

卒業研究要旨

# カラーヒストグラムと Visual Words ヒストグラムを用いた 衣服画像検索システム

(知能情報システム学) 小西竜一

## 1.序論

近年、光回線などの高速通信網の発達と普及により、我々の生活には有用性を問わず様々なデジタルデータが絶えず往来しており、検索サービスを用いてユーザーが希望するコンテンツを得ようとする機会も多い。

しかし、それらが有効に働く場合はテキストによる画像検索においてユーザーが画像に付随する詳細な情報をすでに持ち得ている場合に限られている。また、既存の類似画像検索システムにおいて検索対象が Web 全体であるものが多く、あらかじめユーザーが詳細なデータを含むサイトに限定して検索することができないため、出力される結果に精度を欠くものも少なくない。本研究では類似画像検索を行うプログラムを作成し、衣服画像を検索する際に持ちうるクエリがテキストでなく画像のみであっても類似画像検索を行うことができるシステムの開発を行った。

## 2.システム概要

ユーザーが指定したクエリ画像について、衣服画像データベースの画像との類似度を計算し、類似度が高いと判定された画像を検索結果候補として列挙する。

## 3.画像特徴

本研究において、衣服画像の特徴として色、柄の 2 種類を用いた。

色特徴については、画像に含まれる色を RGB それぞれの 256 階調において閾値を設け、RGB それぞれについて 4 階調にまで減色し、ピクセルごとのカラーヒストグラムを作成し類似度計算に用いる。

また柄特徴については、用意した画像集合から抽出した局所特徴量である 128 次元の SURF 特徴ベクトルを K-means 法でクラスタリングし、各クラスタの中心となるベクトルを画像の特徴として捉える bag-of-visual-words を用いる。そして画像集合から検出された Visual Words が、全ての画像に対してどの程度含まれているかのヒストグラムを作成し類似度計算に用いる。

## 4.類似度判定

クエリ画像とデータベースの画像の 2 画像間における類似度計算は色、柄それぞれにおいて画像から抽出された前述のヒストグラムによって行う。

クエリ画像のヒストグラムを  $H_1$ 、データセット内の画像のヒストグラムを  $H_2$  とし、類似度の計算を以下の式に表わす。

$$\sum_{i=0}^{63} \min(H_1[i], H_2[i]) \quad (1)$$

この式による類似度検出は、どこかの要素が突出して多く検出された場合に他の要素の検出量が少なくなるというヒストグラムの性質を利用している。また以下の式を用い正規化を行う。

$$\frac{\sum_{i=0}^{63} \min(H_1[i], H_2[i])}{\sum_{i=0}^{63} H_1[i]} \quad (2)$$

(2)式の値は0から1の間で表わされ、2画像のヒストグラムが互いに似ているほど高くなる。また検索結果の精度向上を図るべく、カラーヒストグラムにおける類似度計算の際にデータベース内すべての画像から抽出されたカラーヒストグラムにおいて、クエリ画像のカラーヒストグラムとの類似度が一定以下である場合は「色が似ていない」とみなし、その画像についてはクエリ画像との Visual Words ヒストグラムの類似度計算を行わず検索結果の列挙にも反映されないフィルターを設けた。

## 5.実験結果

Web 上から集めた画像 300 枚によるデータベースを構築し、クエリ画像と類似度が高いデータベース上の画像 10 候補を図 1～4 に示す。

左上の画像がクエリ画像であり、類似度が高いものほど上段の左に表示される。



図 1.赤 T シャツがクエリ画像の場合



図 2. 黄色 T シャツがクエリ画像の場合



図 3.ノイズが含まれるクエリ画像の場合

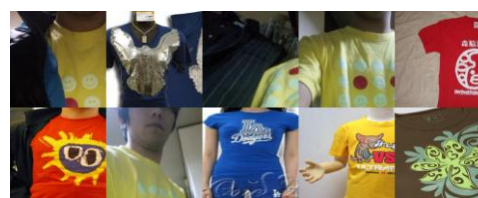


図 4.ノイズが多く含まれるクエリ画像の場合

画像の中のノイズ(対象物以外の要素)の割合が3割以下であるクエリ画像に関しては同色・同柄の服の映った画像検出において良い精度を示した。ただしノイズが割合の多く(半分以上)を占めるクエリ画像に関してはノイズに含まれる色による誤検出が発生した。

## 参考文献

[1] 人工知能に関する断想録

<http://d.hatena.ne.jp/aidiary/>

[2] 柳井啓司「一般物体認識の現状と今後」

<http://mm.cs.uec.ac.jp/IPSJ-TCVIM-Yanai.pdf>