

# 動画データを対象とした色頻度の変化傾向に基づいた 動画データベース選択方式

太田 隆聡      笠原 誠人      鷹野 孝典

神奈川工科大学情報学部情報工学科

## 1. はじめに

インターネット上のデータベース群を対象として、ユーザの問い合わせに対して適切なデータを検索することがますます重要になりつつある。しかし、検索対象となるデータベース数が非常に大きくなると、検索コストが大きくなり、また検索結果の中に問い合わせと無関係なデータが多く含まれることにより、検索精度が低下してしまう可能性も考えられる。このような問題を解決するために、データベース選択方式に関する研究が数多く行われてきた[1, 2, 3, 4].

文献[1, 2, 3]では、分散テキスト・データベースを対象としたデータベース選択方式を提案している。一方、動画や音楽データを対象としたマルチメディア・データベースの爆発的な普及に伴い、マルチメディア・データベースを対象としたデータベース選択方式の需要が高まっており、文献[4]では、画像の色情報に基づいて画像データベースを選択する方式を提案している。

本研究では、画像データを問い合わせとして、その問い合わせ画像に類似した画像を含む動画データベースを効率的に抽出することを目的とした、動画データ・データベース選択方式を提案する。本方式は、動画データを格納したデータベース群から、各々の動画データの色の特徴を集約した情報に基づいて、利用者の問い合わせ画像に適した動画データベースの候補を選択する方式である。本方式の特徴は、動画像中の色頻度の変化傾向に着目し、指定した期間内において、特定の色の出現率が増加傾向にある場合や、減少傾向にある場合などを分析することにより、その期間内において問い合わせ画像に類似した画像を含む動画データベースを抽出できる点にある。例えば、八分咲きの桜の画像を問い合わせとした場合、桜の花びらの桃色の出現率が増加傾向にある場合は、色の割合のみで八分咲きの桜の画像を含む動画データベースを

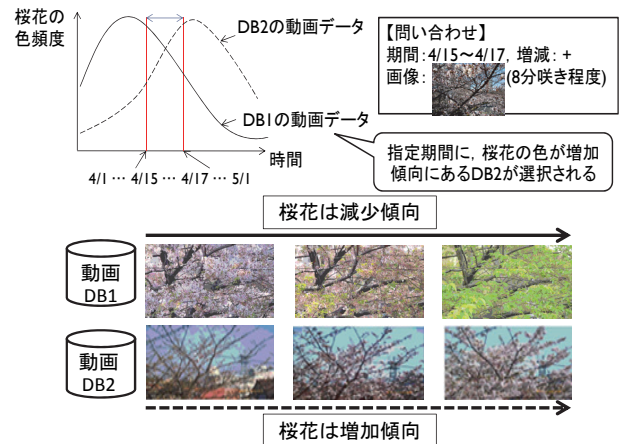


図 1 色の増減傾向に基づいた動画 DB 選択

検索候補として選択し、減少傾向にある場合は、散っている桜を映した動画データである可能性が高いため、その動画データベースを検索候補の中から除外することができる。このように、色の出現率を分析することで、より効率的に動画データベースを選択し、データベース検索のコストを下げるるとともに、検索精度を向上させることが実現可能となる。

本研究では、実際に構築した実験システムを用いた予備実験により、色ヒストグラム情報のみでデータベース選択した場合と比較して、提案方式がより精度良く適切な動画データベースを選択可能である事が確認できた。

## 2. 色頻度の変化傾向に基づいた動画データベース選択方式

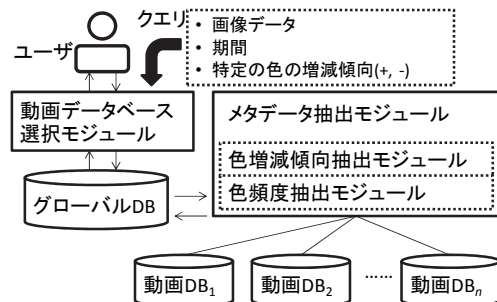


図 2 提案システム構成図

本方式により実現される動画データベース選択システム(図 1)におけるグローバル DB の構築

A Video Database Selection Method based on Chromatic Change Information of Video Data

Ryuto Ota, Masato Kasahara, Kosuke Takano, Department of Computer and Information Sciences, Faculty of Information Technology, Kanagawa Institute of Technology

手順および動画 DB の選択手順について述べる。

### 2.1. グローバル DB の構築手順

**Step-1:** 各ローカル動画  $DB_j$  に格納されている動画データについて、動画データ中の 1 フレーム毎に色頻度情報  $CH_j(F_n)$  を抽出する。ここで、 $CH_j$  は動画データの各フレーム  $F_n$  内における色  $C_x$  のピクセル数  $p_x(n)$  集合である。

