

УДК 62.5

**АРХИТЕКТУРА АППАРАТНОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ ДЛЯ
АВТОНОМНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА****Yarmolovych V.Y./ Ярмолович В. Я.***Sr. Lect./ ст. препод.*

ORCID ID: 0000-0002-0708-2972

Savolova E. V./ Савёлова Э. В.*Sr. Lect./ ст. препод.*

ORCID ID: 0000-0001-9266-9323

*Odessa National Polytechnic University, Odessa, Shevchenko Avenue 1, 65045**Одеський національний політехнічний університет, Одеса, проспект Шевченка 1, 65045***Boichenko V.S. / Бойчеснко В.С.***stud. / студ.***Ezerovych D.M. / Эзерович Д.М.***stud. / студ.*

ORCID: 0000-0003-0368-2089

*Odessa National University, Odessa, Dvoryanska, 2, 65000**Одесский национальный университет, Одесса, Дворянская, 2, 65000*

Аннотация. В работе рассматривается вопрос создания автономного транспортного средства, способного на обнаружение препятствий на пути следования и избегания столкновения в автономном режиме. Проблематика состоит в корректном определении препятствий, возникающих на пути транспортного средства, анализе полученных данных и выборе возможности избежать столкновения. Будет рассмотрен пример набора комплектующих для определения препятствий и микроконтроллера для анализа полученных данных.

Ключевые слова: автоматизация, микроконтроллер, инфракрасный датчик, дальномер, драйвер моторов, мотор.

Вступление.

В современном мире все больше и больше людей задается вопросом автоматизации различных механизмов и устройств. Создание автономных средств передвижения, беспилотных дронов для перевозки грузов, автоматизированных механизмов на предприятиях и в быту - эти и многие другие идеи стоят в основе данной области исследования.

Однако, при работе над данными задачами встает вопрос об архитектуре устройств. Проблема заключается в том, что для создания автоматизированных устройств необходимо четко понимать, какие данные должна отслеживать система и каким образом их собирать, как хранить и как именно обрабатывать полученные данные. Следовательно, встают вопросы архитектуры аппаратной части системы и архитектуры операционной системы для управления устройствами [1].

В данной работе будет предложена архитектура аппаратной части системы для автономного транспортного средства, а точнее его прототипа, которое может быть применимо для автомобилей или же средств автоматизированной перевозки грузов.

Основной текст

Для создания какого-либо вычислительного оборудования необходим контроллер системы, модуль, который сможет выполнять все вычислительные

и логические операции, а также будет взаимодействовать со всеми компонентами устройства. Таким модулем является микроконтроллер. Микроконтроллер - это всего лишь основа для создания полноценного устройства, которое сможет выполнять определённый алгоритм действий. В зависимости от цели устройства, оно может иметь некое количество составляющих, способных выполнять какую-либо работу, или выдавать/принимать сигналы.

Для корректного ориентирования устройства в пространстве ему нужны датчики для сбора и передачи информации, необходимой для дальнейшего выполнения расчетов, после которых, согласно с результатом вычислений, будет выполнена определённая часть алгоритма. Существует большое количество разнообразных датчиков, предназначенных для разных целей.

Неотъемлемой составной частью устройства, отвечающей за его передвижение в пространстве, являются моторы. Но, чтобы контролировать работу моторов, а следовательно, и передвижение, необходим драйвер моторов.

В роли процессора для небольших гаджетов и тех, которые не требуют обработки больших потоков информации, идеальным решением есть Atmega328, а для работы с ним будет использована платформа Arduino UNO [2,3].

Микроконтроллер на базе Arduino – это аппаратная вычислительная платформа для любительского конструирования, основными компонентами которой является плата микроконтроллера с элементами ввода/вывода и средой разработки Arduino IDE на языке программирования, являющегося упрощённой версией C/C++.

Плата Arduino работает на напряжении 5V DC, а необходимо для стабильной работы 7-12 V DC при тактовой частоте 16MHz. Данная платформа позволяет использовать значительное количество выводов микроконтроллера как входные/выходные контакты с внешними схемами, 14 цифровых входов/выходов, 6 из которых могут генерировать ШИМ сигнал и 6 аналоговых входов.

