

要 旨

ファジィクラスタリングを用いた 局所特徴による部分画像検索

鈴木 夏美

部分画像検索 (Region-Based Image Retrieval(RBIR)) は、類似画像検索の一つであり、画像の部分的な類似性に基づいて画像を検索するシステムである。このシステムでは、キーワードの代わりにビジュアルキーが用いられ、その選定には画像特徴により部分画像のクラスタリングを行う。画像の特徴に局所特徴を用いるものも提案されている。画像の特徴に局所特徴を用いる場合は、特徴量そのもののクラスタリングも事前に行われ、ヒストグラムが作成される。これまで、K-means 法や Ward 法のようなハードクラスタリングが用いられてきた。しかし、ハードクラスタリングは、クラスタの境界を明確に定めるため、境界線上にあるデータも必ずどちらか一方のクラスタに所属しなければならないという問題がある。そのため、本研究では、クラスタの所属にあいまいさを持たせるソフトクラスタリングの一つである、ファジィ C-means 法 (FCM) を用いる。

検索精度の評価は、画像データベース 200 枚の画像を 3×3 に分割した部分画像からビジュアルキーを 20 枚選定し、被験者 10 名による実験を行う。K-means 法を用いた従来手法と FCM を用いて部分画像の特徴抽出をする手法および FCM を用いてビジュアルキーの選定をする手法の各手法に対する適合率、再現率、F 値の比較をする。実験の結果、FCM を用いてビジュアルキーの選定をする手法の各手法では、適合率 16%、再現率 28%、F 値 0.16 と、従来手法と比べて、適合率が 1 ポイント、再現率が 3 ポイント、F 値が 5 ポイント向上し、FCM の有効性を確認している。

キーワード クラスタリング, ファジィ C-means 法, 部分画像検索

Abstract

Fuzzy Clustering of Local Features for Region-Based Image Retrieval

Natsumi Suzuki

Region-Based Image Retrieval(RBIR) is a variation of the Content-Based Image Retrieval (CBIR) and it uses similarity of partial regions in each image. In RBIR, visual-keys are used instead of keywords and are created by data clustering based on similarity of the image features of partial regions of images (bag-of-features). RBIR with local features also have been studied. RBIR with local features performs data clustering both for extraction of bag-of-features and selection of visual-keys. Conventional methods use K-means or Ward clustering called hard clustering. However, hard clustering determines the boundaries of clusters clearly. In this study, we apply fuzzy C-means(FCM), which is one of soft clustering. Using FCM, datasets can be classified to all clusters with membership values. Proposed RBIR system is evaluated by 10 subjects using 200 images. Precision, recall, and F-measure of two proposed methods, which are extracting bag-of-features using FCM and selecting visual-keys using FCM, are compared with those of the conventional method using K-means. The result shows that the accuracy is the highest in the case of method of selecting visual-keys using FCM. The precision is 16%, the recall is 28%, and F-measure is 0.16, for the method of selecting visual-keys using FCM, while the precision is 15%, the recall is 25%, and F-measure is 0.11 for conventional method.

key words Clustering, Fuzzy C-means, Region-Based Image Retrieval