

領域マッチングによる画像検索*

5B-5

西山晴彦 野村恭彦 櫻場潔 阿部宗則 横山光男 松下温†

慶應義塾大学‡

1. はじめに

近年、技術の発達により大量の画像を安価に蓄えることが可能となった。そこで、大量の画像の中から自分の欲しいものを検索する方法の実現が必要である。

現在までの画像データベースは、文書データベースと同様に、ユーザとシステムの間はキーワードを質問言語とするコミュニケーションであった。しかし、画像データのような視覚的な情報に対しては、視覚的なコミュニケーションをできることが望ましい。

そのひとつの方法として、オブジェクト間の相対的な位置関係を利用した、レイアウトによる検索がある。

[1][2]

本稿では、レイアウトによる欠点を考慮した画像の表現方法、この表現方法を利用した検索方法とこれを実現したシステムについて述べる。[3]

2. 画像表現モデル

画像情報を一枚の一般的な絵として捉えた場合について考えてみる。

人間は絵画をどのようにして記憶しているのだろうか。抜けるような青い空、穏やかで鏡のような海、嬉しそうに飛び跳ねる犬、赤い服が目を引く女性、女性の横にいる金髪の少年、などに強烈な印象を受け、これらを覚えていくかも知れない。

このように、“海”“空”といった背景の領域情報と、“女性”“少年”“犬”といったオブジェクト情報との二つが補い合うことによって記憶を強化しているのではないかと考えた。

しかし、オブジェクトのレイアウトだけによる画像表現では、“海”“空”といった領域情報の検索要求を出せなかった。そこで、ここでは領域情報とオブジェクト情報によって画像を表現することにした。また、“金髪”といったオブジェクトの属性情報を加えた三つの情報で画像を検索する。

*Image retrieval by resion matching

†H. Nishiyama, T. Nomura, K. Aiba, M. Abe, T. Yokoyama, Y. Matsushita

‡Keio University

領域は任意の多角形で表し、オブジェクト情報は 29 種類のアイコンを使って表現する。属性は、一人の人間を表すアイコンのみにつけられるようにする。なぜならその他のアイコンは、アイコンそれ自体で属性を表すからである(“教会”というのは“建物”の属性でもある)。

3. 検索方法

領域情報、オブジェクト情報のそれぞれに対して以下の方法によりマッチングを行う。データ画像を一枚ずつ検索要求と比較していく。オブジェクトを表すアイコンは以下の六種類に分類してあり、同じカテゴリ内であれば検索要求をまちがえてもマッチングする(“犬”と“馬”は動物ということでマッチングする)。

アイコンの分類

人間：半身-男・半身-女・全身-男・全身-女・全身-性別不明・大衆

動物：犬・馬・その他の動物

植物：草花・木・林または森

建物：家・ビル・教会・風車・その他の建物

家具：テーブル・イス・ベッド・絵・その他の家具

静物：水さし・花ビン・ワイングラス・ビン・皿・果物・その他の静物

3.1 領域のマッチング

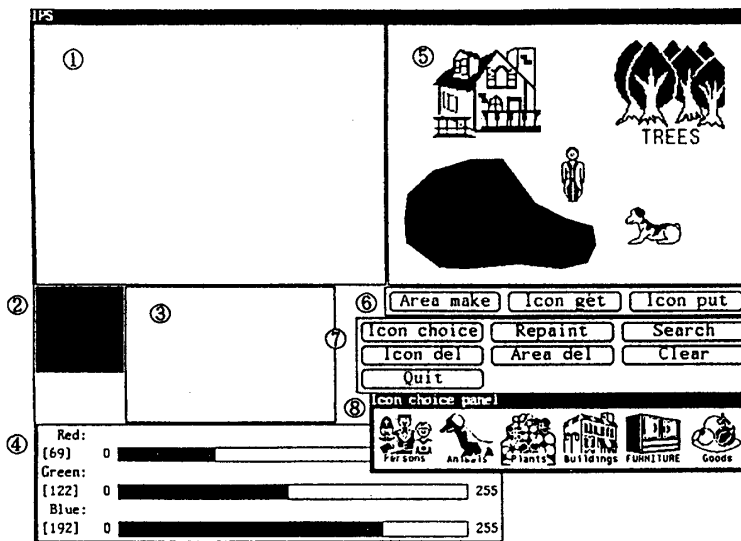
データ画像と検索要求の同じ位置にある点(縦 8 ドット、横 8 ドット)の色を比較する。このとき、色の空間を RGB の三次元空間と考え、データと要求の距離に応じた点数をそのドットに与える。なお、要求を出していない場所(つまり白いままの場所)は比較の対象とはしない。

3.2 オブジェクトのマッチング

オブジェクトの位置(x,y座標)、相対的な位置(レイアウト)、色、カテゴリなどによりマッチングを行い、似ている絵には高い点数を与え、似ていない絵には低い点数を与える。

またオブジェクトが“半身-男”“半身-女”“全身-男”“全身-女”の時は、属性のマッチングも行う。

一つの検索要求に対して、以上のようにして各データ画像の得点を求める。この得点の高いものから順に検索結果とする。



- ① 検索結果表示キャンパス
- ② 現在の色
- ③ 色のサンプル (24 色)
- ④ 色の調整用 slider bar (red, green, blue)
- ⑤ 検索要求入力のための略画作成キャンパス
- ⑥ 入力モード変更ボタン
- ⑦ ファンクションボタン
- ⑧ アイコン選択パネル

Fig. 1 システムの画面

4. 検索のながれ

ここでは3. で提案した基本概念を実現するための試作システムを紹介する。このシステムは、サンマイクロシステムのスパークステーション上のSun View で実現した。

4.1 色の指定をする

RGB それぞれに対応する三つの slider bar をマウスで操作することにより、簡単に好きな色を作ることができる。また、slider bar はそれぞれ 255 段階に設定できる。

4.2 領域情報の入力をする

4.1の要領に従って色を指定した後、マウスにより、略画作成キャンパス上で任意の多角形を描く。

4.3 オブジェクト情報の入力をする

領域と同じように色を指定する。マウスによりアイコンを Fig. 1 のように略画作成キャンパス上に配置する。複雑なレイアウトのこの方法により簡単に入力できる。

4.4 属性情報の入力をする

略画作成キャンパス上のアイコンをマウスで指定する。そのアイコンは黒枠で囲まれて、注目していることが示される。またそのアイコンに対する属性指定パネルが表示されるので、それぞれの属性を決定する。

以上の要領で検索要求を出して Fig. 1 ⑦の Search ボタンを押すと、3. に述べた基準により検索される。検索終了後、最高得点を得た絵がレーザーディスクから読み込まれ Fig. 1 ①に表示される。同時にその絵の作者、題名、得点、次候補、前候補ボタンも表示される。検索された絵が求めるものでないときは、これらのボタンを必要な回数だけ押せばよい。

5. データ入力

検索要求を出すときと同じ手順により略画を作成し、これに作者名・題名等をくわえて、データの登録をしている。

6. まとめ

本稿では、人間の記憶に合った画像検索の手法として領域・レイアウト・属性の三つの情報による検索を提案した。これにより、従来の方法よりは人間の記憶に沿った検索要求を出せるようになった。

また、絵画を対象として、この検索手法を実現した画像検索システムを紹介した。

参考文献

- [1] S.K.Chang, C.W.Yan, D.C.Dimitroff, T.Arndt, "An Intelligent Image Database System", IEEE, Tran. on Softw. Eng., Vol. SE-14 No.5, pp.681-688, 1988
- [2] 饗場, 永田, 松本, 横山, 松下, "画像検索におけるインタフェースの提案", 情報処理学会研究報告, H134-6, 1991
- [3] 饗場, 野村, 阿部, 西山, 横山, 松下, "画像検索における階層化表現の一考察", 情報処理学会第43回全国大会