

京都DB検索プロジェクト —伝統音楽、動き等のDB類似検索方法の研究—

川越 恭二 【理工学部 情報学科】

1 はじめに

京都アートエンタテインメントプロジェクトでデジタル化された絵画、写真、映画などの京都文化情報を効率よく検索できる機構が必要である。特に、今後ますますデジタル化され大量のマルチメディアデータベースが構築された環境では、効率的な検索システムへのニーズは高くなると考える。これまで、株や経営データなどの時系列データベースに対する部分時系列を与えたときの効率的な類似検索手法を開発してきた。また、人間の行動を場所に関する時系列データと考えたときの行動の類似検索や規則性を抽出する行動(イベント)データベース手法の基礎方式を開発してきた。本研究プロジェクトは、これまで進めてきた時系列データの類似検索手法をさらにマルチメディアデータへ適用する新たな手法を開発するとともに、大量のマルチメディアデータを効率よく検索する手法およびその複製著作物探索への応用に関する研究を行うことを目的としている。

2 研究概要

マルチメディア時制DBの類似検索手法の研究と応用

マルチメディア時制DBの効率的類似検索手法の研究とその音楽、映像、動きへの応用を研究する。動きを伴う大量のメディアデータベースに対して、部分的なメディアデータを検索条件として与え、その部分データを含む類似したメディアデータを全件検索することなく効率よく検索するための方法を考案するとともに、楽や映像や動きのメディアデータベースに適用を行う。

著作権侵害物の効率的探索手法の研究 マルチメディア

類似検索手法を基礎とする著作権侵害物の効率的探索手法の研究] 大量のマルチメディアデータベース、特にインターネット上で提供されているような環境に関して、不正に一部メディアデータが複製提供されている場合に、その一部の複製データを効率よく探索するための方法を研究する。このために上記のメディアデータ検索方法を適用するとともに、複数のメディアデータへの検索のための索引方法と探索方法を開発する。

3 プロジェクトの位置づけ

京都アートエンタテインメントプロジェクトでは絵画、写真、映画などの京都文化のデジタル化が企画されている。京都文化に関わる音楽、地図上での行動、映画などのデータベースやはやくみつめるかが重要となる。本研究は、音楽、映像、行動などのメディアデータやそれらの複合メディアデータを統一した方法によって効率的に類似検索を行う手法を開発している。本研究により、音楽や映画などのデータ1件を条件として与えれば、そのデータと類似した他のデータを即座に取り出すことが可能なシステムを構築することが可能である。また、データに付加された属性や特徴を併用すればさらに絞込んだ検索結果を得ることができる。

4 マルチメディア時制データベースの効率的類似検索手法と応用

4.1 時制データベースの類似検索手法

これまで、時制データベース(時系列データの集合)に対する類似検索手法として様々な方法が提案されている。代表的な手法は、時間軸空間を周波数の特徴空間へ写像して探索回数の削減を行うフーリエ変換手法、時間軸空間内でデータ圧縮を行い比較回数の削減を行うウェーブレット変換手法である。しかし、従来の方法ではその類似検索精度が一長一短であり十分な精度が得られていなかった。そこで、2つの性質の異なる手法を組み合わせることで、類似検索精度の向上を図る。性質の異なる2つの手法を組み合わせることで、一方の手法においては絞り込むことができないような類似していると見なすことができない時系列データに対して、もう一方の方法を用いることによって絞り込みを行い、検索精度の向上を図る新しい手法を開発した。図1に示すように、従来の方法に比べて優れた結果を示していることが明らかになった。

4.2 類似検索手法の音楽への応用

開発した類似検索手法を音楽の類似検索に適用した。音楽への適用を行うために、MIDI音楽データから高さ、強さの2種類の時系列データに変換し、その2種類の時系列データに対して前述の類似検索手法を適用する方法である。100件程度の音楽データへの適用実験を行

