

# Российский Arduino-совместимый обучающий набор для программирования **ACE-UNO KIT Хуторянинъ Edition** в среде визуального программирования **BearLogica**

(на базе платы ELBEAR ACE-UNO под управлением микроконтроллера  
MIK32 АМУР (Микрон))

обучающий набор для программирования

# ACE-UNO KIT

ХУТОРЯНИНЪ EDITION

управляется  
100% российским  
микроконтроллером  
MIK32 Амур



СДЕЛАНО В СИБИРИ



**САМАЯ РОССИЙСКАЯ ARDUINO UNO –  
СОВМЕСТИМАЯ ПЛАТА!  
ELBEAR ACE-UNO**



Уроки



Telegram  
ELRON



Telegram  
Хуторянинъ

## Содержание

1. Подготовка среды разработки .....	3
1.1. Установка Bearlogica и необходимых пакетов в ОС Windows.....	3
1.2. Установка Bearlogica и необходимых пакетов в ОС Linux .....	5
1.3. Использование приложения.....	6
1.4. Советы по устранению проблем.....	11
2. Техника безопасности .....	13
3. Мигающий светодиод .....	14
4. Диммируемый светодиод .....	16
5. Бегущая строка из светодиодов.....	19
6. Индикатор на семисегментном дисплее .....	22
7. Управление светодиодами через регистр сдвига .....	25
8. Подключение кнопки .....	27
9. Управление светодиодом и кнопкой.....	29
10. Чтение аналогового сигнала с потенциометра .....	31
11. Двухосевой джойстик.....	33
12. Генератор звуковой частоты.....	36
13. Игра "Быстрая дуэль" .....	38
14. Датчик освещенности на основе фоторезистора.....	40
15. Индикатор уровня освещенности.....	42
16. Фотосенсорный зуммер .....	44
17. Управление сервоприводом с помощью Elbear Ace-Uno .....	46
18. Управление сервоприводом с помощью потенциометра.....	48
19. Датчик расстояния HC-SR04.....	50
20. Управление шаговым двигателем .....	52
21. Измерение температуры и влажности с помощью DHT11.....	54
22. Датчик звука KY-037 .....	56
23. Светодиодная матрица.....	58
24. Считыватель RFID-карт .....	62
25. Система контроля доступа на базе RFID.....	64
26. Индикатор на ЖК-дисплее .....	67
27. Часы реального времени с Elbear Ace-Uno и RTC DS1302.....	70
28. Станция мониторинга температуры, влажности и времени .....	73
Приложение А. Состав набора.....	78
Приложение Б. Определение номинала резистора по цветовой маркировке.....	79

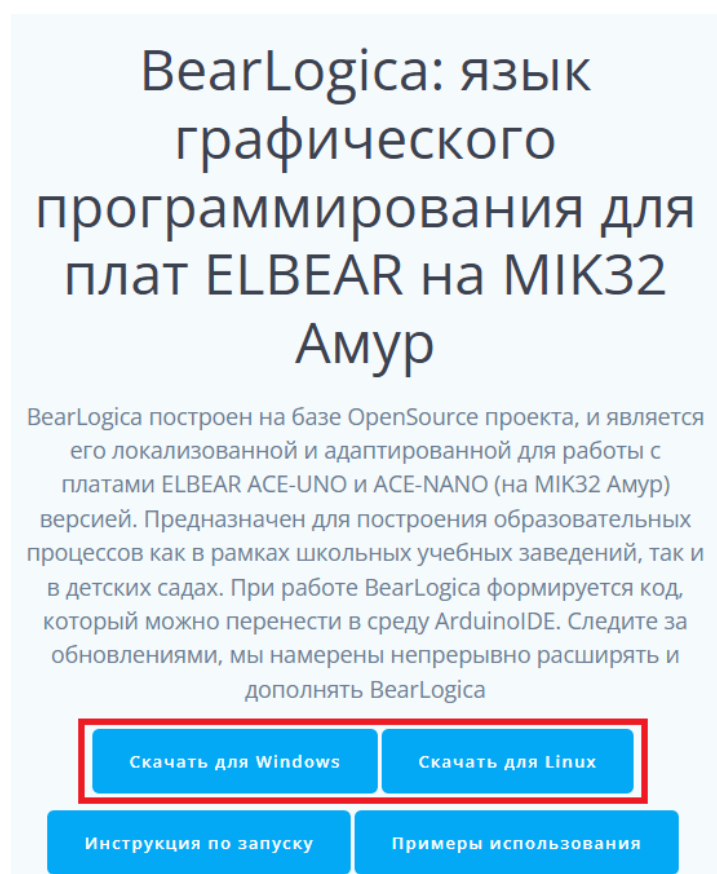
## 1. Подготовка среды разработки

Данное руководство описывает работу в графическом редакторе BearLogica. BearLogica – это среда визуального программирования для плат ELBEAR на базе MIK32 Амур от Микрон. Приложение позволяет собирать программу из графических блоков, преобразовывать её в код, совместимый с Arduino IDE, а также загружать полученный код на плату.

Подготовка среды разработки является первым шагом на пути к освоению мира программирования и электроники с Arduino. В этой главе мы рассмотрим, как скачать, установить и работать с приложением BearLogica, а также подготовим всё необходимое для начала работы над Вашими проектами. В данной инструкции описаны основные моменты по установке и настройке приложения для операционных систем Windows и Linux.

Для установки необходимо, чтобы ПК имел доступ в интернет.

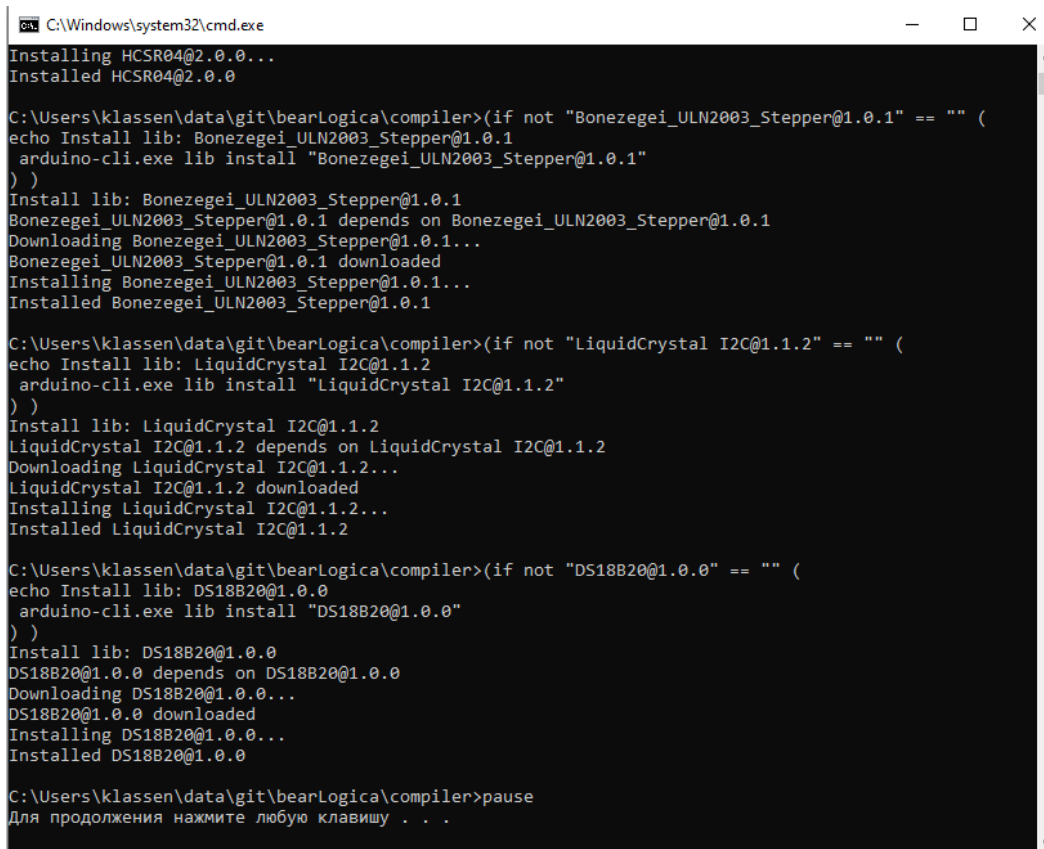
Скачать архив с приложением для ОС Windows и ОС Linux можно на официальном сайте <https://elron.tech/elbear-based-projects/bearlogica-blochnaja-sreda-programmirovaniija-elbear-na-mik32-amur/#bearlogica>.



### 1.1. Установка Bearlogica и необходимых пакетов в ОС Windows

После завершения загрузки найдите скачанный архив и распакуйте его в папку на своем ПК. В корне папки найдите файл install\_board.bat и запустите его двойным нажатием. Откроется окно установки пакета поддержки плат ELBEAR и необходимых

библиотек. В процессе установки будут скачаны некоторые пакеты, поэтому для успешной установки необходимо, чтобы у ПК был доступ в интернет. Необходимо дождаться, пока в окне не появится надпись «Для продолжения нажмите любую клавишу....», на это потребуется некоторое время.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Installing HCSR04@2.0.0...
Installed HCSR04@2.0.0

C:\Users\klassen\data\git\bearLogica\compiler>(if not "Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1" == "" (
echo Install lib: Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1
arduino-cli.exe lib install "Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1"
) )
Install lib: Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1
Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1 depends on Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1
Downloading Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1...
Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1 downloaded
Installing Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1...
Installed Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1

C:\Users\klassen\data\git\bearLogica\compiler>(if not "LiquidCrystal_I2C@1.1.2" == "" (
echo Install lib: LiquidCrystal_I2C@1.1.2
arduino-cli.exe lib install "LiquidCrystal_I2C@1.1.2"
) )
Install lib: LiquidCrystal_I2C@1.1.2
LiquidCrystal_I2C@1.1.2 depends on LiquidCrystal_I2C@1.1.2
Downloading LiquidCrystal_I2C@1.1.2...
LiquidCrystal_I2C@1.1.2 downloaded
Installing LiquidCrystal_I2C@1.1.2...
Installed LiquidCrystal_I2C@1.1.2

C:\Users\klassen\data\git\bearLogica\compiler>(if not "DS18B20@1.0.0" == "" (
echo Install lib: DS18B20@1.0.0
arduino-cli.exe lib install "DS18B20@1.0.0"
) )
Install lib: DS18B20@1.0.0
DS18B20@1.0.0 depends on DS18B20@1.0.0
Downloading DS18B20@1.0.0...
DS18B20@1.0.0 downloaded
Installing DS18B20@1.0.0...
Installed DS18B20@1.0.0

C:\Users\klassen\data\git\bearLogica\compiler>pause
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

В случае возникновения проблем с установкой необходимо обратиться к разработчику программного обеспечения.

Для работы с платой Elbear Ace-Uno по интерфейсу USB необходимо установить драйвер для микросхемы CH340. Для работы с платой Elbear Ace-Nano по интерфейсу USB необходимо установить драйвер для микросхемы CH343P.

Драйверы для ОС Windows можно найти в папке «drivers» внутри скачанного архива или на официальном сайте:

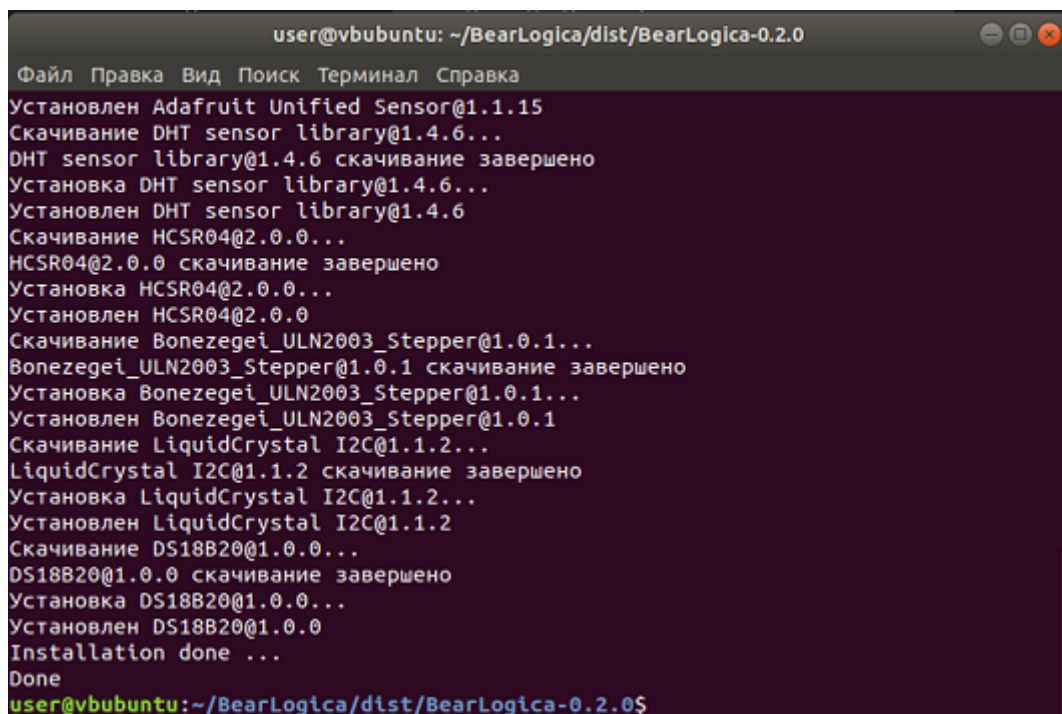
- [https://www.wch-ic.com/downloads/CH341SER\\_EXE.html](https://www.wch-ic.com/downloads/CH341SER_EXE.html) (плата Elbear Ace-Uno)
- [https://www.wch-ic.com/downloads/CH343SER\\_EXE.html](https://www.wch-ic.com/downloads/CH343SER_EXE.html) (плата Elbear Ace-Nano).

Для запуска приложения необходимо найти файл BearLogica.exe в папке приложения и дважды на него нажать. При первом запуске файлов BearLogica.exe и install\_board.bat операционная система Windows может отобразить предупреждение SmartScreen, так как файлы загружены из интернета. При появлении окна «Защита Windows SmartScreen» нажмите «Дополнительные сведения» и выберите «Запустить в любом случае». После однократного подтверждения данное предупреждение больше не будет появляться, и вы сможете пользоваться программой в обычном режиме.



## 1.2. Установка Bearlogica и необходимых пакетов в ОС Linux

После завершения загрузки найдите скачанный архив и распакуйте его в папку на своем ПК. В корне папки найдите файл `install_app.sh` и запустите его в терминале. При этом иконка и ярлык приложения будут добавлены в системные папки, а также будет скачан и установлен пакет поддержки плат ELBEAR и необходимые для работы библиотеки. Необходимо дождаться, пока в терминале не появится надпись «Installation done... Done», на это потребуется некоторое время. В случае возникновения проблем с установкой необходимо обратиться к разработчику программного обеспечения.



```
user@vubuntu: ~/BearLogica/dist/BearLogica-0.2.0
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
Установлен Adafruit Unified Sensor@1.1.15
Скачивание DHT sensor library@1.4.6...
DHT sensor library@1.4.6 скачивание завершено
Установка DHT sensor library@1.4.6...
Установлен DHT sensor library@1.4.6
Скачивание HCSR04@2.0.0...
HCSR04@2.0.0 скачивание завершено
Установка HCSR04@2.0.0...
Установлен HCSR04@2.0.0
Скачивание Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1...
Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1 скачивание завершено
Установка Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1...
Установлен Bonezegei_ULN2003_Stepper@1.0.1
Скачивание LiquidCrystal I2C@1.1.2...
LiquidCrystal I2C@1.1.2 скачивание завершено
Установка LiquidCrystal I2C@1.1.2...
Установлен LiquidCrystal I2C@1.1.2
Скачивание DS18B20@1.0.0...
DS18B20@1.0.0 скачивание завершено
Установка DS18B20@1.0.0...
Установлен DS18B20@1.0.0
Installation done ...
Done
user@vubuntu:~/BearLogica/dist/BearLogica-0.2.0$
```

Далее необходимо добавить своего пользователя в некоторые группы, чтобы устройство корректно распознавалось системой и имело доступ к последовательному порту. Для этого в терминале необходимо выполнить следующую команду (потребуется ввод пароля от учетной записи):

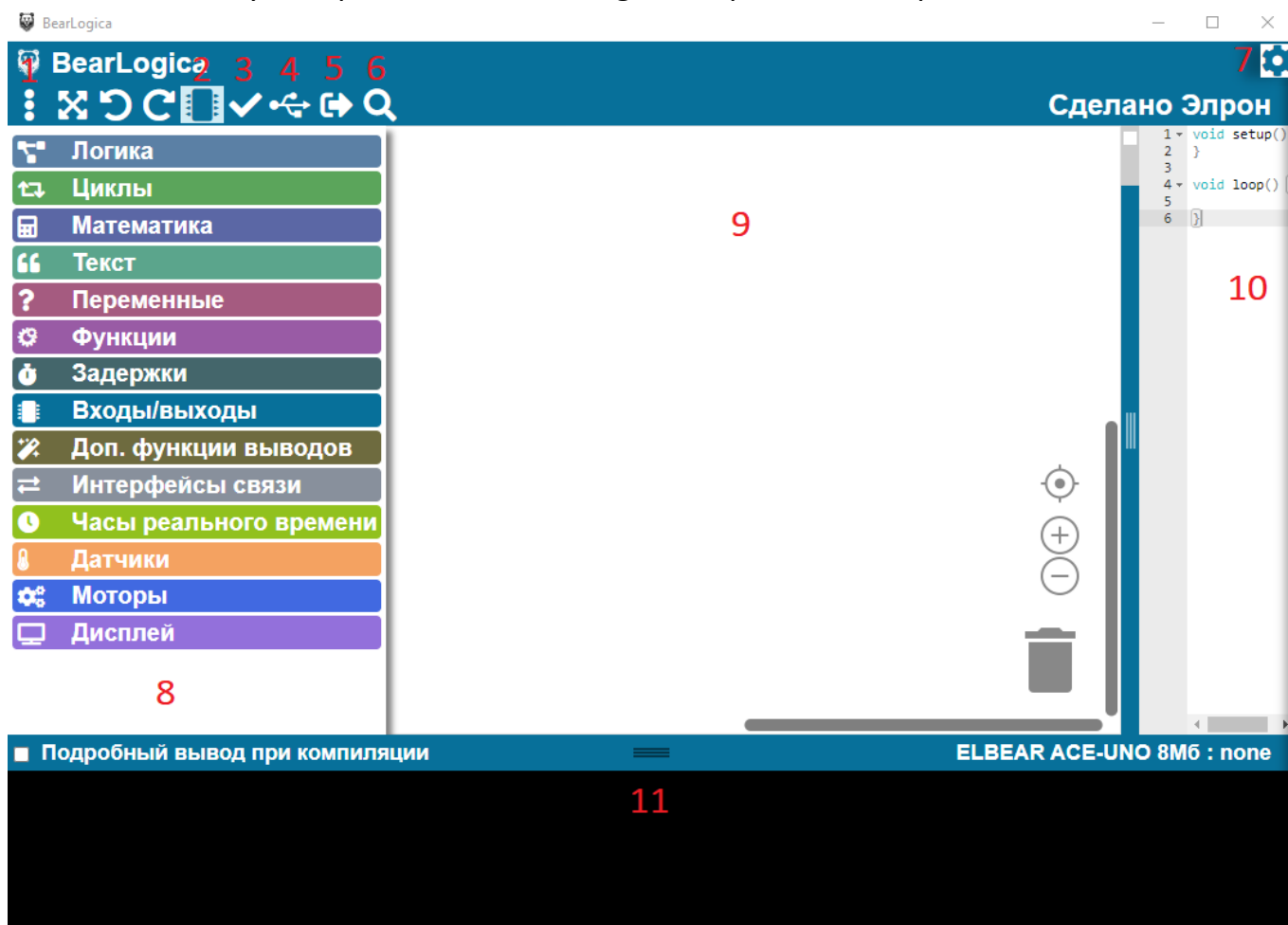
«`sudo usermod -a -G dialout,plugdev $USER`»

Для того, чтобы изменения вступили в силу, необходимо перезагрузить ПК или выйти из системы и повторно войти в неё. После перезапуска приложение станет доступно для запуска из меню приложений.

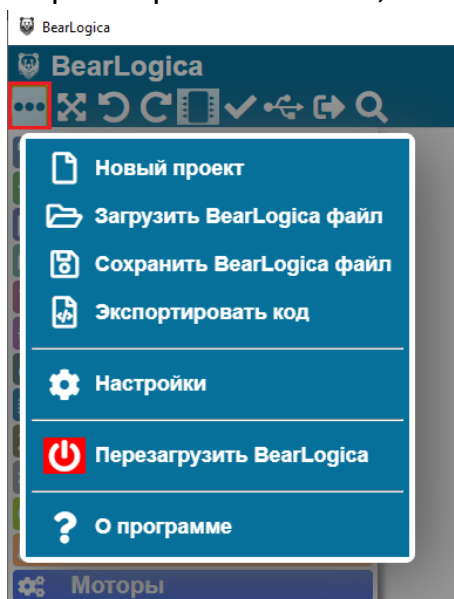
В случае перемещения папки с приложением или после ее переименования необходимо снова запустить скрипт установки `install_app.sh`, иначе приложение перестанет запускаться.

### 1.3. Использование приложения

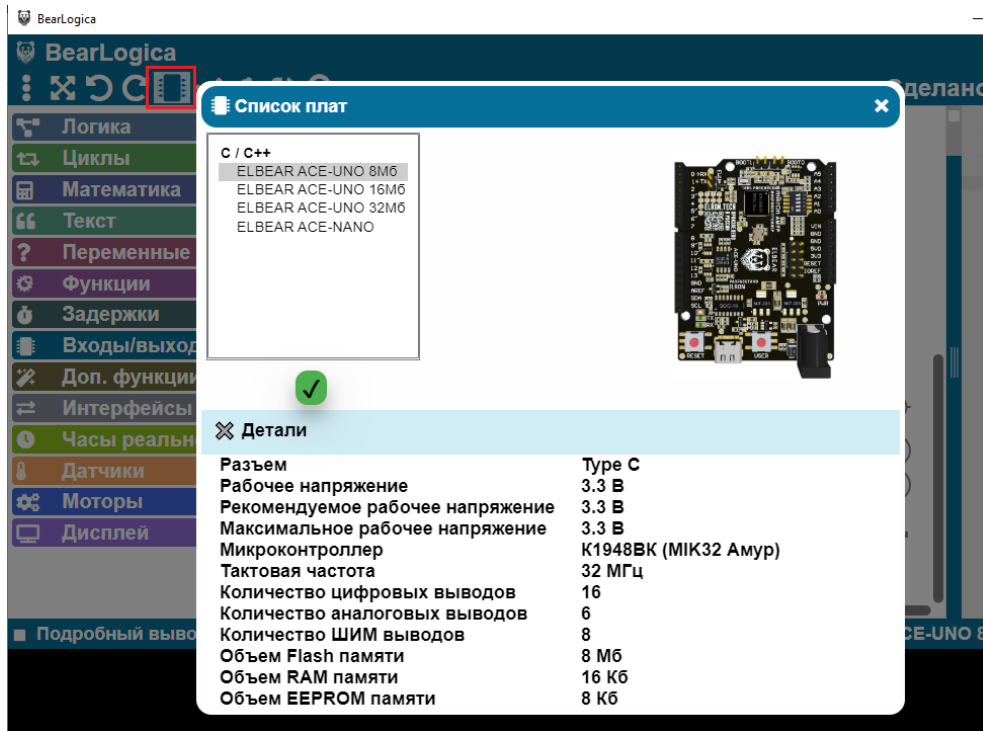
После запуска приложения BearLogica откроется окно рабочей области.



В выпадающем меню (1) можно создать новый проект или загрузить уже созданный, сохранить текущий проект в файл, а так же сохранить текущий сгенерированный код в файл с расширением «.ino», совместимый с ArduinoIDE.

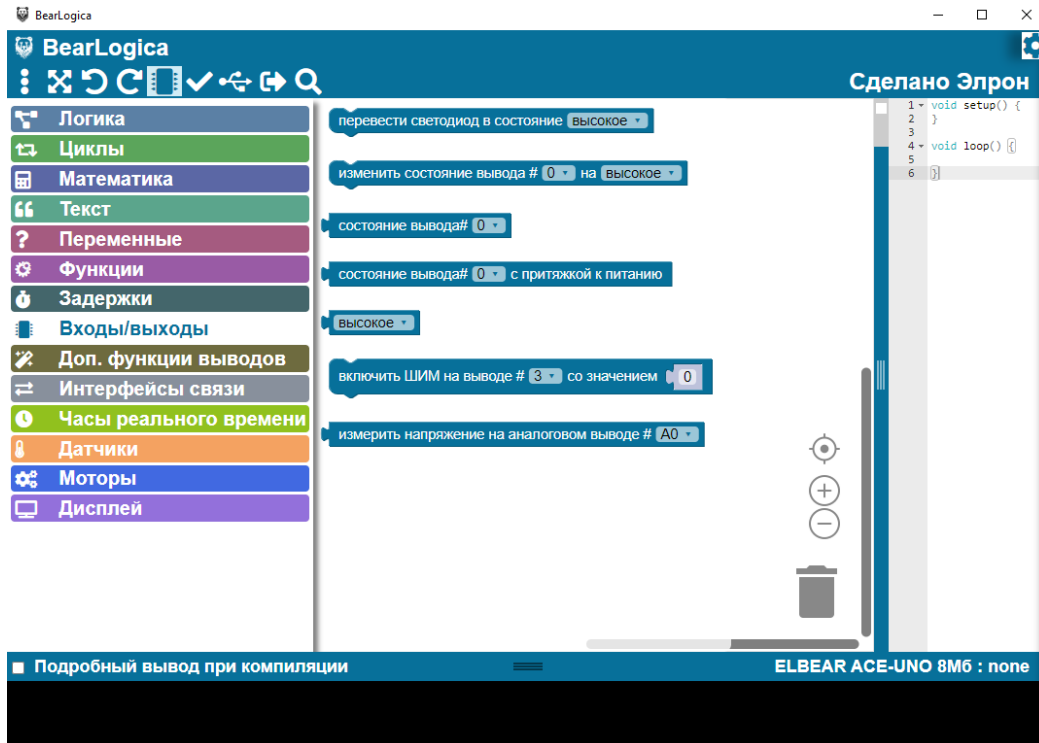


По умолчанию для работы выбрана плата ELBEAR ACE-UNO 8 Мб. Можно посмотреть краткое описание выбранной платы, нажав на кнопку "Список плат" (2) с изображением микросхемы.

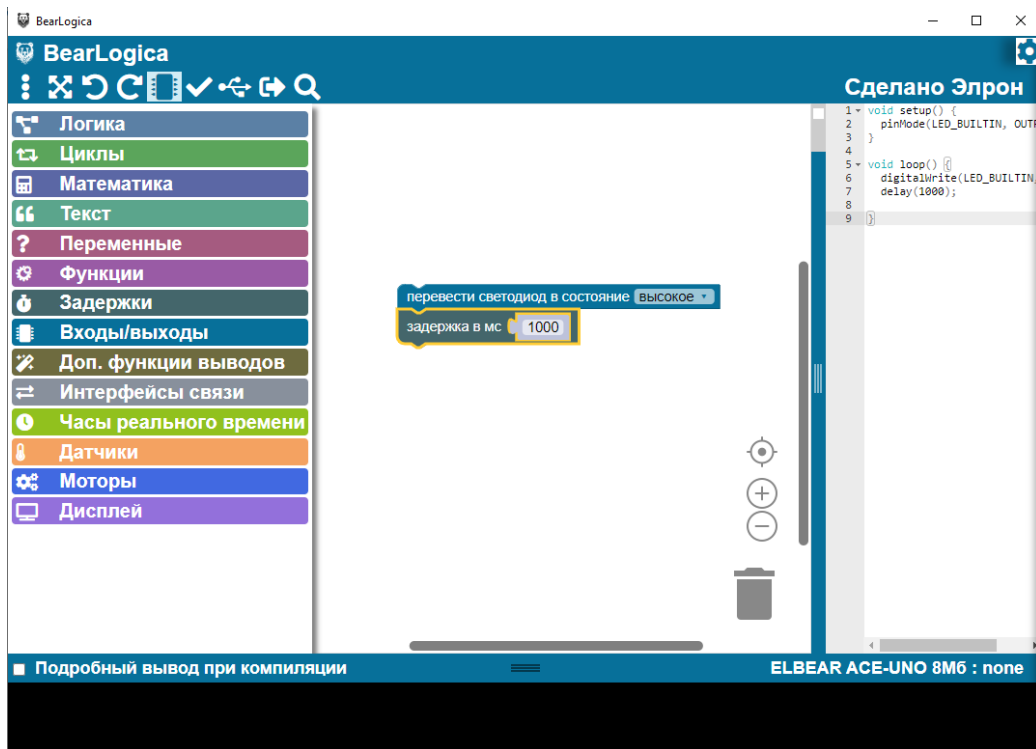


Для ознакомления с процессом работы в приложении создадим пример программы моргания светодиодом, встроенным на плату.

