

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники
Кафедра электронных вычислительных машин

УДК 004.832.28

Третьяков
Антон Геннадьевич

Программная модель системы управления мобильным роботом

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники
по специальности 1 - 40 81 02 Интеллектуальные вычислительные комплексы
системы и сети

Научный руководитель
М.М. Татур,
доктор технических наук,
профессор

Минск 2016

ВВЕДЕНИЕ

Современные мобильные робототехнические комплексы представляют собой автоматически управляемые подвижные объекты. Вне зависимости от степени автономности, система управления таких комплексов всегда включает в себя три основных компонента: подсистему сбора данных, блок исполнительных устройств, пульт оператора. В общем случае система управления робототехническим комплексом является связующим звеном между внешней средой и исполнительными механизмами, которые задают движение робота. Это система с обратной связью, так как управление происходит по замкнутому циклу: выработка управляющих воздействий для исполнительных устройств шасси робота, прием сигналов от системы датчиков, обработка этой информации для определения своего текущего местоположения и коррекции управляющих воздействий.

Робототехнический мобильный комплекс – это машина, которая может перемещаться в пространстве и выполнять определенные функции, обусловленные ее специализацией. Разработка и построение мобильных робототехнических комплексов развивается в двух направлениях: первое основано на создании уникальных (механизированных) платформ, второе – на применении серийных шасси или изделий в целом.

Целью данной работы была разработка системы управления мобильным робототехническим комплексом, предназначенным для использования в условиях, где использование обычных мобильных машин связано с риском для здоровья и жизни водителя и обслуживающего персонала. Для этого требовалось решить следующие задачи: позиционирование и навигация мобильного робототехнического комплекса.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объектом исследования данной магистерской работы является робототехнический комплекс.

Разработанная программная модель предназначена для исследования и реализации алгоритмов управления робототехническим комплексом «ШМЕЛЬ». Данный робототехнический комплекс предназначен для использования в условиях, где использование обычных мобильных машин связано с риском для здоровья и жизни водителя и обслуживающего персонала:

- в чрезвычайных ситуациях, для выполнения следующих типовых задач: разведки опасных зон (объектов); локализации (подавления) источника аварии (чрезвычайной ситуации).

- в земледелии – при опрыскивании полей ядохимикатами, при обработке почвы в условиях запыления или задымления.

Предмет исследования – алгоритмы поведения, передачи данных и управления мобильными робототехническими комплексами.

Цель работы – разработка алгоритмов и программного обеспечения для решения задач исследования.

Система обеспечивает прием сигналов от датчиков и их выдачу на бортовой вычислитель и пульт управления в виде контрольных сигналов. Управление мехатронной системой выполняется по каналу последовательной передачи данных, на основании команд от бортового вычислителя, который получает их с пульта управления. Изображение от видеосистемы передается на бортовой вычислитель и на пульт управления для обеспечения режимов дистанционного и полуавтономного управления. В последнем случае на изображении формируются служебные метки для движения на ориентир. По меткам интеллектуальное ядро бортового вычислителя вычисляет расстояние до отмеченного объекта и направление на него, вырабатывает сигналы на исполнительные устройства мехатронной системы для коррекции маршрута. Команды управления навесным оборудованием и сигналы от него также обрабатываются бортовым вычислителем.

Разработанная система управления мобильным роботом обеспечивает различные режимы работы: дистанционного управления, полуавтономного управления (движение по программе, инициируемой оператором; движение «на ориентир», заданный оператором и по команде оператора; автоматическая реакция на заранее определенное событие, задаваемая оператором).

Результаты работы представлены на X Международной научно-практической конференции «Молодежь в науке – 2015» в 2015 году.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общий объем магистерской диссертации составляет 52 страницы, включая 14 иллюстраций, 16 таблиц, библиографический список из 31 наименований, 1 приложение.

Первая глава представляет собой обзор предметной области исследования. В ней дана краткая характеристика робототехнических систем, их исполнительных механизмов, измерительных систем и систем управления. А также рассмотрена общая схема управления движением.

Во второй главе рассматриваются принципы построения мобильных робототехнических комплексов. В первом разделе приведен состав мобильного робототехнического комплекса (шасси и мехатронная система управления движением). Во втором разделе данной главы приведена концепция системы управления робототехническим комплексом, описан протокол межсистемного взаимодействия механизированной платформы, а также реализованные режимы управления (режим дистанционного управления оператором и режимы полуавтоматического управления шасси) и механизм перехода из одного режима в другой.

Третья глава посвящена разработке программного обеспечения, его тестированию и работе с ним. В ней приводятся общие требования и структура программного обеспечения, описываются необходимые для корректной работы опции и текущий интерфейс. В конце данной главы есть раздел посвященный тестированию данной программой модели на робототехническом комплексе «ШМЕЛЬ».

В приложении А приведена структурная схема распределенной вычислительной системы мехатронной системы управления движением шасси робототехнического комплекса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная система управления мобильным роботом обеспечивает различные режимы работы: дистанционного управления, полуавтономного управления (движение по программе, инициируемой оператором; движение «на ориентир», заданный оператором и по команде оператора; автоматическая реакция на заранее определенное событие, задаваемая оператором),

Система обеспечивает прием сигналов от датчиков и их выдачу на бортовой вычислитель и пульт управления в виде контрольных сигналов. Управление мехатронной системой выполняется по каналу последовательной передачи данных, на основании команд от бортового вычислителя, который получает их с пульта управления. Изображение от видеосистемы передается на бортовой вычислитель и на пульт управления для обеспечения режимов дистанционного и полуавтономного управления. В последнем случае на изображении формируются служебные метки для движения на ориентир. По меткам интеллектуальное ядро бортового вычислителя вычисляет расстояние до отмеченного объекта и направление на него, вырабатывает сигналы на исполнительные устройства мехатронной системы для коррекции маршрута.

Возможна дальнейшая доработка данной программной модели: добавление режима управления специальным навесным оборудованием (манипулятор, ствол для пожаротушения, поворотная видеосистема и др.), использование глобальной системы позиционирования (GPS).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ.

[1] Третьяков А.Г. Программная модель системы управления мобильным роботом / Третьяков А.Г // Молодежь в науке – 2015: Тезисы докл. к международной научно-практической конференции – Минск, 2015 – С. 239.

Библиотека БГУИР