

# 最小コストグラフカットを用いた食物同士で遮蔽された状態における食物個数認識

情報科学科 道村 野絵

指導教員：鈴木 拓央

## 1 序論

近年、日本では高齢化の進行により、在宅医療が促進され、独居高齢者も増加している [1]。これにより、薬の管理能力が低下し、薬の飲み忘れや飲み間違いが問題となっている。薬は食後に服用するものが多数存在している為、食後の適切なタイミングで服薬を促すことができれば、高齢者の薬の飲み忘れを防止できると考えられる。また、食事時の食物の体積の変化量から食事の終了を判断することができる。そこで、食後の適切なタイミングで薬を提供する為に食物の体積推定を目指す。しかし現状の手法では、食物が密な状態で配置され食物同士で遮蔽される場合、食物を個々に認識することができない。よって、このような状態における食物の個数認識を行う為の手法を提案する。

## 2 提案手法

RGB-D カメラを用いて、おにぎりなど個数を数えられる食物が複数置かれた皿ののった食卓の点群を取得し、食卓の点群と皿の点群を除去する。その後、最小コストグラフカット [2] を用いてセグメンテーションする。これを利用することで、三次元点群からグラフ構造を生成し、これを最小コストで切断することで対象を前景と背景に分離できる。よって、前景を1つの食物、背景を他の食物としてセグメンテーションする。

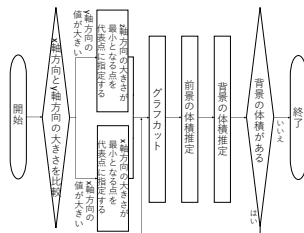


図1 代表点を指定するプロセス

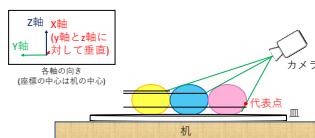


図2 代表点の取り方

最小コストグラフカットを用いる際に前景の代表点が必要となるが、食物同士で遮蔽された状態でのセグメンテーションでは、この点の取り方が重要である。代表点を指定するプロセスが図1である。食物が前後に並ぶ状態では、図2のように、手前の食物により後ろの食物の下の方の点群は取得できないと考え、z軸方向の値が最小となる点を代表点とする。これにより手前の食物からセグメンテーションできる。ただし、座標の中心は机の中心、各座標の向きは図2の通りに置くとする。また、食物の四隅を代表点とすると、その対角線上が正しくセグメンテーションできない為こは除く。食物が左右に並ぶ場合、食物同士で遮蔽されない。よって左側の食物からセグメンテーションする為に、食物の四隅の点は除き x 軸方向の値が最小となる点を代表点とす

る。前後に並ぶか左右に並ぶかは、x 軸方向と y 軸方向の大きさを比較して判断する。このように代表点をとることで、食物同士で遮蔽された状態でのセグメンテーションを可能とする。

## 3 実験

最小コストカットグラフカットにより、食物の個数を正しく認識できているか確かめる。食卓の上に1枚の平皿をおき、その皿の上に粘土で作成した佯形の擬似食物を1~4個配置する。その状態でOrbbec社のカメラ「Astra S」を用いて点群を取得し、提案手法の通りセグメンテーションまで行う。そして、認識した食物の個数を出力し、正しく個数を認識できているか確認する。また、食物の点群を個々に色付けて出力することで、セグメンテーションの様子を目視で確認することも可能である。

実験結果は、食物が前後に並ぶ場合及び左右に並ぶ場合は、食物が1~4個のいずれの場合でも、正しい個数が出力された。そのときの点群の出力が図3の左8枚であり、これらからも、食物が1列に並べられている状態は正しく個数が認識できていると目視で確認できる。しかし、図3の右2枚は、個数は4個と出力されるが、正しくセグメンテーションできていないことは、点群の出力結果から明らかである。

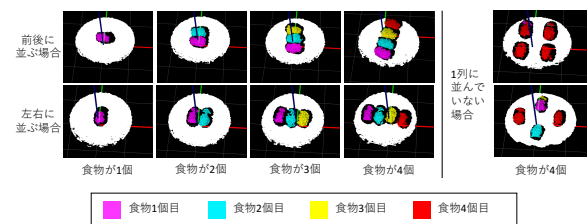


図3 配置と食物の個数ごとのセグメンテーションの様子

実験結果から、前後に食物が並び、遮蔽されている状態でのセグメンテーションは正しくできていることがわかる。しかし、四隅が代表点とならないようにしている為、1列に食物が並んでいない場合、正しくセグメンテーションできず個数を認識できない。

## 4 結論

最小コストカットセグメンテーションを行う際、前景の代表点の取り方をz軸が最小となる点を利用することで、食物が1列に並んだ場合では、食物同士で遮蔽されていても食物の個数を認識することが可能となった。しかし、食物が1列に並んでいない場合は、食物の個数を正しく認識することができない。よって、配置の仕方に縛られることなく、食物の個数を認識できるようになることが今後の課題となる。

## 参考文献

- [1] 内閣府, 1 高齢者の家族と世帯, [https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/html/zenbun/s1\\_2.1.html](https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/html/zenbun/s1_2.1.html) (参照 2020-11-03).
- [2] Aleksey Golovinskiy, Thomas Funkhouser, "Min-Cut Based Segmentation of Point Clouds", IEEE Workshop on search in 3D and Video (S3DV) at ICCV, 2009.