

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛИЦЕЙ НА ОСНОВЕ БЕСПРОВОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Андриевский Е.С., студент гр. 050501

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Куприянова Д.В. – старший преподаватель кафедры ЭВМ

В данной работе представлены ключевые технические концепции и аспекты разработки программно-аппаратного комплекса, предназначенного для управления теплицей с использованием беспроводной технологии Wi-Fi.

Комплекс для управления теплицей, основанный на беспроводной технологии, представляет собой устройство, предназначенное для управления микроклиматом в теплице.

Обработку данных и управление модулями осуществляет плата Nano V3.0 (CH340) [1] на микроконтроллере ATmega328. Микроконтроллер собирает показания с подключенных датчиков температуры и влажности воздуха, влажности почвы, дождя, уровня воды, и исходя из полученной информации направляет управляющие сигналы на сервоприводы, помпы, электропривод и LED-ленту для поддержания оптимального микроклимата внутри теплицы.

К микроконтроллеру подключен Wi-Fi модуль ESP-01 [2], поддерживающий протоколы 802.11 b/g/n [3], благодаря которому осуществляется подключение к сети Wi-Fi. Данный модуль взаимодействует с микроконтроллером через 8-контактный штырьковый разъем, который предоставляет доступ к основным интерфейсам чипа ESP8266: 2-контактный UART [4] (RX и TX) для передачи данных и AT-команд, GPIO0, GPIO2, Reset для срочной перезагрузки модуля, Chip Enable для управления включением/выключением модуля сигналом от внешнего микроконтроллера, а также выводы GND (земля) и питания. Для питания модуля необходимо напряжение 3,3 В, поэтому подключение к микроконтроллеру осуществляется при помощи стабилизатора напряжения AMS1117-Mini.

Управление комплексом осуществляется при помощи разработанного API, загруженного в Wi-Fi модуль ESP-01, который обрабатывает соответствующие клиентские запросы и отправляет команды микроконтроллеру по UART протоколу.

API содержит следующий функционал:

- получение показателей датчиков;
- полив растений с помощью водяной помпы;
- открытие/закрытие дверей с помощью электропривода;
- открытие/закрытие заслонок с помощью сервоприводов;
- включение/выключение освещения с применением LED ленты;
- установка пороговых значений показателей датчиков, при которых происходит изменение состояния подключенных устройств;
- установка расписания полива, проветривания и искусственного освещения;
- сброс до заводских настроек;
- изменение скорости электропривода;

Для водяной помпы и LED ленты необходимо питание 12 В, поэтому подключение данных устройств к микроконтроллеру осуществляется с помощью двухканального модуля реле, благодаря чему 12 В находятся в коммутационном состоянии и включение/выключение устройств происходит только при поступлении на модуль реле логического сигнала.

Для электропривода также необходимо питание 12 В. Для управления электроприводом используется драйвер TB6612FNG, который направляет напряжение с блока питания на контакты электропривода, подключенные к портам VO1 и VO2 драйвера.

Для локального отображения показателей датчиков и взаимодействия с меню устройства используется LCD дисплей. С помощью энкодера осуществляется перемещение между пунктами меню и управление некоторым функционалом, представленным в API.

Список использованных источников:

1. Arduino Nano [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://store.arduino.cc/products/arduino-nano> – Дата доступа: 08.04.2024.
2. ESP-01 WiFi Module [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.microchip.ua/wireless/esp01.pdf> – Дата доступа: 08.04.2024.
3. 802.11 a/b/g/n Explained [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://developerhelp.microchip.com/xwiki/bin/view/applications/wifi/802-11-abgn-explained/> – Дата доступа: 08.04.2024.
4. Интерфейс передачи данных - UART [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/interfeys-peredachi-dannykh-uart/> – Дата доступа: 08.04.2024.