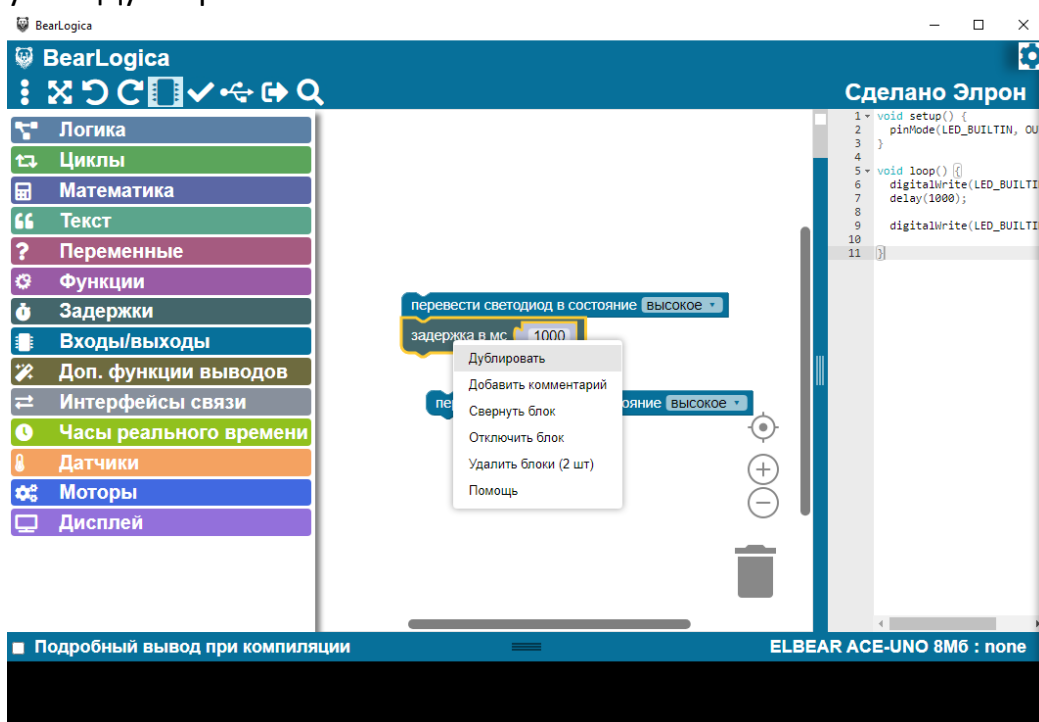
Для выбора первого блока необходимо в списке категорий (8) открыть категорию "Входы/выходы". Из открывшегося списка доступных блоков необходимо перетащить в рабочую область (9) блок "перевести светодиод в состояние".



Далее нужно открыть категорию "Задержки", вытащить в рабочую область блок "задержка в мс" и соединить его с уже имеющимся блоком. Теперь в рабочей области есть два блока, а в окне редактора кода (10) появились строки кода, соответствующие каждому блоку.

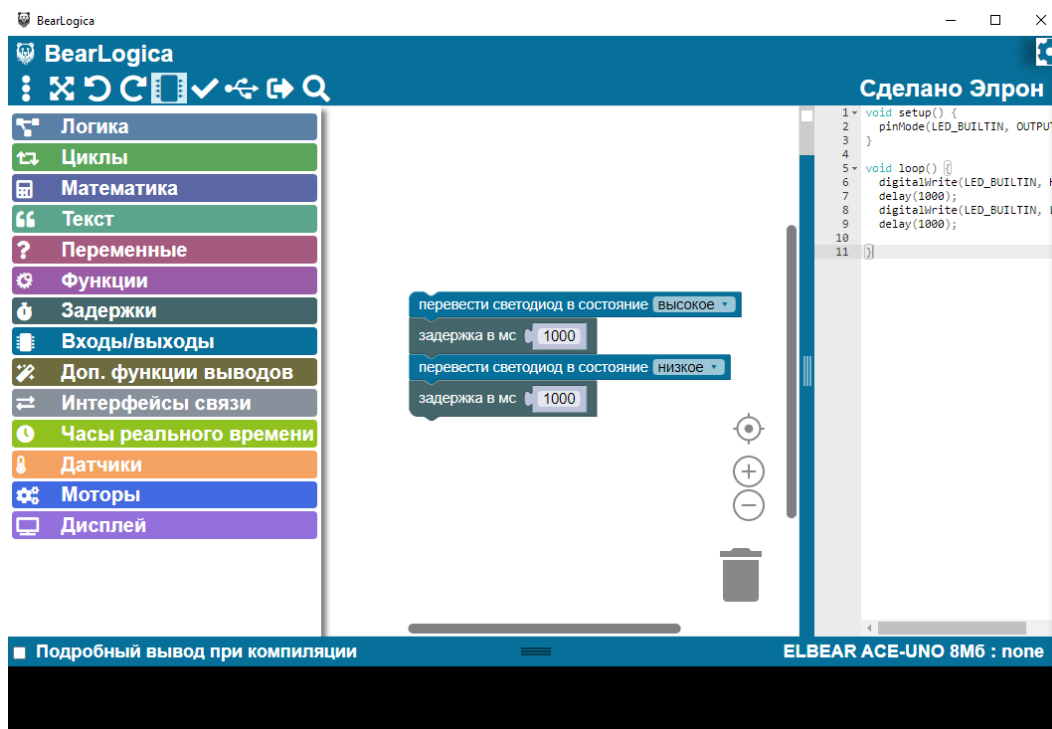


Далее нужно по очереди нажать на каждый блок правой кнопкой мыши и выбрать пункт "Дублировать".

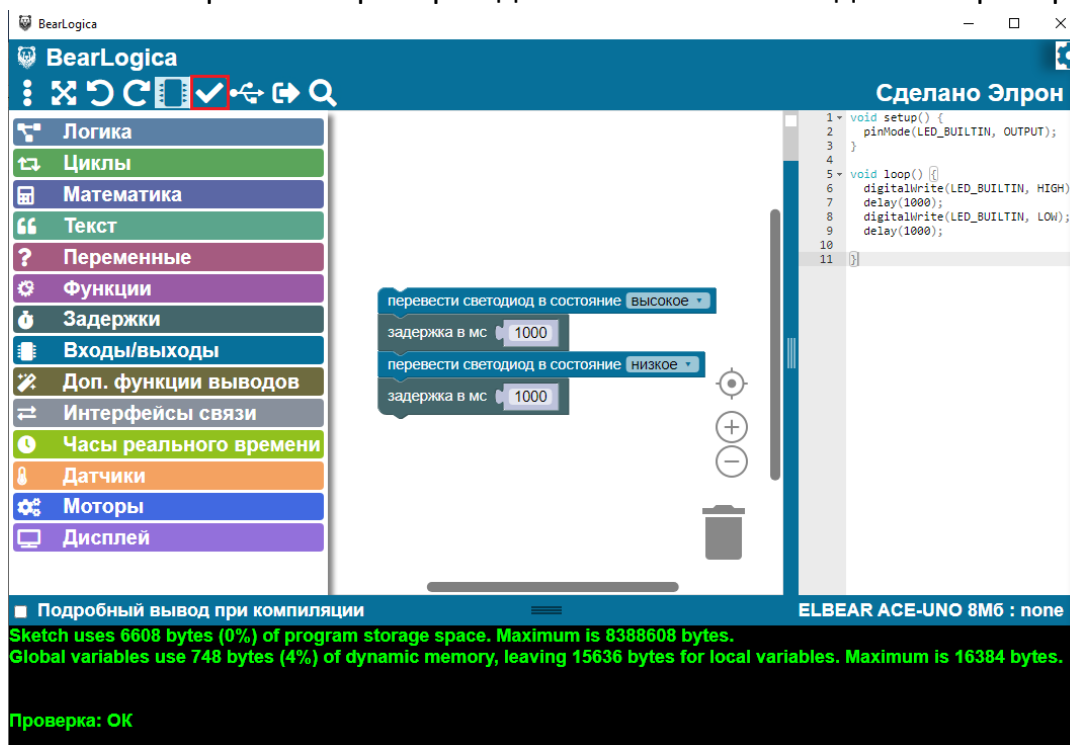


Теперь в рабочей области есть четыре блока. Их необходимо соединить в следующей последовательности: "перевести светодиод в состояние" - "задержка в мс" - "перевести светодиод в состояние" - "задержка в мс". Порядок строк кода в редакторе при этом тоже изменится. Во втором блоке "перевести светодиод в состояние" нажмите на выпадающий список и выберите состояние "низкое". Программа готова. Теперь после загрузки программы на плату светодиод должен загораться на 1 секунду (или 1000 миллисекунд), а затем гаснуть на 1 секунду. Можно изменить время включенного и выключенного состояния в блоках "задержка в мс".

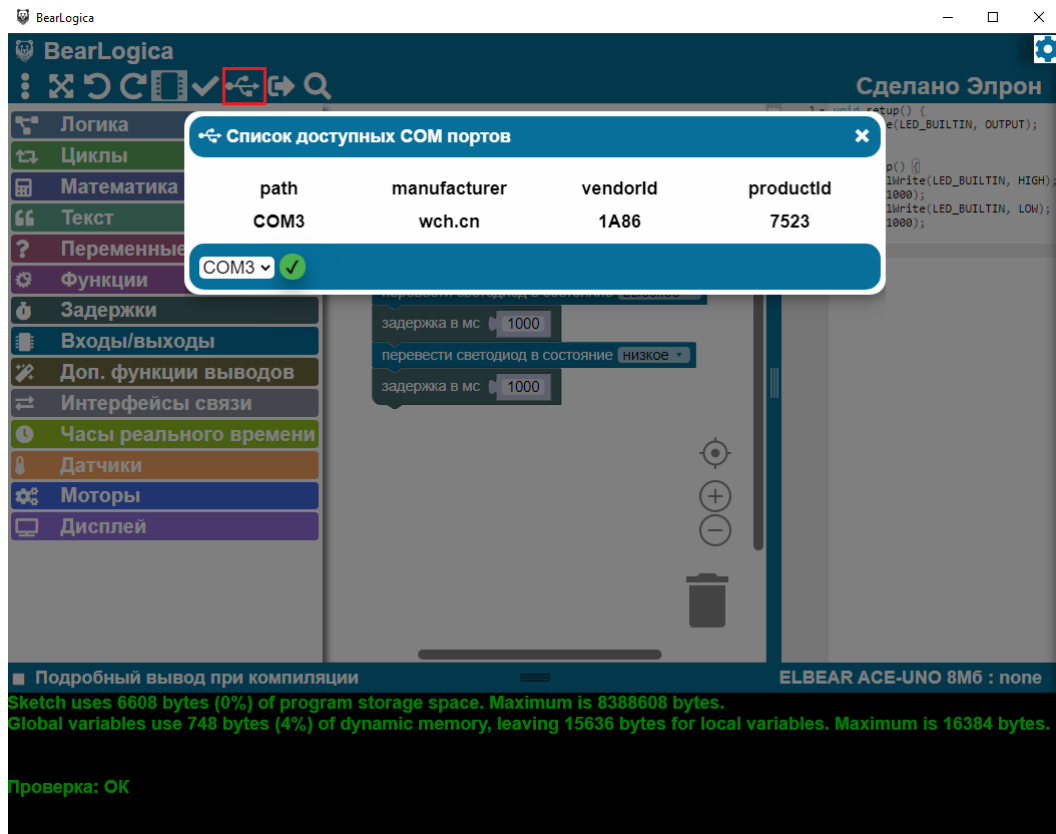




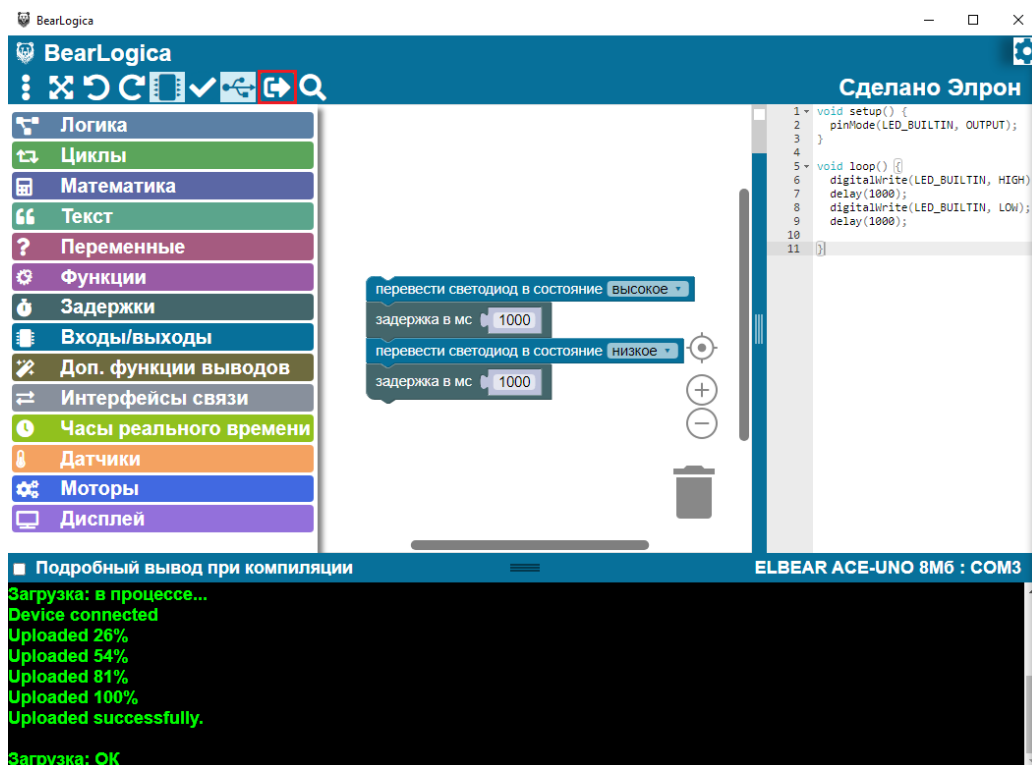
Для проверки собранной программы необходимо нажать кнопку "Проверить код" (3). Пока программа проверяется, в окне состояния (11) будет отображаться надпись "Загрузка: в процессе...". Если программа собрана без ошибок, в окне состояния после завершения проверки должна появиться надпись "Проверка: ОК".



Теперь можно загружать программу на плату. Сначала нужно подключить плату к компьютеру и выбрать в приложении COM порт, к которому подключилась плата. Для этого в приложении нажмите кнопку "Список COM портов" (4). В появившемся окне выберите нужный порт и нажмите кнопку сохранения.

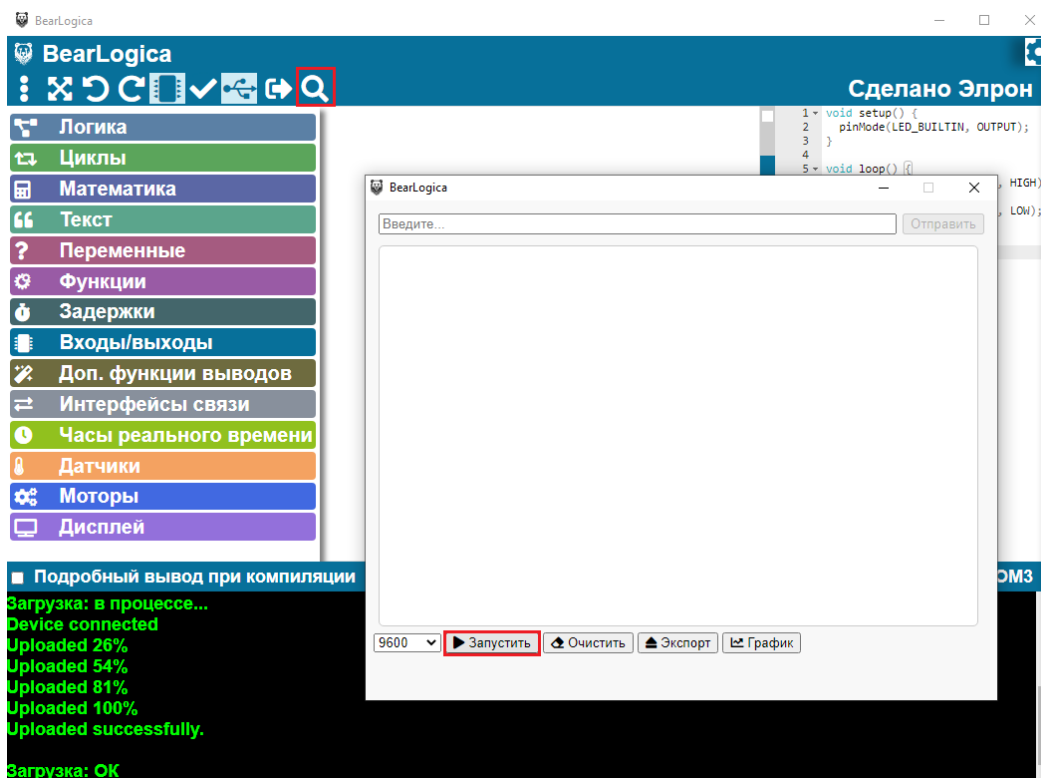


Для загрузки программы нажмите кнопку "Загрузить" (5). Пока программа загружается на плату, в окне состояния будет отображаться надпись "Загрузка: в процессе...". В случае успешной загрузки в окне состояния будет отображаться некоторая служебная информация, а в самом низу - "Загрузка: ОК". Светодиод на плате должен начать моргать после завершения загрузки программы.



В приложении также доступен встроенный монитор порта, с помощью которого можно просматривать данные, поступающие от платы по последовательному порту, а также отправлять данные с компьютера на плату. Для работы с монитором нажмите

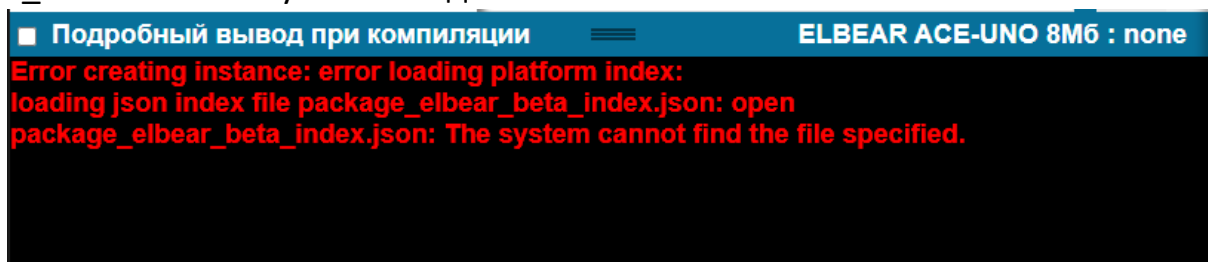
кнопку "Монитор порта" (6) – откроется новое окно. Для начала передачи данных в окне необходимо выбрать скорость передачи данных и нажать кнопку "Запустить".



## 1.4. Советы по устранению проблем

При выполнении проверки и загрузки программы могут возникнуть ошибки. Информация об ошибках будет отображаться в окне состояния (11). Далее приведены несколько примеров ошибок, которые могут возникнуть при работе.

Ошибка, показанная ниже, говорит о том, что пакет поддержки платы Elbear Ace-Uno не установлен. Для установки нужно в корне папки приложения найти файл `install_board.bat` и запустить его двойным нажатием.



Ошибка ниже говорит о том, что порт не выбран, но была попытка загрузить программу на плату или открыть монитор порта. Нужно нажать кнопку со списком COM портов (4), выбрать нужный порт и попробовать еще раз.



```
■ Подробный вывод при компиляции                                     ELBEAR ACE-UNO 8M6 : COM8
Traceback (most recent call last):
  File "C:\Users\klassen\data\git\BEARLO~1\dist\WIN-
IA~1\compiler\packages\Elron\tools\ELBEAR~1\020A5B~1.2\elbear_uploader.py", line 213, in
  File "C:\Users\klassen\data\git\BEARLO~1\dist\WIN-
IA~1\compiler\packages\Elron\tools\ELBEAR~1\020A5B~1.2\serial\serialwin32.py", line 33, in __init__
  File "C:\Users\klassen\data\git\BEARLO~1\dist\WIN-
IA~1\compiler\packages\Elron\tools\ELBEAR~1\020A5B~1.2\serial\serialutil.py", line 244, in __init__
  File "C:\Users\klassen\data\git\BEARLO~1\dist\WIN-
IA~1\compiler\packages\Elron\tools\ELBEAR~1\020A5B~1.2\serial\serialwin32.py", line 64, in open
serial.serialutil.SerialException: could not open port 'COM8': FileNotFoundError(2, '???
?????????')
Error during Upload: uploading error: exit status 1
```



## 2. Техника безопасности

При работе со схемами и электроникой важно соблюдать определенные правила безопасности, чтобы предотвратить травмы, повреждение оборудования или появление неисправностей. Вот некоторые основные правила.

1. Отключите питание. Перед тем как вносить изменения в схему или проводить измерения всегда отключайте питание. Это предотвратит возможные удары током и защитит компоненты от повреждений из-за случайных коротких замыканий.
2. Используйте подходящие инструменты. Инструменты должны быть предназначены для работы с электроникой и находиться в исправном состоянии. Поврежденные инструменты могут привести к несчастным случаям или порче оборудования.
3. Используйте средства индивидуальной защиты. Защитные очки предотвратят попадание в глаза случайных брызг при пайке или мелких деталей, которые могут отскочить при обрезке выводов. Перчатки помогут избежать ожогов и порезов.
4. Работайте в хорошо вентилируемом помещении. При пайке могут выделяться вредные пары, особенно если используется припой с канифолью.
5. Изучайте принципы работы компонентов. Понимание характеристик и ограничений компонентов поможет избежать их неправильного использования, предотвратит их повреждение.
6. Соблюдайте полярность и уровни напряжений, предусмотренные документацией на компоненты. Неправильное подключение компонентов, чувствительных к полярности (например, диодов и электролитических конденсаторов), может привести к их повреждению. Также важно не превышать максимально допустимое напряжение компонентов.
7. Проверяйте схему перед её включением. Проверьте все соединения, чтобы убедиться, что нет коротких замыканий, и что все компоненты установлены в соответствии со схемой.
8. Избегайте работы в условиях повышенной влажности. Влага может вызвать короткое замыкание и увеличивает риск поражения электрическим током. Всегда работайте в сухой среде.
9. Храните острые и опасные предметы в недоступном для детей и домашних животных местах. Это позволит предотвратить случайные травмы и повреждения.
10. Обучайтесь и консультируйтесь. Если вы не уверены в своих действиях, лучше проконсультироваться со специалистом или обратиться к надежным обучающим материалам. Это поможет избежать ошибок и потенциальных проблем.

Соблюдение этих правил обеспечит безопасную и продуктивную работу с электронными схемами.

### 3. Мигающий светодиод

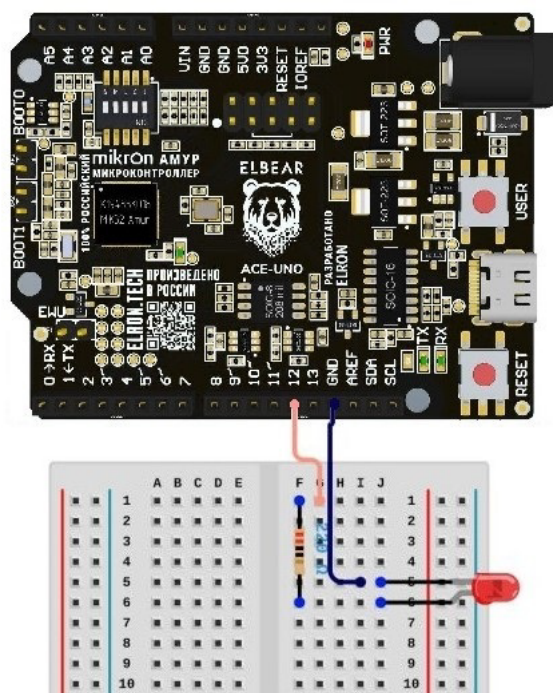
Создадим простую схему для демонстрации работы с цифровыми выходами Elbear Ace-Uno путём управления миганием внешнего светодиода.

Необходимые компоненты:

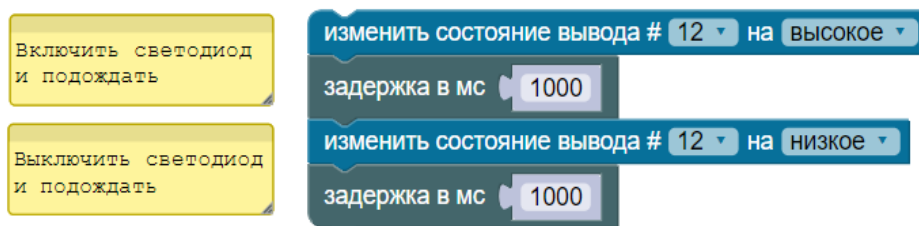
1. Elbear Ace-Uno
2. Красный светодиод
3. Резистор 220 Ом
4. Провода для соединения компонентов

#### Инструкция по сборке схемы

1. Вставьте резистор 220 Ом в макетную плату.
2. Подключите анод (длинная ножка) светодиода к свободному концу резистора.
3. Подключите катод (короткая ножка) светодиода к одному из заземляющих (GND) выводов на Elbear Ace-Uno.
4. Подключите другой конец резистора к цифровому выводу D12 на Elbear Ace-Uno.



#### Программа



Используемый файл – *3\_blink.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Входы/выходы»: изменить состояние вывода.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Принцип работы данной схемы основан на управлении светодиодом с помощью микроконтроллера MIK32 АМУР, находящегося на плате Elbear Ace-Uno. Схема использует цифровой выход микроконтроллера для переключения светодиода между включенным и выключенным состояниями, создавая эффект мигания.

Как это работает:

1. Включение светодиода. Микроконтроллер устанавливает вывод D12 в состояние «высокое» с помощью блока «изменить состояние вывода #12 на высокое». Когда вывод D12 находится в состоянии «высокое», через светодиод протекает ток, так как один его вывод (анод) подключен к D12 через резистор, а другой (катод) - к земле (GND). Это заставляет светодиод светиться.

3. Задержка. После включения светодиода программа ожидает 1000 миллисекунд (1 секунда) благодаря блоку «задержка в мс». В течение этого времени светодиод остается включенным.

4. Выключение светодиода. Микроконтроллер устанавливает вывод D12 в состояние «низкое» с помощью блока «изменить состояние вывода #12 на низкое». Когда вывод D12 находится в состоянии «низкое», ток через светодиод не протекает, и светодиод перестает светиться.

5. Задержка. Программа снова ожидает 1000 миллисекунд (1 секунда) перед тем, как повторить цикл, снова включив светодиод.

Процесс повторяется бесконечно, пока питание подается на Elbear Ace-Uno.

Резистор 220 Ом включен в цепь для ограничения тока, протекающего через светодиод, чтобы предотвратить его повреждение. Резистор создает падение напряжения и ограничивает ток до безопасного для светодиода уровня.

Таким образом, схема демонстрирует основы цифрового управления и принципы работы с электронными компонентами, такими как светодиоды и резисторы, а также позволяет практиковаться в программировании микроконтроллеров.

