

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СЕНСОРНО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ ARDUINO UNO И LABVIEW

студентка гр. 10306119 Жолуд Е. И.

Научный руководитель – Польшкова Е. В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Введение

Современный мир не обходится уже без роботов. Они применяются на разных работах и в повседневной жизни дома. Современные роботы оснащены большим количеством сенсоров, которые делают данные роботы интеллектуальными. Поэтому я бы хотела разработать систему, чтобы робот мог достаточно точно и быстро определять расстояния до предметов, чтобы избежать столкновений с препятствиями и своевременно обходить их.

Моя работа заключалась в создании макета электронного устройства определяющего расстояние с использованием ультразвукового датчика расстояния HC-SR04, в качестве индикатора использовался RGB-светодиод, который показывал расстояние цветом и сервопривода TowerPro SG90. Управление данными устройствами осуществлялось микроконтроллером ATmega328, расположенном на плате Arduino Uno. Программа управления всеми устройствами была написана в программном продукте LabVIEW компании National Instruments с помощью библиотеки LINX. На рисунке 1 представлены компоненты автоматической сенсорно-управляющей системы.

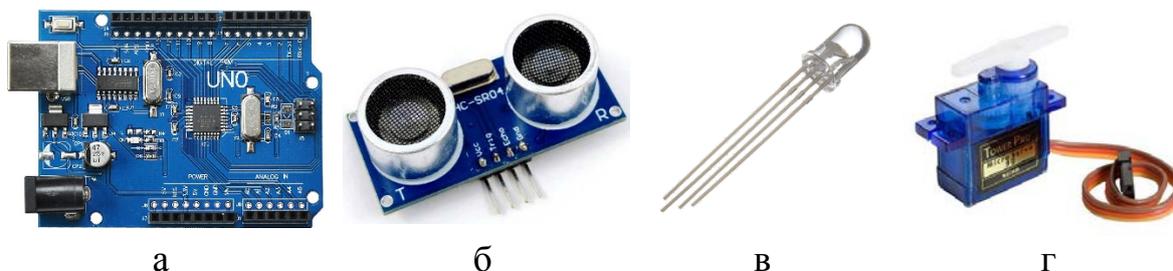


Рисунок 1 – Компоненты автоматической сенсорно-управляющей системы: Arduino Uno (а), ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04 (б), RGB-светодиод (в), сервопривод TowerPro SG90 (г)

Выделю основные задачи, которые должна решать система:

1. Определять критическое расстояние до препятствия.
2. Поворот сервопривода на 90° в сторону где отсутствует препятствие.

3. Контроль разных значений расстояния осуществляется цветами RGB-светодиода: до 10 см цвет свечения будет красный, от 10 см до 50 см – зеленый и от 50 см до 100 см – фиолетовый.

Подключение акустического датчика, RGB-светодиода и сервопривода осуществляла проводами к плате Arduino Uno через цифровые входы/выходы. Чтобы все датчики и Arduino получали питание для начала необходимо подключить Arduino через USB-порт к компьютеру (ноутбуку). Далее подключается ультразвуковой датчик: выход Vcc – подключается к 5 Вольт, выход Trig – на выход 12, а Echo – на 11, Gnd – подключается к земле. Далее подключается RGB-светодиод. Поскольку он с общим катодом, то катод подключается к земле. Подключение RGB-светодиода к 5 вольт осуществляется с использованием токоограничивающих резисторов, которые были рассчитаны и составляют в моем макете 220 Ом. Три контакта обозначающие цвет кристалла подключаются через резисторы 220 Ом к выводам: красный к 3, зеленый к 5, а синий к 6 выходам. Сервопривод подключается следующим образом: коричневый провод к земле, красный – к питанию 5 Вольт, провод оранжевого цвета к 10 выходу. На рисунке 2 представлена схема подключения всех компонентов автоматической сенсорно-управляющей системы.

