

修 士 論 文

視覚と行動のかに

title

2024 年 3 月提出 提出

指導教員 林原 靖男 教授

千葉工業大学 先進工学研究科 未来ロボティクス専攻

22S1031 春山健太

概要

タイトル

キーワード:

実世界では、ある特定のセンサが機能しない状況におちいり、ロボットの自律移動が継続できない場合がある。この問題に対しては、複数の種類のセンサを用いて自己位置推定する方法や、ナビゲーション手段自体を冗長化する方法が考えられる。本研究グループでは、冗長化に向けて、一般的に用いられる LiDAR と地図によるナビゲーションを機械学習で模倣することで、視覚によるナビゲーションを獲得する方法を提案した [1][2]。一般的な模倣学習が人の挙動を模倣するのに対して、提案手法は LiDAR と地図によるナビゲーションの出力を模倣するため、データセットを収集する手間を省くことができるという特長がある。さらに前報 [1][2] では、分岐路で指定した方向（以後、目標方向と呼ぶ）に移動する機能を追加した。これにより、ロボットは Fig.1 のように指示された方向に移動するように、カメラ画像に基づいて経路を移動する。ただし、前報までのシステムは、目標方向をカメラ画像により生成していなかったため、カメラ画像のみで目的地まで移動することはできなかった。本稿では、カメラ画像のみで目的地に移動するために、カメラ画像から分岐路での目標方向を生成する機能を追加する。具体的には、島田ら [3] が提案したトポロジカルマップと「条件」や「行動」による経路の表現（以後、シナリオと呼ぶ）をこれまで提案した手法へ追加する。これにより、カメラ画像とトポロジカルマップから作成されるシナリオに基づいて、目的地まで自律移動するシステムを構築する。このシステムにより、事前に作成したメトリックマップを必要せずに、カメラ画像を入力として目的地まで自律移動できる可能性がある。メトリックマップを用いず、カメラ画像に基づいて自律移動を行う研究はいくつかある。Dhruv ら [4] は大規模な事前学習モデルを用いて、自然言語による指示から、画像によるナビゲーションを end-to-end で

行 う手法を提案している. また miyamoto ら [5] はカメラ 画像と深層学習による走行可能領域の検出とトポロジ カルマップを用いたナビゲーション手法を提案して いる. これらの手法では, 補助的ではあるが, Global Navigation Satellite System(GNSS) やホイールオドメトリといった情報を必要としている. センサ入力という 観点で比較すると, 本システムはカメラ画像のみで目 的地まで移動できるという違いがある. 本稿では, 提 案するシステムにより目的地までカメラ入力のみで自 律移動できるかを, 実ロボットを用いた実験により検 証する.

abstract

title

keywords:

目次

参考文献	1
付録	2
謝辞	3

图目次

表目次

参考文献

- [1] The robocup japanese regional committee — ロボカップとは. <https://www.robocup.or.jp/robocup/>. (Accessed on 12/29/2022).

付録

謝辞

本研究を進めるにあたり，学部 3 年で研究室に配属されてからの，計 4 年にも渡り，研究内容や文章の添削など，熱心にご指導を頂いた林原靖男教授に深く感謝いたします．また，屋外自律移動ミーティングなどでアドバイスやご指導をいただいた上田隆一准教授つくばチャレンジや研究において