## 4. Диммируемый светодиод

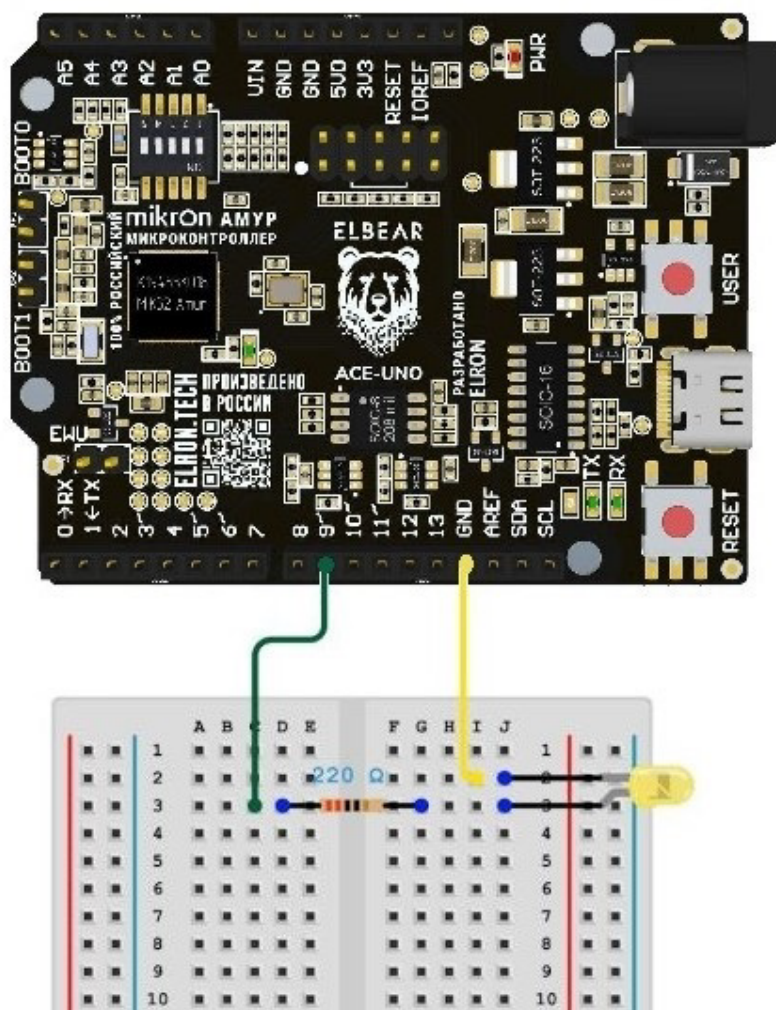
Создадим схему для демонстрации работы с аналоговыми выходами Elbear Ace-Uno, позволяющую управлять яркостью светодиода путём его плавного включения и выключения (диммирования).

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Жёлтый светодиод
3. Резистор 220 Ом
4. Провода для соединения компонентов

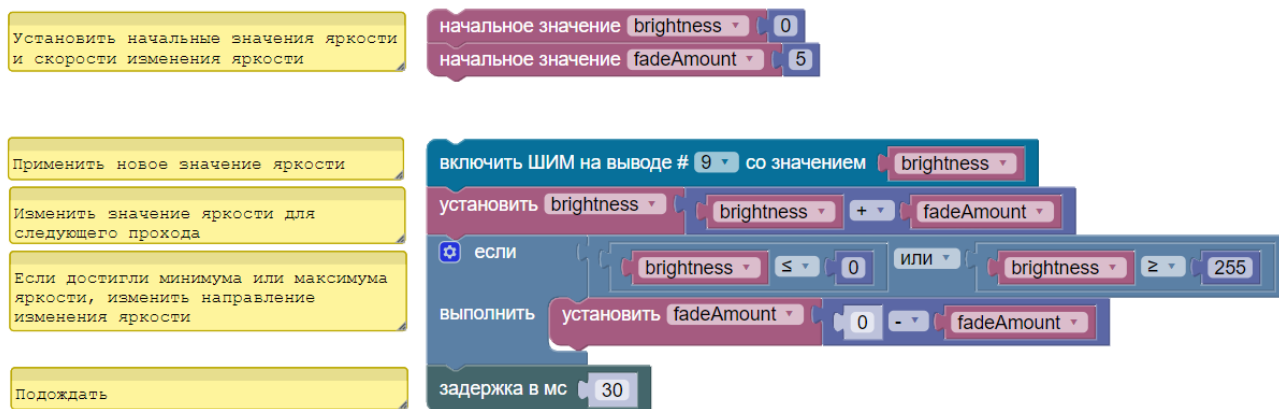
Инструкция по сборке схемы:

1. Вставьте резистор 220 Ом в макетную плату.
2. Подключите анод (длинная ножка) светодиода к свободному концу резистора.
3. Подключите катод (короткая ножка) светодиода к одному из заземляющих (GND) выводов на Elbear Ace-Uno.
4. Подключите другой конец резистора к цифровому выводу D9 на Elbear Ace-Uno, он поддерживает работу с ШИМ-сигналом.





## Программа



Используемый файл – *4\_dimmer.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Переменные»/ «число»: начальное значение, установить, значение переменной.
- Категория «Математика»: число, сложение, вычитание.
- Категория «Входы/выходы»: включить ШИМ на выводе.
- Категория «Логика»: если/выполнить, сравнение.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема использует ШИМ-выход микроконтроллера MİK32 АМУР, находящегося на плате Elbear Ace-Uno, для плавного изменения яркости светодиода. ШИМ (широтно-импульсная модуляция) позволяет изменять среднее значение напряжения, подаваемого на светодиод, путём быстрого переключения вывода между высоким и низким уровнями с различной скважностью.

Как это работает:

1. Инициализация. Перед формированием программы необходимо создать переменные типа «число» с названиями «brightness» и «fadeAmount». При старте программы переменным «brightness» и «fadeAmount» присваиваются начальные значения. Это происходит только один раз – при запуске программы.
2. Диммирование. Далее с помощью блока «включить ШИМ на выводе #9 со значением brightness» происходит управление яркостью светодиода – значение ШИМ-сигнала изменяется от 0 до 255 и обратно при изменении значений переменных «brightness» и «fadeAmount».
3. Задержка. Перед следующим изменением яркости вставлена небольшая задержка (блок «задержка в мс 30»), чтобы создать видимый эффект плавного перехода.

Процесс пересчета переменных и изменения яркости свечения светодиода повторяется бесконечно, пока питание подается на Elbear Ace-Uno.

Резистор 220 Ом ограничивает ток через светодиод, предотвращая его повреждение.

Таким образом, схема демонстрирует использование ШИМ для создания эффекта диммирования светодиода и позволяет практиковаться в программировании микроконтроллеров с использованием аналоговых выходов.

## 5. Бегущая строка из светодиодов

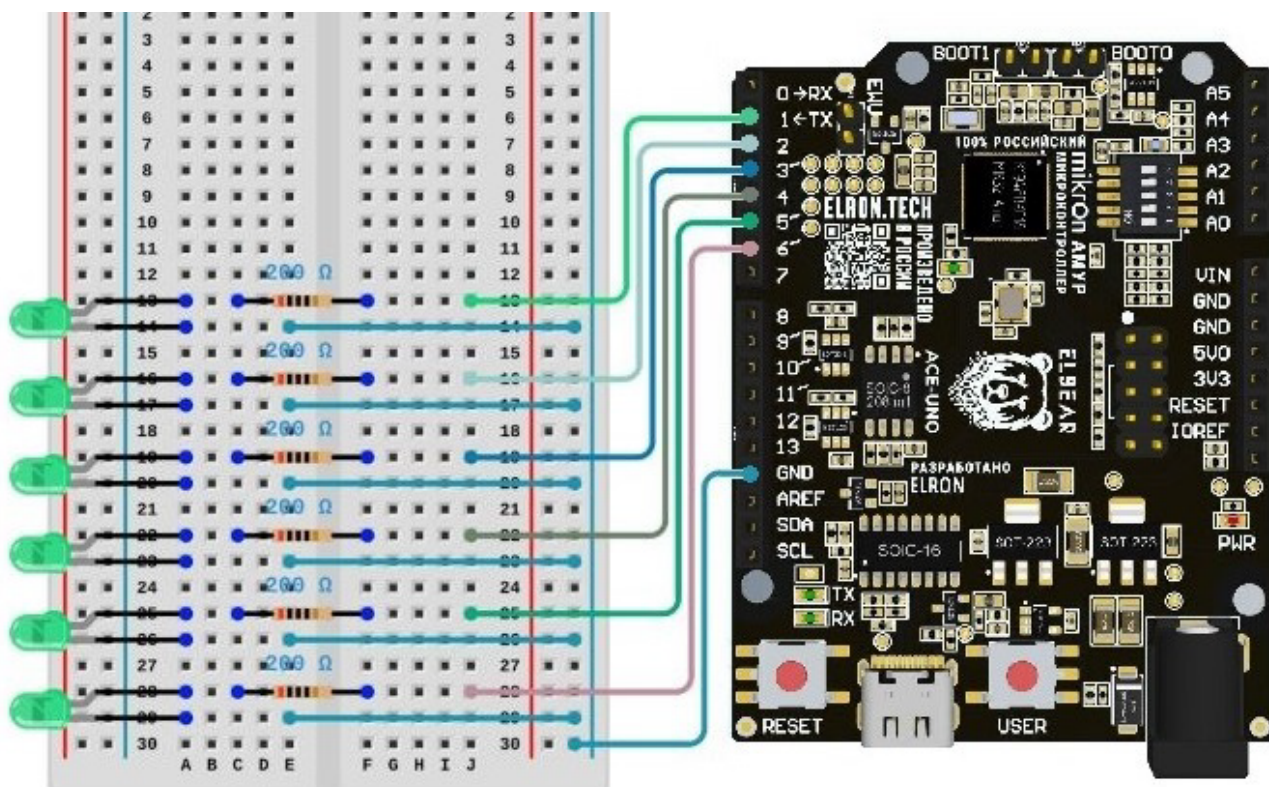
Создадим схему для демонстрации работы с цифровыми выходами Elbear Ace-Uno, управляя миганием шести светодиодов.

Необходимые компоненты:

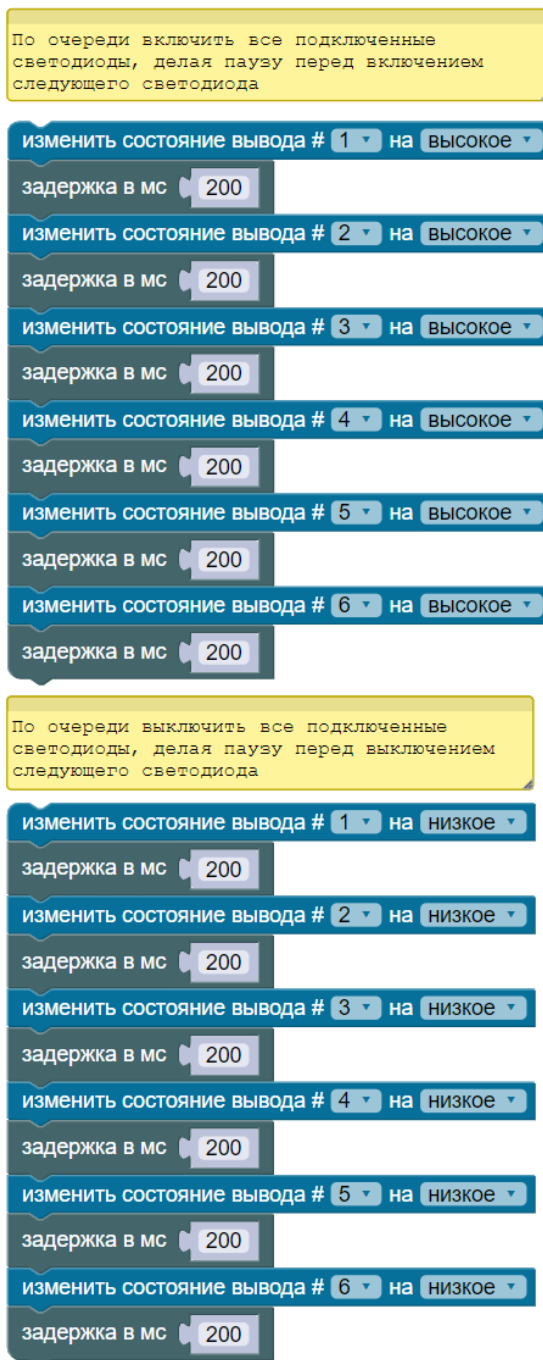
1. Elbear Ace-Uno
2. 6 светодиодов
3. 6 резисторов на 220 Ом
4. Провода для соединения компонентов

Инструкция по сборке схемы:

1. Вставьте резисторы 220 Ом в макетную плату.
2. Подключите аноды (длинные ножки) светодиодов к свободным концам резисторов.
3. Подключите катоды (короткие ножки) светодиодов к общему заземляющему (GND) выводу на Elbear Ace-Uno.
4. Подключите другие концы резисторов к цифровым выводам D1, D2, D3, D4, D5 и D6 на Elbear Ace-Uno.



## Программа



Используемый файл – *5\_running\_line.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Входы/выходы»: изменить состояние вывода.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема управляет миганием шести светодиодов с помощью микроконтроллера МІК32 АМУР, находящегося на плате Elbear Ace-Uno. Цифровые выходы микроконтроллера переключают светодиоды между включенным и выключенным состояниями, создавая эффект последовательного мигания.



## Как это работает

Микроконтроллер последовательно включает светодиоды с первого по шестой, устанавливая высокий уровень напряжения (блоком «изменить состояние вывода # на высокое») на соответствующих выводах с задержкой после включения каждого в 200 мс (блок «задержка в мс 200»). Затем выключает в обратном порядке (с шестого по первый), устанавливая низкий уровень напряжения (блоком «изменить состояние вывода # на низкое») на соответствующих выводах с задержкой после выключения каждого в 200 мс (блок «задержка в мс 200»). После чего процесс включения/выключения повторяется бесконечно.

Резисторы 220 Ом ограничивают токи через светодиоды, предотвращая их повреждение.

Таким образом, схема демонстрирует использование нескольких выходов для управления светодиодами и позволяет практиковаться в программировании микроконтроллеров.

## 6. Индикатор на семисегментном дисплее

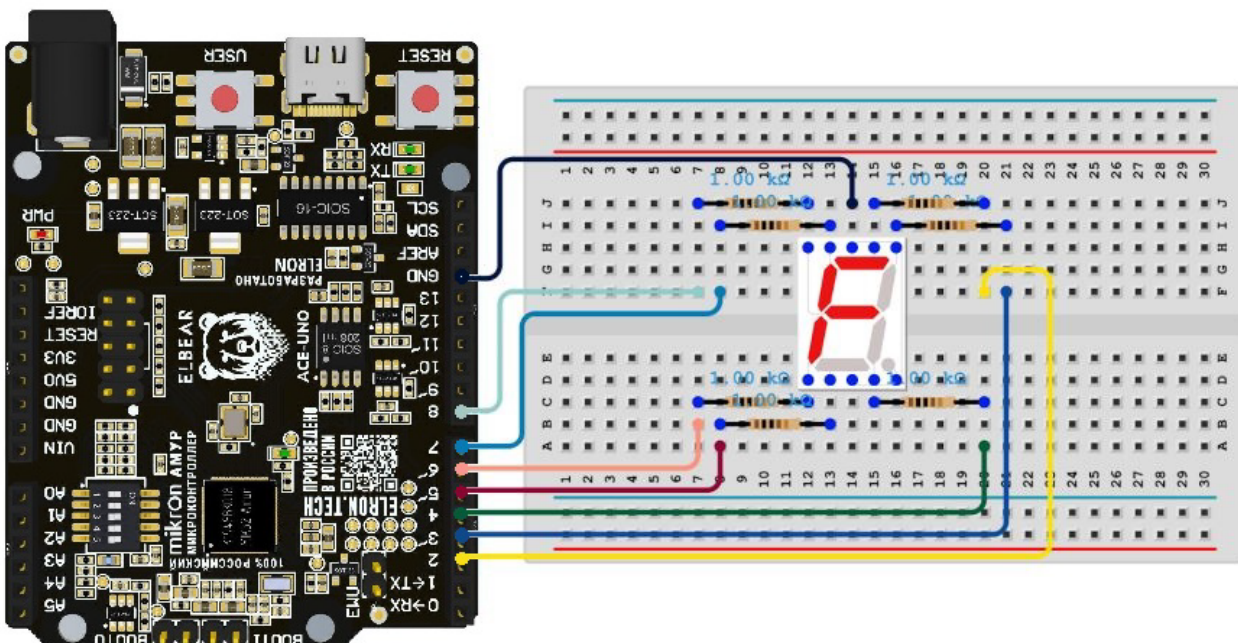
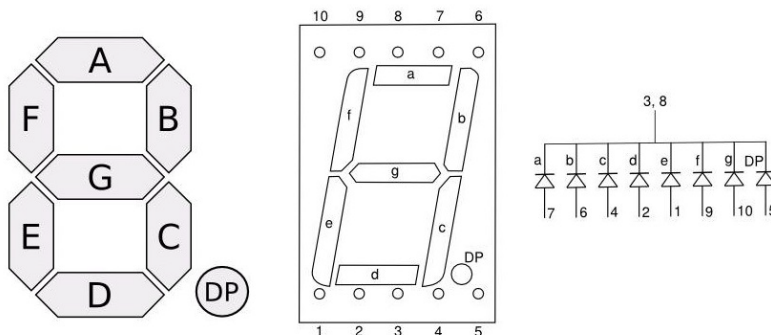
Создадим схему для демонстрации работы с цифровыми выходами Elbear Ace-Uno, управляя отображением на семисегментном индикаторе.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Семисегментный индикатор с общим катодом
3. Резисторы 1 кОм (7 шт)
4. Провода для соединения компонентов

Инструкция по сборке схемы

1. Подключите общий катод семисегментного индикатора к земле (GND) Elbear Ace-Uno.
2. Подключите каждый из сегментов индикатора (A-G) через резистор 1 кОм к соответствующим цифровым выводам Elbear Ace-Uno (D2-D8).
3. Подключите резисторы к цифровым выводам Elbear Ace-Uno следующим образом: D2 к сегменту A (7), D3 к сегменту B (6), D4 к сегменту C (4), D5 к сегменту D (2), D6 к сегменту E (1), D7 к сегменту F (9), D8 к сегменту G (10).



## Программа



Используемый файл – *6\_display\_7\_segment.brlg*.

### Используемые блоки:

- Категория «Входы/выходы»: изменить состояние вывода.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

### Принцип работы схемы

Схема управляет семисегментным индикатором, последовательно зажигая и гася каждый сегмент. Резисторы 1 кОм используются для ограничения тока через каждый сегмент, предотвращая их перегорание.

#### Как это работает

Микроконтроллер последовательно устанавливает высокий уровень напряжения на выводе (блоком «изменить состояние вывода # на высокое»), заставляя соответствующий сегмент светиться. Далее вызывается блок задержки на 200 мс, в это время сегмент продолжает светиться. Затем устанавливается низкий уровень напряжения (блоком «изменить состояние вывода # на низкое»), и сегмент гаснет. После задержки 200 мс, в течение которой ни один сегмент не горит, микроконтроллер переходит к «включению» и «выключению» следующего сегмента. Этот процесс повторяется бесконечно, создавая эффект "бегущего огня" по всем сегментам индикатора.

Таким образом, схема демонстрирует использование множественных выходов микроконтроллера для управления индикацией и позволяет практиковаться в программировании и работе с электронными компонентами.

## 7. Управление светодиодами через регистр сдвига

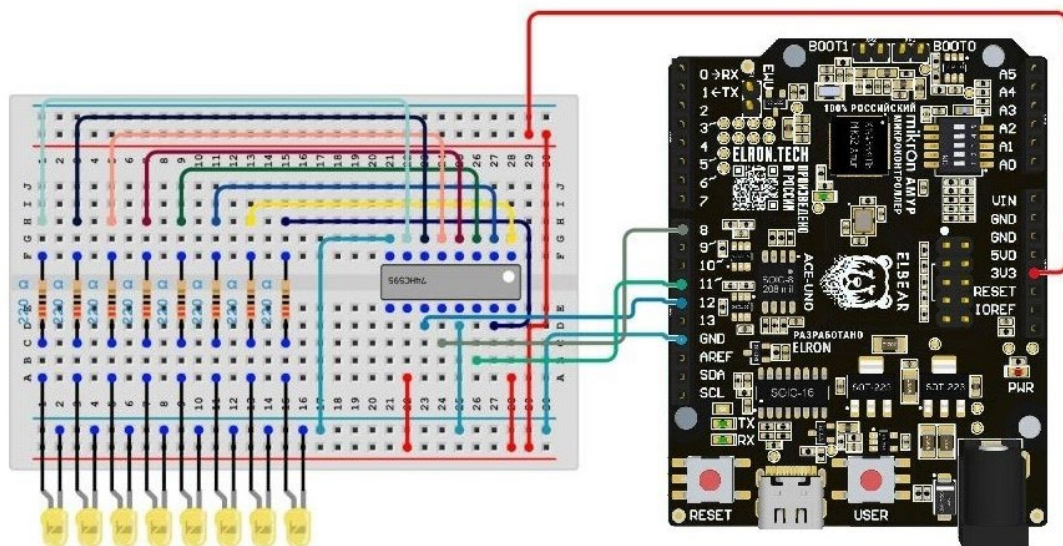
Создадим схему для демонстрации работы с цифровыми выходами Elbear Ace-Uno и регистром сдвига 74HC595, позволяющую управлять восемью светодиодами.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Микросхема регистра сдвига 74HC595
3. Восемь желтых светодиодов
4. Восемь резисторов на 220 Ом
5. Провода для соединения компонентов

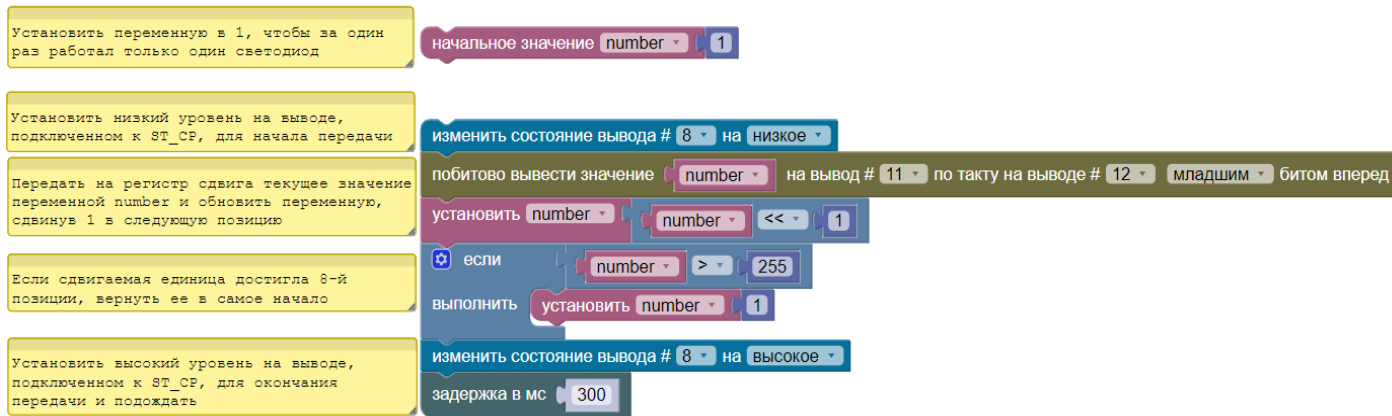
Инструкция по сборке схемы:

1. Подключите все катоды светодиодов (короткая ножка) к выводу GND на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите аноды светодиодов (длинная ножка) через резисторы 220 Ом к выходам Q0-Q7 микросхемы 74HC595.
3. Подключите выводы VCC и MR (SRCLR) микросхемы 74HC595 к выводу 3V3 на Elbear Ace-Uno.
4. Подключите выводы GND и OE (Enable) микросхемы 74HC595 к выводу GND на Elbear Ace-Uno.
5. Подключите выводы SH\_CP (SRCLK), ST\_CP (RCLK), и DS (DATA) микросхемы 74HC595 к выводам D12, D8, и D11 Elbear Ace-Uno соответственно.





## Программа



Используемый файл – 7\_74HC595.brlg.

Используемые блоки:

- Категория «Переменные»/число: начальное значение, значение переменной, установить.
- Категория «Математика»: число.
- Категория «Входы/выходы»: изменить состояние вывода.
- Категория «Доп. функции выводов»: побитово вывести значение.
- Категория «Логика»: побитовый сдвиг, если/выполнить, сравнение.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема использует регистр сдвига 74HC595 для расширения количества цифровых выходов Elbear Ace-Uno, позволяя управлять восемью светодиодами с использованием только трех выводов микроконтроллера. Каждый светодиод подключен к своему выходу регистра сдвига через резистор, который ограничивает ток и защищает светодиод от перегорания.

В программе используется блок «побитово вывести значение на вывод # по такту на выводе # младшим битом вперед», он отправляет последовательность битов из переменной «number» в регистр сдвига. После отправки состояния светодиодов меняются соответственно отправленным битам. Значение переменной «number» изменяется при каждом проходе программы, поэтому светодиоды будут включаться по порядку от Q0 до Q7, создавая эффект "бегущего огонька".

Резисторы 220 Ом используются для ограничения тока через светодиоды, предотвращая их повреждение. Подключение вывода OE (Enable) к земле активирует выходы регистра сдвига, а подключение вывода MR (SRCLR) к 3.3V предотвращает сброс регистра при включении питания.



## 8. Подключение кнопки

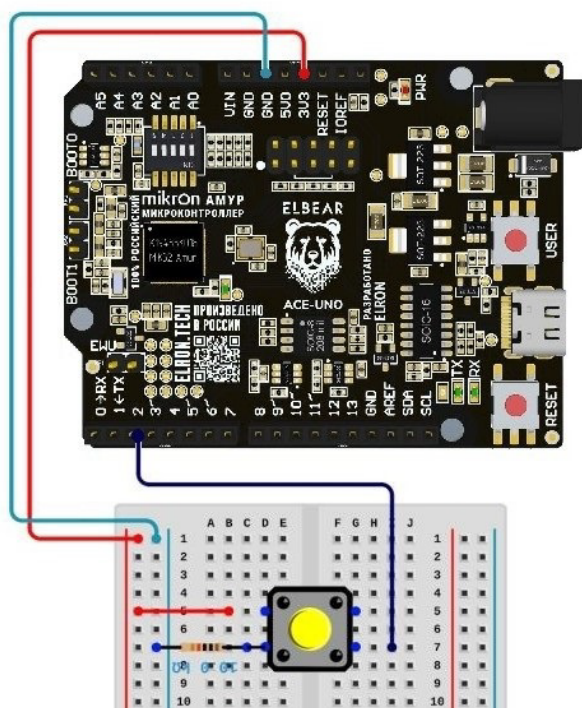
Рассмотрим, как подключить и использовать кнопку с микроконтроллером Elbear Ace-Uno для создания простого пользовательского интерфейса.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Кнопка (Pushbutton)
3. Резистор 10 кОм (подтягивающий)
4. Провода для подключения

Инструкция по сборке схемы

1. Подключите один контакт кнопки к цифровому входу D2 на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите другой контакт кнопки к 3V3 на Elbear Ace-Uno.
3. Подключите один контакт резистора к земле (GND) на Elbear Ace-Uno.
4. Подключите другой контакт резистора к тому же контакту кнопки, что и цифровой вход D2.



Программа

Инициализация порта для передачи данных

установить скорость передачи данных 9600

Получить текущее состояние кнопки

установить buttonState состояние вывода# 2

Отправить состояние кнопки в монитор порта

отправить данные "Состояние кнопки:" в COM порт, добавить перенос строки

Подождать

отправить число buttonState в COM порт в десятичном формате, добавить перенос строки

задержка в мс 100

Используемый файл – *8\_button.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Интерфейсы связи»/«Последовательная передача данных»: установить скорость передачи данных, отправить данные в COM порт, отправить число в COM порт.
- Категория «Переменные»/«число»: установить, значение переменной.
- Категория «Входы/выходы»: состояние вывода.
- Категория «Текст»: текст.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Принцип работы данной схемы основан на использовании кнопки в качестве цифрового входа для платы Elbear Ace-Uno. Схема реализует простой цифровой вход с использованием подтягивающего резистора. Состояние кнопки будем выводить на экран компьютера.

Как это работает:

1. Подтягивающий резистор. Резистор 10 кОм подключен между землей (GND) и одним из контактов кнопки. Это обеспечивает устойчивое низкое состояние (0V, логический "0") на входе D2 Elbear Ace-Uno, когда кнопка не нажата.
2. При старте программы блоком «установить скорость передачи данных 9600» настраивается передача данных в последовательный COM порт со скоростью 9600 бит в секунду.
3. Состояние кнопки. Когда кнопка не нажата, через неё не течет ток, и вход D2 подтянут к земле через резистор, что обеспечивает низкий уровень сигнала. Когда кнопка нажата, она замыкает цепь между 3.3V и входом D2, подтягивая его к высокому уровню напряжения (3.3V, логическая "1").
4. Чтение состояния. Микроконтроллер считывает состояние входа D2 с помощью блока «состояние вывода #2». Если кнопка нажата – функция вернет "0", если отжата – "1". Состояние кнопки сохраняется в переменную «buttonState» типа «число».
5. Вывод данных. Состояние кнопки передается в последовательный порт с помощью блока «отправить число в COM порт в десятичном формате», это позволяет наблюдать за изменениями состояния кнопки в реальном времени через монитор последовательного порта в BearLogica.

