

Kinect による移動ロボットの経路決定法の検討

T110497 山田 嵐士
指導教員 三好 力 教授

1 はじめに

介護サービスや家事代行サービスでは衣類整理のサービスを行っているが、家事代行ロボットには衣類整理を行うロボットが存在しないため、衣類整理を行う「洗濯物片付けシステム」の検討を行っている(図 1)。

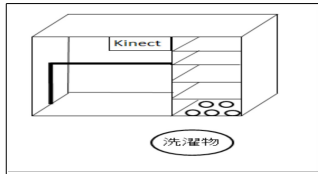


図 1: 洗濯物片付けシステム

このシステムは移動ロボットを用いて洗濯物を取り扱うが、その洗濯物によってロボットが移動できない事が考えられる。そこで本研究では Kinect が複数センサを搭載していることに着目し、洗濯物を避けて目的地まで移動できる経路を決定するシステムの構築を試みる。

2 経路決定法

Kinect から取得されたデータを元にロボットの経路予測線を算出し、ロボットが移動できるようモータ制御モジュールを出力するシステムを提案する。

算出された経路予測線上に障害物(洗濯物)が無ければそのまま移動する。経路予測線上に障害物が存在する場合、障害物をその外接四角形の物体と認識し、予測線に対し物体に接している接線方向に中間点を 2 つ、その両側に 2 つの 4 つの中間点を配置する(図 2)。内側の 2 点を法線方向に上下することにより障害物を避け移動する経路を決定する(図 3)。

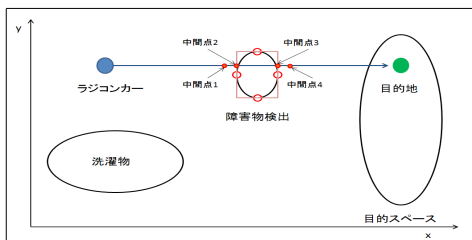


図 2: 中間点の配置

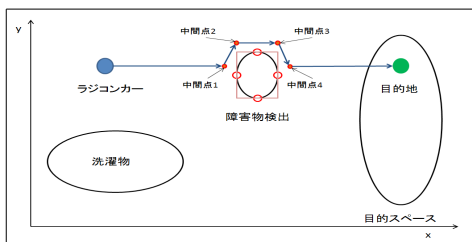


図 3: 予測線の決定

3 実験・評価

3.1 実験環境

広いスペースを確保できている状態で床から約 1m 離れた下向きに Kinect を設置、画面内にロボットと障害物を配置し検証した。実験は以下のような手順で行った。

- Kinect から RGB 画像、距離画像を取得
- 距離画像を元に床、ロボット、障害物を判別
- 目的地をロボットの右側直線上に設定
- ロボットから目的地までを線で結ぶ
- 移動経路決定処理
- ロボットから中間点、中間点から中間点、中間点から目的地への区間距離をピクセル数によりロボットの移動時間を決定
- 移動時間からロボットのモーター制御モジュールを出力

3.2 実験結果

障害物を配置した状態からロボットが目的地まで到達できるかを検証するため移動経路予測線算出実験を行った。図 4 に示す通り良好な結果を得られた。

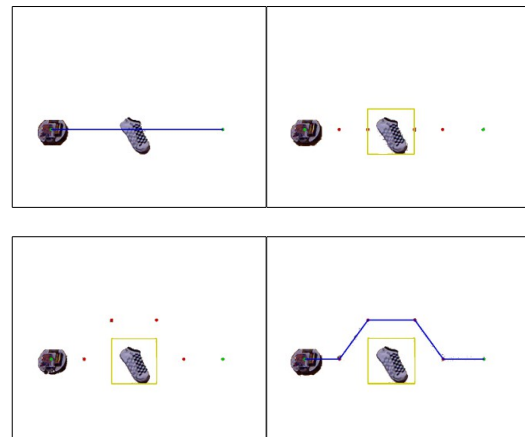


図 4: 移動経路予測線算出

4 まとめ

本論文では、ロボットの移動経路決定法を提案した。障害物を複雑な経路で回避させると命令数が増え目的地までの到達時間が遅くなる。命令数を減らすため、ロボット動作を直線軌道に近づけ、動作命令モジュールを簡略化することにより、簡単に目的地までの到達時間を軽減することが確認できた。しかし、薄い・小さい障害物は深度情報がしっかりできていなかったためか認識されないことがあったため、より正確な情報を取得できればロボットが目的地まで到達できない回数が減らせると推測される。