**утвержден**

XXXX.ЭXX.001.03.00 13-лу

Программное обеспечение для взаимодействия с платой расширения Edubot

XXXX.ЭXX.001.03.00

**Программное обеспечение**

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подпись и дата

**Описание программы**

**XXXX.ЭXX.001.03.00 13**

**Листов 13**

**2020**

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ содержит описание «Программного обеспечения для взаимодействия с платой расширения Edubot» XXXX.ЭXX.001.03.00 13, входящего в состав «Программного обеспечения образовательного робототехнического конструктора».

В описании даны сведения о функциональном назначении программного обеспечения, его логической структуры, используемых технических и программных средствах, приведён обобщённый алгоритм работы и информация о входных и выходных данных.

СОДЕРЖАНИЕ

[1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 4](#_Toc33534117)

[2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ 5](#_Toc33534118)

[3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ 6](#_Toc33534119)

[4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА 9](#_Toc33534120)

[5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА 10](#_Toc33534121)

[6 ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ 11](#_Toc33534122)

[7 ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ 12](#_Toc33534123)

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## Обозначение и наименование программы – «Программное обеспечение для взаимодействия с платой расширения Edubot» XXXX.ЭXX.001.03.00 13.

## Языки программирования, использованные при написании программы – python.

## Взаимодействие с модулем происходит по интерфейсу связи I2C.

# ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

## ПО предназначено для управления и взаимодействия с платой расширения Edubot.

## ПО обеспечивает:

* настройку режима управления бесколлекторными двигателями, подключенными к плате;
* управление бесколлекторными двигателями в режиме ПИД-регулятора;
* управление бесколлекторными двигателями в режиме ШИМ;
* настройку коэффициентов ПИД-регулятора;
* управление сервоприводами;
* управление звукоизлучателем;
* управление посылкой онлайн-меток.

# ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

## Алгоритм работы программы

### Пользователь имеет возможность импортировать данную программу в свой код

### После импортирования программы, пользователь в коде должен создать экземпляр класса взаимодействия с платой расширения (EduBot) с параметрами в виде экземпляра класса для работы с шиной I2C и адреса платы расширения на шине (по умолчанию адрес равен 0x27).

### Через созданный экземпляр пользователь имеет возможность настройки режима работы управления бесколлекторными двигателями, настройки коэффициентов ПИД-регулятора, управления бесколлекторными двигателями, управления сервоприводами, управления звукоизлучателем, управления посылкой онлайн-меток, для использования данных функций пользователь должен вызывать в коде соответствующие методы или изменить соответствующие поля.

### При вызове определенного метода осуществляется чтение или запись данных на плату расширения

### После создания экземпляра класса пользователю необходимо разрешить посылку онлайн-меток путем изменения поля экземпляра класса online в значение True, а также запустить поток отправки онлайн-меток вызовом метода start(). В случае, если онлайн-метки не отправляются на плату расширения, то через три секунды она разрывает соединение и останавливает свою работу до момента, пока онлайн-метки снова не начнут отправляться.

### Список доступных методов:

* whoIam() – метод для тестирования связи с модулем, должен вернуть число 42, если связь установлена корректно;
* setMotorMode(mode) – метод для установки режима управления моторами, где mode может принимать следующие значения: MOTOR\_MODE\_PWM (режим управления двигателями – управление через I2C, пользователь задает параметры ШИМ, который подается на двигатели), MOTOR\_MODE\_PID (режим управления двигателями – управление через I2C, пользователь задает некоторые условные значения скорости двигателей, которые автоматически пересчитываются в ШИМ на самом модуле);
* setKp(kp) – метод установки пропорционального коэффициента регулятора, где kp – устанавливаемое значение;
* setKi(ki) – метод установки интегрального коэффициента регулятора, где ki – устанавливаемое значение;
* setKd(kd) – метод установки дифференциального коэффициента регулятора, где kd – устанавливаемое значение;
* setPwm0(direction, pwm), setPwm1(direction, pwm) – методы, используемые для управления двигателями при установленном режиме работы MOTOR\_MODE\_PWM, где direction может принимать значения FORWARD (ШИМ не инвертирован – двигатель будет двигаться в одну сторону) и BACKWARD (ШИМ инвертирован – двигатель будет двигаться в обратную сторону), pwm – значение заполнения ШИМа, может принимать значения от 0 до 255;
* setParrot0(speed), setParrot1(speed) – методы установки скорости двигателей в условных единицах, где speed – устанавливаемое значение скорости, может принимать значения от -100 (полная мощность при реверсивном движении) до 100 (полная мощность при прямом движении);
* beep() – метод, при вызове которого звукоизлучатель издает короткий гудок.
* setServo0(pos), setServo1(pos) – методы установки позиции сервоприводов в условных единицах, где pos – устанавливаемая позиция, может принимать значения от 0 до 255.

# ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

## Для использования программы необходим одноплатный компьютер Raspberry pi 3 model B

# ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

## Пользователь должен импортировать данную программу в свой код.

## Входной точкой работы программы является создание пользователем экземпляра класса управления платой расширения.

## После создания экземпляра класса пользователь получает возможность взаимодействия с платой расширения.

## Пользователь должен включить посылку онлайн-меток, иначе спустя три секунды после начала работы, плата расширения перейдет в спящий режим.

# ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

## Основными входными данными являются:

* адрес платы расширения на шине I2C;
* режим управления бесколлекторными двигателями;
* значения скоростей двигателей при их управлении;
* значения позиций сервоприводов;
* режим работы звукоизлучателя.

# ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

## Выходными данными являются данные, отправляемые на плату расширения.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лист регистрации изменений | | | | | | | | | |
| зм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | Номер документа | Входящий номер сопрово-дительного документа и дата | Подпись | Дата |
| изменен-ных | заменен-ных | новых | аннули-рованных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |