

谷口 明正 八村 広三郎
立命館大学 理工学部

1 はじめに

これまでに、さまざまな画像検索の仕組みが研究されており、画像データに対する付属データとしてキーワードを与え、これを用いて行なう画像検索や、画像処理により対象画像の特徴（色彩分布など）を抽出し、これを用いて行なう検索手法などがある。しかし、人間は、一般に、画像中の構成要素（対象物）を基本にして画像を識別・認識する傾向があるため、画像全体にキーワードを付与しただけでは、画像についての説明情報として不十分なものになる可能性がある。また、画像の物理的特徴だけでは、対象物の情報を十分に表現することはできないし、ましてや、自動的に対象物を識別してこれを付属情報として利用することは、一般に不可能である。

以上のような理由により、本研究では、データ入力時に、対象画像中の内容、すなわち、対象物についての説明情報を、自動処理ではなく人手で付与し、これを検索に利用するアプローチをとる。すなわち、画像内の対象物の位置、大きさ、および、対象物についての名称などのラベル情報を付与する。このとき、これらのデータの記述に XML を用い、これを画像データについてのメタデータとして蓄積し、インターネット上でのデータ表現とすることをねらっている。検索時には、画像中の対象物についての概略の位置と大きさを、簡単な図形の描画により指定し、また、これらの対象物についてのラベルを入力することで、これを検索条件とする。

2 XML による内容記述

2.1 XML による記述の利点

XML では、独自のタグを定義することができる。これを利用して、画像内の対象物の特徴を表現するタグを定義する。これにより、タグに画像データのメタデータとしての意味を持たせることができ、検索時に XML データファイル中の必要なデータにアクセスすることが可能となる。

Image Content Description and Retrieval
by using XML.

Akimasa Taniguchi
Kozaburo Hachimura

Faculty of Engineering and Science, Ritsumeikan University
1-1-1 Nojihigashi, Kusatsu, Shiga 525-8577, Japan

2.2 XML データファイル形式

本研究では、対象画像の中の対象物（オブジェクト）について、それらの位置、大きさ、およびラベルをとりあげ、これらの情報を XML ファイルに記述する。位置と大きさについては、各対象物を取り囲む楕円や長方形を考え、これらの重心位置と面積の値をそれぞれ用いることにする。

重心 数値データ。対象物を取り囲むように範囲指定した図形の重心を画像サイズを 100×100 に正規化して表現。

面積 数値データ。対象物を取り囲むように範囲指定した図形が画像全体に対して占める割合。

ラベル 文字データ。対象物の名称や属性など、対象物を説明する用語。

本研究で用いている XML ファイルのデータ構造と、本データ構造に従った XML ファイルの例を図 1 に示す。これは、<img_data>タグをルートとした階層構造を持つ XML ファイルで、ルートタグの下に画像内の対象物のデータを記述する<data>タグと、画像ファイルの格納場所（URL）を記述する<locate>タグが定義されている。各対象物を表現するためのデータ形式は、<data>中で、重心、面積、ラベルに、それぞれ<juusin>,<menseki>,<label>を定義して格納する。

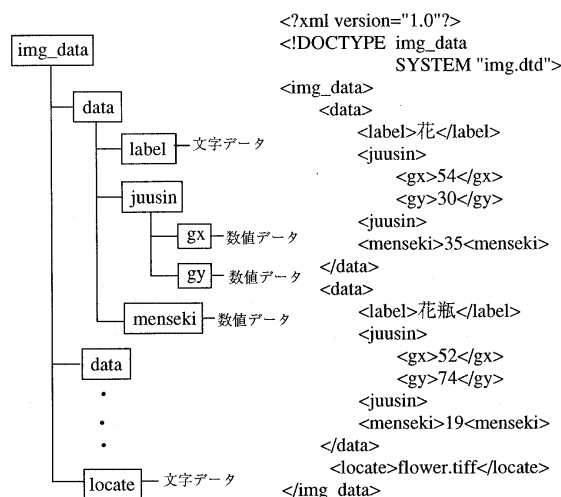


図 1: XML データファイルの文書構造と例

3 内容記述による画像検索

本研究で作成したシステムは、対象とする画像における対象物に関する情報を指定してデータベースに入力するためのデータ入力システムと、検索条件を設定して画像検索を行う画像検索システムからなる。