Таким образом, схема позволяет детектировать нажатие кнопки и передавать это состояние в компьютер для отображения или дальнейшей обработки.

## 9. Управление светодиодом и кнопкой

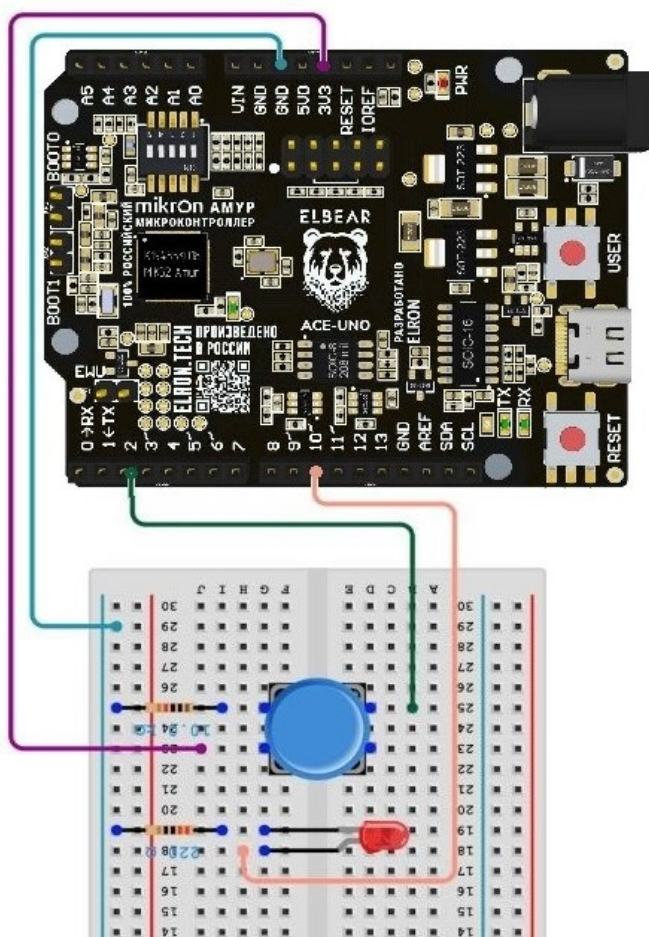
Создадим схему, позволяющую управлять включением светодиода с помощью кнопки, используя цифровые входы и выходы Elbear Ace-Uno.

Необходимые компоненты:

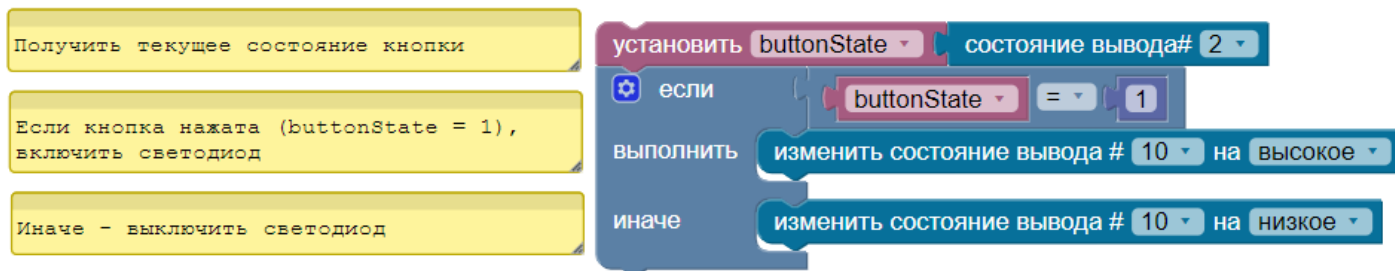
1. Elbear Ace-Uno
2. Красный светодиод
3. Резистор 220 Ом
4. Резистор 10 кОм
5. Кнопка
6. Провода для соединения компонентов

### Инструкция по сборке схемы

1. Подключите резистор 220 Ом к катоду (короткая ножка) светодиода.
2. Подключите анод (длинная ножка) светодиода к цифровому выводу D10.
3. Подключите другой конец резистора 220 Ом к земле (GND) Elbear Ace-Uno.
4. Подключите один из выводов кнопки к цифровому выводу D2 на Elbear Ace-Uno.
5. Подключите другой вывод кнопки к питанию 3V3 на Elbear Ace-Uno.
6. Подключите резистор 10 кОм между выводом D2 и землей (GND), образуя тем самым подтягивающий резистор.



## Программа



Используемый файл – *9\_button\_led.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Переменные»/«число»: установить, значение переменной.
- Категория «Входы/выходы»: состояние вывода, изменить состояние вывода.
- Категория «Логика»: если/выполнить, сравнение.

## Принцип работы схемы

Схема позволяет управлять светодиодом при помощи кнопки. Когда кнопка не нажата, подтягивающий резистор 10 кОм удерживает вход D2 в состоянии «низкое» (0), и светодиод выключен. При нажатии кнопки вход D2 подключается к 3.3V, считывается состояние «высокое» (1), и светодиод загорается.

Пример демонстрирует использование цифровых входов/выходов и простую обработку входных сигналов с помощью микроконтроллера.

## 10. Чтение аналогового сигнала с потенциометра

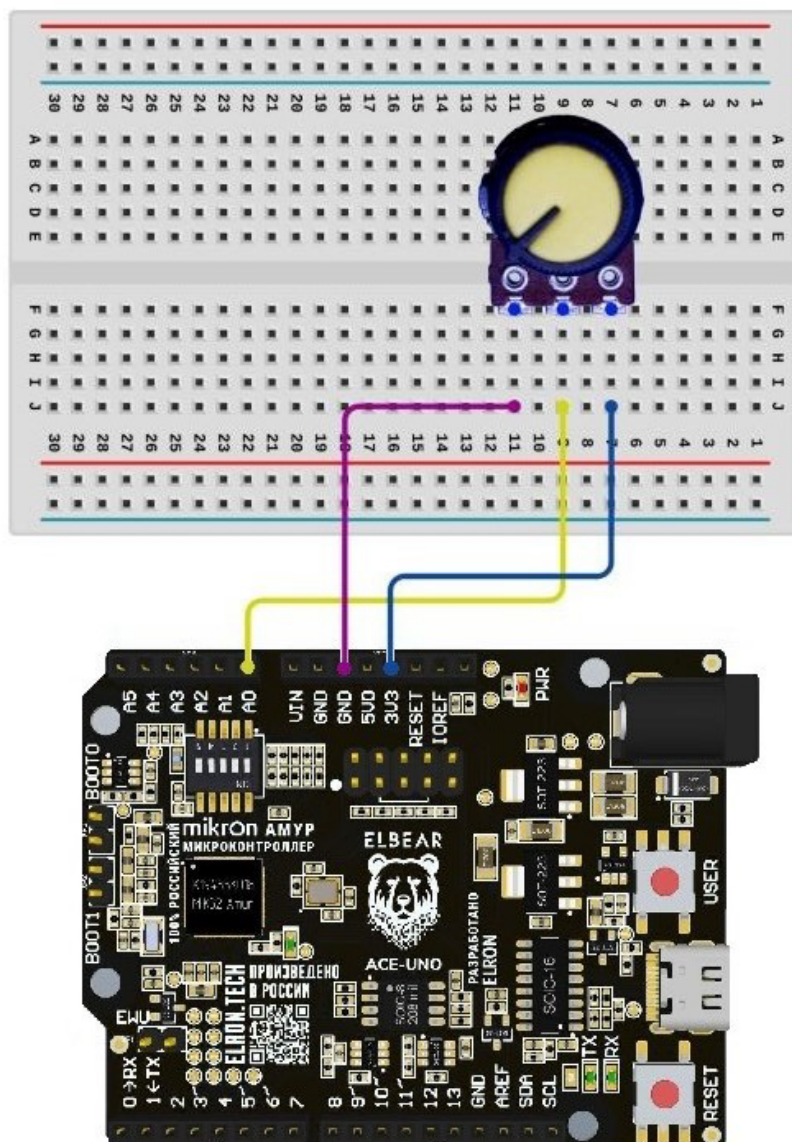
Создадим схему для демонстрации работы с аналоговыми входами Elbear Ace-Uno, используя потенциометр для ввода переменного напряжения.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Потенциометр
3. Провода для соединения компонентов

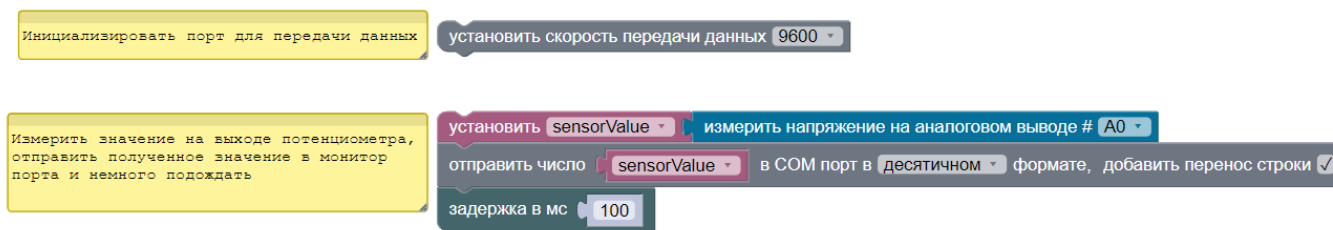
Инструкция по сборке схемы

1. Подключите один из внешних контактов потенциометра к земле (GND) на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите другой внешний контакт потенциометра к 3V3 на Elbear Ace-Uno.
3. Подключите средний контакт потенциометра (вывод сигнала) к аналоговому входу A0 на Elbear Ace-Uno.





## Программа



Используемый файл – *10\_potentiometer.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Интерфейсы связи»/«Последовательная передача данных»: установить скорость передачи данных, отправить число в COM порт.
- Категория «Переменные»/ «число»: установить, значение переменной.
- Категория «Входы/выходы»: измерить напряжение на аналоговом выводе.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Принцип работы данной схемы основан на преобразовании аналогового сигнала, полученного с выхода потенциометра, в цифровое значение с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в Elbear Ace-Uno.

Как это работает:

1. Инициализация. При запуске Elbear Ace-Uno в блоке «установить скорость передачи данных 9600» выполняется настройка последовательного порта для связи с компьютером.
2. Чтение аналогового сигнала. С помощью блока «измерить напряжение на аналоговом выводе #A0» происходит чтение аналогового значения с вывода A0, к которому подключен потенциометр.
3. Вывод данных. Считанное значение сохраняется в переменную «sensorValue» и отправляется в монитор последовательного порта с помощью блока «отправить число в COM порт в десятичном формате».
4. Задержка. Блок «задержка в мс 100» обеспечивает небольшую задержку между чтениями.

Поворот ручки потенциометра изменяет его сопротивление, что приводит к изменению напряжения на среднем контакте. Elbear Ace-Uno считывает это напряжение, преобразует его в цифровое значение от 0 до 1023 и отправляет полученное значение в монитор порта. Это позволяет наблюдать за изменением аналогового сигнала в реальном времени.



## 11. Двухосевой джойстик

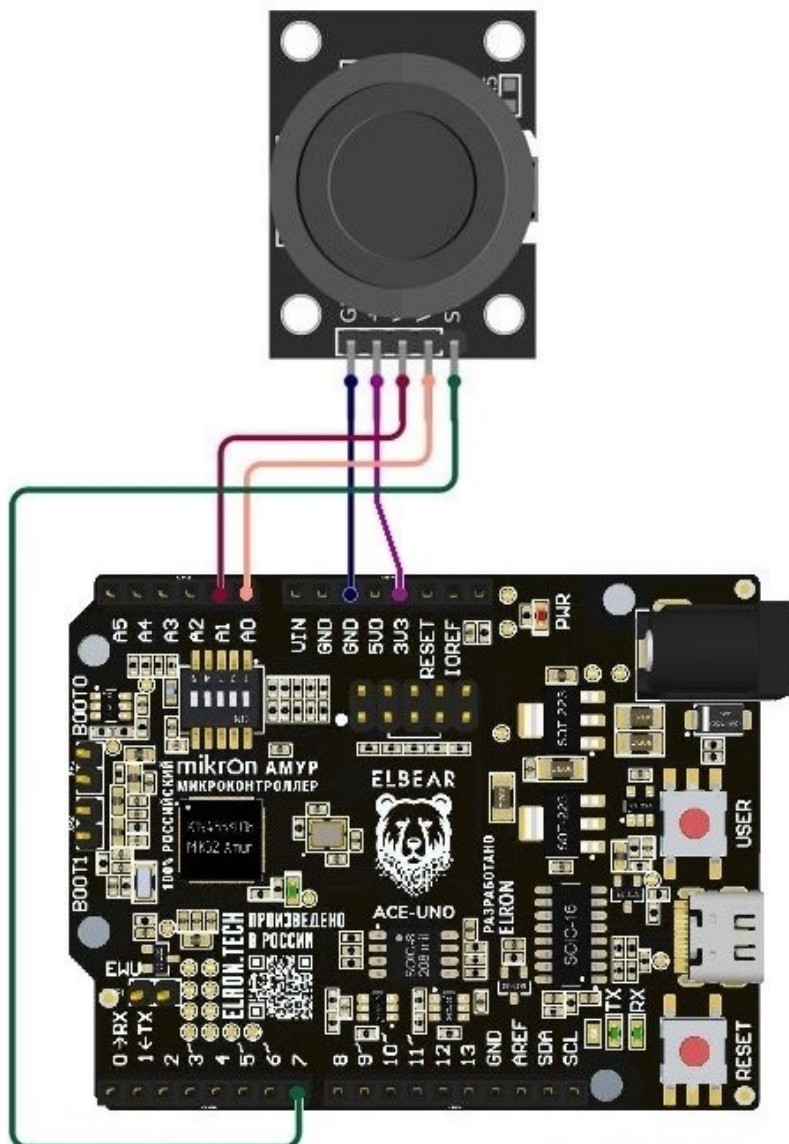
Создадим схему для чтения положения двухосевого джойстика и состояния его кнопки с помощью платы Elbear Ace-Uno.

Необходимые компоненты:

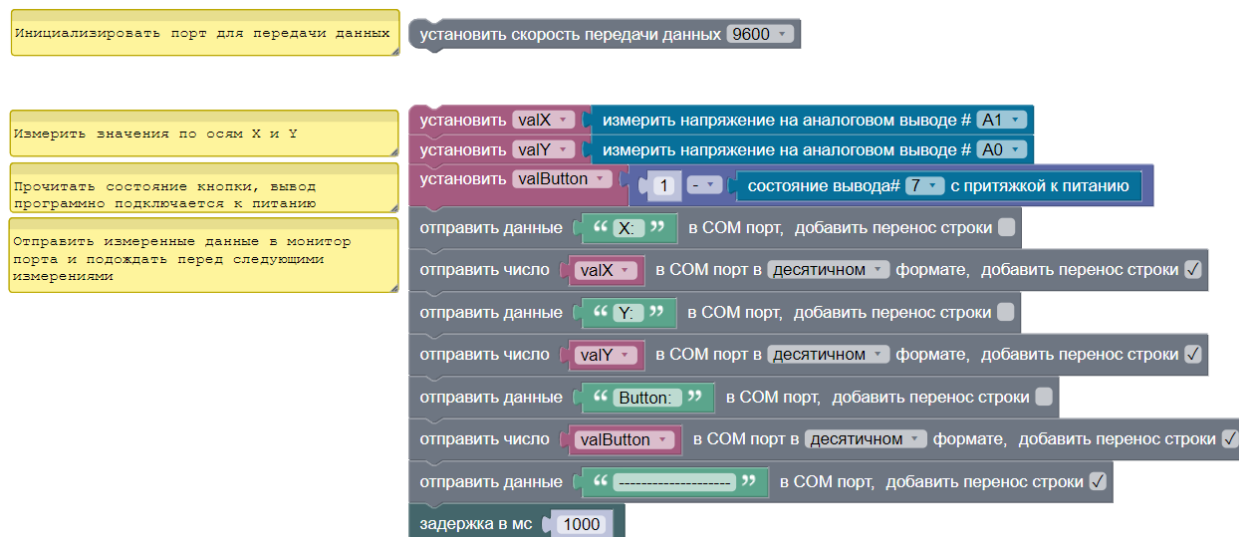
1. Elbear Ace-Uno
2. Двухосевой джойстик KY-023
3. Провода для соединения компонентов

Инструкция по сборке схемы

1. Подключите GND джойстика KY-023 к GND на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите +5V джойстика KY-023 к 3V3 на Elbear Ace-Uno. Такое подключение связано с тем, что максимальный уровень на аналоговых входах Elbear Ace-Uno составляет 3.3V
3. Подключите вывод VRx джойстика к аналоговому входу A1 на Elbear Ace-Uno.
4. Подключите вывод VRy джойстика к аналоговому входу A0 на Elbear Ace-Uno.
5. Подключите вывод SW джойстика к цифровому входу D7 на Elbear Ace-Uno.



## Программа



Используемый файл – *11\_joystick.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Интерфейсы связи»/«Последовательная передача данных»: установить скорость передачи данных, отправить данные в COM порт, отправить число в COM порт.
- Категория «Переменные»/ «число»: установить, значение переменной.
- Категория «Входы/выходы»: измерить напряжение на аналоговом выводе, состояние вывода с притяжкой к питанию.
- Категория «Математика»: вычитание.
- Категория «Текст»: текст.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема позволяет считывать аналоговые значения положения джойстика по осям X и Y, а также состояние кнопки. Аналоговые значения осей X и Y меняются в зависимости от положения ручки джойстика, а состояние кнопки изменяется при её нажатии.

Как это работает:

1. Инициализация. При запуске Elbear Ace-Uino в блоке «установить скорость передачи данных 9600» выполняется настройка последовательного порта для связи с компьютером.
2. Чтение значений. Чтение аналоговых значений осей джойстика производится с помощью блока «измерить напряжение на аналоговом выводе #». Результаты измерений на выводах A1 и A0 сохраняются в переменные «valX» и «valY». Состояние кнопки считывается как цифровое значение с помощью блока «состояние вывода #7 с притяжкой к питанию». При использовании этого блока вывод D7 настраивается как вход, который притянут к питанию внутри микроконтроллера. То есть при чтении состояния вывода, если к нему

ничего не подключено, блок будет возвращать состояние «высокое» (1). При нажатии кнопки вывод замкнется на землю, а блок чтения состояния вернет состояние «низкое» (0). В программе при чтении состояния кнопки производится инвертирование полученного значения, чтобы при нажатии кнопки программа получала 1.

3. Вывод данных. Считанные значения выводятся в монитор последовательного порта для наблюдения.
4. Задержка. Перед следующим проходом программы устанавливается задержка 1000 миллисекунд для удобства чтения данных.

Таким образом, данная схема позволяет ознакомиться с аналоговым и цифровым вводом данных в Elbear Ace-Uno, а также с основами работы с джойстиком и обработкой его сигналов.

## 12. Генератор звуковой частоты

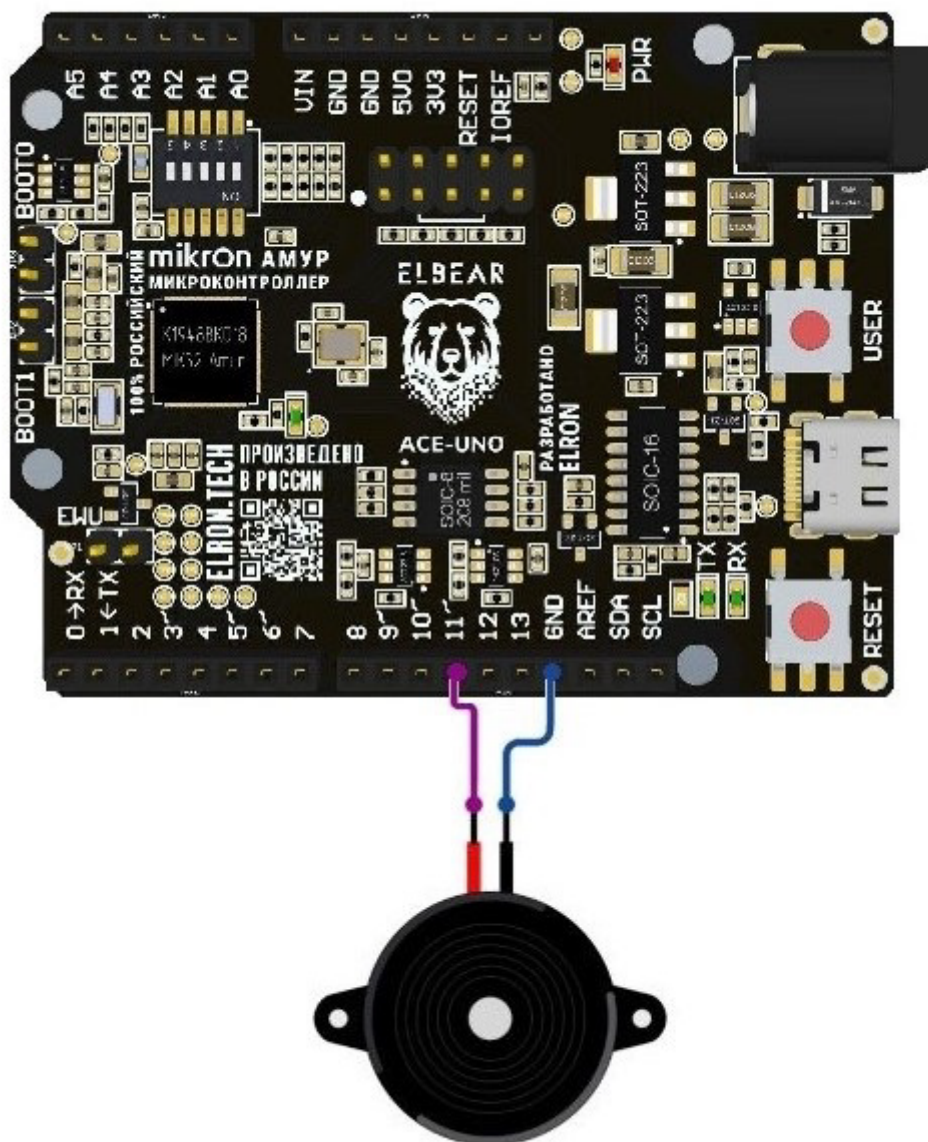
Создадим схему, которая позволяет генерировать звуковые частоты с помощью пьезоизлучателя, управляемого платой Elbear Ace-Uno.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Пьезоизлучатель (пьезодинамик, buzzer)

## Инструкция по сборке схемы

1. Подключите один контакт пьезоизлучателя к цифровому выводу D11 на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите другой контакт пьезоизлучателя к заземляющему (GND) выводу на Elbear Ace-Uno



## Программа



Используемый файл – `12_buzzer.brlg`.

Используемые блоки:

- Категория «Циклы»: повторить x раз.
- Категория «Входы/выходы»: изменить состояние вывода.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема использует цифровой выход Elbear Ace-Uno для генерации звуковых колебаний, которые воспроизводятся пьезоизлучателем. Пьезоизлучатель подключен к цифровому выводу D11, который управляется программой, загруженной в микроконтроллер.

### Как это работает

Микроконтроллер создает два различных звуковых сигнала путем быстрого переключения вывода D11 между состояниями «высокое» и «низкое». Первый сигнал генерируется с периодом 2 мс (1 мс в высоком состоянии и 1 мс в низком состоянии), такая последовательность повторяется 80 раз. Второй сигнал генерируется с периодом 4 мс (2 мс в высоком состоянии и 2 мс в низком состоянии), последовательность повторяется 80 раз. Это создает два различных тона. Пока плата Elbear Ace-Uno подключена к компьютеру, последовательность генерации звука бесконечно повторяется.

Таким образом, схема демонстрирует использование Elbear Ace-Uno для создания простого генератора звуковых частот, который может быть использован в различных образовательных и развлекательных проектах.



## 13. Игра "Быстрая дуэль"

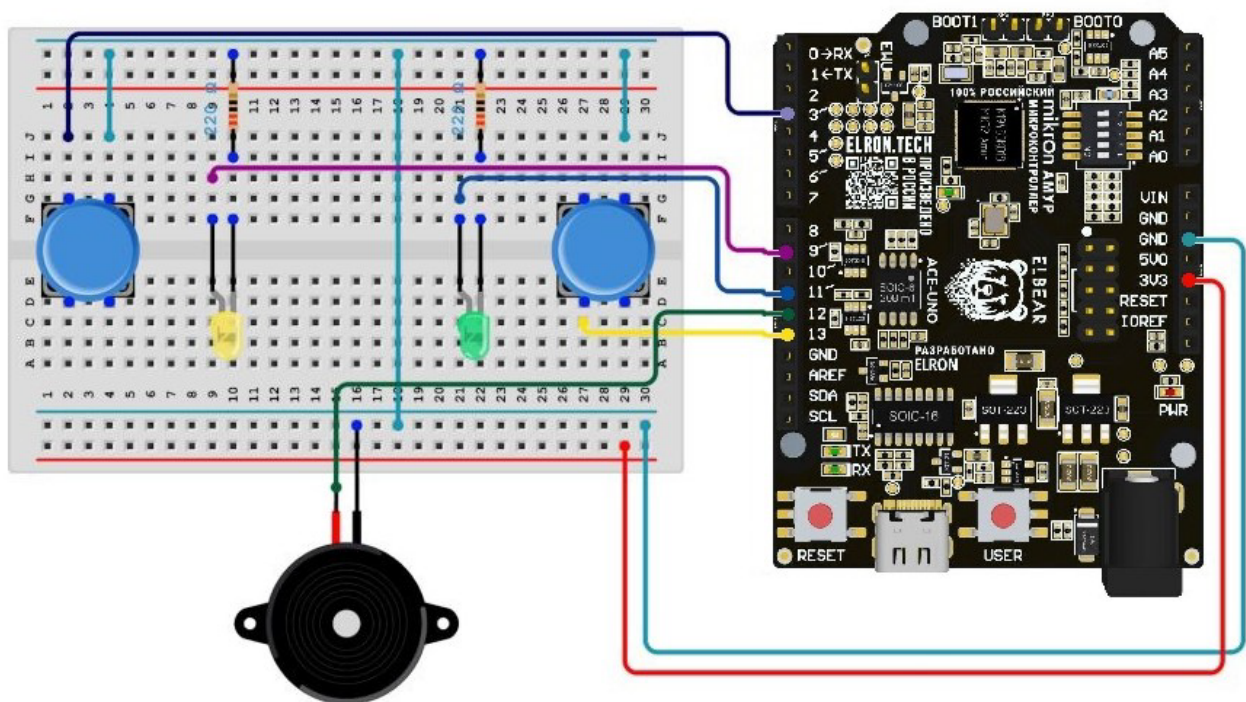
Создадим интерактивную игру на базе Elbear Ace-Uno, которая тестирует реакцию игроков. Игроки должны нажать на кнопку как можно быстрее после звукового сигнала.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. 1 зелёный светодиод
3. 1 жёлтый светодиод
4. 2 резистора 220 Ом
5. 2 кнопки
6. Пьезоизлучатель
7. Провода для соединения компонентов

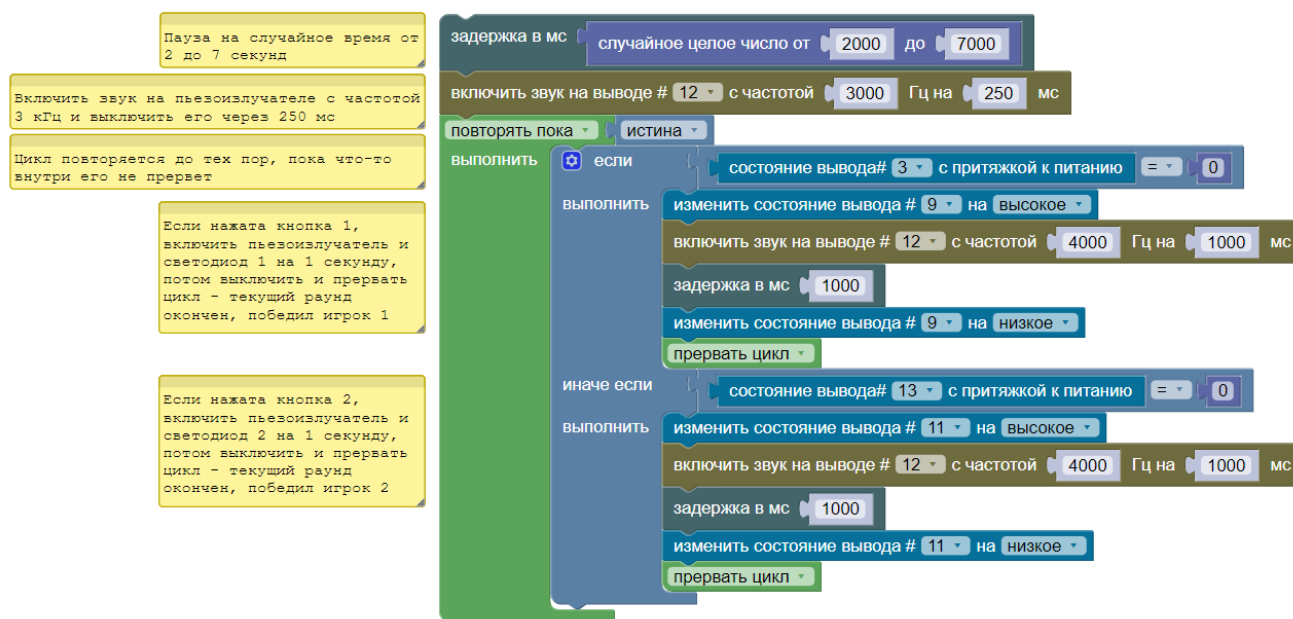
### Инструкция по сборке схемы

1. Подключите аноды (длинная ножка) зелёного и жёлтого светодиодов к цифровым выводам D9 и D11 Elbear Ace-Uno соответственно.
2. Подключите катоды светодиодов к земле (GND) через резисторы 220 Ом.
3. Подключите один контакт каждой кнопки к цифровым выводам D3 и D13 соответственно.
4. Подключите другой контакт кнопок к земле (GND).
5. Подключите пьезоизлучатель к цифровому выводу D12 и к земле (GND).





