

УДК 681.3

М.М.Шилов (асп., каф. АиВТ), А.Е.Васильев, к.т.н., доц.

ОТЛАДОЧНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ

Актуальность мобильных роботов с интеллектуальной системой управления, способных функционировать автономно, обусловлена широким спектром их применения. Вместе с тем, при разработке мобильных роботов существует большое количество серьёзных проблем, решение которых затруднено различными ограничениями, среди которых можно выделить ограничения по массогабаритным показателям, вычислительной мощности, быстродействию и т.п. Среди вопросов, которые необходимо решить при разработке подобных систем, можно назвать вопросы выбора программных и аппаратных средств распознавания образов, ориентирования, вопросы автономности, построения искусственного интеллекта и пр.

Для успешного выполнения задач такие роботы должны обладать как мобильностью, так и способностью интерпретировать, планировать и выполнять полученное задание без вмешательства извне, используя бортовую вычислительную систему. Они должны достигать заданную цель в известной или неизвестной среде, избегая столкновений со стационарными препятствиями и подвижными объектами.

Очевидно, что вне зависимости от специфики ходовой части транспортного робота подсистема планирования маршрута в составе бортовой интеллектуальной системы управления может быть построена по единым принципам. Такой подход полностью согласуется с идеологией модульного построения сложных технических систем, на практике доказавшей свою эффективность, в частности, при проектировании манипуляционных и транспортных роботов.

Лишь при натурной реализации сложной системы можно охватить весь широкий спектр вопросов, возникающих на пути разработчика, вопросов, которые обычно не освещаются в теоретических выкладках. Лишь построив систему, что называется, в “железе”, можно прочувствовать весь процесс построения и найти решение многих вопросов на ранних этапах проектирования.

На практике, например, на этапе комплексирования системы из составных узлов и модулей выявляются проблемы, заставляющие вернуться к проектированию отдельных модулей и даже повторить некоторые итерационные процессы.

В решении таких проблем не поможет построение программных моделей с помощью существующего множества программ такого рода. Повысить эффективность проектирования робототехнических систем, ускорить процесс проектирования новых типов роботов можно путем использования специальной отладочной программно-аппаратной платформы – своего рода робототехнической САПР.

Данная работа посвящена проектированию и реализации отладочной робототехнической системы, представляющей собой систему натурного проектирования и исследования мобильных роботов и отдельных узлов и модулей, их составляющих.

Использование разрабатываемой отладочной системы позволяет ускорить процесс проектирования новых роботов также за счет распараллеливания процесса разработки на этапе натуральных испытаний: в то время, когда основная работа ведется над созданием специфической ходовой части для разрабатываемого пользователем робота, некоторые аппаратные и программные модули уже могут разрабатываться и тестироваться на отладочной системе.

В случае же, когда кинематическая схема отладочной аппаратной платформы удовлетворяет требованиям реализуемого проекта, сроки и стоимость создания первого прототипа могут быть сокращены в несколько раз. По сути, в этом случае из всего множества этапов проектирования остаются лишь этапы выбора отдельных узлов и модулей из библиотеки аппаратных средств. В состав этой библиотеки могут входить различные типы приводов, систем технического зрения, устройств сопряжения с ними. Благодаря этому можно простой заменой модулей собрать, например, вместо шасси с одной ведущей осью, полноприводное шасси; или просто заменить ведущий двигатель постоянного тока на шаговый двигатель, позволяющий избавиться от датчика контроля по положению; заменить систему технического зрения и т.д.

В состав библиотеки программных средств входят наборы низкоуровневых драйверов устройств из библиотеки аппаратных средств и драйверов устройств, имеющих стандартные интерфейсы.

Для работы с отладочной системой предназначена программа для персонального компьютера (инструментальной ЭВМ), предоставляющая интерфейс управления созданным роботом в различных режимах и отображающая в своей среде карту сцены, считанную роботом и параметры его функционирования.

Программа может быть настроена на соответствующую аппаратную платформу, собранную из модулей библиотеки аппаратных средств.

Кроме того, программа предоставляет возможность написания программного модуля управления роботом – с помощью редактора последовательности команд и интерпретатора.

Принцип работы с данным отладочным комплексом напоминает процесс модернизации современных ЭВМ: устанавливая очередное устройство в систему и соответствующий драйвер для него, можно существенно улучшать систему, изменять ее свойства, наращивать возможности. Благодаря этому свойству персональные компьютеры прочно вошли в обыденную жизнь. Персональный компьютер – устройство, открытое для пользователя на модульном уровне. Если аналогичным образом перенести в пользовательскую сферу разработку несложных робототехнических устройств, то можно ожидать существенной активизации процесса развития робототехники.

Таким образом, предлагаемая в данной работе концепция отладочной платформы способствует не только ускорению и снижению стоимости разработки новых робототехнических устройств, но и может стимулировать развитие и внедрение робототехники в целом.

В результате проделанной работы реализован прототип аппаратной платформы отладочной системы: разработана система технического зрения, разработаны устройства сопряжения и драйверы для всех используемых исполнительных устройств, разработана программа для инструментальной ЭВМ, предоставляющая дружественный пользовательский интерфейс для взаимодействия с аппаратной платформой. Программа позволяет наблюдать в своей среде карту сцены, полученную от контроллера с помощью системы технического зрения, и содержит в своём составе интерпретатор команд и редактор командных последовательностей, составленных на технологическом языке.