

物体認識を組み合わせた 線分ベース SLAM の開発

西野 巧[†] 中野 久幹[†] 伊勢 岳起[†] 滝口 千波[†] 岩城 慶[†] 田 祐在[†] 野沢 大智^{††} 渡邊 孝信[†]

[†] 早稲田大学大学院 基幹理工学研究科 ^{††} 早稲田大学 基幹理工学部

1. はじめに

ロボットの活動範囲が身近な生活環境の中に入り込むようになり、ロボット自身で周辺環境を把握し自律動作する能力が不可欠となっている。そのため、画像情報を用いて自己位置推定と周辺環境 MAP 作成を行う SLAM 技術の研究が盛んに行われている。SLAM に基づいてロボットの自律動作を実現しようとした場合、生成された周辺環境 MAP において、どんな物体があるのか解釈する能力が新たに必要となる。そこで本研究では、SLAM に物体認識技術を取り入れることにした。当研究室で開発した線分ベース SLAM[1]に、物体認識技術 SSD[2]を組み合わせ、視認性と情報量に富んだ周辺環境 MAP を生成技術を開発した。

2. 提案手法

今回提案する手法は、ROS[3]を介して線分ベース SLAM と物体認識技術 SSD を組み合わせたものである。図1にシステムの概要を示す。

線分ベース SLAM とは、既存の ORB-SLAM[4]に、独自開発の線分抽出手法 OPLSD[5]を組み合わせたものである。

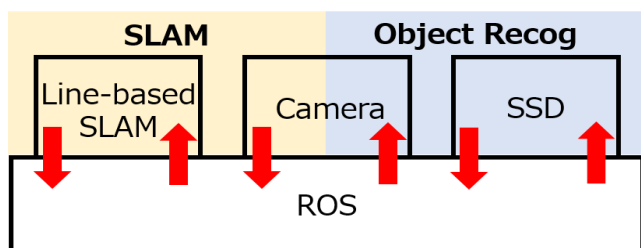


図1. システムの概要図

3. 提案手法の評価実験

「EuRoC MAV Dataset」[6]を用いて提案手法の性能評価を行った。このデータセットは、MAV にカメラや慣性計測装置を搭載し正確なデータを計測したもので、光源やブレなどの条件を分け、11 種類のデータを提供している。図2に線分ベース SLAM のみの出力を示す。少ない線分情報でも物体の形状を的確に把握できる図3に物体認識の結果を重畳した結果を示す。物体のカテゴリ名とその線分の色が変化していることから、さらに空間の状況が把握しやすくなる。

4. 総括

本研究では、従来の特徴点ベース SLAM よりも周辺状況の把握がしやすい線分ベース SLAM を開発した。今回新

生成される周辺環境 MAP の比較

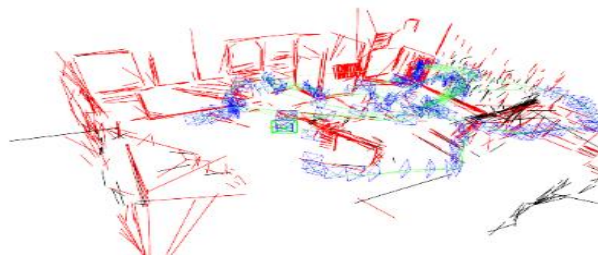


図2. 線分ベース SLAM で生成した周辺環境 MAP

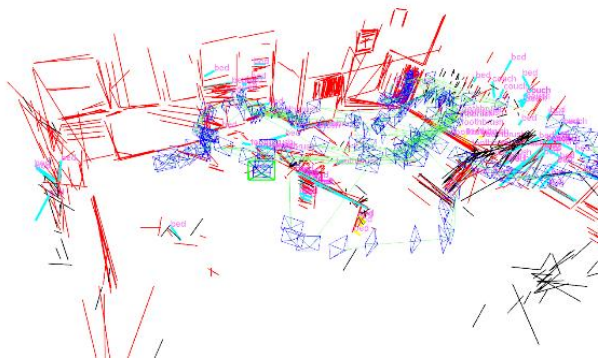


図3. 提案手法で生成した周辺環境 MAP

たに提案する方法では、線分ベース SLAM と物体認識アルゴリズム SSD を組み合わせて細かな物体が何であるかも表示できるようにしている。データセットを用いた評価実験を通じて、線分ベース SLAM の持つ高い視認性に SSD による情報が加わり、よりの確に周辺の状況を把握できる周辺環境 MAP が生成できることが示された。

参考文献

- [1] 中野 久幹, 白田 稔宏他, “画像線分情報を用いた線分ベース SLAM の開発”, 電子情報通信学会 2018
- [2] Wei Liu, et al., “SSD: Single Shot MultiBox Detector”, ECCV 2016
- [3] ROS, “<http://wiki.ros.org/ja>”
- [4] Raul Mur-Artal, et. al, “ORB-SLAM: a Versatile and Accurate Monocular SLAM System”, IEEE Transactions on Robotics, 2015
- [5] 清水 嘉泰他, “フレームバッファの不要な 1-pass 線分抽出法”, 電子情報通信学会 2014
- [6] TheEuRoCMAVDataset, “<https://projects.asl.ethz.ch/datasets/doku.php?id=knavvisualinertialdate>”