

ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ ПОМЕЩЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ SLAM

Лобач Р. Д., Видничук В. Н.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Перцев Д.Ю. – канд. техн. наук

Представлен способ построения 3D карты помещения, основанный на алгоритме SLAM, с использованием RPLidar A1.

Возможность построения 3D карты помещения дает большие преимущества в вопросах как исследования, так и безопасности, и охраны. Кроме построения такой карты важной задачей является поддержка ее в актуальном состоянии. Такую сложную работу удобнее всего отдать автономным системам.

Одним из самых известных методов построения карты и локализации робота в пространстве является SLAM (англ., Simultaneous localization and mapping). Данный метод используется в автономных мобильных устройствах для построения карты в неизвестном пространстве и окружении, обновлении с одновременным контролем текущего местоположения и пройденного нашим роботом пути [1].

В качестве аппаратной основы используется микрокомпьютер Raspberry Pi Zero W и лазерный дальномер RPLidar A1.

Raspberry Pi управляет передвижением робота и предоставляет доступ к данным центральному устройству (ноутбуку или персональному компьютеру), который будет заниматься обработкой и построением карты.

Лидар (англ., Light Detection and Ranging) способен считывать данные на расстоянии от 0.1 метра до 6 метров и сканировать окружающее пространство с частотой 5,5 Гц [2], что дает возможность обновлять строимую карту с довольно высокой скоростью. Для перемещения в пространстве используются 2 сервопривода. Управление сервоприводами осуществляется микроконтроллером Raspberry Pi.

Существует несколько разновидностей алгоритма SLAM. В данном случае используется вариант, основанный на фильтре частиц [3]. В общем случае построение двухмерной карты работает следующим образом:

- 1) карта представляет собой матрицу 3-значных переменных (пусто, есть препятствие, не определенное состояние). Значение по-умолчанию - пусто;
- 2) робот инициализирует свое положение;
- 3) считываются данные с лидара, на их основе строится начальная карта;
- 4) формируется дополнение карты:
 - 4.1) вычисляется точка, находящаяся на минимальном расстоянии от большинства неизвестных областей, откуда необходимо выполнить следующее измерение;
 - 4.2) робот перемещается в нужную точку и считывает данные;
 - 4.3) с помощью фильтра частиц вычисляется наиболее вероятное положение робота относительно текущей карты;
 - 4.4) считая, что робот находится в наиболее вероятном положении, дополняем текущую карту на основе считанных показаний.

Данная версия алгоритма подходит для построения 2D карт. Для 3D необходимо поворачивать плоскость сканирования лидара, в результате чего будет получен не двухмерный, а трехмерный массив точек.

Дальнейшая работа алгоритма практически идентична описанному выше. Основным отличием является модификация фильтра частиц для трехмерного массива.

Список использованных источников:

1. *Simultaneous Localisation and Mapping (SLAM): Part I The Essential Algorithms* [Electronic Resource] / Berkeley. – Mode of access: https://people.eecs.berkeley.edu/~pabbeel/cs287-fa09/readings/Durrant-Whyte_Bailey_SLAM-tutorial-I.pdf. Date of access: 27.03.2021.
2. *RPLidar A1* [Electronic Resource] / Slamtec. – Mode of access: <http://www.slamtec.com/en/lidar/a1>. Date of access: 27.03.2021.
3. *Простыми словами о фильтре частиц* [Электронный ресурс] / Habr. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/276801>. Дата доступа: 27.03.2021.
4. Трунин, А. С. *Методы определения текущего местоположения автономного робота* / А. С. Трунин // Молодой ученый. – 2019. – № 36 (274). – С. 1-5.