## Программа



Используемый файл – 13\_game\_duel.brlg.

Используемые блоки:

- Категория «Задержки»: задержка в мс.
- Категория «Математика»: случайное целое число, число.
- Категория «Доп. функции выводов»: включить звук на выводе.
- Категория «Циклы»: повторять пока, прервать цикл.
- Категория «Логика»: значение «истина», если/выполнить, сравнение.
- Категория «Входы/выходы»: состояние вывода с притяжкой к питанию, изменить состояние вывода.

## Принцип работы схемы

Игра начинается с того, что Elbear Ace-Uno в случайный момент времени издает короткий звуковой сигнал через пьезоизлучатель. Игроки должны как можно быстрее нажать на свою кнопку после этого сигнала. Кнопки подключены с внутренней подтяжкой к питанию (используется блок «состояние вывода # с притяжкой к питанию»), что означает, что их состояние по умолчанию — высокий уровень (1), и они переходят в низкий уровень (0) при нажатии кнопки.

Когда один из игроков нажимает кнопку, соответствующий светодиод загорается, и пьезоизлучатель издает длинный звуковой сигнал, сообщая о победе. Затем светодиод выключается, и игра начинается заново.

Резисторы 220 Ом используются для ограничения тока через светодиоды, предотвращая их перегорание. Пьезоизлучатель используется для генерации звуковых сигналов, информирующих игроков о начале раунда и о победе.

Таким образом, проект демонстрирует использование цифровых входов и выходов Elbear Ace-Uno, работу с кнопками, светодиодами и пьезоизлучателем, а также программирование случайных задержек и обработку входных сигналов.

## 14. Датчик освещенности на основе фоторезистора

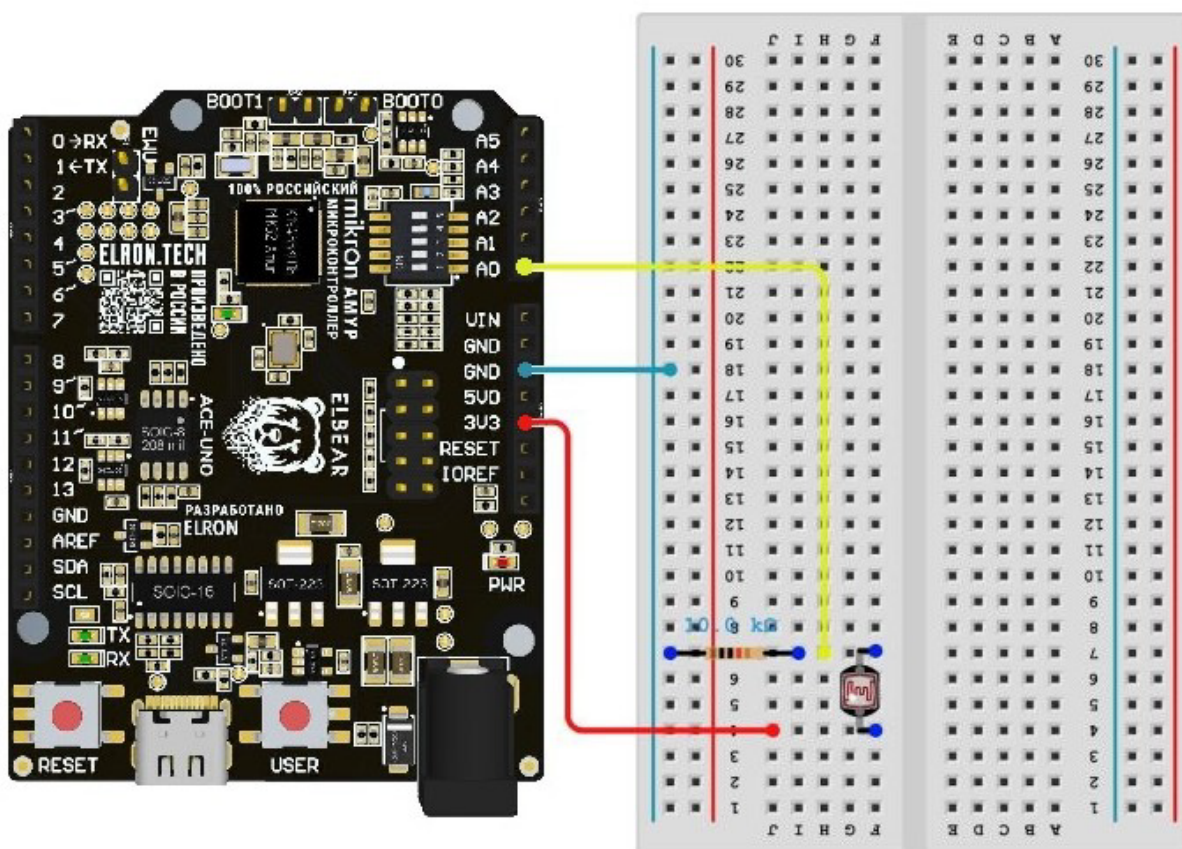
Создадим схему для измерения уровня освещенности с помощью фоторезистора и платы Elbear Ace-Uno.

Необходимые компоненты:

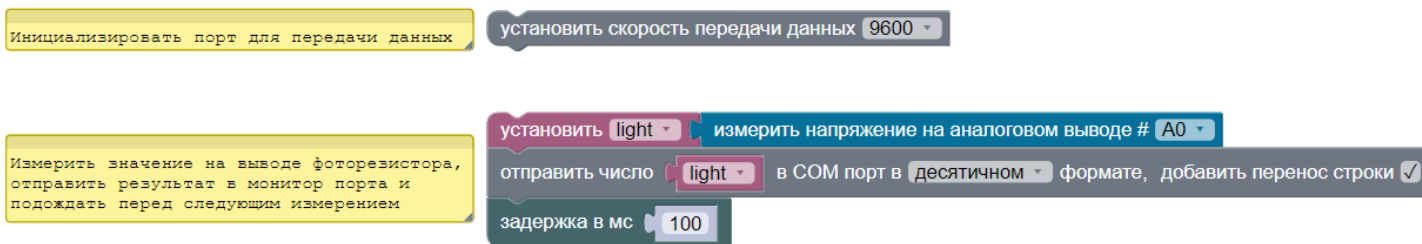
1. Elbear Ace-Uno
2. Фоторезистор (LDR)
3. Резистор 10 кОм
4. Провода для соединения компонентов

### Инструкция по сборке схемы

1. Подключите один вывод фоторезистора к аналоговому входу A0 на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите другой вывод фоторезистора к питанию 3V3 на Elbear Ace-Uno.
3. Подключите один вывод резистора 10 кОм к аналоговому входу A0, где уже подключен фоторезистор.
4. Подключите другой вывод резистора к земле (GND) на Elbear Ace-Uno.



## Программа



Используемый файл – *14\_photoresistor.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Интерфейсы связи»/«Последовательная передача данных»: установить скорость передачи данных, отправить число в COM порт.
- Категория «Переменные»/«число»: установить, значение переменной.
- Категория «Входы/выходы»: измерить напряжение на аналоговом выводе.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема использует фоторезистор для измерения уровня освещенности. Фоторезистор изменяет свое сопротивление в зависимости от интенсивности падающего на него света. Вместе с резистором 10 кОм он образует делитель напряжения. Напряжение с выхода делителя подается на аналоговый вход A0 Elbear Ace-Uno. Когда освещенность высокая, сопротивление фоторезистора уменьшается, и напряжение на A0 возрастает. Когда освещенность низкая, сопротивление фоторезистора увеличивается, и напряжение на A0 падает. Elbear Ace-Uno считывает это напряжение и преобразует его в цифровое значение, которое затем может быть использовано для оценки уровня освещенности.

В программе используется блок «измерить напряжение на аналоговом выводе #A0», который считывает аналоговое значение с вывода A0, и значение выводится в монитор последовательного порта с помощью блока «отправить число в COM порт в десятичном формате». Это позволяет наблюдать изменение освещенности в реальном времени.

## 15. Индикатор уровня освещенности

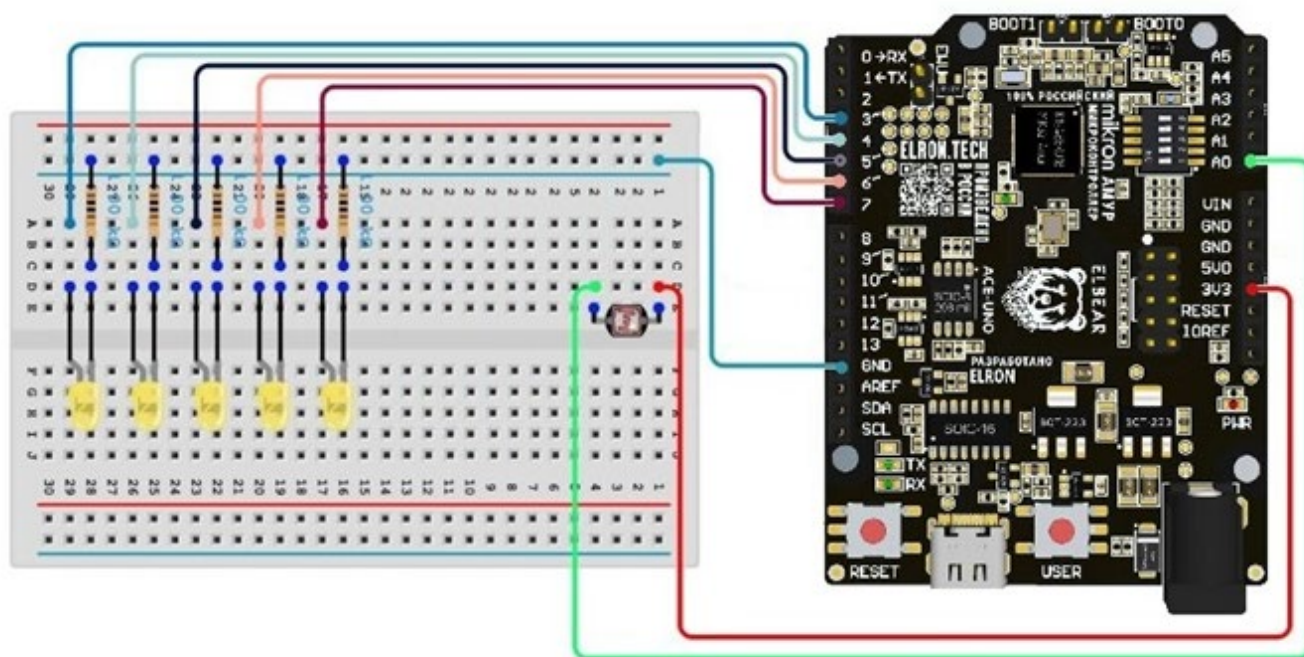
Создадим схему, позволяющую демонстрировать работу с аналоговыми и цифровыми выходами Elbear Ace-Uno для индикации уровня освещенности с помощью светодиодов.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Фоторезистор (LDR)
3. 5 желтых светодиодов
4. 5 резисторов 1 кОм
5. 1 резистор 10 кОм
6. Провода для соединения компонентов

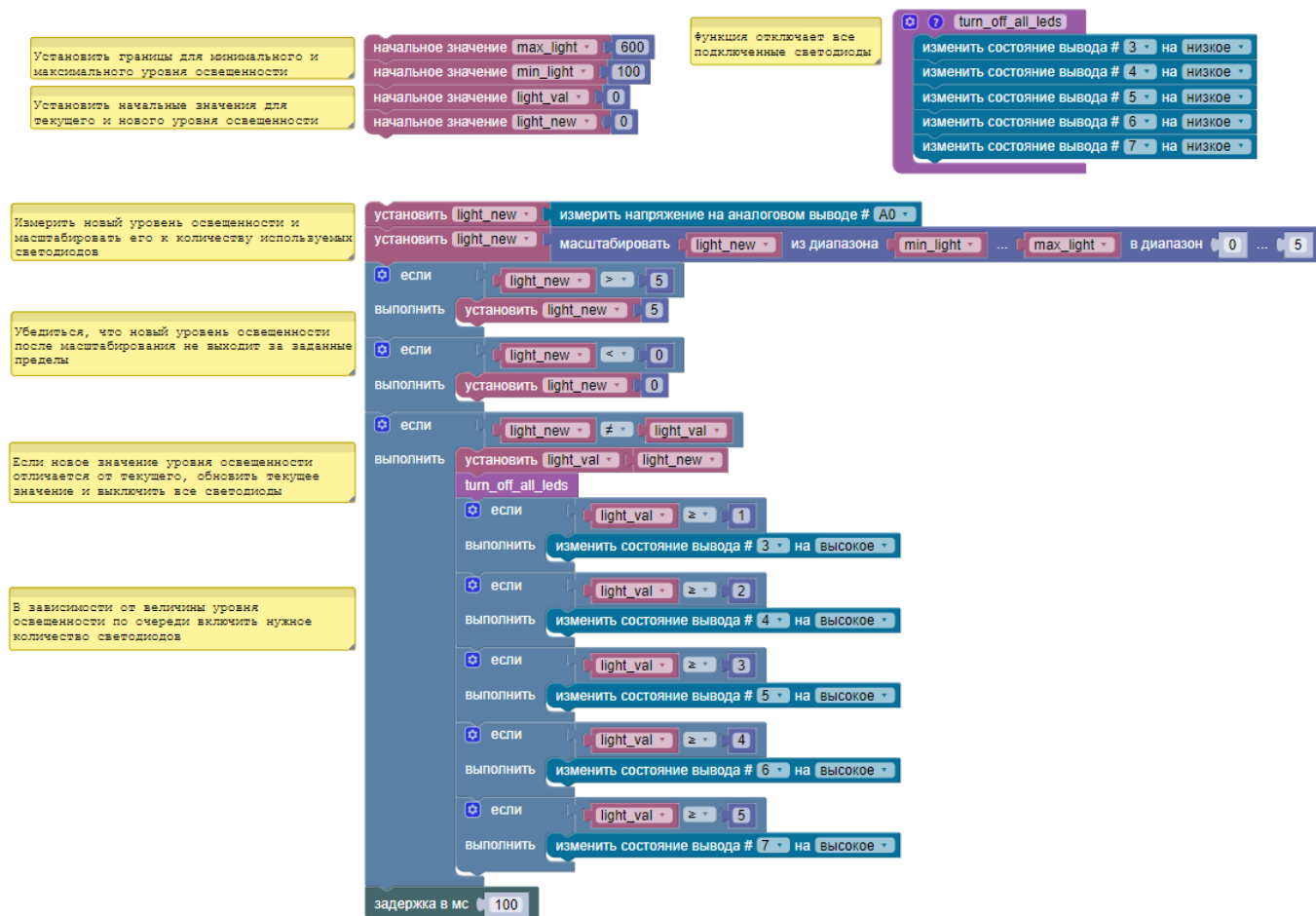
### Инструкция по сборке схемы

1. Подключите фоторезистор к аналоговому входу A0 на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите один конец фоторезистора к 3V3 на Elbear Ace-Uno.
3. Подключите второй конец фоторезистора к резистору 10 кОм, а второй конец резистора к GND на Elbear Ace-Uno, создавая делитель напряжения.
4. Подключите аноды (длинная ножка) всех светодиодов к цифровым выводам D3-D7 на Elbear Ace-Uno через резисторы 1 кОм.
5. Подключите катоды (короткая ножка) всех светодиодов к GND на Elbear Ace-Uno.





## Программа



Используемый файл – 15\_light\_indicator.brlg.

Используемые блоки:

- Категория «Переменные»/«число»: начальное значение, установить, значение переменной.
- Категория «Функции»: функция без выходных данных, вызов функции.
- Категория «Входы/выходы»: изменить состояние вывода, измерить напряжение на аналоговом выводе.
- Категория «Математика»: масштабировать, число.
- Категория «Логика»: если/выполнить, сравнение,
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема использует фоторезистор для измерения уровня освещенности. Фоторезистор изменяет свое сопротивление в зависимости от интенсивности света, падающего на него. Это изменение сопротивления приводит к изменению напряжения на аналоговом входе A0 Elbear Ace-Uino. Микроконтроллер считывает это напряжение и преобразует его в цифровое значение, которое затем используется для управления светодиодами. Чем выше освещенность, тем больше светодиодов загорается. Резисторы 1 кОм ограничивают токи через светодиоды, предотвращая их повреждение.

## 16. Фотосенсорный зуммер

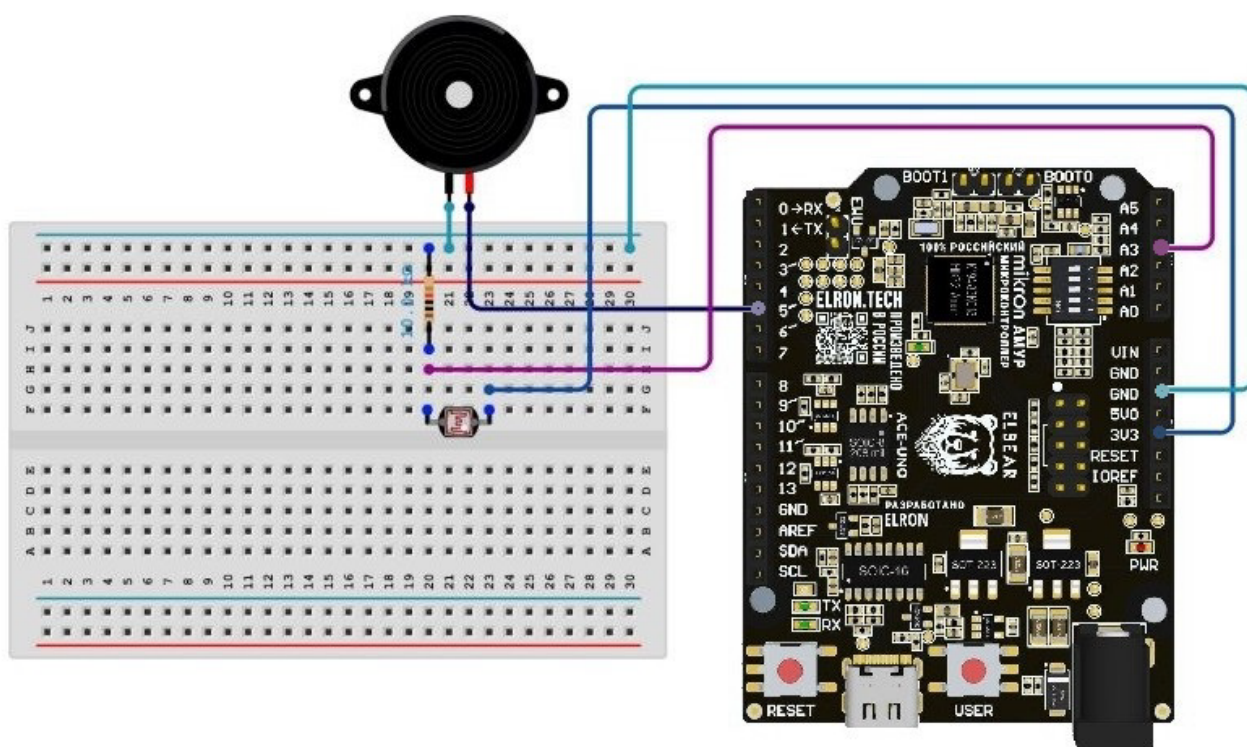
Создадим схему, которая использует фотосенсор (LDR) для управления частотой звука пьезоизлучателя, подключенного к Elbear Ace-Uno.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Фоторезистор (LDR)
3. Резистор 10 кОм
4. Пьезоизлучатель (зуммер)
5. Провода для соединения компонентов

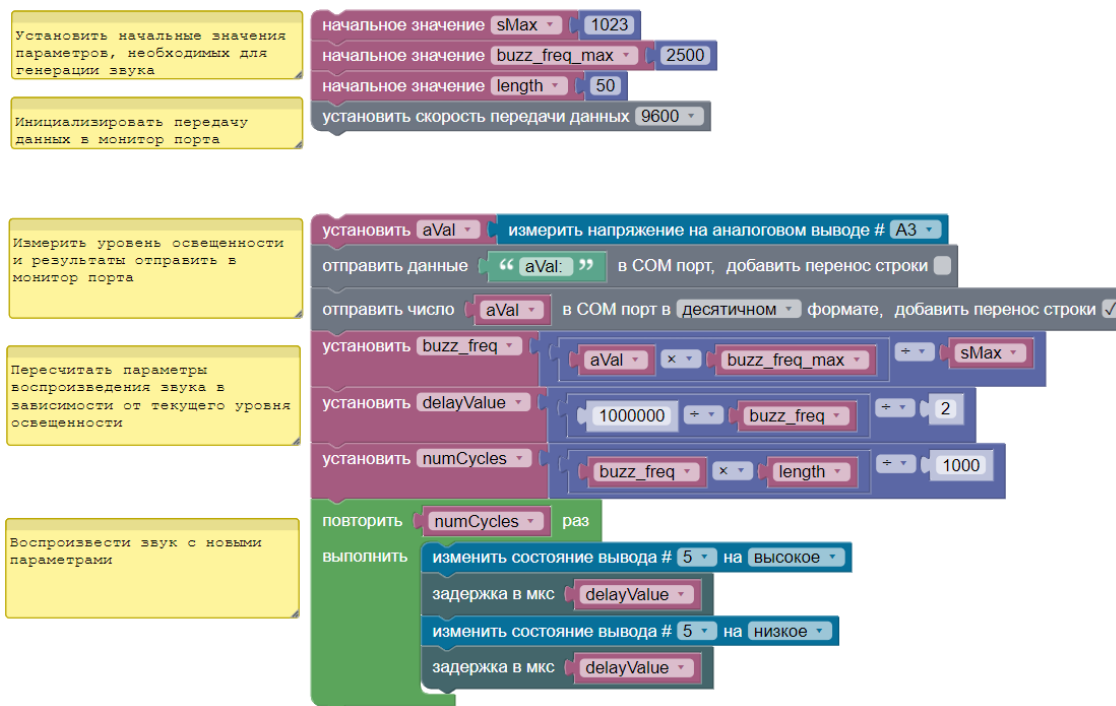
Инструкция по сборке схемы

1. Подключите один вывод фоторезистора к 3V3 на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите другой вывод фоторезистора к аналоговому входу A3 на Elbear Ace-Uno.
3. Подключите один вывод резистора 10 кОм к аналоговому входу A3 на Elbear Ace-Uno.
4. Подключите другой вывод резистора к GND на Elbear Ace-Uno.
5. Подключите один вывод пьезоизлучателя к цифровому выводу D5 на Elbear Ace-Uno.
6. Подключите другой вывод пьезоизлучателя к GND на Elbear Ace-Uno.





## Программа



Используемый файл – `16_photo_zummer.brlg`.

Используемые блоки:

- Категория «Переменные»/«число»: начальное значение, установить, значение переменной.
- Категория «Интерфейсы связи»/«Последовательная передача данных»: установить скорость передачи данных, отправить данные в COM порт, отправить число в COM порт.
- Категория «Входы/выходы»: измерить напряжение на аналоговом выходе, изменить состояние вывода.
- Категория «Текст»: текст.
- Категория «Математика»: умножение, деление.
- Категория «Циклы»: повторить x раз.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема использует фоторезистор для определения уровня освещенности. Сопротивление фоторезистора изменяется в зависимости от интенсивности света, падающего на него. Это изменение сопротивления приводит к изменению напряжения на аналоговом входе A3 Elbear Ace-Uno, которое считывается и сохраняется в переменную «aVal». Значение «aVal» используется для расчета частоты звука пьезоизлучателя. Чем выше значение «aVal» (чем сильнее освещенность), тем выше частота звука. Пьезоизлучатель подключен к цифровому выводу D5, который управляется блоком «изменить состояние вывода» с задержками, соответствующими рассчитанной частоте звука.

## 17. Управление сервоприводом с помощью Elbear Ace-Uno

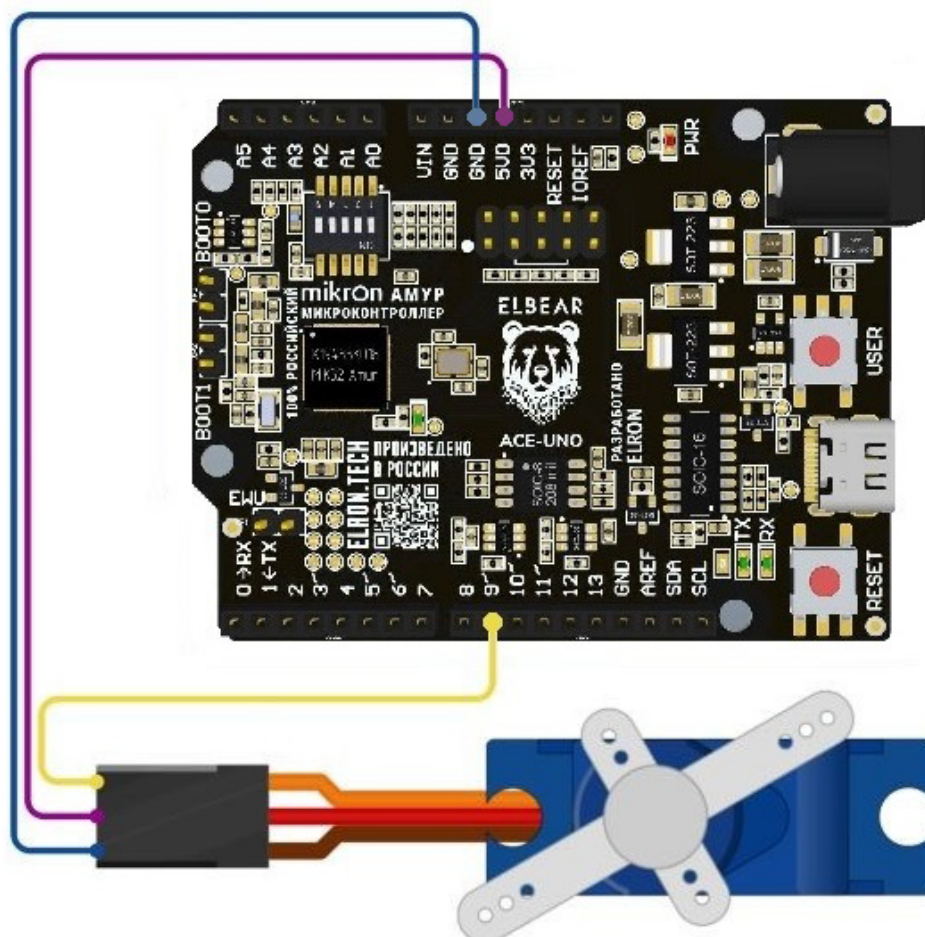
Создадим схему для демонстрации работы с цифровыми выводами Elbear Ace-Uno, управляющими углом поворота сервопривода.

