

Particle Filter-Based SLAM for Differential Drive Robots

Engineering Log

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών
Βραχωρίτη Αλεξάνδρα (Α.Μ: 1092793), Γιάννη Νικόλαος (Α.Μ: 1092569)

12 Ιουνίου 2025

11 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλαος

- Ολοκλήρωση αναφοράς και οργάνωση κώδικα με λεπτομερή σχόλια.

10 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλαος

- Συγγραφή αναφοράς.
- Δημιουργία script που κάνει publish συγκεκριμένη μέτρηση του αισθητήρα, οποιαδήποτε χρονική στιγμή ζητηθεί και στο RViz γίνεται plot μόνο αυτή η μέτρηση, από το topic scan_filtered και όχι το σύνολο όλων των μετρήσεων του LiDAR από το topic scan.
- Έλεγχος της κίνησης του ρομπότ με αποστολή velocity command σε κάθε κινητήρα ξεχωριστά μέσω ROS2.
- Ολοκλήρωση της κατασκευής του ρομπότ.

09 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλαος

- Δοκιμή του κώδικα για random control inputs (μένει να υλοποιήσουμε την αποφυγή των landmarks, όταν το ρομπότ τα πλησιάζει πολύ).
- Προσθήκη θορύβου τόσο στο motion, όσο και στο measurement model (πράγματι το estimation state προσέγγιζε το true state).
- Αλλαγή της διαδικασίας process measurement. Το handle unobserved feature βγήκε από την process measurement και δημιουργήθηκε ξεχωριστή επανάληψη για τον έλεγχο landmarks που υπάρχουν στη λίστα, αλλά δεν είδαμε.
- Διόρθωση της υλοποίησης για πολλά measurements.

08 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλαος

- Δοκιμές του αλγορίθμου για διάφορες τιμές του θορύβου.
- Υλοποίηση του FastSLAM 2.0 για περισσότερα από ένα landmarks.
- Βελτίωση της visualization της προσομοίωσης, ώστε να είναι εμφανές και το translation και το orientation του ρομπότ.
- Υλοποίηση με motion model για differential drive robot.

07 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλαος

- Πρώτη σωστή προσομοίωση με χρήση απλού motion model (κίνηση του ρομπότ σε ευθεία) και παρατήρηση ενός μόνο landmark.
- Βελτίωση κώδικα: ορθή υλοποίηση process measurement.
- Υλοποίηση του data association με χρήση maximum likelihood method.

06 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλας

- Δημιουργία κώδικα σε ROS 2 για τον αισθητήρα LiDAR και δοκιμή με RViz για την ορθή λειτουργία του.
- Βελτίωση κώδικα: ορθή υλοποίηση calculate sampling distribution.

05 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα

- Κατασκευή του ρομπότ, σύνδεση όλων των ηλεκτρονικών και έλεγχος της ορθής λειτουργίας τους.

04 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλας

- Ενασχόληση με τον κώδικα του FastSLAM 2.0: διορθώσεις των μερικών παραγώγων του measurement model, οργάνωση συναρτήσεων.

29 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλας

- Ανάλυση και κατανόηση ψευδοκώδικα.
- Δημιουργία σημειώσεων βασισμένων στο Sebastian Thrun, Michael Montemerlo, Daphne Koller, Ben Wegbreit, Juan Nieto, and Eduardo Nebot. FastSLAM: An Efficient Solution to the Simultaneous Localization And Mapping Problem with Unknown Data Association, ώστε να γίνουν κατανοητές οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στον ψευδοκώδικα, καθώς και οι διαφορές του FastSLAM 1.0 με το FastSLAM 2.0.

26 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλας

- Μετατροπή ψευδοκώδικα του FastSLAM2.0 σε Python script.
- Εύρεση αντίστοιχου project στο GitHub.
- Ανάγνωση κεφαλαίου 6 του Sebastian Thrun, Michael Montemerlo, Daphne Koller, Ben Wegbreit, Juan Nieto, and Eduardo Nebot. FastSLAM: An Efficient Solution to the Simultaneous Localization And Mapping Problem with Unknown Data Association.

23 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλας

- Ανάγνωση κεφαλαίων 4, 5 του Sebastian Thrun, Michael Montemerlo, Daphne Koller, Ben Wegbreit, Juan Nieto, and Eduardo Nebot. FastSLAM: An Efficient Solution to the Simultaneous Localization And Mapping Problem with Unknown Data Association.

22 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλας

- Ανάγνωση κεφαλαίων 1, 2, 3 του Sebastian Thrun, Michael Montemerlo, Daphne Koller, Ben Wegbreit, Juan Nieto, and Eduardo Nebot. FastSLAM: An Efficient Solution to the Simultaneous Localization And Mapping Problem with Unknown Data Association.

18 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλας

- Μελέτη του τρόπου με τον οποίο υλοποιείται ο αλγόριθμος των Particle Filters (για Localization).

- Δοκιμή του LiDAR μέσω του Viewer RViz.
- Έλεγχος για την σωστή επικοινωνία του ROS2 (listener-talker).
- Εγκατάσταση του ROS2 και των drivers για τον RP-LiDAR A1M8.

17 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλας

- Ολοκλήρωση της διαδικασίας ρυθμίσεων του Raspberry Pi 5.

12 Μαΐου 2025 | Αλεξάνδρα-Νικόλας

- Συλλογή ερωτήσεων σχετικά με την υλοποίηση του project σε προσομοίωση ή στον πραγματικό κόσμο.
- Κατανόηση της γενικής ιδέας των Particle Filters.