い、70%から80%の再現率、適合率の結果を得た。

4.3 類似検索手法の映像への応用

映像データの類似検索を行うために全件検索さらに全フレーム検索を行うのは効率的ではない。特徴を示す索引を構築することで効率的な類似検索を実現することができる。特定の映像データから複数の時系列データを抽出することができれば、さらに時系列データを特徴データへ変換することで、小規模の索引によって類似検索を行うことが可能となる。そこで、本研究では映像から各フレームのR,G,B平均値を求め、その時間変化を時系列データとし、さらにフーリエ変換およびウェーブレット変換によって特徴を抽出し索引とする手法を開発した。図2に変換した例を示す。この提案方法によって、100件の映像から1/5に絞り込んでも約70%の再現率を得ることができた。

4.4 類似検索手法の行動への応用

ある地域内での歩行者等の行動を2次元の時系列データ化することで前述の方式の拡張により行動の類似検索が可能である。特定の歩行者の行動を入力条件として与えることでその行動と類似した過去の蓄積行動を得ることができる。コンビニエンスストア内の客の行動データ80件に対してこの手法を適用を行い、類似した行動を検索できることを確認した。なお、行動は2次元内の動きであれば本手法を適用できるためたとえば舞踊の平面内動作や、京都観光客の行動パターン化にも適用可能と考える。

5 マルチメディア類似検索手法を基礎とする探索手法の研究

5.1 マルチメディアデータ索引構成法

複数のメディアから構成されるマルチメディアデータ全体の索引方法としてマルチメディアデータの画像変

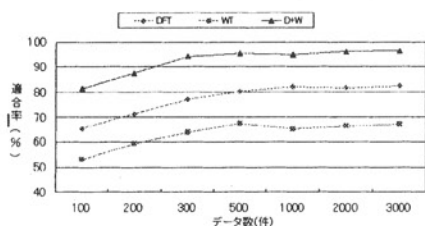


図 1: 類似検索手法の評価結果

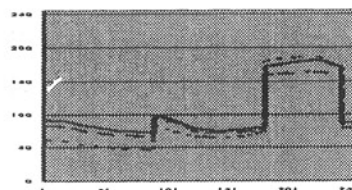


図 2: 映像の時系列データへの変換例

換による手法を提案した。本手法では、個々のメディアデータを InfoPrint と呼ぶ部分画像に変換しこの部分画像からなる全体画像に対して特徴変換を行うことで索引を構築する手法である。2002年度は予備実験を行い実現可能性を検証した。

5.2 効率的著作物探索方法

大量のマルチメディアデータがデジタル化されインターネット上に分散格納されている環境下で、著作物の不正複製は大きな問題となる。そこで、大量のデータの中から効率よく類似した著作物を探索可能な方法を開発した。本手法は、マルチメディアデータの特徴を示す特徴ベクトルを作成し過去の探索結果や統計データを用いて算出した類似性と特徴ベクトルとの関係を探るに用いる方法である。試作および評価の結果、10000件のデータに対して適合率を維持したまま大幅に対象を絞り込むことができることが明らかとなった。

6 おわりに

時系列データ類似検索手法を音楽や演劇、映画の類似検索への適用可能性を検討するため簡単な評価を行った結果、楽曲、映像および平面上での行動に関して類似検索の精度の向上および処理時間、索引量の削減が可能であることを得た。

参考文献

- [1] K. Kawagoe et, al.: A Similarity Search Method of Time Series Data With Combination of Fourier and Wavelet Transforms, IEEE TIME-2002, July, 2002
- [2] 福村, 川越: 特徴空間とメロディ空間を用いた楽曲の類似検索方法, 情処学会 DBS 研究会報告, No.5, pp.17-24, Jan., 2003
- [3] H. Hase, K. Kawagoe: New Efficient Video Similarity Searching Method with 2-Phase Filtering, IEEE PACRIM'03, Aug., 2003(予定)
- [4] 前川, 川越: Web ページ類似度による権利侵害著作物探索方式情処学会 64 回大会, 5Y-04 (March, 2002)
- [5] 並河, 川越: 大量のマルチメディア情報における一インデックス手法情処学会 64 回大会, 6ZA-01 (March, 2002)