

кнопки, установленные на переднем бампере автомобиля, сигнализируют о столкновении. Робот отъезжает назад, при этом поворачивает в сторону, противоположную сработавшей кнопке. Если сработали обе кнопки одновременно – в сторону, противоположную последнему направлению. После чего продолжает движение по основному алгоритму.

5. Результаты экспериментов

В результате моделирования получился робот с именем «BigMod». На этапе подготовки все тесты проводились в университете на импровизированной трассе. После ряда испытаний было принято решение протестировать робота в более сложных условиях и принять участие в международных соревнованиях «ROBORACE», где робот показал себя очень достойно, заняв 5 место. От соревнований было получено много интересных впечатлений, большое число идей, а так же ценнейший опыт. Конечно же, возник ряд трудностей, которые не были предусмотрены. Не было учтено, что из-за малого веса робота при столкновении не всегда срабатывали кнопки, что приводило к блокировке двигателя, по причине чего драйвер двигателя выходил из строя. Эту проблему удалось решить установкой одометра.

6. Заключение

В ближайшем будущем планируется внесение изменений в конструкцию робота. Увеличение скорости движения, замена платформы робота на более маневренную, модификация всех составляющих и подготовка к следующему этапу соревнований ROBORACE.

7. Вывод

Полученный опыт в конструировании и программировании робота на базе игрушечной модели является очень ценным. При помощи таких проектов студенты могут на практике применять и совершенствовать свои знания в области программирования, механики и электроники. Это делает процесс обучения более интересным и захватывающим, а также стимулирует студентов вести научную деятельность.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. GP2Y0A21YK0F. Distance Measuring Sensor Unit. Sheet No.: E4-A00201EN: SHARP Corporation. – Tokio, Japan, 2006.

УДК 004.514.62

Нефедьев А.Ю.

Научный руководитель: доцент Дунец А.П.

СОЗДАНИЕ АВТОНОМНОГО МОБИЛЬНОГО РОБОТА ДЛЯ УЧАСТИЯ В СОРЕВНОВАНИЯХ ROBORACE

Введение

В данной работе описывается создание мобильного автономного робота для кольцевых гонок. При создании робота мы использовали микроконтроллер для управления всей системой, драйвер двигателя для управления скоростью робота и направлением, серводвигателей для рулевого управления, а также инфракрасные датчики для определения расстояния до препятствий и механические для распознавания столкновений.

Регламент соревнований

Автономная модель робота должна иметь механические возможности преодоления соответствующего расстояния с возможными изменениями траектории движения, а также отвечать следующим требованиям:

1. Максимальная ширина – 250 мм, длина – 500 мм.
2. Вес не должен превышать 3 кг.

3. На верхней части робота выведен разъем WF-3 для регулирования автономным стартом.

4. Робот должен иметь задние габаритные огни – красный светодиод диаметром 5 мм и углом рассеивания не менее 60 град. Направлен назад и размещен не более чем на 1 см от боковой стороны.

5. Разрешено использование в конструкции робота устройства приема-передачи информации для связи с другими роботами команды, находящимися на трассе (допустимая мощность излучения 100 -200 мВт).

6. Максимальное напряжение элементов питания 24 В.

Составляющие робота:

- Микроконтроллер Arduino
- Драйвер двигателя
- Серводвигатель
- Датчики: инфракрасные (Sharp) и механические (кнопки)
- Комплект аккумуляторов

Микроконтроллер Arduino

Плата Arduino состоит из микроконтроллера Atmel AVR (ATmega328 и ATmega168 в новых версиях и ATmega8 в старых), а также элементов обвязки для программирования и интеграции с другими схемами. На многих платах присутствует линейный стабилизатор напряжения +5В или +3,3В. Тактирование осуществляется на частоте 16 или 8 МГц кварцевым резонатором (в некоторых версиях керамическим резонатором). В микроконтроллер предварительно прошивается загрузчик BootLoader, поэтому внешний программатор не нужен.

Платы Arduino позволяют использовать большую часть I/O выводов микроконтроллера во внешних схемах. Например, в плате Diecimila доступно 14 цифровых входов/выходов, 6 из которых могут выдавать ШИМ-сигнал, и 6 аналоговых входов. Эти сигналы доступны на плате через контактные площадки или штырьевые разъемы. Также доступно несколько видов внешних плат расширения, называемых «shields» («щиты»), которые присоединяются к плате Arduino через штырьевые разъемы.

Интегрированная среда разработки Arduino – это кроссплатформенное приложение на Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату.

Среда разработки основана на языке программирования Processing и спроектирована для программирования новичками, не знакомыми близко с разработкой программного обеспечения. Язык программирования аналогичен используемому в проекте Wiring. Строго говоря, это C++, дополненный некоторыми библиотеками. Программы обрабатываются с помощью препроцессора, а затем компилируются с помощью AVR-GCC.

Существует полный русский перевод языка Arduino, предназначенный для преодоления языкового барьера при распространении платформы в русскоязычных странах.

Драйвер двигателя на чипах серии IRF73XX.

