

複数センサによる画像領域分割

情報メディア学科
T090448 広瀬 大樹
指導教員 三好 力 教授

1. はじめに

人間は、ある対象物を見たとき、その 3 次元形状、サイズ、テクスチャ等の情報を瞬時に分析し、複数のカテゴリーの認識を同時平行的に行うことが出来る。しかし機械は、画像を多少幾何学的変換が行われただけでも物体抽出・認識を行うことが非常に難しくなる。これは、人間が物体を 3 次元的に捉え、理解するのにに対し、機械は平面的に画像を捉えることに起因すると考えれば、機械で人間と類似の高度な認識を行うには処理に人間と類似のアプローチを行う必要がある。本研究は 3 次元形状、サイズ、テクスチャ等の特徴から、複数のカテゴリーの認識が可能なシステムの構築を目指し、その基礎となる物体認識処理について Kinect による距離画像を用いたフィルタを作成し、RGB 画像とあわせた画像領域分割システムを作成することを目的とする。

2. 3D 特徴を用いた画像領域分割

2.1. 概要

従来の画像領域分割では、RGB 画像の画素情報を使った領域分割が行われているが画面の全領域を RGB データのみで分割すると物体の配置や光の反射具合によって非常に難しくなる場合がある。本研究では、Kinect に搭載されている近赤外線距離画像センサを用いてフィルタを作成し画像の切り出しを行うことにより複雑に物体が配置された画像から中心に配置された物体の領域を容易に抽出できるシステムを提案する。

2.2. フィルタの作成

画像領域分割を行うために Kinect の近赤外線距離画像センサから得られる深度画像の距離データを用いて有効な情報を決定し深度画像を 2 値化する。この 2 値化画像をフィルタとして画像領域分割を行う。

2.3. フィルタを用いた画像領域分割

画像領域分割には 2.2 で作成した 2 値化画像をフィルタとしカメラ画像を重ね、重なった部分を切り出す。距離画像を元に切り出しを行っているため、RGB 画像では領域分割が難しい画像でも容易に領域分割が行える。

3. 実験

従来手法、提案手法の比較実験を行うために以下の手順で実験を行った。

- ・ Kinect から約 1.5m 離れた位置でカメラ画像の中心となるよう目標物体を配置
- ・ Kinect から RGB 画像、距離画像を取得
- ・ フィルタの作成
- ・ フィルタを用いてカメラ画像から目標物体の切り出し
- ・ 切り出された画像と処理時間の出力
- ・ 出力された画像、処理時間の比較

上記手順の内フィルタの作成については、従来手法は RGB 画像の中心座標の画素を基に同系色の切り出しを行うフィルタを作成し、提案手法は Kinect の深度画像を基に 1.0m~1.5m の距離にある物体の切り出しを行うフィルタを作成した。

4. 実験結果

4.1. 実験 1

目標物体のみが画面内に配置された場合

実験に用いた元画像の例を図 1、従来手法の出力結果の例を

図 2、提案手法の出力結果の例を図 3 に示す。従来手法は床と壁の境界線が含まれたのに対し、提案手法では目標物体の切り出しが正確に行われている。



図 1. 実験 1:元イメージ



図 2. 実験 1:従来手法



図 3. 実験 1:提案手法

4.2. 実験 2

画面内に物体が複数配置された場合

実験に用いた元画像の例を図 4、従来手法の出力結果の例を図 5、提案手法の出力結果の例を図 6 に示す。従来手法は同系色の背景が含まれたのに対し、提案手法では目標物体の切り出しが正確に行われている。



図 4. 実験 2:元イメージ



図 5.実験 2:従来手法



図 6.実験 2:提案手法

4.3. 処理時間の比較

従来手法と提案手法の処理時間の平均を表 1 に示す。処理時間のサンプル数は各 200 個とした。目標物体のみ配置した場合、物体を複数配置した場合ともに提案手法の方が処理時間が早いことがわかる。

表 1. 従来手法と提案手法の平均処理時間

	目標物体のみ配置	複数物体配置
従来手法	16.02[ms]	15.45[ms]
提案手法	14.80[ms]	15.01[ms]

5. まとめ

実験 1,実験 2 の結果から従来手法は目標物体の切り出しが正確に行われておらず、壁や他の物体も切り出されてしまっているのに対し、提案手法では目標物体のみの切り出しが正確に行われていることが確認できた。また、目標物体のみの単純な画面、物体が複数存在する複雑な画面共に、提案手法の方が処理時間の削減ができるという利点を確認した。