

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕРЕВА КВАДРАНТОВ ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ ПУТИ НА ПЛОСКОСТИ

Студент гр. 10706115 Розанов М.С.¹

Канд. техн. наук Прокопович Г.А.²

¹Белорусский национальный технический университет

²Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси

Нахождение пути – одна из фундаментальных задач для мобильных робототехнических систем. Ни одна такая система не способна корректно выполнять свои задачи без возможности перемещения между несколькими точками в данной среде. Следовательно, существует потребность использования совокупности некоторых алгоритмов, позволяющих эффективно решить эту задачу. В качестве предмета исследования было выбрано использование дерева квадрантов в совокупности с одним из методов нахождения пути; объект исследования - мобильная робототехническая платформа.

Непосредственно поиск пути в исследуемом случае реализован с использованием алгоритма A-Star и его рассмотрение не требуется, т.к. данный алгоритм поиска может быть заменен любым другим.

Дерево квадрантов – структура данных типа «дерево», часто используется для представления плоскости как двухмерного пространства, изначально разбитого на четыре квадранта (области).

Если в данном регионе существует препятствие, эта область рекурсивно делится на четыре таких же квадранта, и так далее. Таким образом можно достаточно подробно локализовать местоположение препятствия. Поиск пути проводится относительно центра разбитых областей.

Проведенные исследования показали, что в случае представления плоскости деревом квадрантов поиск пути при помощи алгоритма A-Star происходит значительно быстрее, чем если бы плоскость разбивалась на статические квадратные области постоянного размера.

Преимущество использования данной структуры данных для представления исследуемой плоскости вытекает из того, что нет необходимости хранить большие объемы данных для поиска пути. Это, в свою очередь, положительно влияет на затраты по времени.

Программное обеспечение (в частности, алгоритм разбиения и нахождения пути) реализовано на кластере из трех плат Raspberry Pi 2. Ходовая часть реализована как гусеничная. Мобильная платформа использует два лазерных дальномера Sharp, два энкодера для использования одометрии.

Комбинируя применение дерева квадрантов и каких-либо алгоритмов поиска, можно добиться сравнительно большого прироста в скорости по сравнению с обычными методами, что, соответственно, дает возможность использовать аппаратные и программные ресурсы вычислительной системы более эффективно в дальнейшей работе.