Схема управления коллекторным двигателем, в которой используют транзисторные сборки серии IRF73XX, оптимальна для оснащения моделей мобильных роботов, которые принимают участие в соревнованиях Roborace: работает от батарей при низких напряжениях, управляет большими для своих размеров токами.

Особенности:

- малое внутренне сопротивление ключей моста;
- высокие (относительно размера устройства) коммутируемые токи: 2,5А непрерывный ток;

- используются встроенные защитные диоды транзисторных чипов;
- чип логики обеспечивает преобразование управляющих сигналов в удобную форму;
- Dir – направление вращения двигателя;
- Enable – включение двигателя, так же используется для регулирования оборотов через ШИМ;

- возможно раздельное питание логики и транзисторных сборок.

Известные проблемы:

При смене направления (уровня сигнала Dir) нужно переключить Enable в 0, сделать паузу на несколько микросекунд, затем поменять направление, пауза на несколько микросекунд. Иначе возможны сквозные токи в плечах моста.

Серводвигатель

Сервопривод с мотором, предназначенный для приведения в движение устройств управления через поворот выходного вала, применяют в таких областях, как открытие и закрытие клапанов, переключатели и так далее.

Важными характеристиками сервомотора являются динамика двигателя, равномерность движения, энергоэффективность.

Преимущества:

- высокий вращающий момент;
- высокая скорость разгона;
- маленький вес двигателя;
- низкое энергопотребление.

Недостатки:

- высокая стоимость;
- падение напряжения.

Инфракрасные датчики

В робототехнике широко распространены сенсоры измерения расстояния – инфракрасные дальномеры – в силу своей компактности, простоты и дешевизны. Такой сенсор представляет собой специальное устройство, которое преобразует входное напряжение в выходное, исходя из расстояния от устройства до препятствия в зоне видимости.

Какой дальномер выбрать?

Серия дальномеров GP2XX включает несколько типов. Они различаются минимальными и максимальными значениями дальности измерения, а также форматом возвращаемого сигнала (есть модели, имеющие аналоговый выход – они возвращают расстояние до объекта; также есть модели, имеющие цифровой выход и возвращающие лишь булево значение – есть объект в поле зрения датчика или нет).

Сравнительные характеристики дальномеров (Рис 1.).

Недостаток датчиков заключается в сложной обработке информации и, как итог, погрешности в измерениях.

Механические датчики

Для определения столкновения робота с препятствиями использовались механические кнопки.

Преимущества – отсутствие погрешности в измерениях.

Комплект аккумуляторов

На робот устанавливаются аккумуляторы двух типов:

- Li-ion (литий – ионные);
- Li-pol (литий – полимерные).

Преимущества:

- маленький вес;
- большая зарядка;
- большой ток разряда;
- высокое напряжение.

Заключение

Изучив данную работу, можно ознакомиться с основными узлами робота, узнать принцип их действия, определить преимущества и недостатки. Связав все узлы, указанные выше, в одно целое, получаем робота, готового для программирования. После этапа программирования робот готов к участию в кольцевых гонках Robotase.

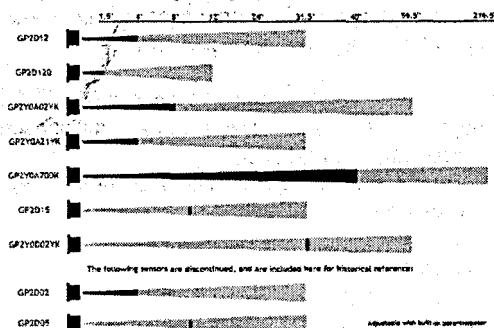


Рисунок 1

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. GP2Y0A21YK0F. Distance Measuring Sensor Unit. Sheet No.: E4-A00201EN: SHARP Corporation. – Tokio, Japan, 2006.

УДК 681.3

Никонюк А.Н., Климович А.Н.

Научный руководитель: проф. Муравьев Г.Л.

СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ГЕНЕРАЦИИ СЕТЕВЫХ СПЕЦИФИКАЦИЙ

Для автоматизации тестирования моделей, обучения имитационному моделированию (для построения моделей, оценки их адекватности) требуется получать уникальные варианты архитектур сетей заданной сложности и режима функционирования – сетевые спецификации, представляющие собой наборы значений параметров и характеристик рассматриваемых систем. При этом в качестве математических моделей систем здесь рассматриваются сети массового обслуживания [1].

Сетевые спецификации должны быть корректными и уникальными, что обеспечивается следующим набором требований: управляемой сложностью; полнотой спецификации; контролируемостью спецификаций; документированностью.

Управляемая сложность сетей, их архитектуры обеспечивается использованием эмпирически и математически обоснованных правил порождения спецификаций, правил их хранения, учета, контроля сигнатуры. Полнота обеспечивается генерацией наборов как параметров, так и характеристик функционирования сетей, выполняющих, при необходимости, роль эталонных характеристик. Контролируемость реализуется автоматическим получением соответствующих результативных моделей, их имитацией и ана-