

УДК 621.37

Студ. О.А Токарева.

Науч. рук. доц. Ю.В. Пятаков

(кафедра информационных и управляющих систем, ВГУИТ, Воронеж, РФ)

## РОБОТ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ ARDUINO

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что в нынешнее время применение роботов очень широко и разнообразно, их повсеместно используют в самых различных сферах человеческой деятельности. Функциональные возможности роботов определяются программным обеспечением и могут быть существенно расширены путем наращивания программ обработки сенсорной информации и адаптивного управления.

На основе изученной нами информации мы решили разработать многофункциональный робот на микроконтроллере.

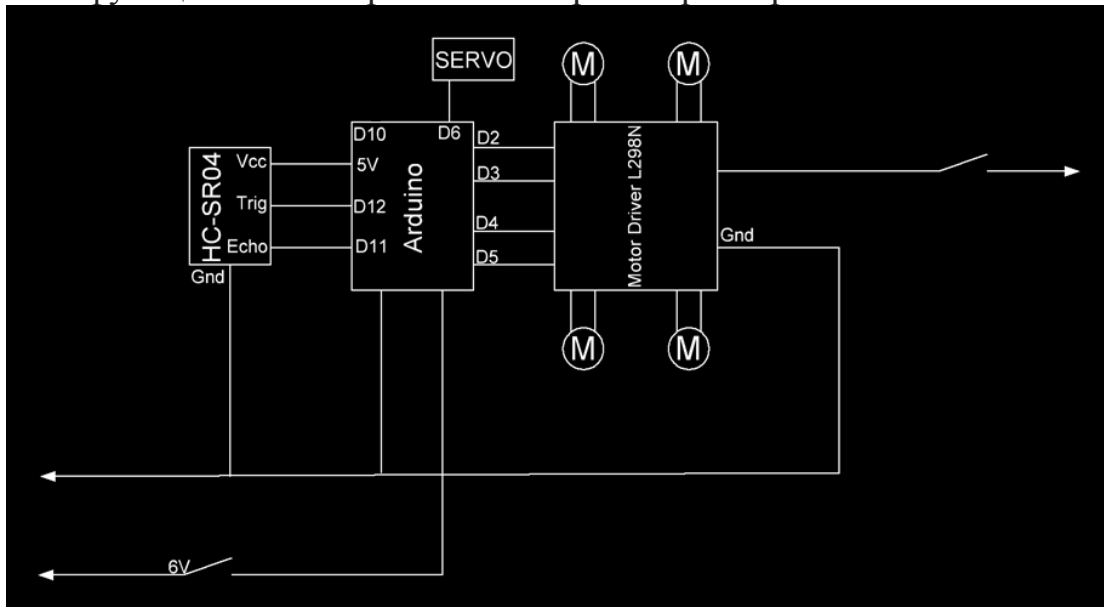


Рисунок 1 – Структурная схема элементной базы устройства

Как видно на схеме к микроконтроллеру Arduino подключается ультразвуковой датчик измерения расстояния HC-SR04, инфракрасный модуль дистанционного управления, а так же драйвер двигателей L298N, к которому, в свою очередь, подключаются четыре мотора.

В качестве микроконтроллера мы будем использовать платформу на базе ATМega328. Для начала работы с устройством достаточно просто подать питание от AC/DC-адаптера или батарейки, либо подключить его к компьютеру посредством USB-кабеля.

Для управления двигателями робота необходимо устройство, которое бы преобразовывало управляющие сигналы малой мощности в

токи, достаточные для управления моторами. Такое устройство называют драйвером двигателей. Основной функцией драйвера является предохранения микроконтроллера от перегрузок со стороны двигателя.

Драйвер состоит из двух частей – управляющей и силовой. Напряжение питания управляющей части драйвера подается на вывод 9 (+Vss) и может достигать 7 вольт. Силовая часть драйвера L298 получает питание через вывод 4 (+Vs) и может достигать +36 вольт.

Наличие защитных диодов D1-D4 обязательно, в противном случае драйвер сгорит. Энергия удержания, накопленная в индуктивности обмотки мотора, обязательно уничтожит силовые ключи L298.

Данная плата имеет два отдельных канала, называемых канал А и канал В, каждый из которых использует 4 вывода Arduino для управления двигателем.