3.1 データ入力システム

データ登録時には、データ入力システムを用いて、画像内の対象物を簡単な図形（長方形、楕円）で囲むことで、そのおおまかな位置を指定し、さらに指定した対象物の名称などのラベルを付加する。入力後、対象物ごとに重心と面積を算出し、2章で述べた形式のXMLデータファイルを生成する。図2にデータ入力システムでのデータ入力時の様子を示す。

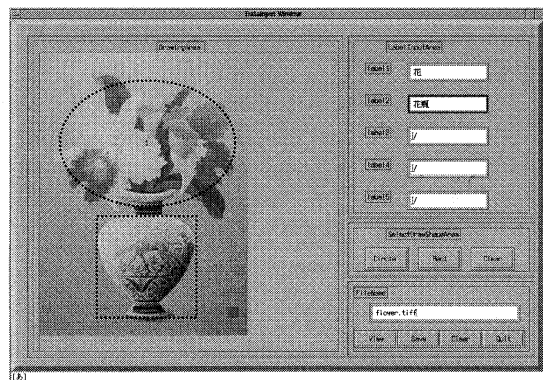


図 2: データ入力システム

3.2 画像検索システム

データ検索時には、ユーザは必要とする画像における対象物について、そのラベルと位置、大きさなどを画像検索システムの検索画面上で指定する。位置と大きさについては、入力時と同様に、簡単な図形（長方形、楕円）を使って指定する。そして、重心、面積、対象物間の位置関係に関して重み付けを指定する。

検索に際して、まずデータベース内から、検索条件で指定した全てのラベルが存在するXMLデータファイルを取り出す。

XMLデータファイルからのタグ内情報の抽出は、IBMのXML Parser for Javaを利用して行う。これにより、XMLファイルをタグやテキストといったノードからなるツリーとして表現する。このツリーから、ノードにアクセスし、XMLファイル内のデータを抽出することができる。

取り出されたファイルから重心と面積のデータを抽出し、以下に示すように、重心、面積、対象物間の位置関係のそれぞれについて類似度を算出する。

重心 ラベルの一致した対象物ごとに、重心間の距離

を算出する。すべての対象物の距離の和を重心に関する類似度とする。

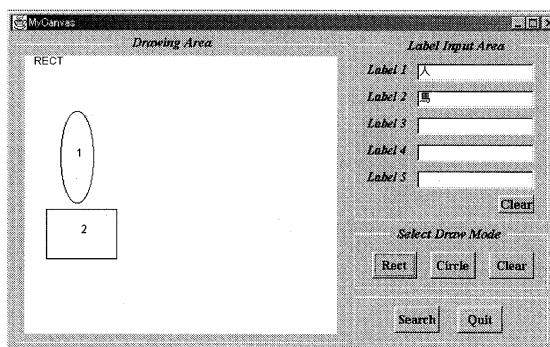
面積 ラベルの一致した対象物ごとに、面積の差の絶対値を算出する。すべての対象物に対する誤差の和を面積についての類似度とする。

対象物間の位置関係 注目する対象物の重心を原点とし、他の対象領域がどの方向に存在するかを示す方向ラベルを割り振る。検索条件として与えられた方向ラベルとXMLデータファイル中の方向ラベルを比較し評価値を求める。すべての位置関係の評価値の和を位置関係の類似度とする。

以上の各類似度の加重和をとった値を、画像全体の類似度とする。

4 検索例

図3に実際の画像検索の例を示す。同図(a)は、検索システムにおける検索条件の入力の様子を示しており、「人」および「馬」というラベルのついた領域が図示されているような位置関係で存在するものを要求している。同図(b)はその検索結果である。



(a) 検索条件の入力

(b) 検索結果

図 3: 画像の検索

5 おわりに

本研究では、画像内の対象物の位置・大きさとラベルに関する情報をXML形式で記述してデータベースを構築し、内容記述にもとづく画像検索を行った。

今後の課題は、検索に利用する特徴量の重みの設定方法があげられる。