**Step-2:** 動画  $DB_j$  内の動画データが  $m$  個のフレーム画像より構成されるとする。この場合、 $CH_j$  より  $s$  個のフレーム毎に色  $C_x$  の増減傾向  $T_i(C_x)$  ( $i=1,2, \dots, m/s$ ) を抽出する。 $T_i(C_x)$  は、 $p_x(n)-p_x(n-1)$  の正負を  $s$  回判定し、多い方を増減傾向とする。 $T_i(C_x)$  の値は、正、負、増減なしの場合において、それぞれ 1, -1, 0 と設定される。

上記の手順により抽出された色頻度情報の平均  $CH^*_j$ 、および色の増減傾向  $T_i(C_x)$  が各ローカル動画 DB のメタデータとしてグローバル DB に登録される。

### 2.2. 動画 DB の選択手順

**Step-1:** ユーザは、問い合わせとして、画像データ  $I_q$  と欲しい動画が撮影された期間(start~end)、特定の色  $C_x$  の増減傾向を指定する。

**Step-2:** 動画 DB 選択モジュール(図 1)は、指定された期間内に含まれるフレームを対象として、 $T_i(C_x)$  の和を算出し、その符合を増減傾向  $T^*$  ( $=+, -, 0$ ) として抽出する。

**Step-3:** 問い合わせ画像  $I_q$  の色頻度情報  $CH_q$  と、各ローカル  $DB_j$  の色頻度情報  $CH^*_j$  の類似度に基づき動画 DB の候補集合  $D$  を抽出する。

**Step-4:** さらに、 $D$  のうち、問い合わせで指定された期間内における色  $C_x$  の増減傾向に合致する動画 DB 集合  $D^*$  を抽出する。

動画 DB 集合  $D^*$  の各ローカル動画 DB に対して、問い合わせ画像データ  $I_q$  を用いた動画検索が行われ、各々の検索結果がユーザに返される。

## 3. 予備実験

予備実験では、色頻度情報のみを用いて動画 DB を選択する方式と比較を行う。比較実験を行うために、桜を定点撮影した画像データを格納した 16 個のローカル動画 DB を構築した。ここでは、桜動画データの代わりに時系列を伴った静止画像を動画データに見立てており、1 日に約 1 フレームで構成されている。グローバル DB 構築の際に  $s=5$  として増減傾向を抽出し、問い合わせ期間に  $s$  が 5 未満の場合は、その近辺の 5 フレームで処理した結果を増減傾向とした。

問い合わせとして、桜の八分咲きの画像データを用いて、指定期間を「4/15~4/17」、桜の花の色を増減傾向を「増加」と指定した。また各方

式の評価のために、この問い合わせに対して適切な動画データベースを正解 DB として 3 個の動画 DB( $DB_1 \sim DB_3$ )を設定した。正解 DB の条件は、桜の花の色頻度が満開の値を迎える前に満開時の 7 割~9 割の値が問い合わせ期間内に入っている事である。さらにこの条件を満たさない動画 DB を、不正解 DB として 13 個( $DB_4 \sim DB_{16}$ )設定した。実験結果を表 1 に示す。この結果より、提案方式が色頻度の増減傾向を分析する事により、色情報のみを用いた場合よりも、問い合わせ画像に対して関係のないデータベースを排除し、適切な動画 DB を選択できる事が確認できる。

表 1 実験結果

	再現率	適合率	選択 DB 数
提案方式	66%	50%	4 個
色情報のみ	100%	30%	10 個

## 4. まとめ

予備実験により提案方式の実現可能性を確認できた。今後の展望として、再現率の向上とともに、動画データから抽出できる色情報以外の特徴も考慮し、さらに様々な動画データベースを対象とした評価実験を行うことにより、提案方式の有効性を検証していく予定である。

## 参考文献

- [1] Yuwono, B. and Lee, D. L., "Server ranking for distributed text retrieval systems on the Internet," Proceedings of the Fifth International Conference on Database Systems for Advanced Applications (DASFAA '97), pp.41-50, 1997.
- [2] Yu, C., Meng, W., Wu, W. and Liu, K. L., "Efficient and effective metasearch for text databases incorporating linkages among documents," In Proceedings of the 2001 ACM SIGMOD international conference on Management of data (SIGMOD '01), pp.187-198, 2001.
- [3] Callan, J. P., Lu, Z. and Croft, W. B., "Searching distributed collections with inference networks," In Proceedings of the 18th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval (SIGIR '95), pp.21-28, 1995.
- [4] Kim, D.-H., Lee, J.-H., Lee, S.-L. and Chung C.-W., "Heterogeneous Multimedia Database Selection on the Web," Journal of Systems and Software, Vol. 64 (2), pp.131-149, 2002.
- [5] Chang W., Sheikholeslami, G., Wang, J., and Zhang, A., "Data Resource Selection in Distributed Visual Information Systems," IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol.10, No.6, pp.926-946, 1998.
- [6] Beigi, M., Benitez, A. B. and Chang, S-F., "MetaSEEK: A Content-Based Meta-Search Engine for Images," In Proceedings of SPIE Storage and Retrieval for Image and Video Databases, pp.118-128, 1998.