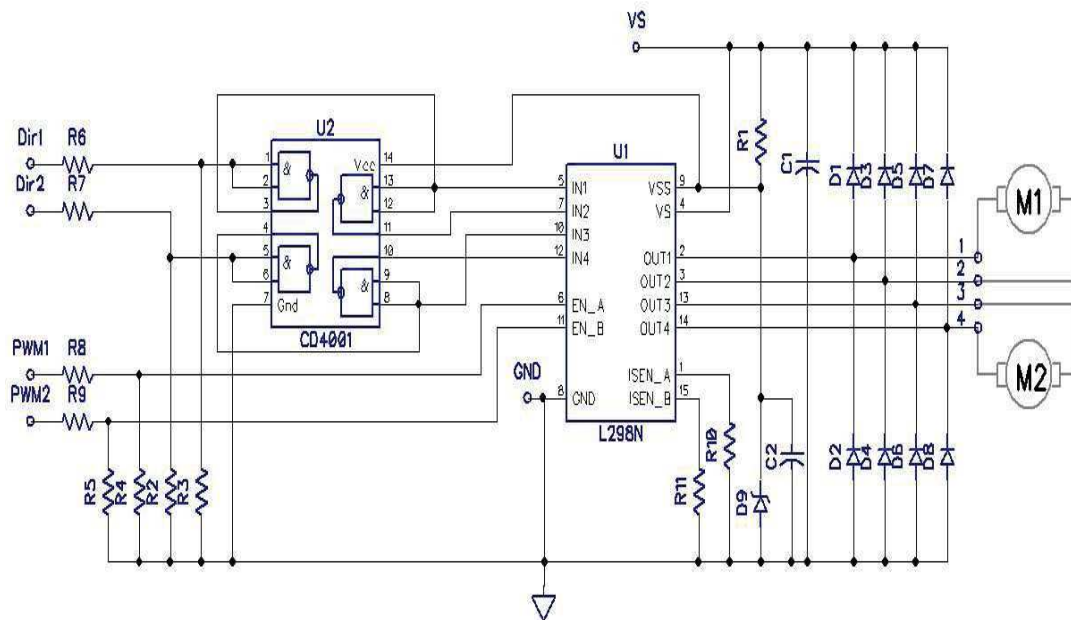


Рисунок 2 – Принципиальная схема подключения моторов

Для дистанционного обнаружения различных объектов и измерения расстояния мы использовали ультразвуковой датчик. Он имеет ряд особенностей, определяющих область применения данного устройства. Среди них выраженная направленность сигналов, небольшая дальность действия, невысокая скорость распространения волн. HC-SR04 – это ультразвуковой датчик, позволяющий измерять расстояние до преграды в диапазоне от 2 до 400 см. Он представляет собой плату, на которой размещены излучатель и приемник ультразвука и управляющая электронная схема.

Действие ультразвукового дальномера HC-SR04 основано на принципе эхолокации. Он излучает звуковые импульсы в пространство и принимает отражённый от препятствия сигнал. По времени распространения звуковой волны к препятствию и обратно определяется расстояние до объекта.

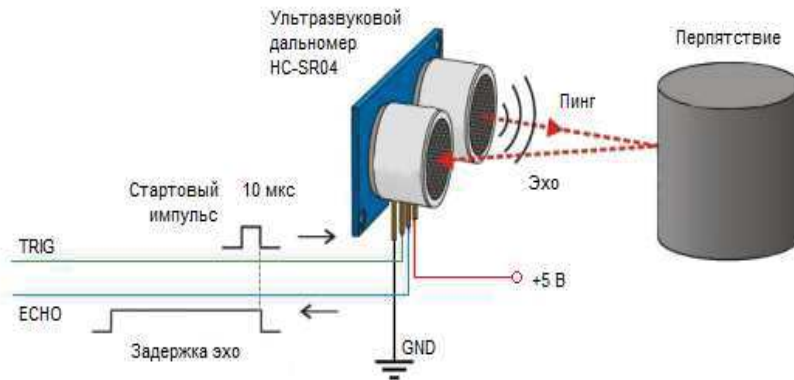


Рисунок 3 – Принцип действия ультразвукового датчика

Запуск звуковой волны начинается с подачи положительного импульса длительностью не менее 10 микросекунд на ножку TRIG дальномера. Как только импульс заканчивается, дальномер излучает в пространство перед собой пачку звуковых импульсов частотой 40 кГц. В это же время запускается алгоритм определения времени задержки отражённого сигнала, а на ножке ECHO дальномера появляется логическая единица. Как только датчик улавливает отражённый сигнал, на выводе ECHO появляется логический ноль. По длительности этого сигнала определяется расстояние до объекта.

Расстояние можно посчитать по следующей формуле:

$$S = F/58, \quad (1)$$

где  $S$  – дистанция в сантиметрах;  $F$  – длина импульса в микросекундах.

Для того чтобы наш робот мог функционировать его необходимо запрограммировать. Для этого существуют специальные среды программирования.

Среды программирования программ – это пакет программ предназначенных для написания, редактирования, отладки и получения работающего загрузочного модуля программы (файла с расширением exe). Обычно среды разработки привязаны, к какому либо языку программирования.

Мы использовали среду разработки Arduino версии 1.6.7, в ней применяется язык программирования C++. В нашей программе мы использовали библиотеки: Ultrasonic для работы с ультразвуковым датчиком измерения расстояния, Servo для работы servo-мотора, Robot motor для работы моторов. Для загрузки программы мы использовали микроконтроллер и usb-провод. Перед началом загрузки среда разработки проводит компиляцию программы и, если ошибок не было обнаружено, то загрузка программы начинается. При запуске загрузчика будет мигать встроенный светодиод, подключенный к 13 ножке контроллера.

Произведя подбор соответствующих комплектующих для нашего робота, рассмотрев необходимую информацию и разработав дизайн, а так же выбрав алгоритм действий и написав необходимое программное обеспечение мы собрали робота на микроконтроллере Arduino.

УДК 004.02

Студ. А.Г. Иванов

Науч. рук. доц. проф. С.Г. Тихомиров

(кафедра информационных и управляющих систем, ВГУИТ, РФ)

## **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ СОЗДАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ**

В связи с повышенным требованием к качеству выпускаемой продукции, возникает необходимость в прогнозе, коррекции и управлении качеством продукции в процессе её создания. При производстве резинотехнических изделий их основные свойства формируются на стадии создания полимерной композиции (ПК), состоящей из полимерной матрицы и мягчителей различной природы (индустриальное масло И-12 (x1), масло ПН-6 (x2), низкомолекулярный полибутадиен (x3)). Компоненты ПК, как каждый в отдельности, так и в комбинации, оказывают влияние на формирование физико-механических показателей (ФМП) изделия, созданного на их основе. Для решения задачи прогноза и управления качеством готовой продукции исследователь должен иметь математические модели, адекватно описывающие связь «состав-свойство», позволяющие с использованием этих моделей в соответствии с рецептурными или иными требованиями (носящими, например, экономический характер), осуществить выбор рецептуры ПК, отвечающей заданным требованиям.

На первом этапе разработана математическая модель ФМП включающая систему зависимостей, устанавливающих связь между