Необходимые компоненты:

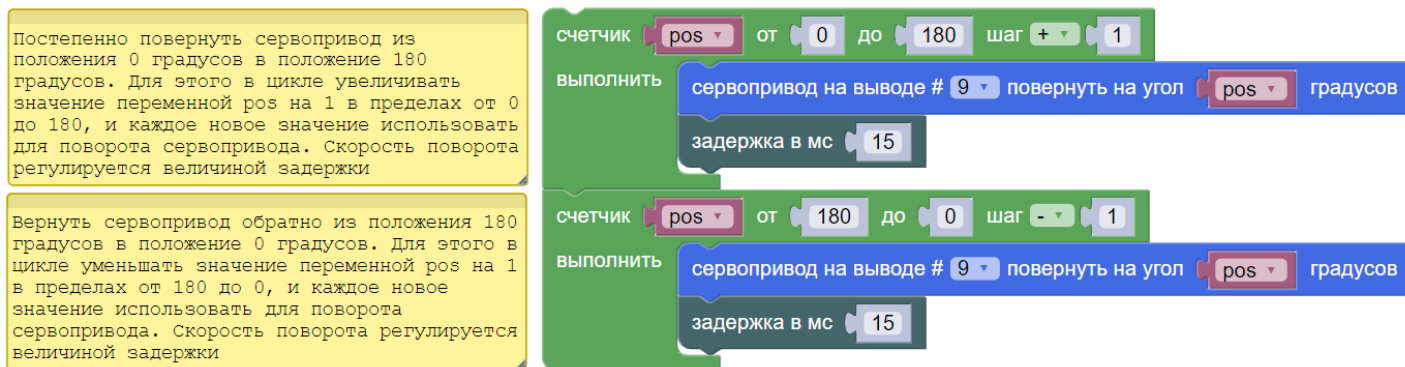
1. Elbear Ace-Uno
2. Сервопривод Tower Pro SG90

Инструкция по сборке схемы

1. Подключите сигнальный провод сервопривода к цифровому выводу D9 на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите питающий провод сервопривода к выводу 5V Elbear Ace-Uno.
3. Подключите заземляющий провод сервопривода к одному из заземляющих выводов (GND) на Elbear Ace-Uno.



## Программа



Используемый файл – *17\_servo.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Циклы»: цикл со счетчиком.
- Категория «Переменные»/«число»: значение переменной.
- Категория «Моторы»: сервопривод на выводе повернуть на угол.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема управляет сервоприводом Tower Pro SG90 с помощью микроконтроллера Elbear Ace-Uno. ШИМ-сигнал, генерируемый на выводе D9, управляет углом поворота сервопривода.

Как это работает:

Микроконтроллер последовательно изменяет угол поворота сервопривода от 0 до 180 градусов и обратно. Блок «сервопривод на выводе #9 повернуть на угол pos градусов» отправляет ШИМ-сигнал на сервопривод, указывая ему занять заданное положение в зависимости от значения переменной «pos». Блок «задержка в мс 15» обеспечивает паузу, необходимую сервоприводу для перемещения в новую позицию.

Для корректной работы примера может понадобиться подключение внешнего блока питания к плате Elbear Ace-Uno.

Таким образом, схема демонстрирует использование ШИМ-сигналов для управления сервоприводами и позволяет практиковаться в программировании микроконтроллеров для реализации точного управления механическими устройствами.

## 18. Управление сервоприводом с помощью потенциометра

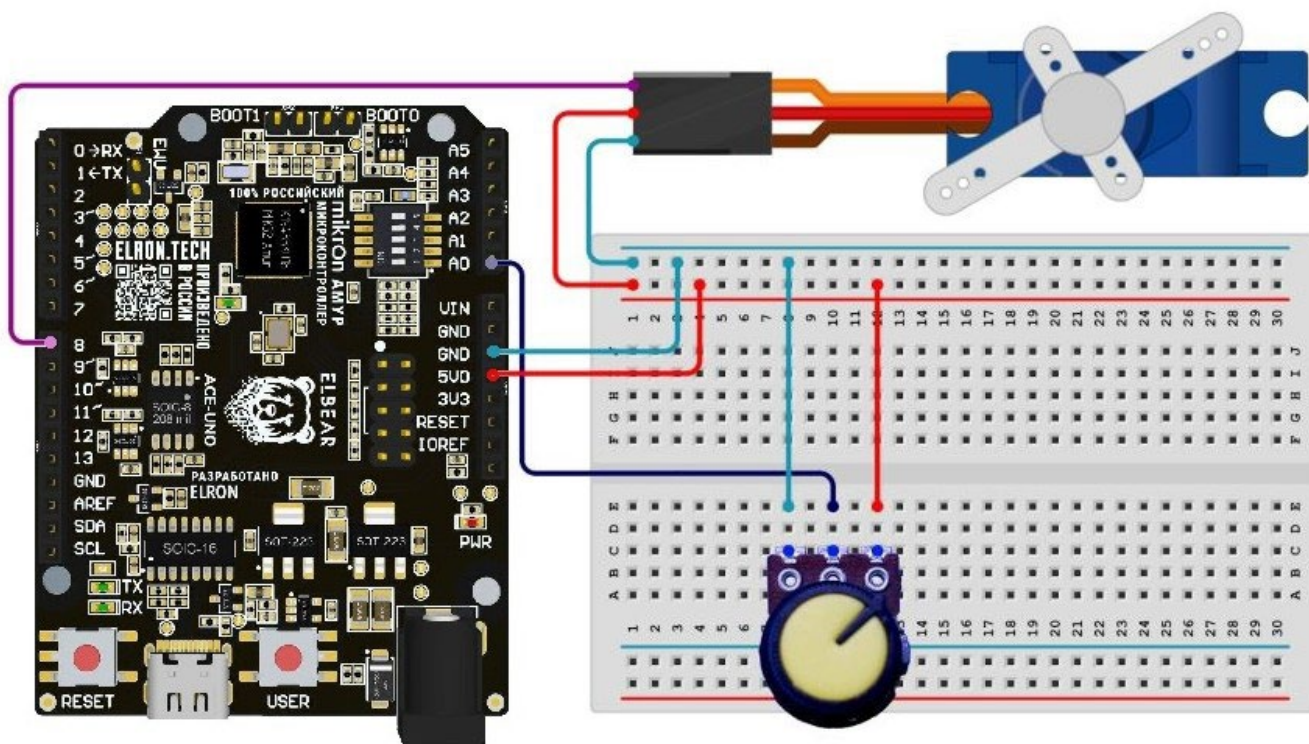
Создадим схему, позволяющую управлять положением сервопривода с помощью потенциометра, используя плату Elbear Ace-Uno.

Необходимые компоненты:

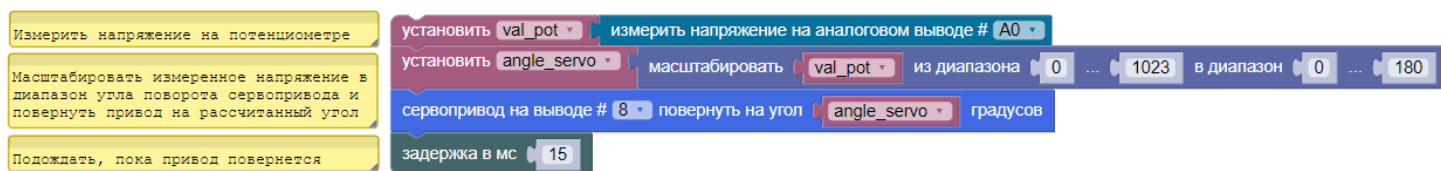
1. Elbear Ace-Uno
2. Сервопривод Tower Pro SG90
3. Потенциометр
4. Провода для соединения компонентов

### Инструкция по сборке схемы

1. Подключите центральный вывод потенциометра к аналоговому входу A0 на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите один из крайних выводов потенциометра к 3V3, а другой к GND на Elbear Ace-Uno.
3. Подключите сигнальный провод сервопривода к цифровому выводу D8 на Elbear Ace-Uno.
4. Подключите питание (+5V) и землю (GND) сервопривода к соответствующим выводам на Elbear Ace-Uno.



## Программа



Используемый файл – *18\_servo\_pot.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Переменные»/«число»: установить, значение переменной.
- Категория «Входы/выходы»: измерить напряжение на аналоговом выходе.
- Категория «Математика»: масштабировать.
- Категория «Моторы»: сервопривод на выходе повернуть на угол.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема позволяет управлять углом поворота сервопривода с помощью потенциометра. Потенциометр используется как делитель напряжения, а его выходное напряжение считывается аналоговым входом A0 микроконтроллера Elbear Ace-Uno. Программа преобразует аналоговое значение, считанное с потенциометра, в угол поворота сервопривода от 0 до 180 градусов. При повороте ручки потенциометра изменяется сопротивление, что приводит к изменению выходного напряжения и, соответственно, к изменению угла поворота сервопривода.

Для корректной работы примера может понадобиться подключение внешнего блока питания к плате Elbear Ace-Uno.



## 19. Датчик расстояния HC-SR04

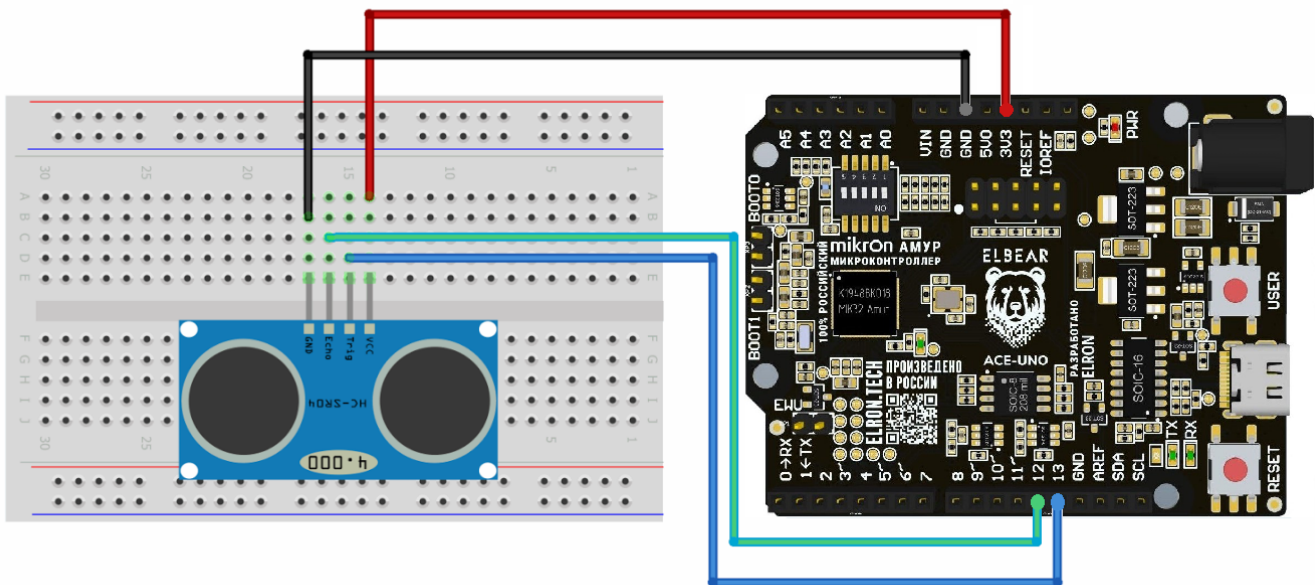
Создадим схему для расчёта расстояния от датчика до препятствия с помощью Elbear Ace-Uno и ультразвукового дальномера HC-SR04.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Ультразвуковой дальномер HC-SR04
3. Провода для соединения компонентов

Инструкция по сборке схемы:

1. Подключите вывод VCC ультразвукового дальномера HC-SR04 к выводу 3V3 на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите вывод GND ультразвукового дальномера к выводу GND на Elbear.
3. Подключите вывод Echo ультразвукового дальномера к цифровому выводу D12 на Elbear Ace-Uno.
4. Подключите вывод Trig ультразвукового дальномера к цифровому выводу D13 на Elbear Ace-Uno.



### Программа

Инициализировать передачу  
данных в монитор порта

установить скорость передачи данных 9600

Измерить расстояние до  
ближайшего препятствия, вывести  
результаты в монитор порта и  
подождать перед следующим  
измерением

установить distance HCSR04 подключить модуль - вывод TRIG # 13 вывод ECHO # 12 и измерить расстояние в см

отправить данные " Расстояние: " в COM порт, добавить перенос строки

отправить данные distance в COM порт, добавить перенос строки

отправить данные " CM " в COM порт, добавить перенос строки

задержка в мс 500

Используемый файл – 19\_distance\_sensor.brlg.

### Используемые блоки:

- Категория «Интерфейсы связи»/«Последовательная передача данных»: установить скорость передачи данных, отправить данные в COM порт.
- Категория «Переменные»/«число»: установить, значение переменной.
- Категория «Датчики»: HCSR04 подключить модуль.
- Категория «Текст»: текст.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

### Принцип работы схемы

Схема позволяет Elbear Ace-Uno измерять расстояние через ультразвуковой дальномер HC-SR04. Триггер дальномера подключен к цифровому выводу D13, а эхо дальномера – к D12. Триггер посылает ультразвуковой сигнал и улавливает эхо, отражённое от препятствия. Зная скорость звука, датчик высчитывает расстояние до препятствия в сантиметрах. Данные выводятся в монитор порта.

## 20. Управление шаговым двигателем

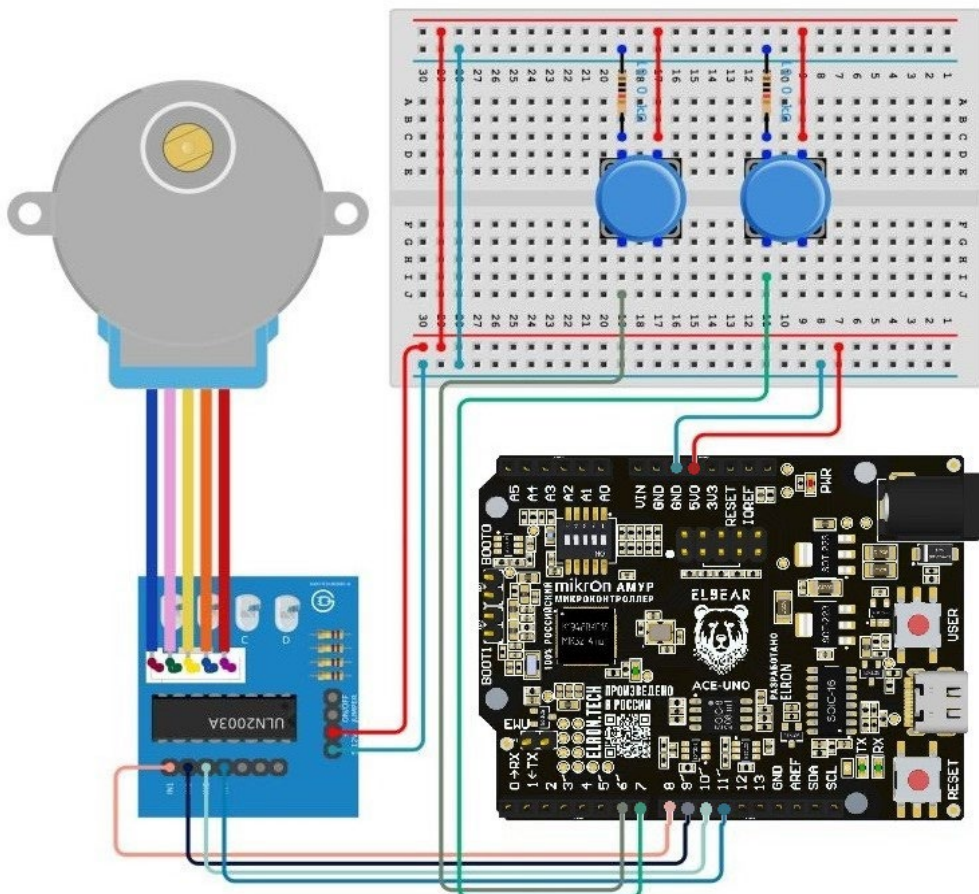
Создадим схему для управления шаговым двигателем 28BYJ-48 через драйвер ULN2003 с использованием двух кнопок для изменения направления вращения.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Шаговый двигатель 28BYJ-48
3. Драйвер ULN2003A
4. 2 кнопки
5. 2 резистора 10 кОм (подтягивающие)
6. Провода для соединения компонентов

### Инструкция по сборке схемы

1. Подключите шаговый двигатель к драйверу ULN2003A, соединив соответствующие цвета проводов.
2. Подключите выводы In 1, In 2, In 3 и In 4 драйвера ULN2003A к цифровым выводам D8, D9, D10 и D11 на Elbear Ace-Uno соответственно.
3. Подключите +5V и GND драйвера к 5V и GND на Elbear Ace-Uno.
4. Подключите одну сторону каждой кнопки к цифровым выводам D6 и D7 на Elbear Ace-Uno.
5. Подключите те же выводы кнопок через резисторы 10 кОм (подтягивающие резисторы) к GND на Elbear Ace-Uno.
6. Подключите другую сторону каждой кнопки к выводу 3V3 на Elbear Ace-Uno.



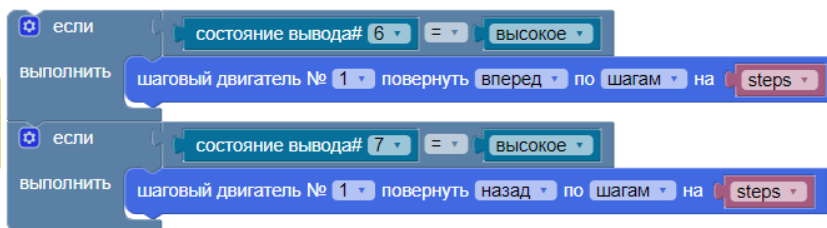
## Программа

Настроить шаговый двигатель - задать выводы, к которым он подключен, и указать скорость вращения (0 - используется скорость по умолчанию)

начальное значение steps 200

настроить шаговый двигатель № 1 выводы IN1 8 IN2 9 IN3 10 IN4 11 скорость 0 мс/шаг

При нажатии одной кнопки изменять положение на заданное количество шагов вперед. При нажатии другой кнопки - на заданное количество шагов назад.



Используемый файл – 20\_stepper.brlg.

Используемые блоки:

- Категория «Переменные»/«число»: начальное значение, значение переменной.
- Категория «Моторы»: настроить шаговый двигатель №, шаговый двигатель № повернуть.
- Категория «Логика»: если/выполнить.
- Категория «Входы/выходы»: состояние вывода.

## Принцип работы схемы

Схема позволяет управлять шаговым двигателем с помощью Elbear Ace-Uno. Драйвер ULN2003A используется для усиления сигналов, поступающих с Elbear Ace-Uno, и для питания шагового двигателя. Кнопки подключены к цифровым входам с подтягивающими резисторами, что позволяет считывать их состояние без помех.

При нажатии на первую кнопку двигатель вращается в одну сторону, при нажатии на вторую кнопку – в другую.

Для корректной работы примера может понадобиться подключение внешнего блока питания к плате Elbear Ace-Uno.

Данная схема демонстрирует управление шаговым двигателем и работу с цифровыми входами/выходами на практике, а также позволяет изучить основы работы с шаговыми двигателями и драйверами для них.

## 21. Измерение температуры и влажности с помощью DHT11

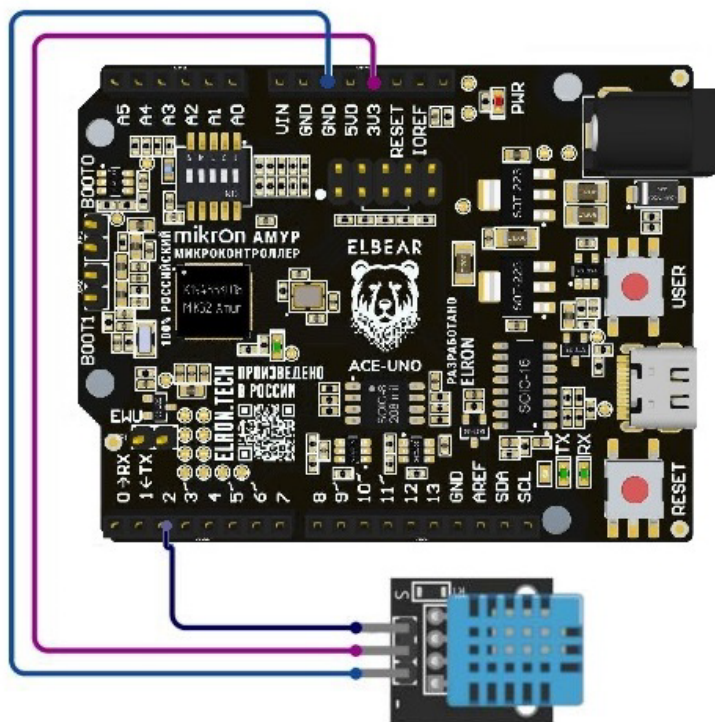
Создадим схему для считывания показаний температуры и влажности воздуха с помощью датчика DHT11 и платы Elbear Ace-Uno.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Датчик температуры и влажности DHT11
3. Провода для соединения компонентов

### Инструкция по сборке схемы

1. Подключите вывод Vcc датчика DHT11 к выводу 3V3 на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите вывод GND датчика DHT11 к выводу GND на Elbear Ace-Uno.
3. Подключите сигнальный вывод S датчика DHT11 к цифровому выводу D2 на Elbear Ace-Uno.



### Программа

Инициализировать передачу данных в монитор порта

установить скорость передачи данных 9600

Измерить влажность и температуру с помощью датчика DHT11, подключенного к выводу 2

установить hum DHT подключить модуль типа DHT11 к выводу # 2 и измерить влажность, %  
установить temp DHT подключить модуль типа DHT11 к выводу # 2 и измерить температуру, °C

Отправить результаты в монитор порта

отправить данные создать текст с " Влажность: " в COM порт, добавить перенос строки  
hum  
%  
отправить данные создать текст с " Температура: " в COM порт, добавить перенос строки  
temp  
°C

Подождать перед следующими измерениями

задержка в мс 1000



Используемый файл – *21\_DHT11.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Интерфейсы связи»/«Последовательная передача данных»: установить скорость передачи данных, отправить данные в COM порт.
- Категория «Переменные»/«число»: установить, значение переменной.
- Категория «Датчики»: DHT подключить модуль.
- Категория «Текст»: создать текст с, текст.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема использует датчик DHT11 для измерения влажности и температуры воздуха. Elbear Ace-Uno считывает данные с датчика и выводит их в последовательный порт, позволяя наблюдать показания в реальном времени через монитор порта.

1. Инициализация. При запуске Elbear Ace-Uno в блоке «установить скорость передачи данных 9600» выполняется настройка последовательного порта для связи с компьютером.
2. Считывание данных. Микроконтроллер считывает уровни влажности и температуры из модуля DHT11 с помощью блока «DHT подключить модуль типа DHT11 к выводу #2 и измерить влажность/температуру» и сохраняет результаты в соответствующие переменные.
3. Вывод данных. Полученные данные собираются в единую строку с пояснениями и единицами измерения, после чего выводятся в монитор порта с помощью блока «отправить данные в COM порт».
4. Задержка. Между измерениями программа делает паузу 1 секунду.

Датчик DHT11 подключается к Elbear Ace-Uno без дополнительных компонентов, так как он содержит внутренние резисторы для подтяжки. Это делает схему простой и удобной для начинающих пользователей.

## 22. Датчик звука KY-037

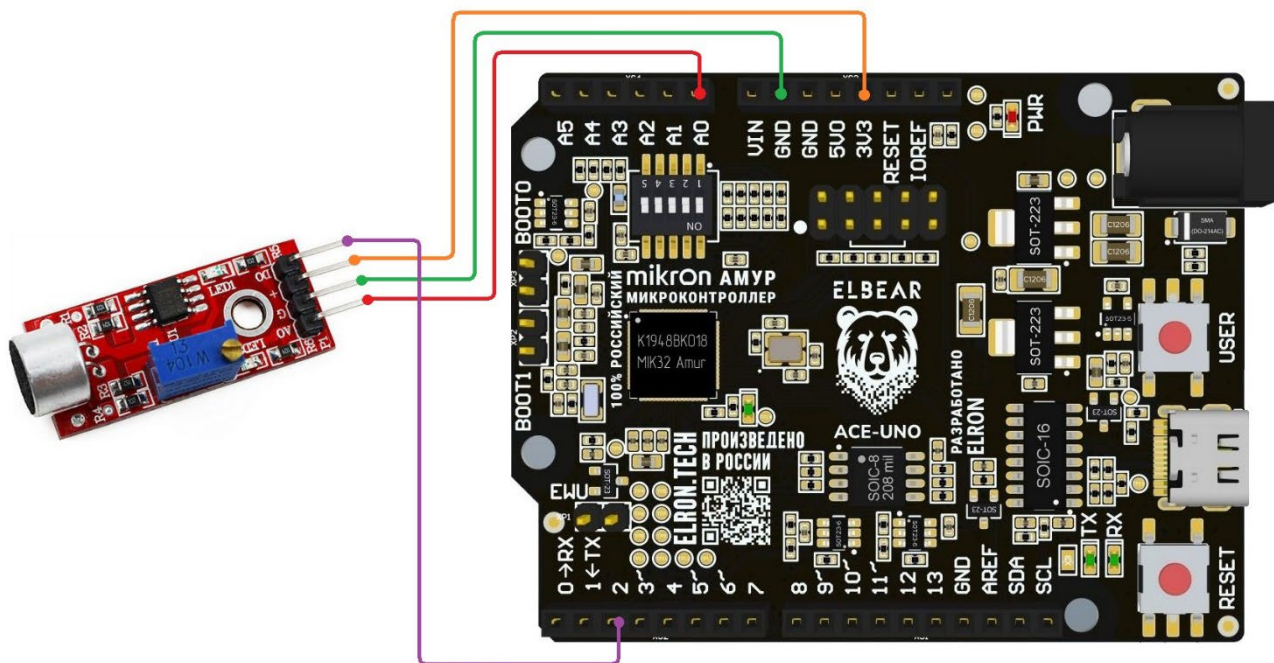
Создадим схему для считывания уровня звука с помощью датчика KY-037 и платы Elbear Ace-Uno.

Необходимые компоненты:

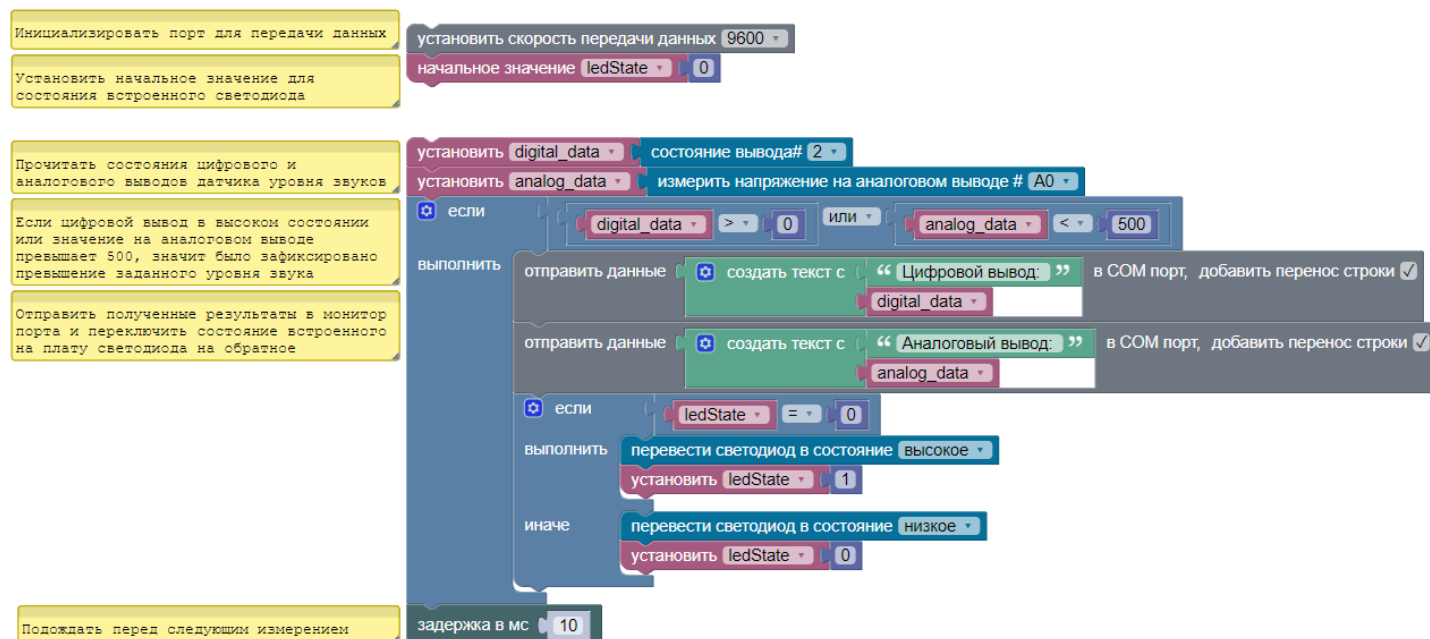
1. Elbear Ace-Uno
2. Датчик звука KY-037
3. Провода для соединения компонентов

### Инструкция по сборке схемы

1. Подключите вывод «+» датчика KY-037 к выводу 3V3 на Elbear Ace-Uno.
2. Подключите вывод GND датчика KY-037 к выводу GND на Elbear Ace-Uno.
3. Подключите A0 датчика KY-037 к аналоговому выводу A0 на Elbear Ace-Uno.
4. Подключите D0 датчика KY-037 к цифровому выводу D2 на Elbear Ace-Uno.



## Программа



Используемый файл – 22\_sensor\_sound.brlg.

Используемые блоки:

- Категория «Интерфейсы связи»/«Последовательная передача данных»: установить скорость передачи данных, отправить данные в COM порт.
- Категория «Переменные»/«число»: начальное значение, установить, значение переменной.
- Категория «Математика»: число.
- Категория «Входы/выходы»: состояние вывода, измерить напряжение на аналоговом выводе, перевести светодиод в состояние.
- Категория «Логика»: если/выполнить, сравнение, логическое или.
- Категория «Текст»: создать текст с, текст.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема позволяет считывать звуковой сигнал с датчика KY-037 и отправлять его на Elbear Ace-Uno. После настройки чувствительности\* датчика он (датчик) при возникновении громкого звука возвращает на цифровой вывод 1, а на аналоговый вывод – данные, которые зависят от настройки потенциометра. В примере, если уровень цифрового сигнала с датчика высокий или на аналоговом выводе значение менее 500 (это значение нужно подбирать под конкретный датчик), то светодиод на плате Elbear Ace-Uno меняет своё состояние.

\* примечание: потенциометр на плате многооборотистый, для настройки чувствительности датчика вращайте винт потенциометра против часовой стрелки пока не погаснет светодиод LED2 на плате KY-037.

## 23. Светодиодная матрица

Создадим схему для работы со светодиодной матрицей на плате Elbear Ace-Uno.

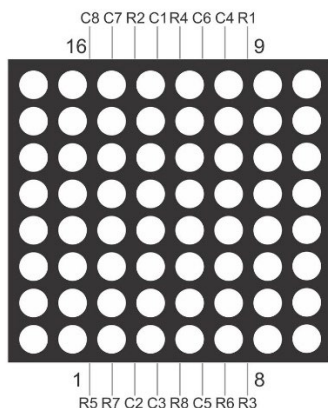
Необходимые компоненты:

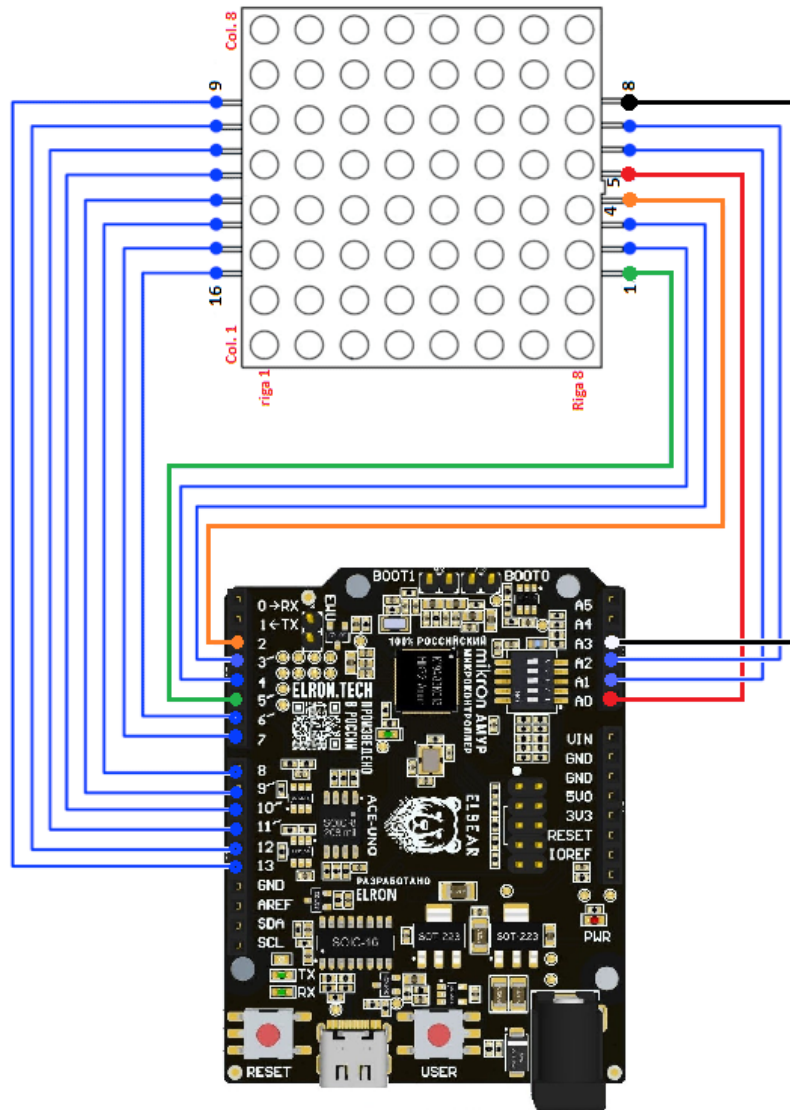
1. Elbear Ace-Uno
2. Светодиодная матрица
3. Провода для соединения компонентов

### Инструкция по сборке схемы

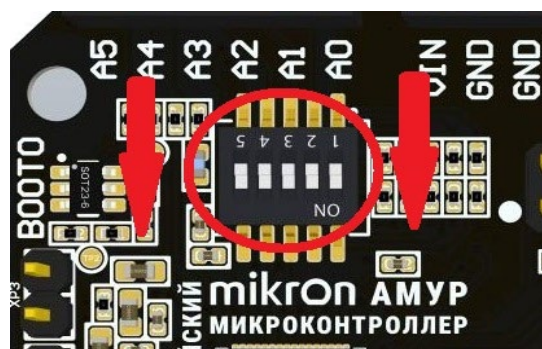
Подключите все контакты как на изображении:

- 1 контакт на матрице к D5 на плате Elbear Ace-Uno;
- 2 контакт на матрице к D4 на плате Elbear Ace-Uno;
- 3 контакт на матрице к D3 на плате Elbear Ace-Uno;
- 4 контакт на матрице к D2 на Elbear Ace-Uno;
- 5 контакт к A0 на Elbear Ace-Uno;
- 6 контакт к A1 на Elbear Ace-Uno;
- 7 контакт к A2 на Elbear Ace-Uno;
- 8 контакт к A3 на Elbear Ace-Uno;
- 9 контакт к D13 на Elbear Ace-Uno;
- 10 контакт к D12 на Elbear Ace-Uno;
- 11 контакт к D11 на Elbear Ace-Uno;
- 12 контакт к D10 на Elbear Ace-Uno;
- 13 контакт к D9 на Elbear Ace-Uno;
- 14 контакт к D8 на Elbear Ace-Uno;
- 15 контакт к D7 на Elbear Ace-Uno;
- 16 контакт к D6 на Elbear Ace-Uno.





Примечание: обязательно переключите пинцетом тумблеры делителя на плате (как на рисунке ниже) в сторону от выводов A0 – A5.



После работы с этим примером не забудьте вернуть переключатели в исходное положение.

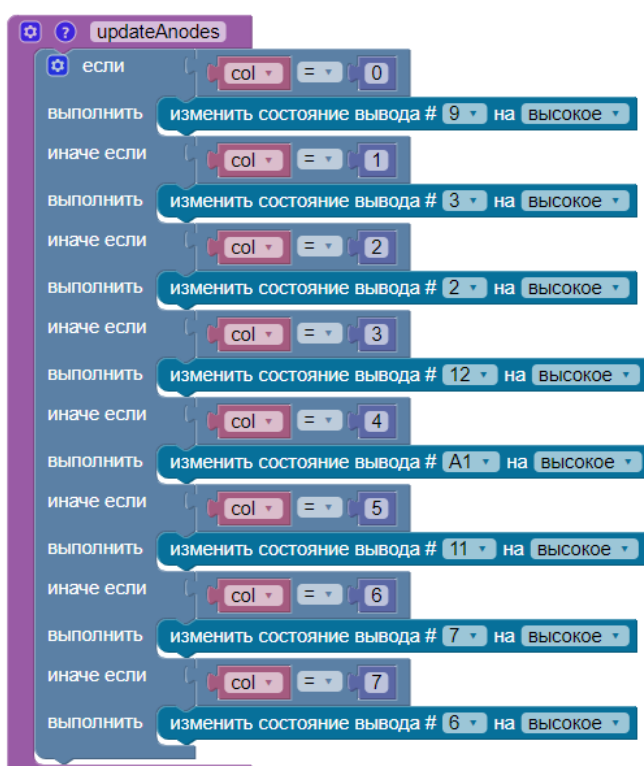


# Программа

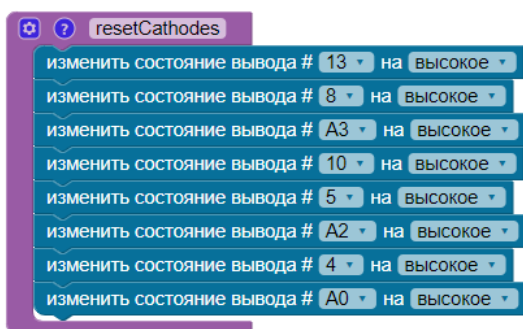
функция устанавливает в 0 вывод, подключенный к нужному катоду матрицы, в зависимости от номера строки



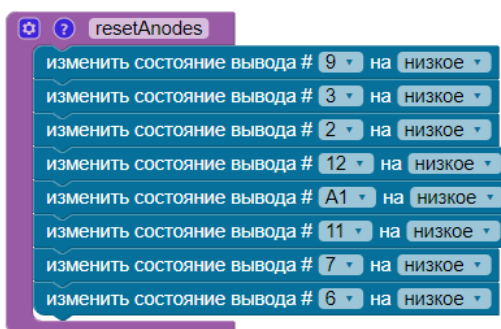
функция устанавливает в 1 вывод, подключенный к нужному аноду матрицы, в зависимости от номера столбца



функция сбрасывает состояния всех выводов, к которым подключены катоды матрицы, в начальное состояние - в 1



функция сбрасывает состояния всех выводов, к которым подключены аноды матрицы, в начальное состояние - в 0



Установить начальное значение счетчика пикселей в 0 в начале программы

начальное значение pixel = 0

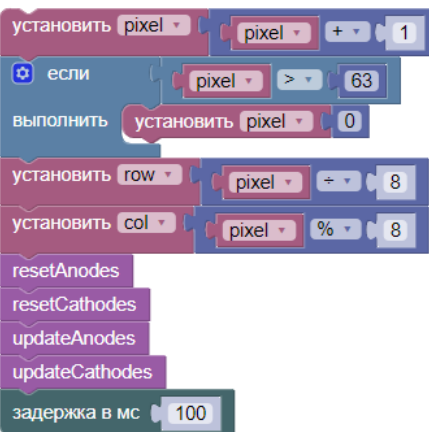
Взять следующий пиксель - увеличить счетчик пикселей на 1

Если счетчик пикселей превысил количество пикселей, сбросить его в 0, чтобы начать сначала

Посчитать, в каких строке и столбце матрицы располагается текущий пиксель (светодиод)

Сбросить в начальное состояние все выходы, подключенные к катодам и анодам матрицы, а после перевести в активное состояние анод и катод в текущих строке и столбце

Оставить светодиод гореть на 100 мс



Используемый файл – *23\_matrix\_led.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Функции»: функция без выходных данных, вызов функции.
- Категория «Логика»: если/выполнить, сравнение.
- Категория «Переменные»/«число»: начальное значение, установить, значение переменной.
- Категория «Математика»: число, сложение, деление, остаток от деления.
- Категория «Входы/выходы»: изменить состояние вывода.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Пример реализует принцип бегущего огонька – чтобы не перегружать выходы на микроконтроллере АМУР, в каждый момент времени светится только один светодиод в матрице. Для этого все выводы, подключенные к анодам и катодам матрицы, сбрасываются в свое начальное состояние функциями «resetAnodes()» и «resetCathods()», а затем включается один светодиод в текущих строке и столбце с помощью функций «updateAnodes()» и «updateCathods()». Светящийся светодиод «бежит» по всей матрице и возвращается в ее начало, пока на плату Elbear Ace-Uno подается питание.

## 24. Считыватель RFID-карт

Создадим схему для демонстрации работы с RFID-технологией, используя модуль RFID-RC522 и микроконтроллер Elbear Ace-Uno для считывания идентификаторов RFID-карт или меток.

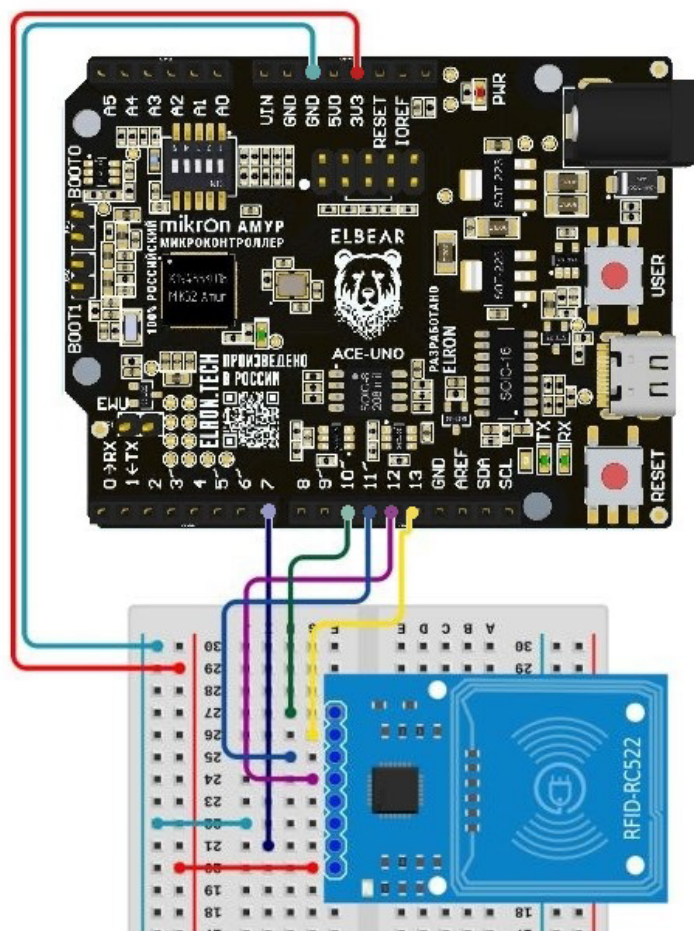
Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Модуль RFID-RC522
3. Провода для соединения компонентов

### Инструкция по сборке схемы

Подключите модуль RFID-RC522 к Elbear Ace-Uno с помощью проводов следующим образом:

- 3.3V модуля RFID-RC522 к 3V3 Elbear Ace-Uno
- GND модуля RFID-RC522 к GND Elbear Ace-Uno
- RST модуля к цифровому выводу D7 Elbear Ace-Uno
- MISO модуля к цифровому выводу D12 Elbear Ace-Uno
- MOSI модуля к цифровому выводу D11 Elbear Ace-Uno
- SCK модуля к цифровому выводу D13 Elbear Ace-Uno
- CS модуля к цифровому выводу D10 Elbear Ace-Uno



## Программа



Используемый файл – *24\_RFID.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Интерфейсы связи»/«Последовательная передача данных»: установить скорость передачи данных, отправить данные в COM порт.
- Категория «Переменные»/«текст»: установить, значение переменной.
- Категория «Датчики»: RFID-карта – получить код.
- Категория «Логика»: если/выполнить, сравнение.
- Категория «Текст»: длина.
- Категория «Математика»: число.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема позволяет считывать UID (уникальный идентификатор) RFID-карт или меток с помощью модуля RFID-RC522 и Elbear Ace-Uno. Микроконтроллер пытается получить код с RFID-карты или метки раз в секунду. Если карта или метка не обнаружена, блок «RFID-карта – получить код с выводами SS #10 и RST #7» вернет пустую текстовую переменную «uid», и ничего не произойдет. Если же обнаружены карта или метка, модуль RFID-RC522 активируется и передаст данные на Elbear Ace-Uno. В переменной «uid» сохранится строка с номером карты или метки, и программа выведет полученный UID в последовательный порт.

## 25. Система контроля доступа на базе RFID

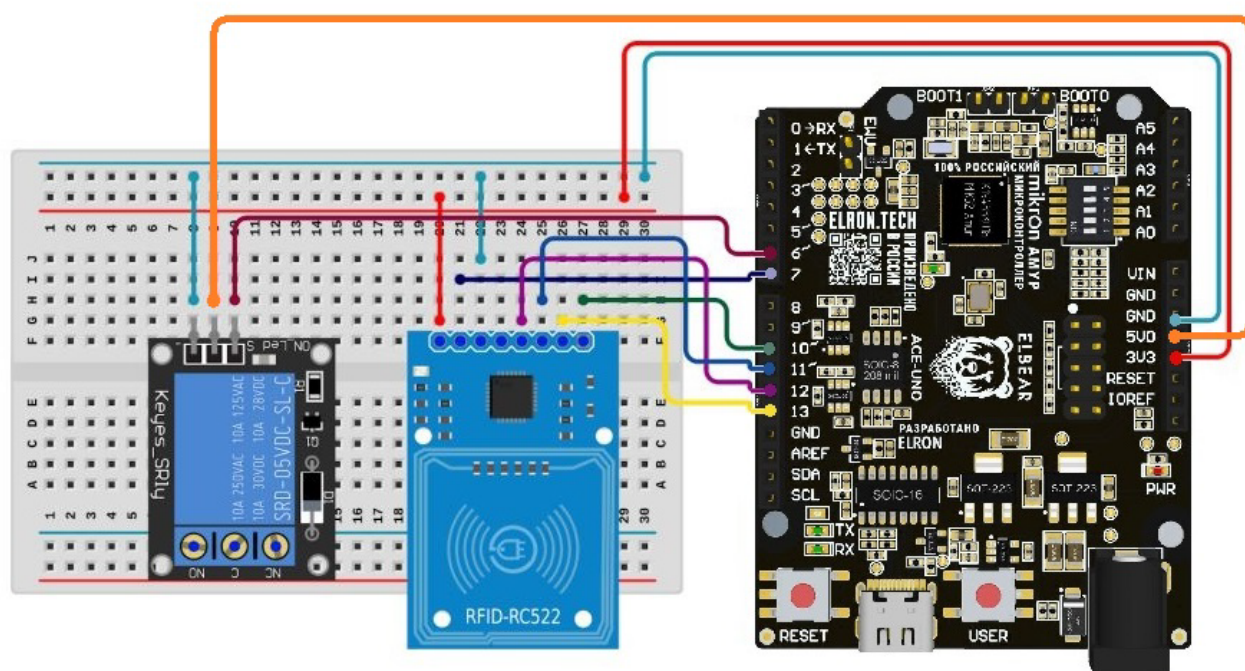
Создадим схему для демонстрации работы с RFID-технологией, используя модуль RFID-RC522 и микроконтроллер Elbear Ace-Uno для контроля доступа с возможностью управления реле.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Модуль RFID-RC522
3. 1-канальное реле (5V 10A)
4. Провода для соединения компонентов

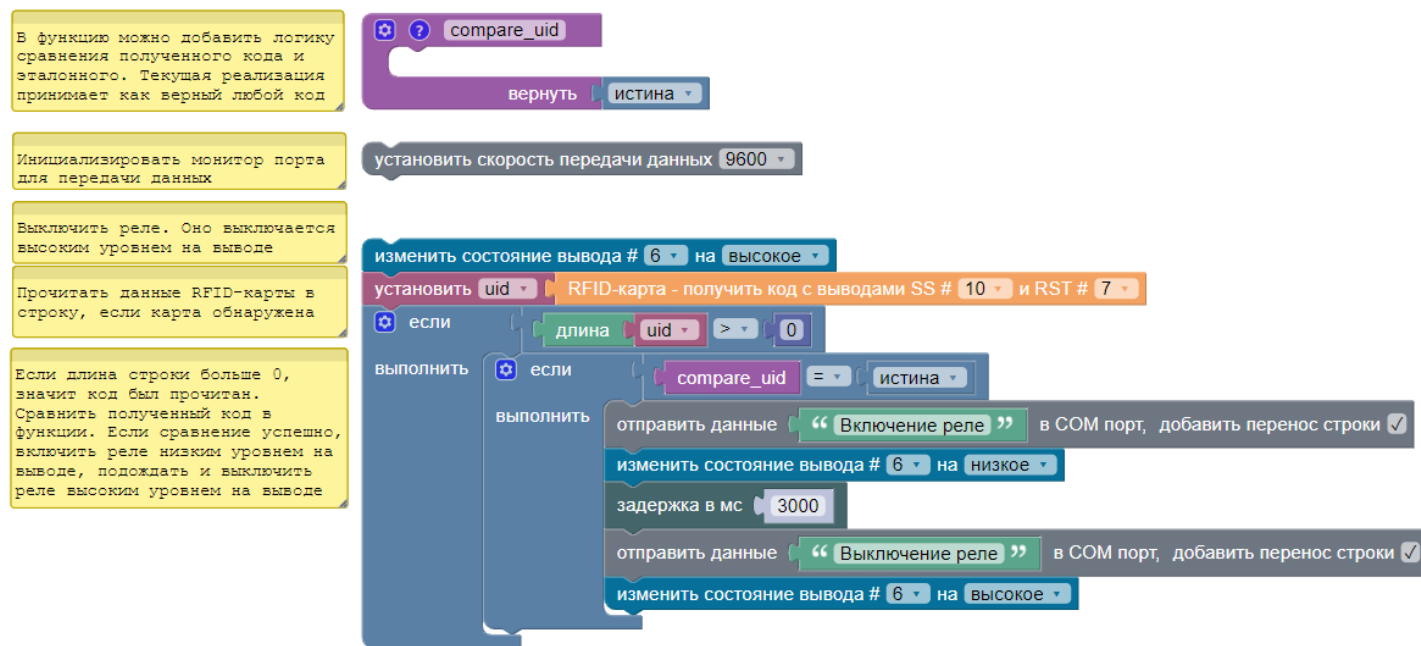
### Инструкция по сборке схемы

1. Подключите модуль RFID-RC522 к Elbear Ace-Uno с помощью проводов следующим образом:
  - 3.3V модуля RFID-RC522 к 3V3 Elbear Ace-Uno
  - GND модуля RFID-RC522 к GND Elbear Ace-Uno
  - RST модуля к цифровому выводу D7 Elbear Ace-Uno
  - MISO модуля к цифровому выводу D12 Elbear Ace-Uno
  - MOSI модуля к цифровому выводу D11 Elbear Ace-Uno
  - SCK модуля к цифровому выводу D13 Elbear Ace-Uno
  - CS модуля к цифровому выводу D10 Elbear Ace-Uno
2. Подключите реле к Elbear Ace-Uno:
  - Вход "signal" реле к цифровому выводу D6 Elbear Ace-Uno
  - Вход "power" реле к 5V Elbear Ace-Uno
  - Вход "ground" реле к GND Elbear Ace-Uno





## Программа



Используемый файл – 25\_RFID\_rele.brlg.

Используемые блоки:

- Категория «Функции»: функция с выходными данными, вызов функции.
- Категория «Логика»: истина, если/выполнить, сравнение.
- Категория «Интерфейсы связи»/«Последовательная передача данных»: установить скорость передачи данных, отправить данные в COM порт.
- Категория «Входы/выходы»: изменить состояние вывода.
- Категория «Переменные»/«текст»: установить, значение переменной.
- Категория «Датчики»: RFID-карта – получить код.
- Категория «Текст»: длина, текст.
- Категория «Математика»: число.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема позволяет считывать UID RFID-карт или меток, и при обнаружении разрешенного UID активировать реле на определенное время. Это может использоваться для управления доступом, например, открытием дверного замка.

1. Инициализация. При запуске Elbear Ace-Uno в блоке «установить скорость передачи данных 9600» выполняется настройка последовательного порта для связи с компьютером.
2. Считывание RFID-карты. Микроконтроллер ожидает приближения RFID-карты к модулю RFID-RC522. При успешном считывании UID карты (если длина строки с UID больше нуля) он сравнивается с разрешенными значениями.
3. Управление реле. Если UID карты совпадает с одним из разрешенных значений, реле активируется на 3 секунды, что может использоваться для открытия замка,

после чего реле выключается. В примере реле срабатывает при приближении любой карты или метки. Логiku работы можно изменить, расширив функцию «compare\_uid()».

Таким образом, схема демонстрирует использование RFID-технологии для контроля доступа и управления реле, а также позволяет практиковаться в программировании микроконтроллеров и работе с электронными компонентами.

## 26. Индикатор на ЖК-дисплее

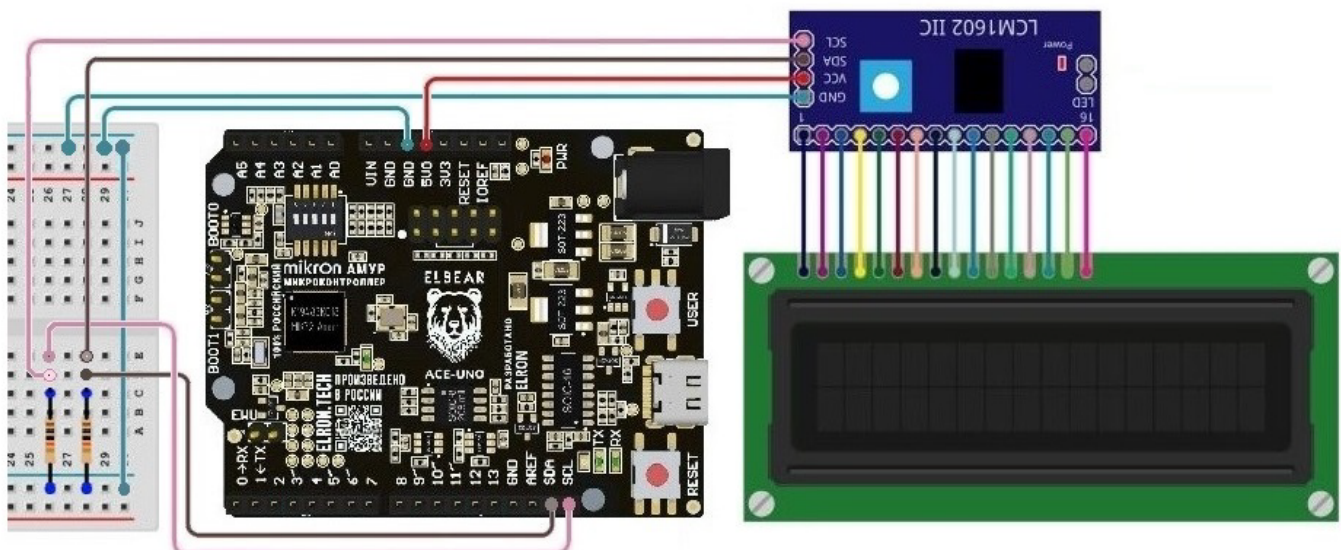
Создадим интерактивную схему, демонстрирующую использование Elbear Ace-Uno для управления ЖК-дисплеем с I2C интерфейсом, на котором отображается статический текст "Hello world!" по центру первой строки и прокручиваемая строка "Elron.tech" на второй строке.

