

**УДК 004.8**

**ОПТИМИЗАЦИЯ НАВИГАЦИИ, РОБОТА ПАУКА ПРИ ОТСУТСТВИИ НАЧАЛЬНЫХ ДАННЫХ О ГЕОМЕТРИИ ПОМЕЩЕНИЯ.**

**Бушуев К.Р.** (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Лобанов И.С.**  
(Университет ИТМО)

В работе рассматривается метод автоматического маршрута для робота паука в пространстве при отсутствии начальных данных о пространстве вокруг робота. Метод основан на нейронных сетях, использующих обучение с подкреплением для получения модели. Моделирование проводилось в среде V-REP.

В настоящее время для навигации роботов в комплексных помещениях или на открытой местности используется информация о среде передвижения собранная заранее, либо методика нахождения оптимизированного пути занимает слишком много времени. В рамках данной работы предлагается алгоритм для поиска оптимизированного пути роботом на основе выявления паттернов свойственных классическим помещениям и прокладке оптимизированных путей при отсутствии полной информации о геометрии всей карты помещения.

Конфигурация робота паука представляет из себя классическую модель Нехарод бота, на котором размещен лидар для получения картины расстояния для препятствий в плоскости XY, для моделирования используется стандартная модель робота паука, и встроенный в V-REP API для работы на языке python. В качестве обучающей выборки рассматривается процедурно генерируемое окружение с типичными объектами для жилых помещений (шкафы, диваны, столы, стулья и тд.), а также генерация помещений со сложной структурой (состоящие из множества комнат). В качестве единичного сценария используется случайная генерация робота паука в пространстве, а также установка конечной точки в области которую реально достичь. Обучение алгоритма основано на принципе обучения с подкреплением, а именно Q-Learning, на вход которому подаются данные с лидара, а на выходе мы получаем управляющую команду для движения робота. Модель представляет собой многослойную нейронную сеть, которая содержит LSTM слои. Таким образом модель имеет память и может оперировать с данными о предыдущих состояниях окружения. В качестве функции полезности используется комбинация из параметров времени прошедшего с момента запуска робота, а также расстояние до целевой точки. В результате обучения на основе 10 000 экспериментов, полученная модель способная управлять движением робота паука, для оптимизации поиска пути до целевой точки.

Преимуществом данного подхода является ускорение построения маршрута в неисследованном помещении за счет выделения общих паттернов расположения элементов внутри зданий и отсутствие необходимости использовать группу роботов для построения полной карты помещения. Результаты текущего исследования могут быть применены для формирования маршрутов для автономных охранных роботов, а также логистических роботов, производящих обходы внутри складских помещений, для построения маршрутов доставки грузов. Модель управления роботом пауком готовится к внедрению на физический прототип с целью тестирования.

Бушуев К.Р. (автор)

Подпись

Лобанов И.С. (научный руководитель)

Подпись