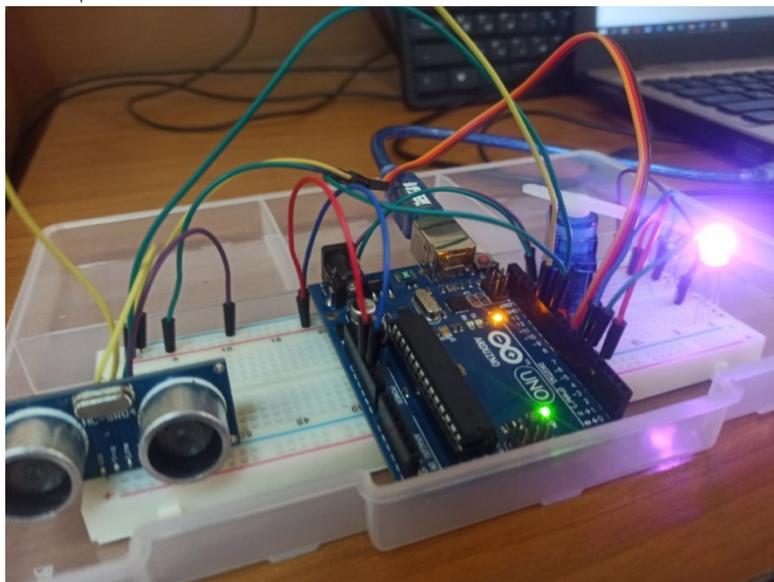


Рисунок 2 - Рабочий макет, с подключенными компонентами автоматической сенсорно-управляющей системы

Ультразвуковой дальномер модуль HC-SR04 для Arduino— это помещенные на одну плату приемник и передатчик ультразвукового сигнала. Принцип действия HC-SR04 основан на явлении эхолокации. Излучатель формирует акустический сигнал, который отразившись от преграды, возвращается к датчику и регистрируется приемником. Зная скорость распространения ультразвука в воздухе и время запаздывания

между излученным и принятым сигналом, легко рассчитать расстояние до акустической преграды. На ультразвуковой датчик HC-SR04 не влияют источники света или цвет препятствия. Данный датчик хорошо согласуется с Arduino Uno. Максимальное расстояние, которое может измерять датчик 4 метра, но я использовала несколько диапазонов: предельный – 10 см, от 10 до 50 см и от 50 до метра.

В качестве индикатора, который показывает то или иное расстояние я использовала RGB-светодиод. Данный светодиод может выдать весь спектр цветов.

Управляется RGB-светодиод приложением прямого напряжения анод+ катод–.

Исполнительным устройством в моей системе стал сервопривод TowerPro SG90, он также совместим с платой Arduino.

Сервопривод обладает тремя контактами, которые окрашены в разные цвета. Коричневый провод ведет к земле, красный – к питанию +5В, провод оранжевого цвета – сигнальный. К Ардуино устройство подключается через макетную указанным на рисунке образом.

В качестве программного обеспечения управления автоматической сенсорной системы я использовала библиотеку LINX программной среды LabVIEW. В этом программном продукте используется графический язык программирования G. Особенности LINX в том, что он имеет достаточно большую библиотеку сенсорных систем и исполнительных устройств (рисунок 3).

