによって撮影される。本研究では問題の簡単化のために映像中に映っている人物は一人であるものとする。映像のサイズは 320 [pixel] × 240 [pixel] で、フレームレートは 30 [fps] である。

人物を識別する処理はまず動体の検出を行う。次に動体が人物であるかの判定を行ったうえで、歩容の切出しを行う。次に、切出された

* "Book Recommendation Signage System Using Silhouette-based Gait Classification" by Souichi IZUMI

歩容映像から特徴量を抽出する。本研究ではシルエット映像を時間方向に平均したシルエット特徴量と、時間方向に周波数解析した周波数特徴量の二つの特徴量を検討する。最後に、抽出した特徴量をサポートベクターマシン(Support Vector Machine : SVM)で学習して識別器を作成する。処理の流れを図2に示す。



図2 歩容識別の処理の流れ

2.3. 図書推薦部

識別結果を元に図書を推薦する。図書の推薦はタッチディスプレイ上に行い、推薦と同時に興味のある本が表示されているかを問う [はい/いいえ] という簡易アンケートを表示する。図書推薦部はWebから書誌データを取得するためWebサーバ上で動くように開発する。

推薦する図書は予め [性別/年齢層] のクラスでタグ付けをしておき、歩容識別部で分類したクラスと同じ図書から一冊を選択して表示する。

3. 評価実験

3.1. 歩容識別実験

開発した歩容識別の性能を測るため実験を行った。実験は、あらかじめ撮影した合計 200 個の人物が歩いている映像を用いて行った。

シルエット特徴量と周波数特徴量で [男/女] 2クラスを識別する実験をそれぞれ A と B、[男/女] および [学生/学生以外] 4クラスを識別する実験をそれぞれ C と D とする。識別率を 10 回試行の平均で求めた。識別実験の結果は、A

が 72.4 [%]、B が 63.1 [%]、C が 35.7 [%]、D が 32.2 [%] となった。

計算時間の計測は 10 人分の歩容映像を用いて 10 回試行の平均値を求めた。結果は人物が映像中から外に出た瞬間から計測して 2.34 [秒] であった。

3.2. 図書推薦サイネージシステムの評価

サイネージシステムの有効性を調べる評価実験を行った。ランダムで図書を推薦した場合と、歩容識別を行ってから図書を推薦した場合で興味のある図書が推薦される確率に変化があるかを調査した。被験者は筑波大学の学部生で、歩容識別は男女 2 クラスを対象とした。

実験の結果、歩容の識別率は 68.8 [%] であった。提案手法を用いて推薦する図書を選択すると、ランダムで表示する方法よりも 13.1 ポイント高い確率で興味のある図書を表示できるという結果を得た。

4. まとめ

本研究では、リアルタイムで識別結果を得ることのできる歩容識別の手法を用いて、視聴者に適した図書を推薦するデジタルサイネージのシステムの提案を行った。評価実験の結果、歩容識別をサイネージに応用できる可能性を示すことができた[6]。今後は、実地実験でユーザーフィードバックを得て 推薦精度を自動的に上げていく手法の開発などを目指している。

参考文献

- [1] 大坂智之 “画像認識技術を活用した視認効果測定によるメディア価値向上”, 大型ディスプレイ&デジタルサイネージ総覧2010, 月刊ディスプレイ別冊, pp. 187-189, 2010.
- [2] 株式会社JR東日本ウォータービジネス “夢の飲料自販機 エキナカ本格展開 へ”, <http://www.jre-water.com/pdf/100810jisedai-jihanki.pdf> (2011.2.25).
- [3] Nobuhiko Nishio, Koji Shuto, Kiyoto Tani, Takamichi Ishihara, Tomonori Morikawa, “Wonder Wall: Realization of Interactive Wall in the Movie “Minority Report””, The Eighth International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp2006), 2006.
- [4] Urtasun, R. and Fua, P. “3D Tracking for Gait Characterization and Recognition,” Proc. of the 6th IEEE Int. Conf. on Automatic Face and Gesture Recognition, pp. 17-22, 2004.
- [5] 横原 靖, 佐川立昌, 向川康博, 越後富夫, 八木康史 “周波数領域における方向変換モデルを用いた歩容認証”, 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. SIG 1(CVIM 17), pp. 78-87, 2007.
- [6] Masahiko Mikawa, Souichi Izumi, Kazuyo Tanaka, “Book Recommendation Signage System Using Silhouette-based Gait Classification.” 10th International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA2011), pp.416-419, 2011.