

УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЁННЫМИ СИСТЕМАМИ

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

Ломако С.Е., Рубанова И.А., Пивоваров А.Ю.

Осипович В. С. - к. т. н.

Актуальность работы обусловлена постоянно растущим уровнем автоматизации. В настоящее время существует большое число транспортных роботов. В 2007 году финская компания Rocla Oyj, разработала первого в мире робота, для транспортировки грузов, так же задавая изначально, начальные и конечные координаты. Разработанный в Питтсбургском университете робот TERROGATOR имеет возможность передвигаться по дорогам университетского парка, обходя препятствия. Транспортный робот КВАРК, созданный российскими разработчиками представляет собой полную автономную систему, оснащённую различными датчиками и центральным компьютером [1]. Кроме того, существует транспортная система PRT (Personal Rapid Transit), которая работает без водителя, перевоза пассажиров в режиме такси. Недостаток этой системы в том, что она работает только на специальных путях, а эксплуатируется в лондонском аэропорту Хитроу. Стоит выделить систему Dual Mode Transit (двухрежимный общественный транспорт) или DM (Dual Mode), в которой автомобили могут ездить как по обычным дорогам под управлением водителя, так и на специальных путях в автоматическом режиме на большие расстояния [2]. Преимущество нашей разработки в том, что она сможет использоваться в транспортных целях: перевозить людей в указанные ими места на карте и транспортировать грузы; в военной промышленности: так же использоваться в транспортировке, тем самым не подвергая опасности людей; помощь людям для доступа в труднодоступные места; помощь в ликвидации техногенных катастроф, в условиях которых жизнь людей подвергается опасности. Наша разработка включает практически все особенности работы вышеперечисленных роботов вместе взятых.

Целью работы является разработка системы централизованного управления передвижением распределённых объектов на определённой местности (в качестве объектов могут выступать элементы транспортной системы города, района, завода и пр.). В качестве макета для отладки работы системы и проверки её в действии предполагается использовать роботов на микроконтроллерах (объекты), персональный компьютер (сервер) и план местности на бумаге и в электронном виде (местность).

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: 1) разработать сервер – программу для расчета путей следования объектов и управления работой объектов; 2) Разработать и реализовать аппаратные объекты – роботов на микроконтроллерах, которые будут являться исполнителями команд сервера; 3) Разработать и реализовать аппаратно беспроводной канал связи для обмена информацией между сервером и объектами; 4) Разработать карту местности (в бумажном и электронном виде) и осуществить её увязку с сервером; 5) Разработать протокол обмена информацией между сервером и объектами. На рисунке 1 схематично представлено отношение между сервером и другими объектами системы.

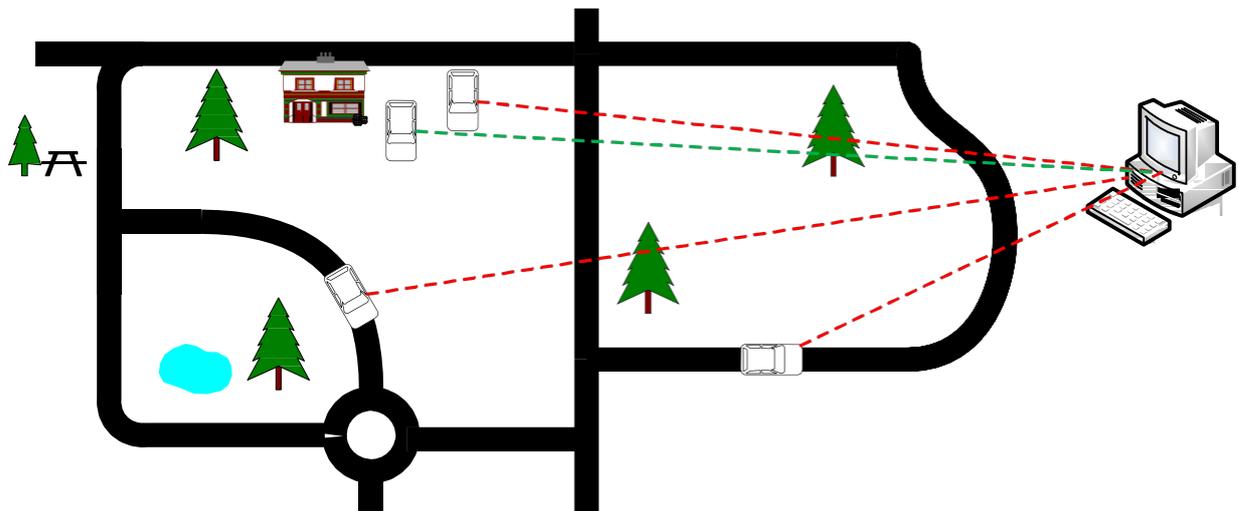


Рис. 1 – Представление связи между объектами системы

Алгоритм работы системы следующий: с помощью оконного интерфейса оператор задает количество объектов управляемых сервером, выбирает их начальные и конечные точки местоположения. Программа рассчитывает оптимальные пути следования объектов, учитывая само количество объектов и ландшафт

окружающего пространства, и передает информацию о маршруте каждому объекту. По беспроводному каналу связи передаются команды, которые объект будет выполнять. По мере прохождения маршрута, выполнения поставленных задач, при возникновении препятствий на пути или других различных непредвиденных ситуациях робот сообщает серверу о своем местоположении и ждет новых указаний. Связь со всеми объектами макета системы осуществляется при помощи ИК приемо-передатчиков по специальному протоколу. Связь осуществляется при помощи пакетов данных. В пакет передачи входит информация о том кому предназначается информация, от кого она прислана, собственно сами команды и контрольная сумма пакета, позволяющая проверить точность и правильность передачи. Задача роботов – принять пакет, обработать его, выделить команды, интерпретировать их согласно имеющемуся оборудованию, выполнить команды, отправить серверу информацию о своем статусе.

