

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ*Щеголева Людмила Владимировна*

д-р техн. наук, доцент, профессор

Когочев Антон Юрьевич

канд. физ.-мат. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»
г. Петрозаводск, Республика Карелия

ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ РОБОТА-ГИДА

Аннотация: статья посвящена проблеме ориентации и маршрутизации мобильного робота внутри помещений. Одним из целевых назначений такого робота может быть услуга сопровождения посетителя до заданного объекта помещения. В качестве таких объектов могут выступать, например, кабинеты какого-либо учреждения. Ориентация робота в помещении основана на распознавании ключевых элементов помещений с помощью алгоритмов компьютерного зрения и модели маршрута перемещения.

Ключевые слова: маршрутизация, компьютерное зрение, робототехника, распознавание, локация.

Для формирования маршрута по улицам городов предназначены различные навигационные системы, которые используют спутниковые системы навигации, например, GPS, ГЛОНАСС и другие. Внутри помещений эти спутниковые системы работают плохо или вообще не работают. При этом задача маршрутизации внутри помещений также актуальна. Она актуальна как для людей, так и для мобильных автоматизированных устройств, которые могут выполнять различные функции контроля помещений.

Одним из целевых назначений автономного мобильного робота может быть услуга сопровождения посетителя до заданного объекта помещения. В функции

такого робота будут входить:

- получение роботом от человека запроса о цели маршрута передвижения робота. Запрос может содержать, например, номер кабинета, название отдела, ФИО сотрудника и т. п. Для удобства пользователя запрос может быть выполнен в виде голосового сообщения. В более простом случае запрос вводится пользователем с клавиатуры (в том числе виртуальной на экране дисплея);
- формирование оптимального маршрута от текущего места до цели;
- автономное перемещение робота с приемлемой для человека скоростью к цели маршрута;
- в процессе перемещения по маршруту сообщение роботом контекстно-зависимой аудиоинформации об объектах, расположенных на пути следования к цели;
- сообщение роботом о достижении цели маршрута.

При создании такого робота потребуется решить следующие задачи: разработка конструкции робота, разработка принципов ориентации робота в помещении; разработка принципов описания помещения (карты помещения); решение задачи формирования оптимального маршрута перемещения робота от текущего положения до цели; распознавание заданных объектов помещений; предотвращение столкновений со стационарными и движущимися объектами; сообщение роботом контекстно-зависимой аудио-информации об объектах, расположенных на пути следования. В качестве дополнительной опции – распознавание речи для определения цели назначения, полученной в виде аудио-запроса.

В настоящее время в качестве экспериментальной площадки рассматриваются помещения, представляющие собой систему коридоров. Коридоры могут разветвляться, поворачивать, образовывать замкнутый контур и заканчиваться тупиком. Коридор ограничен с двух сторон стенами, которые содержат проемы дверей, проемы для прохода в следующую секцию коридора, выходы на лестничные марши. Такие ограничения существенно облегчают задачу моделирования помещения, так как движения робота включают только прямолинейное движение вдоль коридора, повороты при изменении направления коридора, а также

развороты для движения в обратном направлении. Для моделирования такого помещения можно использовать графовые модели [2].

В качестве элементов помещения, по которым робот будет ориентироваться, можно взять дверные проемы, проходы в следующую секцию коридора. Тогда карта помещения будет представлять собой граф, вершинами которого будут эти заданные элементы помещения, а перемещения между элементами будут представлять собой прямолинейные движения робота. Предполагается, что робот будет передвигаться только в рамках карты помещения. Дуге графа или вершине графа можно сопоставить текст или аудиофайл, который будет воспроизводиться во время движения робота между элементами помещения или при прохождении роботом мимо соответствующего элемента помещения.

Прямолинейное движение может быть нарушено появлением препятствий, которые робот должен обойти и затем восстановить заданное направление движения. Кроме этого различные случайные причины (неровности поверхности, проскальзывание и др.) могут привести к небольшому отклонению движения робота от заданной траектории. Прямолинейное движение робота может корректироваться по линиям соединения стен и пола или стен и потолка. Второй вариант является более предпочтительным, так как в поле зрения видеокамеры будет встречаться меньше препятствий. Для выполнения этих функций робот должен быть оснащен алгоритмами компьютерного зрения для распознавания элементов помещения, линий соединения плоскостей.

В ПетрГУ в настоящее время ведется разработка прототипа робота-года на базе платы Intel® Galileo.

Робот-гид может найти свое применение в различных учреждениях административных, образовательных, лечебных, структура помещений которых близка к описанной. Расширение возможностей робота по распознаванию элементов помещения позволит использовать его в помещениях с более сложной структурой, например, в музеях [1], где контекстно-зависимая информация, сообщаемая роботом, будет более насыщенной и представлять самостоятельную ценность. Другим примером применения робота-года могут стать крупные торговые центры,

здесь контекстная информация будет носить рекламный характер и будет представлять коммерческую ценность.

Список литературы

1. Бухртц Т. Использование мобильных роботов в музее для взаимодействия с посетителями / Т. Бухртц, Ю. Летелье, Ю. Зик // Труды Одесского политехнического университета. – 2013. – №1(40). – С. 32–35.
2. Щеголева Л.В. Построение дорожного графа для маршрутизации мобильного робота в замкнутой системе коридоров / Л.В. Щеголева, Р.В. Воронов // Инженерный вестник Дона. – 2015. – №3. – С. 10.