

Bag-of-colors による食事画像認識

関口 裕介⁺ 尾関 智子⁺⁺

⁺ 東海大学大学院工学研究科情報理工学専攻 ⁺⁺ 東海大学情報理工学部情報科学科

1. 研究背景

今日、食文化や宗教などの違いにより牛や豚を食べられない人やアレルギーを持っているため特定の食材を食べられない人がいる。そのような人たちや言葉の通じない外国人旅行者でも簡単にどのような食事かわかるように、食事画像から食事の名前を提示したい。本研究では、色特徴を用いて、食事画像の認識を行う。

2. 理論

2.1 色特徴

色特徴とは、RGBやHSV等の色空間のヒストグラムを用いた特徴量である。本稿で用いる色特徴は、画像の各RGB成分を4段階に量子化したものを用いる。使用する特徴ベクトルは、各RGB成分のヒストグラムから得られた4×3の12次元色特徴ベクトルと各RGB4段階の値の組み合わせで作られる64色のヒストグラムから得られる4×4×4の64次元色特徴ベクトルを用いる。

2.2 量子化

量子化とは、画像の画素の濃淡を離散的な数値に変換する操作である。画像は色情報を多く含むため、そのまま色情報を使用すると処理に時間がかかる。しかし、画像を量子化すると色の情報量が少なくなるため、画像の処理が効率的になる。

2.3 ユークリッド距離

ユークリッド距離とは2点間をつなぐ線分の長さのことである。点 $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ 、点 $y = (y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$ の2点間の n 次元ユークリッド距離 L は以下の式で求められる。

$$L = \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2 \quad \dots(1)$$

2.4 Nearest Neighbor 法 (NN 法)

Nearest Neighbor 法とは、ラベル付された既知データ(学習用データ)とラベル付けされていない未知データ(テストデータ)との距離をとり、最小距離の既知データのクラスに未知データをラベル付けする手法である。本稿で用いる距離を求める計算式は(1)のユークリッド距離を用いる。

3. 実験方法

サイズが異なる画像を各4クラス6枚ずつ用意し、そのうちの各クラス4枚を学習用画像とし、残り2枚をテスト用画像として実験を行う。最初は12次元色特徴ベクトルとNN法を用いて画像認識を行い、次に64次元色特徴ベクトルとNN法を用いて実験を行う。これを実験1、実験2とする。実験1では最初に各学習用画像とテスト用画像のRGBを4段階に量子化を行う。次に量子化された画像から各RGB

値のヒストグラムをとり、ヒストグラムから12次元の特徴ベクトルを抽出し、NN法を用いてテスト用画像の認識を行う。

実験2では最初に各学習用画像とテスト用画像のRGB値を4段階に量子化し、そのRGB値の組み合わせ(4×4×4=64色)のヒストグラムをとる。次にヒストグラムから64次元の色特徴ベクトルを抽出し、NN法を用いてテスト用画像の分類を行う。以上の2種類の実験を行い、画像の認識精度の比較を行う。

4. 結果



図1 実験1:12次元色特徴ベクトルの分類結果



図2 実験2:64次元色特徴ベクトルの分類結果

12次元色特徴ベクトルと64次元色特徴ベクトルを用いてそれぞれ食事画像を認識した結果、両者とも認識精度は同じ37.5%(3/8)になった。この結果より、単純な色特徴だけでは認識の精度が低いものとなった。今後は、特徴量の作成方法としてBag-of-colors、認識手法としてK-Nearest Neighbor法を用いて検証を行っていく。

参考文献

- [1] 小島彩加, Bag-of-colors による画像分類のための color palette の作成 東海大学大学院 2015 年度修士論文.
- [2] 上東太一, 甫足創, 柳井啓司, Multiple Kernel Learning による 50 種類の食事画像認識, 画像の認識・理解シンポジウム, 2009 年.