В настоящее время разработана первая версия программного обеспечения управления объектами (сервер). Первая версия имеет возможность моделировать взаимодействие с объектами. Сервер работает с визуальным представлением карты и объектов на ней. Предусмотрена консоль для проверки и контроля данных обрабатываемых сервером. Разработана анимированная имитационная модель поведения системы для наглядного представления. Кроме того, изготовлен объект (робот) для отладки его функционирования и взаимодействия с сервером. В состав объекта входит микроконтроллер ATMEGA16 и два драйвера L293D для шаговых двигателей. Шаговые двигатели выбраны исходя из точности позиционирования по сравнению с двигателями постоянного тока. Также изготовлены два приёмо-передатчика ИК сигналов для обеспечения канала связи. На рисунке 2 представлена схема связи компьютера и робота.

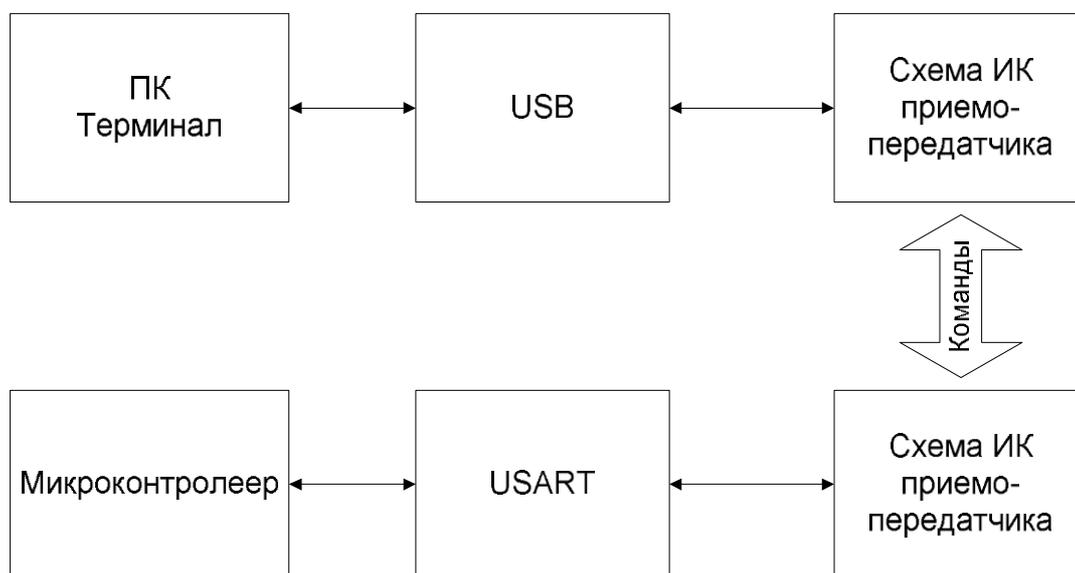


Рис. 2 - Схема передачи команд по ИК связи роботу

Канал связи будет представлять собой поочередную отправку пакетов команд роботам. После получения пакета, робот объект сигнализирует о приеме сигнала, либо о сбое во время передачи, в этом случае сервер повторяет попытку отправки команд. Примерная структура пакета будет включать в себя 4 байта для кода команды, например поворот, движение прямо и т.д., 4 байта для параметров команды, с какой скоростью двигаться, на сколько градусов необходимо осуществить разворот, 16 пустых байт на случай расширения списка команд или параметров и 8 байт контрольной суммы, которая будет служить индикатором правильно принятого пакета.

В ближайших планах разработка печатной платы для размещения микроконтроллера, драйверов двигателей, приемник и передатчик (ПП) сигналов и печатную плату для обеспечения канала связи объектов через ИК приёмопередатчик и USB с персональным компьютером, а также изготовить 5 единиц объектов. Проработать вопрос замены системы приема и передачи сигналов, состоящую из двух инфракрасных диодов и TSOP приемника на Bluetooth, либо Wi-Fi модуль. Доработать программное и аппаратное обеспечение объектов (роботов), чтобы обеспечить возможность получения информации о местности от самих объектов системы, строить карту местности или ориентироваться в пространстве, выполнять возложенные на роботов обязанности без участия главной программы, в случае временной потери связи с сервером или ситуаций когда сервер занят либо недоступен. Усовершенствовать протокол связи между объектами, добавить к нему шифрование, во избежание хищения и подмены данных.

Список использованных источников:

1. Новые перспективы для изготовителей транспортных автоматических систем [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: www.sitmag.ru/article/technolog_y/2008_05_A_2008_10_17-18_33_34.
2. Персональный автоматический транспорт [Электронный ресурс] Режим доступа: ru.wikipedia.org/wiki/Персональный_автоматический_транспорт.