

РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ МОНИТОРИНГА СРЕДЫ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ

А.Р. Баскакова

Научный руководитель: А.Н. Мальчуков

Томский политехнический университет

Arb7@tpu.ru

Введение

Решение представляет собой аппаратно-программный комплекс для мониторинга среды развития растений.

В городе, в местах с климатом непригодным к ведению садоводства остро стоит проблема в озеленении окружающей среды, создании уюта и очищения воздуха. Так как наблюдается устойчивый рост городского населения во всем мире и по прогнозам ООН так и будет продолжаться, то выделенная проблема сохранит и даже увеличит свою актуальность и в будущем [1].

С ростом городского населения и технологичности городов, уменьшается их зазелененность и человек реже видит растения. Поэтому многие пытаются содержать растения дома в целях улучшения среды жизни и иметь какой-то досуг. Разрабатываемое устройство, может помочь им заботиться и ухаживать за растениями, если им не хватает организации при заботе за ними или может подсказать, как ухаживать, если они не имеют опыта в этом.

Описание решения

Решение состоит из приложения под ОС Android и устройства, которое собирает информацию о цветке (температура, влажность почвы и воздуха, освещенность). Приложение должно в доступной форме показывать состояние цветка и информировать пользователя о необходимости ухода за ним.

Аппаратная платформа

К аппаратной платформе относится микроконтроллерная плата Arduino UNO, Bluetooth модуль HC-06 и сенсор для анализа влажности почвы, сенсор температуры и влажности воздуха DTH11 и сенсор освещенности.

На рисунке 1 представлен схематический вариант архитектуры аппаратной части.

Блок обработки представляет набор микроконтроллерной платы и Bluetooth-модуля. Задача микроконтроллерной платы в том, чтобы получать данные с сенсоров и перенаправлять их в Bluetooth-модуль при получении обратного запроса от устройства. Сенсоры вынесены за пределы блока обработки, так как их задача лишь в том, чтобы ответить на запрос данных.

Микроконтроллерная плата постоянно соединена с питанием и ожидает запроса на считывание данных с датчиков. Запрос и данные отправляются по технологии Bluetooth.

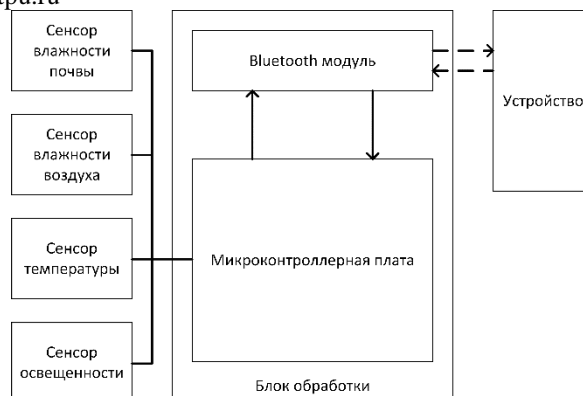


Рис. 1. Архитектура

Для данных с сенсора DTH11 существуют готовые библиотеки, которые позволяют получить влажность в диапазоне от 20% до 80%. и температуру в интервале от 0 до 50 градусов Цельсия[2].

Данные с сенсора освещенности принимаются в интервале от 0 до 1024, по этому интервалу можно сделать выводы об интенсивности освещения.

Сенсор влажности почвы довольно не точен в показаниях, которые могут зависеть как от типа почвы, так и длительности использования вилки, которая вставляется в почву (подвержена коррозии). Поэтому определяется и сохраняется лишь факт полива.

На рисунке 2 представлен внешний вид аппаратной части.

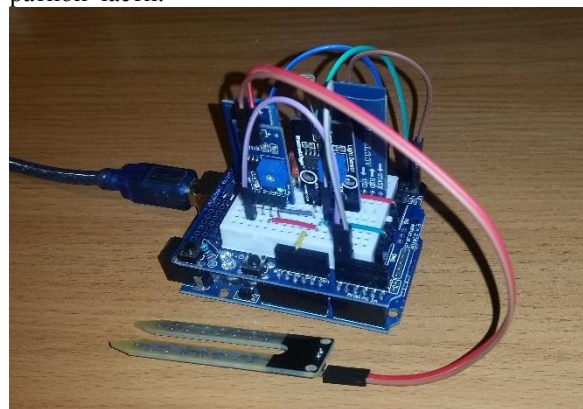


Рис. 2. Аппаратная часть
Программная платформа

К программной платформе относится устройство с операционной системой Android версии 4.1 и выше. Оно собирает и хранит данные, получаемые от аппаратной части.