Необходимые компоненты:

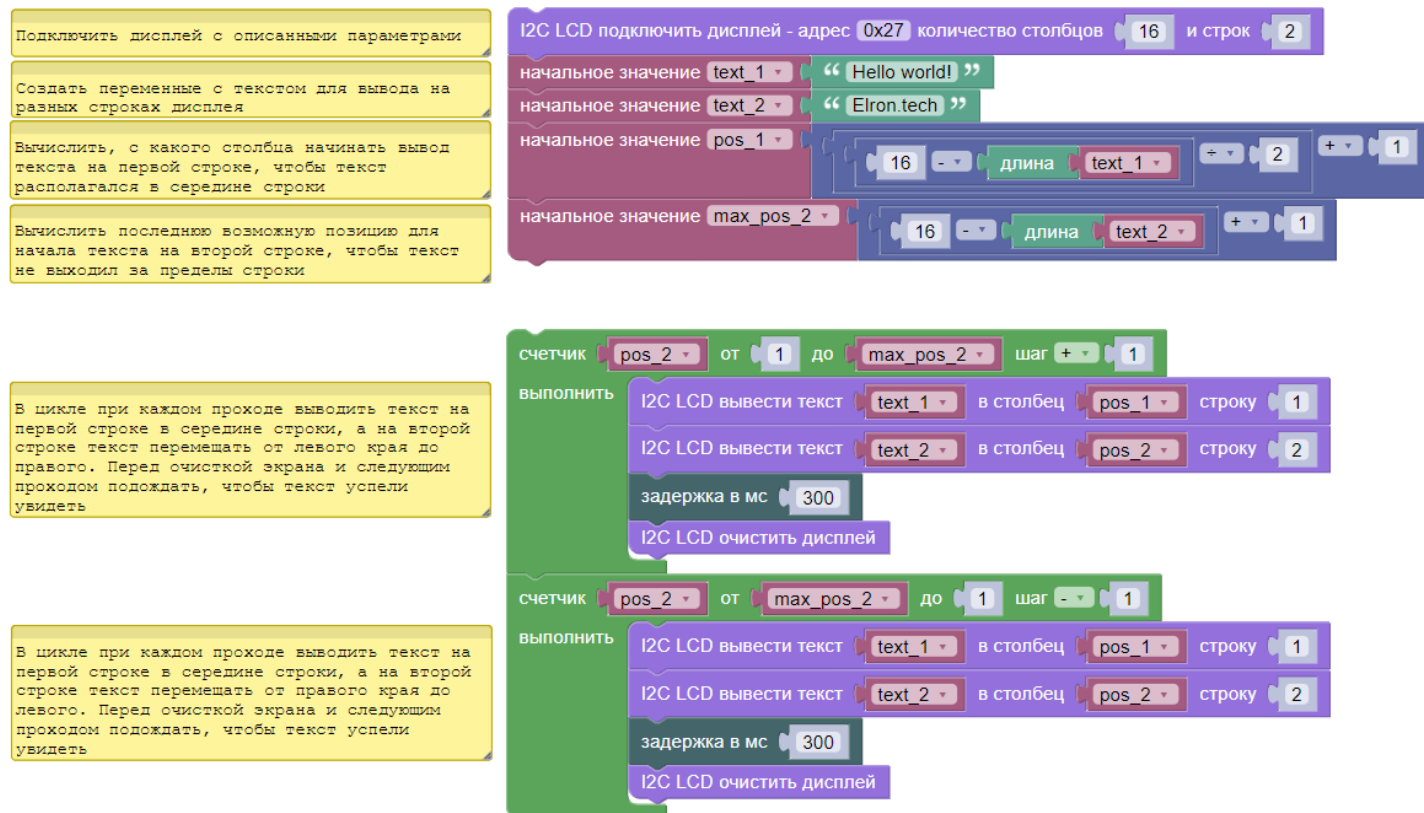
1. Elbear Ace-Uno
2. ЖК-дисплей с I2C интерфейсом (LCM1602 IIC)
3. 2 резистора 10 кОм
4. Провода для соединения компонентов

### Инструкция по сборке схемы

1. Соедините плату I2C интерфейса LCM1602 IIC с ЖК-дисплеем, как показано на картинке ниже, если они располагаются в комплекте отдельно друг от друга.
2. Подключите GND (землю) Elbear Ace-Uno к GND на плате LCM1602 IIC.
3. Подключите 5V Elbear Ace-Uno к VCC на плате LCM1602 IIC для обеспечения питания.
4. Подключите вывод A4 (SDA) Elbear Ace-Uno к SDA на плате LCM1602 IIC для передачи данных.
5. Подключите вывод SCL Elbear Ace-Uno к SCL на плате LCM1602 IIC для синхронизации данных.
6. Подключите два резистора 10 кОм к GND с одной стороны и к SDA и SCL с другой (это необходимо для понижения напряжения с 5V до 3.3V).



## Программа



Используемый файл – 26\_display\_i2c.brlg.

Используемые блоки:

- Категория «Дисплей»/«LCD дисплей»: I2C LCD подключить дисплей, I2C LCD вывести текст, I2C LCD очистить дисплей.
- Категория «Переменные»/«текст»: начальное значение, значение переменной.
- Категория «Переменные»/«число»: начальное значение, значение переменной.
- Категория «Текст»: текст, длина.
- Категория «Математика»: сложение, вычитание, деление.
- Категория «Циклы»: цикл со счетчиком.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема использует I2C интерфейс для управления ЖК-дисплеем. Elbear Ace-Uno отправляет команды и данные на ЖК-дисплей через два провода: SDA для данных и SCL для синхронизации.

1. Инициализация. При запуске Elbear Ace-Uno в блоке «I2C LCD подключить дисплей – адрес 0x27 количество столбцов 16 и строк 2» выполняется инициализация ЖК-дисплея и включение его подсветки. Далее в текстовых переменных «text\_1» и «text\_2» сохраняется текст, который будет выводиться на экран, и рассчитывается позиция для начала вывода текста на первой

строке так, чтобы он отображался в середине. Так же для второй строки с прокручиваемым текстом рассчитывается максимальная позиция начала вывода текста так, чтобы текст не выходил за пределы экрана.

2. Прокрутка текста. Далее реализован алгоритм плавного перемещения текста "Elron.tech" по второй строке дисплея от левого до правого края экрана. При этом на первую строку каждый раз выводится статичный текст "Hello world!" \*.
3. Задержка и очистка. Между каждым шагом прокрутки текста программа вставляет задержку и очищает дисплей, чтобы текст не наслаивался друг на друга.
4. Повторение. После достижения края текст начинает движение в обратном направлении, создавая эффект бегущей строки.

\* примечание: после загрузки кода на плату, если экран светится, но ничего не отображается, попробуйте сзади экрана покрутить потенциометр, чтобы настроить контрастность.

Этот проект позволяет познакомиться с основами работы с ЖК-дисплеями, I2C интерфейсом и алгоритмами прокрутки текста, а также развивает навыки программирования на Elbear Ace-Uno.



## 27. Часы реального времени с Elbear Ace-Uno и RTC DS1302

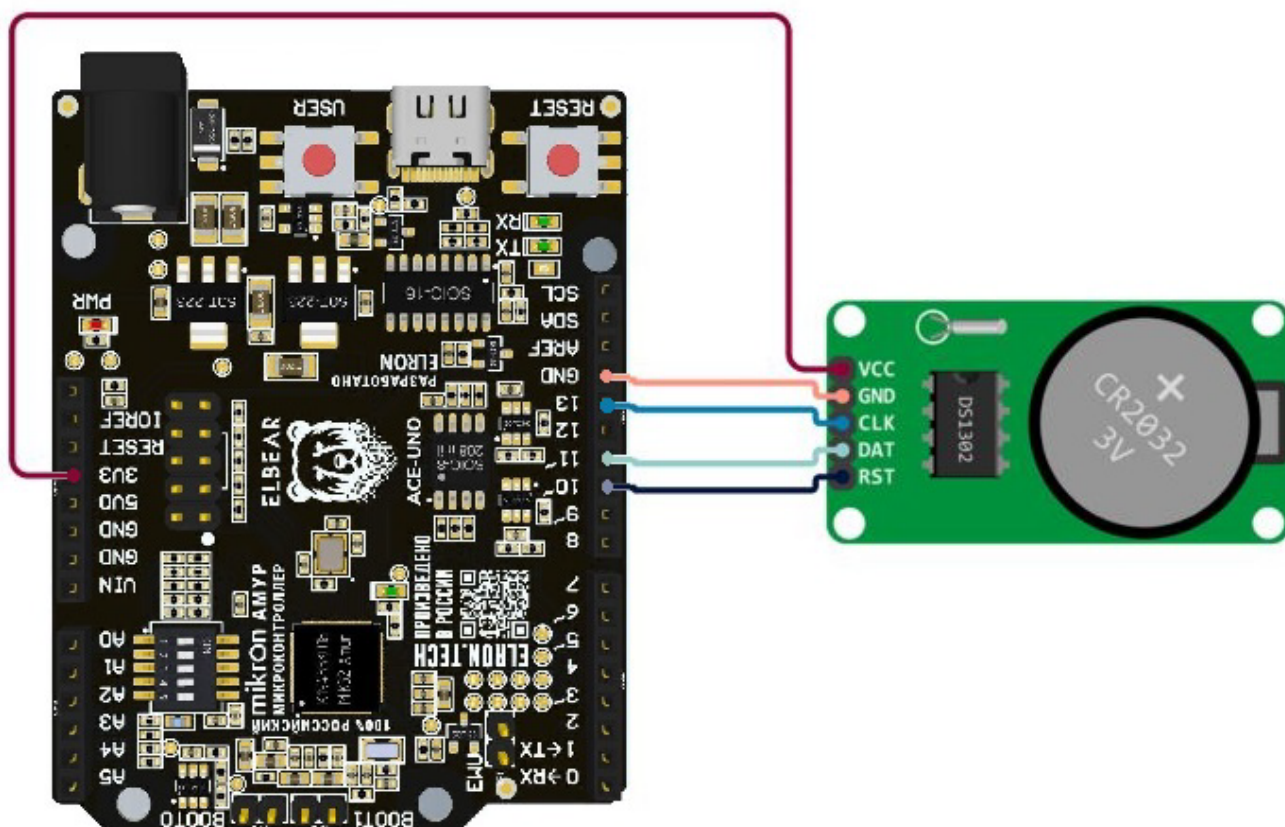
Создадим проект часов реального времени (RTC), используя плату Elbear Ace-Uno и модуль RTC DS1302 для отслеживания текущего времени и даты.

Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. RTC DS1302
3. Провода для соединения компонентов

### Инструкция по сборке схемы

1. Подключите вывод 3V3 Elbear Ace-Uno к выводу VCC модуля RTC DS1302.
2. Подключите GND Elbear Ace-Uno к выводу GND модуля RTC DS1302.
3. Подключите вывод D10 Elbear Ace-Uno к выводу RST модуля RTC DS1302.
4. Подключите вывод D11 Elbear Ace-Uno к выводу DAT модуля RTC DS1302.
5. Подключите вывод D13 Elbear Ace-Uno к выводу CLK модуля RTC DS1302.

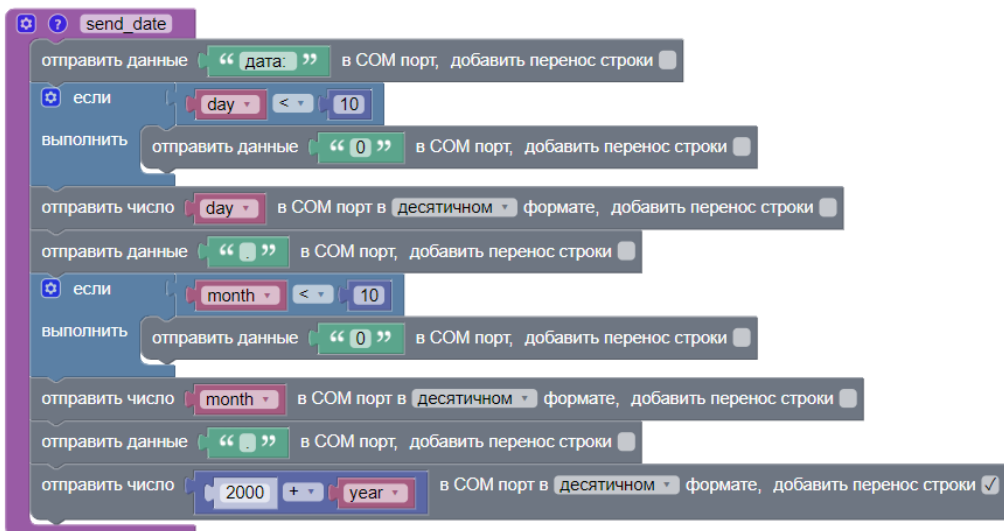


## Программа

функция по очереди выводит в монитор порта часы, минуты и секунды, разделенные знаком ":". Если параметры меньше 10, дополнительно выводится ведущий ноль



функция по очереди выводит в монитор порта день, месяц и год, разделенные знаком ".". Если день или месяц меньше 10, дополнительно выводится ведущий ноль



инициализировать передачу данных в монитор порта

установить скорость передачи данных 9600

инициализировать подключение модуля DS1302 к указанным выводам и установить дату и время при запуске программы

DS1302 подключить модуль - вывод DATA # 11 вывод CLK # 13 вывод RESET # 10

DS1302 установить начальные время и дату: часы 14 минуты 0 секунды 0 день 1 месяц 12 год 25

Прочитать текущие дату и время из модуля DS1302 и сохранить значения в соответствующие переменные

DS1302 обновить дату и время  
установить year DS1302 получить год  
установить month DS1302 получить месяц  
установить day DS1302 получить день  
установить hour DS1302 получить часы  
установить minute DS1302 получить минуты  
установить seconds DS1302 получить секунды

Вывести полученные данные в монитор порта и подождать

send\_date  
send\_time  
задержка в мс 1000

Используемый файл – 27\_RTC\_DS1302.brlg.

### Используемые блоки:

- Категория «Функции»: функция без выходных данных, вызов функции.
- Категория «Интерфейсы связи»/«Последовательная передача данных»: установить скорость передачи данных, отправить данные в COM порт, отправить число в COM порт.
- Категория «Текст»: текст.
- Категория «Логика»: если/выполнить, сравнение.
- Категория «Переменные»/«число»: значение переменной, установить.
- Категория «Математика»: число, сложение.
- Категория «Часы реального времени»: DS1302 подключить модуль, DS1302 установить начальные время и дату, DS1302 обновить дату и время, DS1302 получить.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

### Принцип работы схемы

Проект использует плату Elbear Ace-Uno для управления модулем RTC DS1302, который поддерживает точное время даже при отключении питания Elbear Ace-Uno благодаря встроенной батарее. Elbear Ace-Uno запрашивает текущее время с модуля RTC и выводит его через последовательный порт, позволяя пользователю видеть дату и время.

#### Как это работает:

1. Инициализация. При запуске или перезагрузке Elbear Ace-Uno производится настройка последовательного порта, подключение модуля DS1302 и установка указанных даты и времени. Можно убрать блок установки начального времени, тогда при запуске Elbear Ace-Uno время в модуле DS1302 не будет устанавливаться заново, а продолжит поддерживать время, установленное ранее.
2. Чтение времени. Микроконтроллер запрашивает текущие дату и время с модуля RTC, а затем сохраняет полученные значения в соответствующие переменные.
3. Вывод времени. Elbear Ace-Uno выводит информацию о текущем времени и дате в последовательный порт, где её можно просмотреть с помощью монитора последовательного порта.
4. Повторение. Чтение и вывод времени повторяется бесконечно раз в секунду.

Таким образом, проект демонстрирует использование модуля RTC для создания часов реального времени с Elbear Ace-Uno, что может быть полезно для различных приложений, требующих отслеживания времени и даты.

## 28. Станция мониторинга температуры, влажности и времени

Создадим многофункциональную станцию для мониторинга температуры и влажности с отображением текущего времени и даты на ЖК-дисплее.

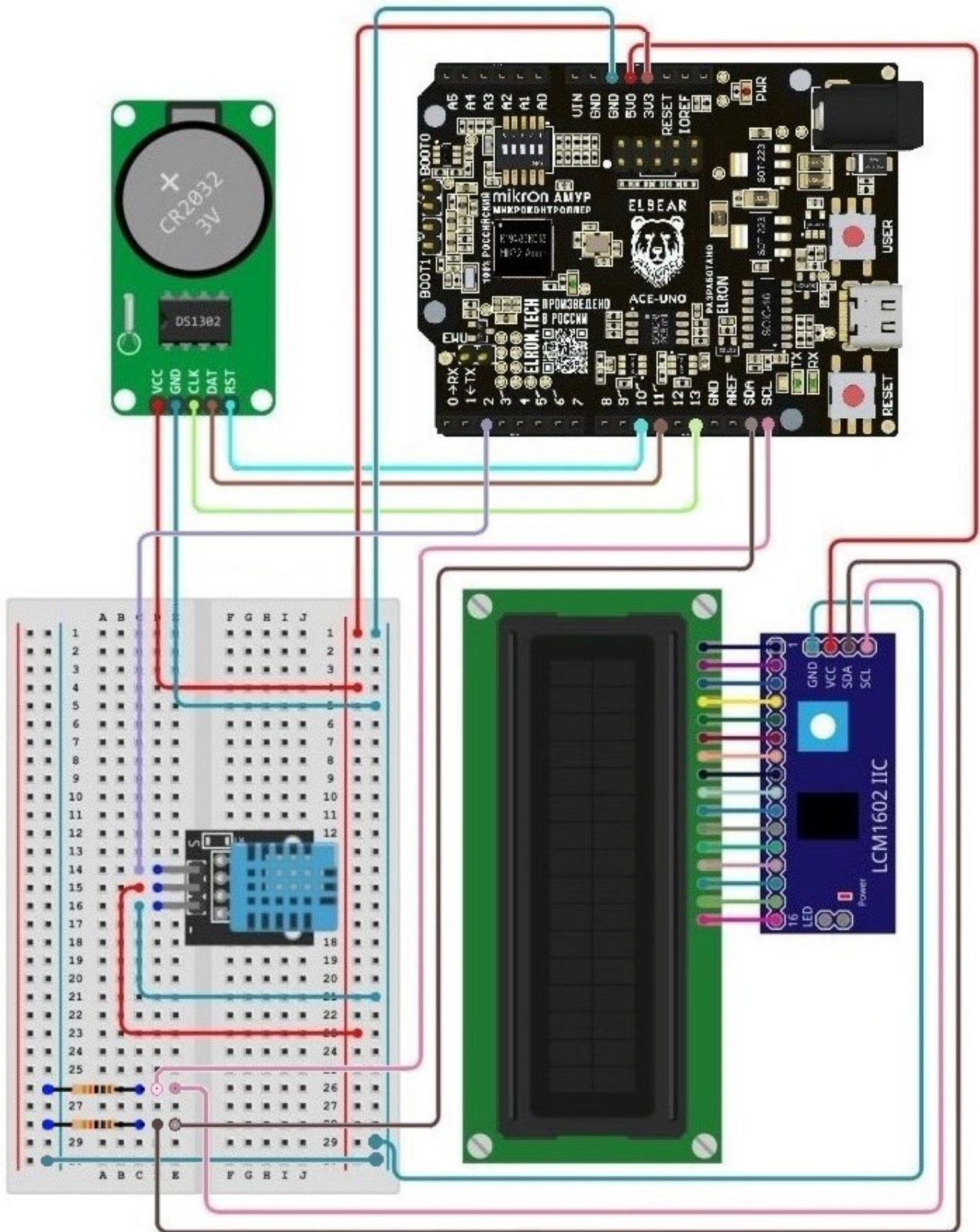
Необходимые компоненты:

1. Elbear Ace-Uno
2. Датчик температуры и влажности DHT11
3. Модуль реального времени (RTC) DS1302
4. ЖК-дисплей на 16 символов в 2 строки с интерфейсом I2C
5. 2 резистора 10 кОм
6. Провода для соединения компонентов

### Инструкция по сборке схемы

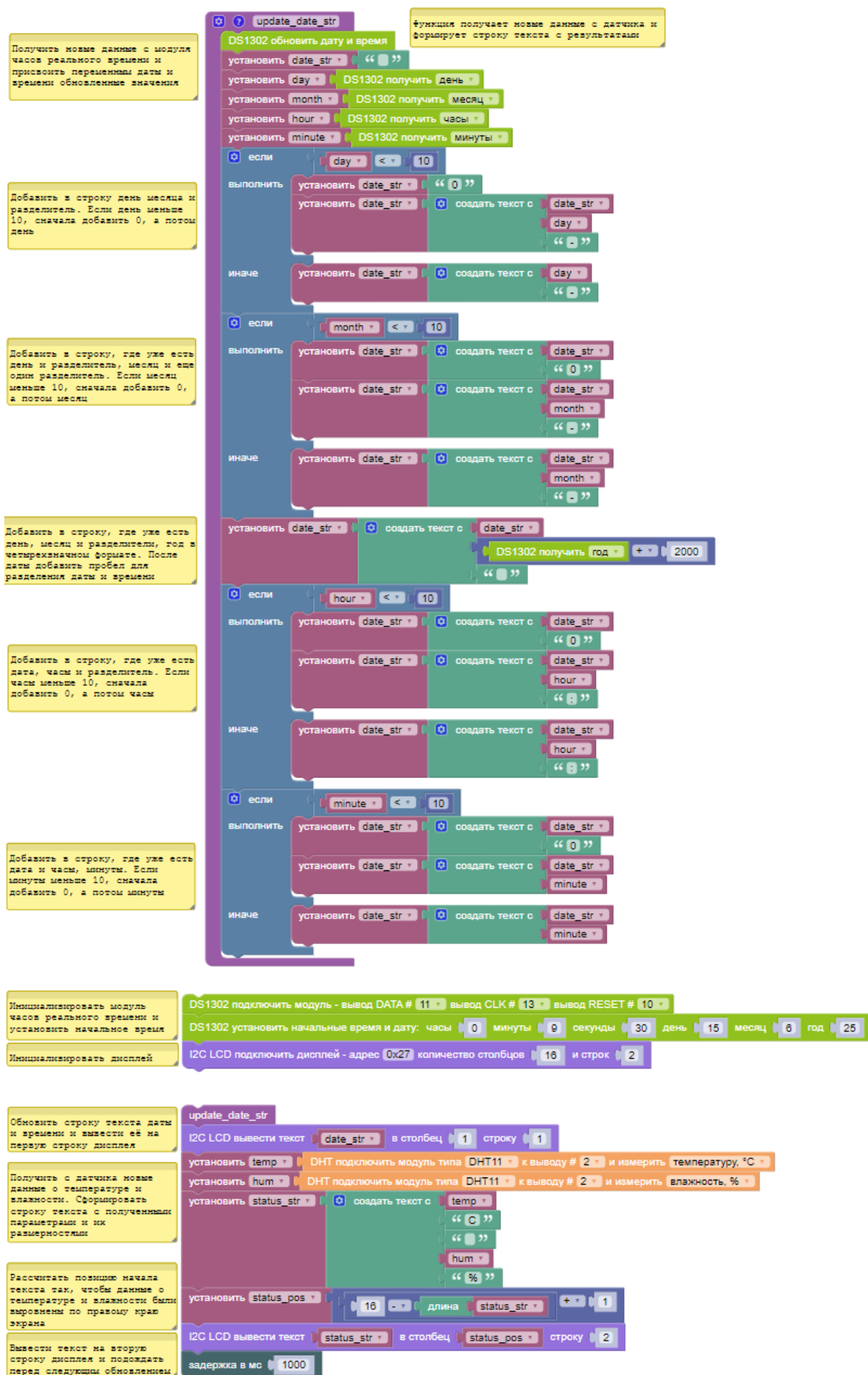
1. Подключите VCC и GND датчика DHT11 к 3V3 и GND на Elbear Ace-Uno соответственно.
2. Подключите DATA-вывод датчика DHT11 к цифровому выводу D2 на Elbear Ace-Uno.
3. Подключите VCC и GND модуля RTC DS1302 к 3V3 и GND на Elbear Ace-Uno соответственно.
4. Подключите CLK, DAT и RST выводы модуля RTC DS1302 к цифровым выводам D13, D11 и D10 на Elbear Ace-Uno соответственно.
5. Соедините плату I2C интерфейса LCM1602 IIC с ЖК-дисплеем, как показано на картинке ниже.
6. Подключите выводы VCC и GND платы LCM1602 к 5V и GND на Elbear Ace-Uno соответственно.
7. Подключите выводы SDA и SCL платы LCM1602 к SDA и SCL на Elbear Ace-Uno соответственно.
8. Подключите два резистора 10 кОм к GND с одной стороны и к SDA и SCL с другой (это необходимо для понижения напряжения с 5V до 3.3V).







## Программа



Используемый файл – *28\_station.brlg*.

Используемые блоки:

- Категория «Функции»: функция без выходных данных, вызов функции.
- Категория «Часы реального времени»: DS1302 подключить модуль, DS1302 установить начальные время и дату, DS1302 обновить дату и время, DS1302 получить.
- Категория «Переменные»/«текст»: установить, значение переменной.
- Категория «Текст»: текст, создать текст с.
- Категория «Переменные»/«число»: установить, значение переменной.
- Категория «Логика»: если/выполнить, сравнение.
- Категория «Математика»: число, сложение, вычитание.
- Категория «Дисплей»/«LCD дисплей»: I2C LCD подключить дисплей, I2C LCD вывести текст.
- Категория «Датчики»: DHT подключить модуль.
- Категория «Задержки»: задержка в мс.

## Принцип работы схемы

Схема использует Elbear Ace-Uno для сбора данных с датчика DHT11 и модуля RTC DS1302, а также для управления ЖК-дисплеем через интерфейс I2C. Датчик DHT11 измеряет температуру и влажность окружающей среды, а модуль RTC DS1302 предоставляет точное текущее время и дату.

1. Инициализация. При запуске Elbear Ace-Uno выполняется инициализация ЖК-дисплея, модуля RTC и устанавливается начальное время.
2. Считывание данных. В процессе работы Elbear Ace-Uno считывает текущие показания температуры и влажности с датчика DHT11 и текущее время и дату с модуля RTC DS1302.
3. Отображение информации. Полученные данные формируются в строку текста и далее отображаются на ЖК-дисплее, где верхняя строка используется для даты и времени (строка для отображения формируется с помощью функции «update\_date\_str()»), а нижняя строка - для показаний температуры и влажности с выравниванием по правому краю.
4. Обновление данных. Информация на дисплее обновляется каждую секунду.

## Назначение компонентов

- DHT11 измеряет температуру и влажность.
- RTC DS1302 поддерживает точное время и дату даже при отключении питания Arduino благодаря встроенной батарее. Из программы можно убрать блок установки начального времени, тогда модуль RTC будет продолжать считать с ранее установленного времени.
- ЖК-дисплей отображает измеренные данные для пользователя.

- Elbear Ace-Uno управляет всеми компонентами и обрабатывает данные.

Таким образом, проект демонстрирует возможности Elbear Ace-Uno в сборе и обработке данных с различных датчиков и модулей, а также в управлении периферийными устройствами, такими как ЖК-дисплей.

## Приложение А. Состав набора

- Elbear Ace-Uno – 1 шт.
- Макетная плата - 1 шт.
- Красный светодиод - 1 шт.
- Жёлтый светодиод - 10 шт.
- Зелёный светодиод - 6 шт.
- Резистор 220 Ом - 8 шт.
- Резистор 1 кОм - 10 шт.
- Резистор 10 кОм - 2 шт.
- Соединительные провода типа "штекер-штекер" - 17 шт.
- Соединительные провода типа "штекер-гнездо": 16 шт.
- Одноразрядный семисегментный индикатор - 1 шт.
- Микросхема регистра сдвига 74HC595 - 1 шт.
- Кнопка - 2 шт.
- Потенциометр 10 кОм - 1 шт.
- Двухосевой джойстик KY-023 - 1 шт.
- Пьезоизлучатель (buzzer) - 1 шт.
- Фоторезистор (LDR) - 1 шт.
- Сервопривод Tower Pro SG90 - 1 шт.
- Ультразвуковой дальномер HC-SR04 - 1 шт.
- Датчик звука KY-037 - 1 шт.
- Светодиодная матрица - 1 шт.
- Шаговый двигатель 28BYJ-48 - 1 шт.
- Драйвер шагового двигателя ULN2003A - 1 шт.
- Датчик температуры и влажности DHT11 - 1 шт.
- Модуль RFID-RC522 с картой и брелоком - 1 шт.
- 1-канальное реле (5V 10A) - 1 шт.
- ЖК-дисплей на 16 символов в 2 строки - 1 шт.
- I2C-интерфейс для ЖК-дисплея (LCM1602 IIC) - 1 шт.
- Модуль RTC DS1302 с батареей - 1 шт.
- USB кабель - 1 шт.
- Инструкции и проекты для Elbear Ace-Uno – 1 шт.

## Приложение Б. Определение номинала резистора по цветовой маркировке

Выводные резисторы маркируются цветными кольцами (обычно 4 или 5 штук).

- Последнее кольцо (самое правое) указывает допуск (точность номинального сопротивления резистора).
- Предпоследнее кольцо обозначает множитель.
- Оставшиеся кольца слева (2 при 4-полосной маркировке, 3 при 5-полосной) формируют значащие цифры номинала (его основание).

Значения соответствуют установленной цветовой кодировке (см. таблицу ниже).

Для определения номинала резистора необходимо:

1. Преобразовать значащие цвета в число.
2. Умножить это число на множитель.
3. Указать допуск согласно последнему кольцу.

