

隠面推論の機能を持つ 3 次元画像認識プログラムの開発

小野 信太郎 海老原 卓博

1. 背景と目的

膨大な画像情報がインターネット上に存在するようになった現在、画像データからユーザが必要な画像を検索する画像検索の必要性が急増している。しかし、現在研究されている画像検索方法は、画像の位置やサイズを変更してしまうと検索出来ないという問題点がある。さらに、3次元画像では見る角度によって、物体の見え方がかわってしまう。あるいは、複数のオブジェクトが重なり合う状況が生じる。

本研究では、立方体・三角錐等の基本オブジェクトの抽出、および一部が隠れている基本オブジェクトを陰面推論により、論理的に認識するアルゴリズムについて考察する事を目的としている。同時に試作システムを開発してアルゴリズムの有効性を評価する。

2. 類似研究の現状

類似研究の一例として「対象物スケッチを利用した画像検索手法」を述べる。この研究は検索者の描いた対象物スケッチとインデックス画像の間で、対応する位置にある画素毎に対象物ラベルを比較し、一致した画素の量を類似度として評価する方法である。しかし、この方法では、検索対象があらかじめ既知でなければならぬという事と、画素毎の比較なので、対象物の位置やサイズが違うと検索できないという欠点がある。

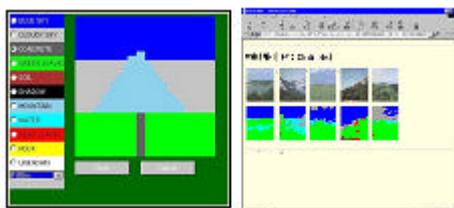


図1 対象物スケッチを利用した画像検索手法

3. 試作システム

3.1 機能

本試作システムは図1で示すような画素単位の検索でなく画面に含まれるオブジェクトを抽出し、検索する以下の機能から構成されている。

- (1) 入力機能
 - 検索したい図形の選択
 - 色の設定
- (2) 検索機能
 - イメージから RGB 値の抽出
 - オブジェクトごとに分解
 - 同色範囲の輪郭追跡
 - 角、辺の抽出
 - 陰面推論を行いオブジェクト情報の取得
- (3) 表示機能
 - 類似度の高い順に表示する

3.2 処理手順

試作システムは以下の手順に従ってオブジェクトを検索する。

イメージから色情報をもとに、オブジェクト毎

に分解する。

他のオブジェクトと隣接している不確定角の検出をする。

完全な形状ではないオブジェクトには、辺の延長、仮想角の設置等を行い、オブジェクトの陰面推論を行う。

取り出したオブジェクト特性と、入力された図形のオブジェクト特性を比較する。

3.3 入出力例

図形描画ボタン（立方体）の入力により、キャンバス内に図形を表示したものを図2に示す通りである。

入力図形をもとに、オブジェクトの推論を行った順に結果を表示したものは図3に示す通りである。



図2 入力画面

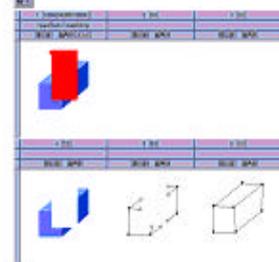


図3 出力画面

4. 評価と考察

本試作システムで頂点の陰面部分面積を変化させた三角錐・四角錐・三角柱・立方体のオブジェクトを試作システムで実行した結果、表1に示すようなデータが得られた。

表1 試作システムの実行結果

隠した頂点数	頂点数	隠す頂点の割合毎の正しい判定率					
		10%	30%	40%	50%	60%	70%
三角錐	4					×	×
四角錐	5					×	×
三角柱	6				×	×	×
立方体	7						×

(注) ○ : オブジェクトとして認識できた

× : オブジェクトとして認識できない

以上から、全てのオブジェクトにおいて頂点が約40%隠れていても、オブジェクトの特性（色調・面・角・辺の数）を用いて陰面推論を行うことで、本試作システムは形状を特定できることが確認できた。

5. 今後の課題

今後の課題として、3つ以上の複数のオブジェクトが含まれる場合、それぞれを識別するアルゴリズムの課題が残されている。

参考文献

[1] 大島 剛・小野 真一：“オブジェクト特性の一致に基づく立体画像検索システムに関する研究” 2000