

マルチメディア・データベースにおける静止画像検索

3Q-1

田島 照夫

通信・放送機構 川崎リサーチセンター

1. はじめに

コンテンツを作成する場合、多くの静止画像の中から希望の静止画像を選択することが重要な機能の1つとなっている。本研究では静止画像を明るさ、色等の利用者が認識し易いようなパラメータを使用し、扱う特徴データ量が少なく簡易な方式で、詳細な差を区別させるのでは無く、似た様なものは必ず選択される様な軽い検索処理を行なった。

オブジェクト指向技術を活用したマルチメディア・データベース技術の一例として静止画像類似検索方式を実装したので報告する。

2. マルチメディア・データベース

一般的にマルチメディア・データベースはアプリケーションの内容により色々な機能が要求されるが、本研究におけるDBは各アプリケーションで共通に使われる核の部分だけを考えている。マルチメディア・データベースとアプリケーションのやり取りはAPIを介し、各々のアプリケーションは必要な機能のAPIを選択して使う構成とし、DBに依存しない機構で可搬性が高い実装を考慮した。

構築にあたりオブジェクト指向技術を取り入れたORDBを用いて静止画像検索システムを試作し、検討した。

3. 静止画像検索エンジンの設計

3.1. 検索方法の概要

画像検索は多くの手法が存在するが、本研究では静止画像とその画像の評価データ(特徴量)をDBに登録しておき、利用時にはまず1枚の基準とする

Image Retrieval System on Multimedia Database
Teruo Tajima
Kawasaki Research Center,
Telecommunications Advancement Organization
of Japan

画像を選択し、この画像の評価データを基準として他の静止画像の評価データを比較し類似度を求め、近い画像を提示させる。利用者はその選択された画像の中から希望の画像を選択する。更に具体的な説明を以下に示す。

3.2. 画像の分割

画像を比較する上での処理の単純化を考え、全ての画像を同一比率で分割する。人間が画像を見た場合、映し出されているものが上中下、左右中央の様に3×3分割した位置を漠然と捉えている事が多く、着目部分をより選択しやすくする為に、もう一段階細かい5×5分割の画素に分けた。静止画は様々な大きさのものが混在するが、分割にあたっては個々の静止画の縦や横の長さを5分割して正規化したブロックを用いた。

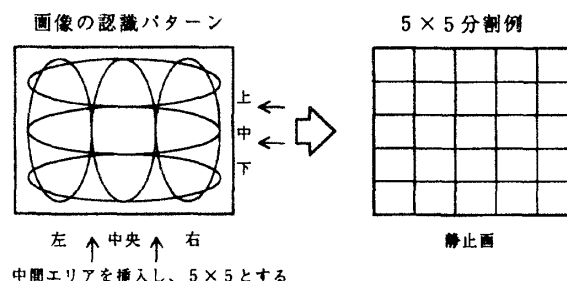


図1 画像分割の概念図

3.3. 評価パラメータ

色と明るさの3つの尺度(色相、彩度、輝度)と画像の変化の細かさを示す複雑度を合わせた4項目をパラメータとして選定した。

色相 ……画像の持つ色の位相角

彩度 ……画像の持つ色の濃さ(大きさ)

輝度 ……画像の明るさ(白黒の割合)

複雑度 ……画像の細かさ(映像の高周波成分)

静止画像を5×5に分割した1つの単位であるブロックに対して、上記4つのパラメータの各々の平均値を4つの代表値として持つ。1枚の静止画に

対しては $5 \times 5 = 25$ 組のデータで代表させ、このデータを用いて静止画の類似度を求めた。

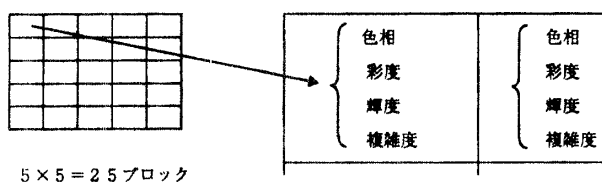


図2 各パラメータの概念図

3.4. 複雑度の評価

画像の複雑度の評価として各ブロックにおいて DCT 変換した各成分を使い複雑度とした。

3.5. HSI 空間による評価

色相、彩度、輝度については HSI 空間をモデルとして求めた。画像を評価する上で R, G, B の三原色そのままを扱ったのでは検索操作が容易ではない。この為、感覚的に近い扱いができる様にマンセル (Munsell) の表色系で使われている色相 H (Hue)、彩度 S (Saturation)、明度 I (Intensity) に変換 (HSI 変換) した HSI 空間上での類似度の評価を実施した。

RGB 空間と HSI 空間の間を対応付けするモデルは各種考案されているが、スミス (Smith) の提案した六角錐カラーモデルを採用した。

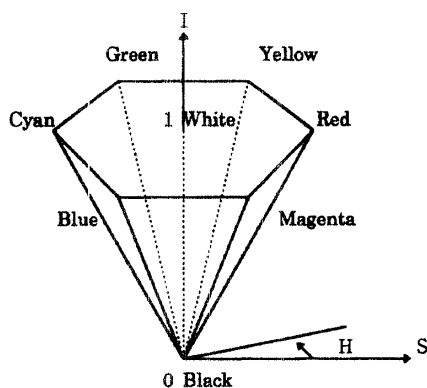


図3 HSI・六角錐カラーモデル

3.6. 類似度の評価方法

類似度は各画像の評価パラメータに対して基準とする画像の評価パラメータ値との差を 25 ブロック求め、その平均値を正規化した値とした。4つの評価パラメータを総合した評価は 1) 最小値、2) 平均値、3) 2乗平均値を試行した。

4. 評価と課題

前記、検索方式のプロトタイプを試作した。検索素材は人、花、城や独自に作成した色に関するテスト画像を含む 80 枚程度の静止画像を用いた。

画像分割は固定した 5×5 分割であるが、細部だけの検索には向かないが、大枠での検索には適切な結果が得られた。画像の中の任意な部分の検索も可能である。4つの評価パラメータを用いた総合評価は前記 1)~3) の評価法では類似している画像では差がほとんど無く良好だったが、検索時に一番注目されるやや似ている (と人が感じる) 画像に対しては 2) や 3) の評価法が良い結果となる場合が多い。総合評価においては各評価パラメータに対しての重み付けを考慮する必要がある。検索結果は4つの評価パラメータやモデル空間の特徴を反映しており、評価パラメータやモデル空間の選定には検討を進める必要がある。一例として、色相と彩度の色についての検索はさほど満足する結果が得られない場合があり、人の色に対する視覚特性を考慮する必要がある。

5. おわりに

静止画像検索の基本的な考え方と試作システムを報告した。少ない評価データ量でも希望する画像を選択できることが分かった。現在、検索エンジン部分は評価中であり、試験データ数を増やしたより実用的な検討や更に改善を行なう予定である。

謝辞

本研究の報告にあたりご指導いただいた法政大学廣瀬克哉教授、東京大学廣瀬通孝助教授に感謝いたします。

参考文献

- [1] 高木幹雄・下田陽久：画像解析ハンドブック、東京大学出版会、東京(1991)
- [2] 二宮佑一：画像の帯域圧縮と符号化技術、日刊工業新聞社、東京(1994)