

画像検索のための視覚化インタラクティブ・モジュール

Interactive Module for Visualizing Results of Image Retrieval

注連隆夫¹
Takao Shime

黄瀬浩一²
Koichi Kise

松本啓之亮²
Keinosuke Matsumoto

大阪府立大学 工学部 情報工学科¹

Department of Computer and Systems Sciences, College of Engineering, Osaka Prefecture University

大阪府立大学大学院 工学研究科 情報工学分野²

Department of Computer and Systems Sciences, Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture University

1 まえがき

近年、インターネットやデジタルカメラの普及により、Web 上に大量の画像が存在している。これらの大量の画像データを活用するには、キーワードを用いて必要な画像を検索できる画像検索技術が必要である。

一般的に、画像検索においては、一回の検索で求めている情報が得られることは少ない。そこで、検索結果の視覚情報に対する操作が次の検索に反映される視覚化インタラクティブ・モジュールが必要である。

これまで、情報検索に適用した視覚化技術はさかんに研究されてきた [1]。ただ、そのほとんどが検索結果を視覚化するだけのもので、視覚化された情報への直接的なインタラクションが動的に新たな情報検索へ反映されるものが少ない。

そこで本研究では、画像検索の結果をもとにデータを二次元空間上に配置し、そのデータを操作することによって検索エンジンにフィードバックをかける視覚化インタラクティブ・モジュールを提案する。

2 システム構成

本システムは、視覚化部、フィードバック部からなる。

視覚化部では、検索エンジンから得られるデータからノードとエッジを作成し、2次元空間上に配置することによって情報を視覚化する。ここでのデータとは、画像とそれに対応した説明文、説明文中のキーワードの情報である。実際の手順は以下の通りである。まず、画像と説明文から一つのイメージ・ノードを作成する。イメージ・ノードの位置情報は、説明文の文書ベクトルをLSI法によって次元削減を行って得られる2次元ベクトルを利用する。次に、キーワードからキーワード・ノードを作成し、対応しているイメージ・ノードとキーワード・ノードをエッジで結ぶ。キーワード・ノードの位置としては、エッジによって結ばれたイメージ・ノードの重心を用いる。

フィードバック部では、ユーザの視覚情報に対するインタラクションを元に検索エンジンにフィードバックを行う。実際の手順は以下の通りである。まず、検索要求に不都合だと思われるノード、エッジの消去やノードの再配置、エッジの結び直しを行う。この時、判断が難しいイメージ・ノードに関しては、対応付けされた説明文を見ることが可能である。さらに、ノードを再配置する際、エッジによって結ばれたノードも一緒に引っ張ら

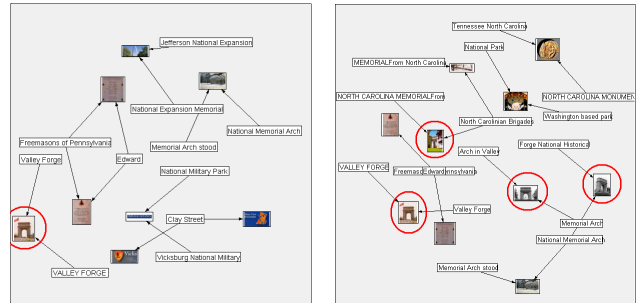


図1 フィードバック前 図2 フィードバック後
れていく。これによって関連性を利用したノード配置を可能とする。ユーザの操作が終わった後、再配置されたノードの重心を求め、そして、各ノードに対して重心までの距離の逆数を元に重みを与える。これは、イメージ・ノードに対しては文書ベクトルに重みを与えること、キーワード・ノードに対してはキーワードから得られるベクトル(キーワード・ベクトル)に重みを与えることに相当する。最後に、すべての文書ベクトル、キーワード・ベクトルを足し合わせて、もっとも重みの大きい単語を選び出し、検索エンジンのクエリに追加して再検索する。

3 実験

提案する画像検索システムに対して、“memorial arch”(凱旋門)という検索質問を与えて実験を行った。検索エンジンによって得られたデータを視覚化インタラクティブ・モジュールによって視覚化すると図1のようになる。図の見やすさのため、正解のノードに太線で囲んでいる。この際、“凱旋門”に関するノードは1つ生成されている。この視覚情報をユーザが操作し、検索エンジンにフィードバックをかけた後、再検索を行ったところ図2のようになった。この際、“凱旋門”に関するノードは4つと、初回の検索と比べて数が増加している。

以上より、少なくともこの例においては、画像と文書という2つの視点からフィードバックをかけることが画像検索に有効であるといえる。

参考文献

- [1] Marti A. Herarst: “User Interfaces and Visualization”, Modern Information Retrieval, pp.257-323(1999).