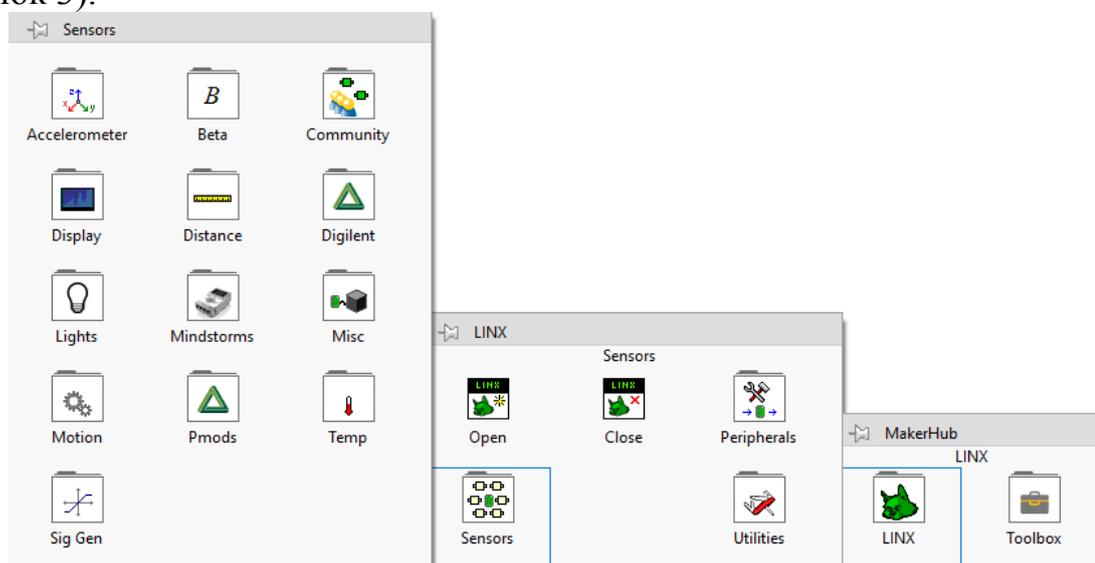


Рисунок 3 – Окна библиотеки LINX

Программное обеспечение LabVIEW состоит из двух окон: лицевой панели и блок-диаграммы. Лицевая панель позволяет оформить внешний вид виртуального прибора (ВП). Лицевая панель моей программы показана на рисунке 4.

На индикаторе дистанция отображается расстояние в см, которое измерил датчик, на панели RGB-светодиод каналы, вручную задаются выходы, к которым подключаются выводы RGB-светодиода. На панели ультразвуковой датчик каналы показываюся его выходы. И сервопривод канал показывает к какому выводу подключен сервопривод. Ставится вручную для удобства. При желании выходы можно изменить. Кнопка стоп останавливает программу.

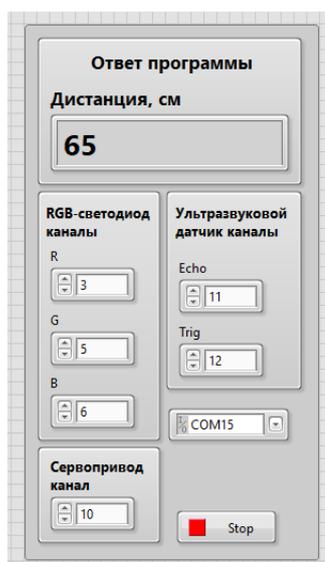


Рисунок 4 – Лицевая панель ВП

На блок-диаграмме формируется схема самой программы в виде различных функций, циклов, структур и соединительных элементов. Блок-диаграмма представлена на рисунке 5.

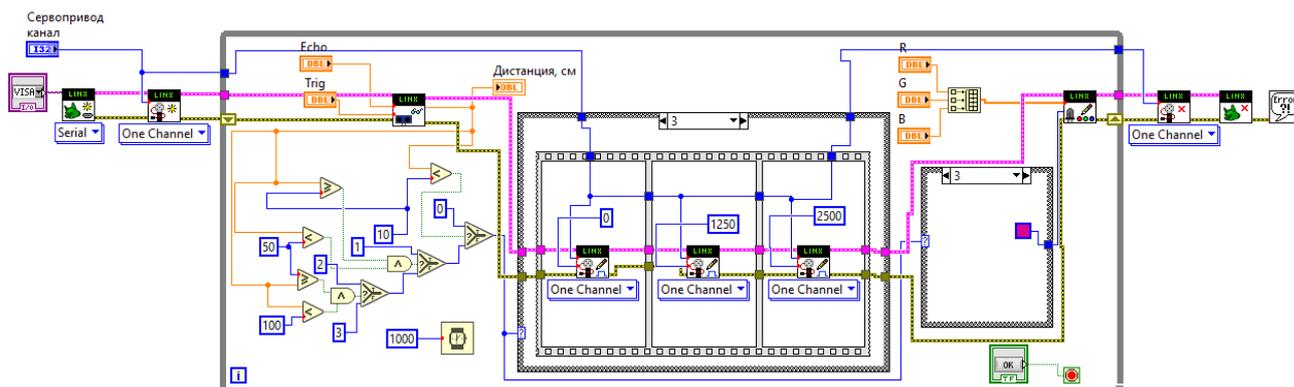


Рисунок 5 – Блок-диаграмма ВП