

2024 年11月 5 日

学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名 姜 雄文(Jiang, Xiongwen)

論文題目 Design and Implementation of Localization and Navigation
Systems for Mobile Robots

(モバイルロボットのための自己位置推定およびナビゲーションシステムの設計
と実装)

論文の概要及び判定理由

本研究では、全地球航法衛星システム(Global Navigation Satellite System:GNSS)が利用できる広範囲の屋外環境における GNSS ベースの高精度ナビゲーションシステムと、GNSS が制約される都市部などの環境で効果を発揮する Light Detection And Ranging (LiDAR) センサを用いた LiDAR 慣性オドメトリシステムの二重システムを設計し、それぞれの環境に応じた最適化を行っている。特に、遺伝的アルゴリズムを用いた Pure Pursuit 経路追従アルゴリズムの改良や、LiDAR と慣性計測装置のデータを統合する誤差状態カルマンフィルタを活用した自己位置推定技術の実装は、ロボットの精度と安定性の向上に寄与しており、学術的価値が高い。また、実験により両システムの堅牢性と精度が検証されており、実環境での有効性が立証されている。よって、本論文はモバイルロボットの位置推定精度とナビゲーション性能向上に大きく貢献するものであり、自律移動技術の進展に貢献している。

以上の理由から、博士(理工学)の学位に値するものと判定した。

審査年月日 2024 年 10 月 30 日

審査委員

主査 群馬大学学術研究院 教授 中沢 信明

副査 群馬大学学術研究院 准教授 高橋 俊樹

副査 群馬大学学術研究院 准教授 田北 啓洋

副査 群馬大学学術研究院 特任准教授 白石 洋一

副査 群馬大学学術研究院 教授 橋本 誠司

関連論文

1. 著者名 Xiongwen Jiang, Taiga Kuroiwa, Haolan Zhang, Takato Yoshida, Linfeng Sun, Yu Cao, Haohao Zhang, Takahiro Kawaguchi and Seiji Hashimoto
論文題目 Enhanced Mobile Robot Odometry With Error Kalman Filtering Incorporating 3D Point Cloud Intensity
(和訳) 3D 点群強度を組み込んだ誤差カルマンフィルタによるモバイルロボットのオドメトリ精度向上
雑誌名 IEEE ACCESS 第 12 巻 103673 頁~103686 頁 2024 年 7 月

参考論文

1. 著者名 Linfeng Sun, Jiawei Guo, Xiongwen Jiang, Takahiro Kawaguchi, Seiji Hashimoto and Wei Jiang
論文題目 Adaptive QSMO-Based Sensorless Drive for IPM Motor with NN-Based Transient Position Error Compensation
(和訳) ニューラルネットワークを用いた過渡位置誤差補償を備えた適応型 QSMO 方式の IPM モータのセンサレス駆動
雑誌名 Electronics 第 13 巻 第 15 号 1 頁~24 頁 2024 年 8 月
2. 著者名 Kan Ni, Yu Cao, Xiongwen Jiang, Haolan Zhang, Seiji Hashimoto and Qiyu Ni
論文題目 Research on the Construction of Intelligent Robot Path Recognition System Supported by Deep Learning Network Algorithm
(和訳) ディープラーニングネットワークアルゴリズムを活用した知能ロボット経路認識システムの構築に関する研究
雑誌名 Applied Mathematics and Nonlinear Sciences 第 9 巻 第 1 号 1 頁~17 頁 2024 年 1 月
3. 著者名 Kan Ni, Haohao Zhang, Xiongwen Jiang, Taiga Kuroiwa, Takato Yoshida, Haolan Zhang and Seiji Hashimoto
論文題目 Image Retrieval Algorithm Fusion of GLCM Features and Tamura Texture Features
(和訳) GLCM 特徴とタムラテクスチャ特徴を融合した画像検索アルゴリズム
雑誌名 Journal of Technology and Social Science 第 7 巻 第 2 号 6 頁~15 頁 2023 年 7 月
4. 著者名 Yu Cao, Kan Ni, Xiongwen Jiang, Taiga Kuroiwa, Haohao Zhang, Takahiro Kawaguchi, Seiji Hashimoto and Wei Jiang
論文題目 Path Following for Autonomous Ground Vehicle Using DDPG Algorithm: A Reinforcement Learning Approach
(和訳) DDPG アルゴリズムを用いた自律型地上車両の経路追従:強化学習によるアプローチ
雑誌名 Applied Sciences 第 13 巻 第 11 号 1 頁~20 頁 2023 年 6 月