Для работы данной системы необходимо получать данные о расстоянии до препятствий. Анализ этих данных послужит для определения помех, которые находятся на пути устройства. Зная, какие данные необходимы для работы устройства, можно определить и измеряющие их датчики. В роли таких датчиков предложено использовать инфракрасные.

Существует два типа инфракрасных датчиков: датчики, измеряющие расстояние от объекта, на который направлены, и датчики, выдающие логические 1 или 0, в зависимости от того, есть объект перед этим датчиком на настроенном расстоянии или нет.

Инфракрасный дальномер позволяет определить расстояние до объекта в пределах 20-50 см. Дальномер может быть использован для объезда препятствий и ориентирования на местности, не затрачивая при этом больших вычислительных мощностей микроконтроллера. Принцип работы: у датчика Sharp установлен инфракрасный светодиод (LED) с линзой, который измеряет

луч света. Отбитый от объекта луч направляется через другую линзу на позиционно-чувствительный фотоземлет (Position-Sensitive Detector, PSD). От места нахождения падающего на PSD луча зависит его проводимость, что влияет на напряжение и, например, оцифровывая его аналого-цифровым преобразователем (АЦП) микроконтроллера, можно вычислить расстояние. Также необходимо помнить, что, в силу своей конструкции, данный датчик имеет «слепую зону» от 0 до ~20 см, в пределах которых он выдаёт различные данные, являющиеся помехами. Для того чтобы данная «слепая зона» не мешала устройству, датчики расположены в середине устройства, чтобы «слепая зона» приходилась на корпус устройства, где в датчиках просто нет необходимости.

Исходя из полученных данных и результатов их анализа, а также для изначального передвижения устройства, необходимы моторы и драйвер контролирующий их. В данном устройстве предполагается 4 мотора с редукторами, управление которых производится попарно, так как у драйвера моторов есть только 2 канала для управления моторами. Каждая сторона устройства, по 2 мотора, будут подключены к одному каналу управления. Такая конструкция обеспечивает отличное сцепление с поверхностью и высокую устойчивость. Редукторы необходимы моторам, чтобы увеличить передаточное число. С помощью данного редуктора получаем передаточное число 1:48. Без нагрузки при напряжении 3.6V скорость данных двигателей составляет 170 rpm.

Драйвер моторов L298N. Данный тип драйвера очень распространён, так как он отлично подходит для управления 2 моторами раздельно, подавая на них напряжение больше, чем потребляет и выдаёт сам микроконтроллер. Управление через этот драйвер мотором происходит путём программного изменения напряжения на тот или иной выход в микроконтроллере, что упрощает разработку данного устройства. С помощью данного драйвера есть возможность подавать на моторы до 30V, но перед этим необходимо предварительно его настроить, а именно отключить на плате джемпер, понижающий напряжение до 5V для других устройств, так как при подаче на плату напряжения свыше 12V, она начинает греться, что может вывести её из строя.

Все перечисленные компоненты обеспечивают выполнение задачи прототипа по обнаружению препятствия с помощью данных, снятых с датчиков и проанализированных микроконтроллером, и принятию решения об изменении траектории движения устройства, которое в свою очередь реализует драйвер мотора. Однако, для функционирования устройства не хватает источника питания.

В данном прототипе используются 2 Li-ion аккумулятора NCR18650B на 4V каждый, что в сумме выдаёт 8V при последовательном соединении и является достаточным для питания микроконтроллера, так как его рабочее напряжение от 6V до 12V. Инфракрасному дальномеру необходимо всего 5V, которые преобразует плата Arduino, а данные моторы работают на напряжении до 8V.

Заключение и выводы.

В данной статье был рассмотрен вариант архитектуры аппаратной части автономного транспортного средства, которая способна обеспечить определение препятствия на пути движения устройства и сменить траекторию движения, чтобы избежать столкновения.

Литература:

1. Капустин, Н.М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. 2-е изд., стер. / Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов. — М.: Высшая школа, 2007. — 415 с.
2. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. — СПб.: Питер, 2015.
3. Байда А.С. Использование платформы Arduino при подготовке специалистов автомобильной отрасли / /Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2016. -№5 (май). — 0,4п.л. — [url: http://e-koncept.ru/2016/16108/htm](http://e-koncept.ru/2016/16108/htm).