

表面特性を利用した3次元オブジェクト画像の認識

大木研究室 玉田 淳 宮村 敬太

1. 背景と目的

3次元画像は、見る角度により物体の形状が変化してしまうため、その形状の判別が難しく、推論結果が異なってしまう場合がある。また、オブジェクト同士が重なり合う場合、背面に位置するオブジェクトには隠面部分が存在するため、その形状を認識するには、より識別が困難となる。

本研究では、3次元画像のオブジェクトが重なり合い、背面側に存在するオブジェクトに隠面部分がある場合においても、そのオブジェクトの表面特性を利用して、複数のオブジェクトを推論・認識するシステムを開発する。

2. 類似研究の現状

類似研究の一例として、Canon 株式会社の「類似画像検索法」がある。これは、従来のキーワード検索とは異なる「パターンマッチング」を用いる。基となるデータに比較するデータを重ねて時間軸を変更することにより、近似値であるならば、マッチングを行なう方法である。しかし、この方法は2次元処理のため、同じ画像でも角度や向きが異なっていると、別の画像として認識してしまう。本システムは、オブジェクトの情報を基に画像認識を行なうため、角度や向き等が異なっても、同じ画像として認識が可能である。

3. システムの概要

3.1 機能

本システムは隠面部分を持つ3次元オブジェクトが「複数」存在する場合でも抽出・推論が可能な機能を持っており、以下のように構成される。

- 検索するオブジェクト画像の選択
- 画像から RGB 値を抽出し、個別に分解
- 同色範囲の輪郭を追跡
- 角・辺の抽出
- 隠面推論を行い、オブジェクト情報を取得

3.2 処理手順

の処理において、入力画像を抽出後に、いずれかの抽出画像に複数のオブジェクトが存在したら、画像を再入力させる。抽出後の画像をさらに色相別に分解することで、推論対象が「複数」の場合であっても、個々に抽出することが可能となった。

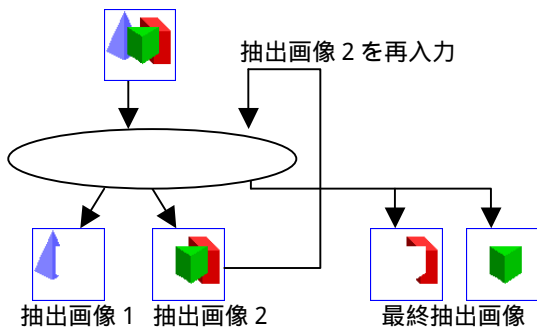


図1 オブジェクトを個々に抽出する手順

3.3 出力例

図2で示すように、入力画像リストから画像を入力し、図3のように、抽出ボタンを押すことで、各オブジェクトを別々に抽出する。さらに、図4のように、認識ボタンを押すことで推論終了となる。認識されたオブジェクトの形状名は最終結果の下部に表示される。

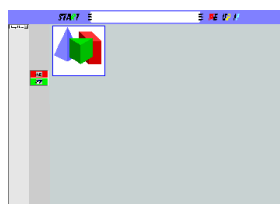


図2 3次元オブジェクト画像を入力

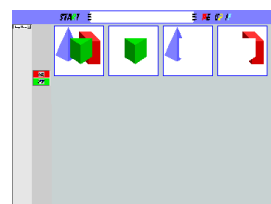


図3 画像を個々のオブジェクトに抽出

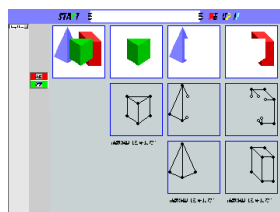


図4 抽出画像を個々に推論・表示

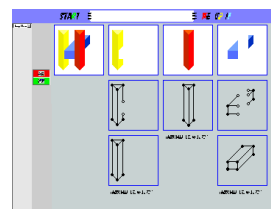


図5 他の画像を推論した出力例

4. 考察と評価

本試作システムで、四角錐・立方体・三角錐・三角柱の各オブジェクトを複数個表示し、様々な組合せで推論したところ、表1のように、複数個の組み合わせられるオブジェクトにより推論成功率に変化が生じた。

表1 他オブジェクトとの組合せによる推論成功率

オブジェクト名	複数個の他オブジェクトとの組合せ数	推論成功数	推論成功率
四角錐	37	16	43.24%
直方体	37	34	91.89%
三角錐	37	29	78.38%
三角柱	37	28	75.68%

このことから、複数個のオブジェクトの組合せに四角錐が存在する場合、推論成功率が半分以下に減少し、四角錐の推論精度が不完全であることが確認できた。

5. 今後の課題

今後の課題として、円錐と円柱の認識、四角錐を正確に認識するアルゴリズムを開発する課題がある。

参考文献

- [1] 小野 信太郎・海老原 卓博：“隠面推論の機能を持つ3次元画像機能プログラムの開発” 2001
- [2] Canon 株式会社：技術のご紹介「似ている画像を検索」

http://web.canon.jp/technology/software/image_search