

卒業論文

トポロジカルマップを用いた
シナリオによるナビゲーション

Title

指導教員

2021 年 12 月 22 日

千葉工業大学 先進工学部 未来ロボティクス学科

学籍番号 18C1095

氏名 原桃子

目次

第 1 章	序論	5
1.1	背景	5
1.2	目的	5
1.3	関連研究	6
1.4	本論文の構成	6
第 2 章	要素技術	7
2.1	トポロジカルマップ	7
2.2	Neural Network	7
2.3	Convolutional Neural Network(CNN)	7
2.4	YOLO	7
第 3 章	提案手法の	8
3.1	提案手法の概要	8
3.2	8
3.3	8
3.4	8
第 4 章		9
4.1	実験目的	9
4.2	実験方法	9

4.3	結果	9
4.4	考察	9
第 5 章 まとめ		10
	謝辞	10
	参考論文	10
	付録資料	10

図目次

表目次

第1章

序論

1.1 背景

近年，人の移動する能力をロボットの自律移動に応用する手法が研究されている．例えば，島田らは人の道案内に注目し，道案内のアンケートを基にナビゲーションに用いるトポロジカルマップとシナリオの形式を提案し，それらを用いた実ロボットによるナビゲーションの有効性を検証した．この研究では，通路の認識が正しく行われた場合は，提案したナビゲーション手法により目的地に到達できるが，誤認識が起きた場合はロボットが経路から外れ，ナビゲーションに失敗してしまうということが報告されている．先行研究では，通路の認識には LiDAR を使用しており，通路の誤認識は，開いているドアや隙間に LiDAR が反応したことが原因であると述べられている．ここで，通路の認識にカメラ画像を用いることで，誤認識を解消し，ナビゲーション途中で経路から外れるという問題を解決できるのではないかと考えた．

1.2 目的

本研究は，全天球カメラ画像に基づく通路認識の手法を提案する．そして，先行研究で提案された，実ロボットを用いたトポロジカルマップとシナリオに基づくナビゲーションに適用することにより，その有効性を検証する．また，検証はナビゲーションの成功回数を先行研究の結果と比較することにより行う．

1.3 関連研究

1.4 本論文の構成

本論文ではまず，第 1 章で研究背景，目的，関連研究について述べた．第 2 章では，

第 2 章

要素技術

2.1 トポロジカルマップ

私たちの身の回りには様々な種類の地図があり，活用されている．例えば，Fig に表すメトリックマップと呼ばれる地図は，普段人が目的地まで移動する際に用いられる．しかし，本研究で用いているトポロジカルマップは Fig のような形をしている．メトリックマップがやや複雑な形をしているのに対し，トポロジカルマップはより簡潔に，環境を抽象的に表現することができる．

トポロジカルマップは，大きく分けてノードとエッジの 2 つの要素により構成されている．

2.2 Neural Network

2.3 Convolutional Neural Network(CNN)

2.4 YOLO

第 3 章

提案手法の

3.1 提案手法の概要

3.2

3.3

3.4

第 4 章

4.1 実験目的

4.2 実験方法

4.3 結果

4.4 考察

第 5 章

まとめ

謝辞

本研究を進めるにあたり、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、島田先輩には研究を引き継がせていただき、多くの知識や経験をもとに研究のサポートをしていただきました。また、高橋先輩にも多くのサポートをいただきました。日常の議論を通じて多くの知識や示唆を頂いたロボット設計制御研究室の皆様に謝意を表します。

参考論文

付録資料