Клиентское ПО включает в себя обработку и визуализацию полученных данных. На данный момент приложение имеет следующие основные функции:

1. Вывод всех параметров на главный экран;

2. Обновление данных по требованию;
 3. Сохранение и отображение даты последнего полива;
 4. Сбор всех данных в БД SQLite с одинаковой периодичностью;
 5. Отображение данных из БД в виде списка.
- Разработка осуществляется в среде Android Studio IDE.

Вся текущая функциональность связана с обменом данными по Bluetooth, хранением и представлением данных. Интерфейс этой функциональности представлен на рисунке 3.

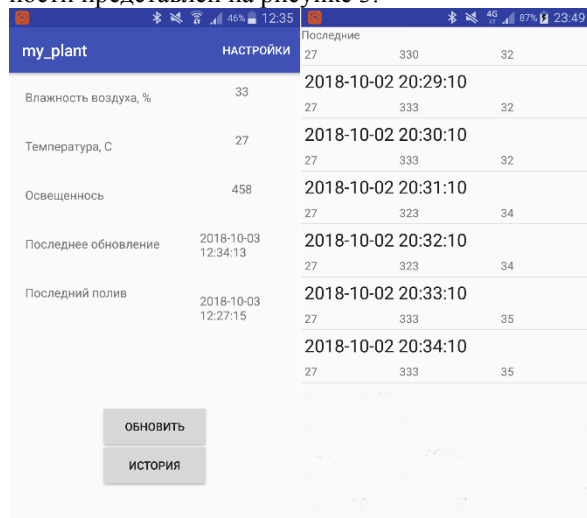


Рис. 3. Интерфейс клиентского ПО
Принцип передачи данных

Данные передаются с помощью модуля Bluetooth HC-06. Модуль является ведомым устройством и не может сам обнаружить парное устройство и наладить с ним связь, он может лишь подчиниться ведущему [3].

Поэтому для получения данных с устройства необходимо отправить сигнал запроса по Serial-порту. Если сигнал запроса дошел успешно, то в устройстве формируется строка данных, которая отправляется по тому же порту.

Для регулярности собираемых данных, в разрабатываемом устройстве предусмотрено сохранение

данных через определенный промежуток времени. Данные сохраняются в массив динамической памяти и отправляются одной строкой при запросе.

Клиентское ПО обрабатывает эту строку, проверяя на наличие начального и конечного флага и разбивая ее на массив. Этот массив сопоставляется с текущим временем и его местом в массиве. Далее, все обработанные данные заносятся в БД.

Заключение

Была собрана аппаратная часть устройства, которая получает данные с сенсоров и управляет их на смартфон по запросу пользователя. Android-приложение содержит в себе основные функции взаимодействия с аппаратной частью, а также имеет БД с параметрами среды растений. Передача данных осуществляется по технологии Bluetooth.

Написание программной части производилось в среде Android Studio IDE. В ходе работы произошло знакомство с языком Java и языком разметки, была использована многопоточность, а также подключена БД SQLite.

Были подобраны и собраны необходимые компоненты для аппаратной части. Написание кода программы производилось в среде Arduino IDE.

Следующим этапом планируется доработать логику Android-приложения и его интерфейс, а также оптимизировать передачу данных.

Список использованных источников

1. World Population Prospects: The 2017 Revision [Электронный ресурс] / United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. – URL: <http://esa.un.org/unpd/wpp/> (дата обращения: 09.11.2018).

2. DHT11 Humidity & Temperature Sensor [Электронный ресурс] / Mouser Electronics. – URL: <https://www.mouser.com/ds/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf> (дата обращения: 09.11.2018).

3. Настройка bluetooth-модулей HC-05/06 [Электронный ресурс] / Robotclass. – URL: <http://robotclass.ru/articles/bluetooth-hc-05-06/> (дата обращения: 09.11.2018).