**3** РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ

В разделе разработки функциональной схемы рассматривается проектирование устройство на функциональном уровне, в соответствии с полученной ранее структурной схемой.

Данный дипломный проект включает в себя 2 части: аппаратную и программную, которые будут рассматриваться в следующих пунктах подробно.

Стоит отметить, что для обмена данными и командами между аппаратной и программной частью были использованы сокеты. Сокеты позволяют подключаться к адресу и порту в локальной сети, на который настроен wi-fi модуль и общаться посредством отправки строк через консоль.

**3.1** Аппаратная часть

Аппаратная часть представляет собой некоторый набор из блоков, которые были определены в ходе анализа структурной схемы, а именно:

– Центральный контроллер. Представляет собой микроконтроллер Arduino Uno.

– Блок беспроводной связи. Представляет собой wi-fi модуль ESP8266. Имеет плату расширения для возможности подключения нескольких устройств для взаимодействия.

– Блок управления моторами – драйвер моторов Motor Shield L298N, подключается к центральному контроллеру.

– Блок питания. Используется для питания устройства и представляет собой бокс с 3-мя аккумуляторами.

– Блок определения местоположения – хорошо известный датчик определения расстояния HC-05, который напрямую подключен к центральному контроллеру.

Рассмотрим подключение данных блоков, которые и составляют основу функциональной схемы.

**3.2.1** Подключение плат и элементов

Чтобы знать, как подключать те или иные платы и элементы к центральному контроллеру, нужно знать распиновку для этого контроллера и какой пин за что отвечает, а также изображение данного контроллера для дальнейшего понимания и понимания расположения пинов.

В таблице 3.1 представлена распиновка микроконтроллера Arduino Uno. В последующем описании подключения блоков будет использоваться терминология и обозначения из данной таблицы.

Таблица 3.1 – Распиновка микроконтроллера Arduino Uno

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пин ардуино** | **Адресация на плате** | **Специальное назначение** |
| Цифровой пин 0 | 0 | RX |
| Цифровой пин 1 | 1 | TX |
| Цифровой пин 2 | 2 | Ввод для прерываний |
| Цифровой пин 3 | 3 |  |
| Цифровой пин 4 | 4 |  |
| Цифровой пин 5 | 5 |  |
| Цифровой пин 6 | 6 |  |
| Цифровой пин 7 | 7 |  |
| Цифровой пин 8 | 8 |  |
| Цифровой пин 9 | 9 |  |
| Цифровой пин 10 | 10 | SPI(SS) |
| Цифровой пин 11 | 11 | SPI(MOSI) |
| Цифровой пин 12 | 12 | SPI(MISO) |
| Цифровой пин 13 | 13 | SPI(SCK) |
| Аналоговый пин А0 | А0 или 14 |  |
| Аналоговый пин А1 | А1 или 15 |  |
| Аналоговый пин А2 | А2 или 16 |  |
| Аналоговый пин А3 | А3 или 17 |  |
| Аналоговый пин А4 | А4 или 18 | I2C (SCA) |
| Аналоговый пин А5 | А5 или 19 | I2C (SCL) |
| VIN | VIN |  |
| GND | GND | Вывод земли |
| 5V | 5V | Запитывание устройства (5В) |
| 3.3V | 3.3V | Запитывание устройства (3.3В) |

Рассмотрим расположение пинов для платы центральном контроллере в графическом варианте. Сделано это для более подробного представления и ознакомления с разработкой функциональной схемы.

На рисунке 3.1 представлено расположение пинов на Arduino Uno.



Рисунок 3.1 – Расположение пинов на Arduino Uno [7]

После подробного ознакомления с Arduino Uno можно знакомиться глубже с другими блоками и их подключением.

Рассмотрим самый главный блок по значимости после центрального контроллера – блок беспроводной связи.

Блок беспроводной связи – wi-fi модуль с платой расширения. Является ключевым компонентом дипломного проекта и функциональной схемы. Представляет собой соединительное звено между аппаратной частью и программной. Этот модуль имеет возможность подключения к любой открытой wi-fi точке доступа, возможность конфигурирования и переподключения в активном режиме работы.

В своем арсенале возможностей модуль беспроводной связи имеет способность напрямую связываться и передавать данные центральному контроллеру, Arduino Uno. Происходит это посредством использования пинов RX, TX на центральном контроллере и соответственно на wi-fi модуле. Запитывание wi-fi модуля может происходить через USB-кабель, а также через пины 5V и GND.

В связке с беспроводным модулем идет плата расширения. Она позволяет, не задумываясь, подключать несколько устройств напрямую к модулю и обеспечивать корректную связь и передачу данных. Также на плате расширения помимо пинов, через которые идет связь – RX, TX, присутствует большой набор пинов 5V и GND, что в свою очередь позволяет не только обеспечивать связь в передачи данных, но и поддерживать работоспособность устройств, т.е. обеспечивать дополнительное запитывание.

На рисунке 3.2 представлена подробная распиновка wi-fi модуля ESP8266 NodeMCU v.3 Lua.



Рисунок 3.2 – Расположение пинов на ESP8266 NodeMCU v.3 Lua [8]

На рисунке 3.3 показано соединение платы расширения и wi-fi модуля.

В дальнейшем будет рассматриваться именно такая связка.



Рисунок 3.3 – Wi-fi модуль в связке с платой расширения [9]

Нужно обратить внимание, что обеспечение связи между модулем беспроводной связи и центральным контроллером происходит через подключение RX и TX пинов на центральном контроллере к TX и RX пинам на wi-fi модуле. Только так можно наладить обмен данными напрямую.