

§4 Заключительный этап: командная часть

Финальный командный этап включает в себя три задачи:

- разработка Bluetooth-приемника, совместимого с MUR – 25 баллов
- решение задач в симулятор MUR IDE – 25 баллов
- выполнение задач в бассейне – 50 баллов

Победитель будет определен по сумме баллов за три задачи.

Задача 4.1

Каждая команда Олимпиады НТИ Водный профиль будет иметь в своем распоряжении набор элементов, из которых в течении 6 часов необходимо будет разработать и изготовить Bluetooth-приемник, совместимый с MUR. Данное устройство должно осуществлять прием данных под водой по каналу Bluetooth.

Задача предусматривает выполнение командами следующих подзадач:

- Разработка схемы Bluetooth-приемника
- Программирование приемника, его тестирование и отладка
- Электромонтаж
- Проектирование и создание корпуса, герметизация

Список комплектующих и материалов, которые будут выданы каждой команде, приведен в таблице 1.

Таблица 1. Список комплектующих и материалов

| Наименование | Кол-во |
|---|--------|
| Разъем пятиконтактный | 1 шт. |
| Кабель 55см | 1 шт. |
| Контроллер Arduino Nano | 1 шт. |
| Модуль Bluetooth 2.0 HC-06 | 1 шт. |
| Преобразователь логического уровня 5/3,3В | 1 шт. |
| Набор проводов макетных | 1 шт. |
| Набор термоусадочных трубок | 1 шт. |
| Изолента | 1 шт. |
| Провод МГТФ0,35 30см | 1 шт. |
| Эпоксидная смола (по необходимости) | 1 шт. |

Команды будут иметь доступ к паяльным станциям, мультиметрам, кусачкам, пинцетам и другим электромонтажным инструментам.

В таблице 2 приведена распиновка разъема пятиконтактного, подключаемого к MUR.

ВНИМАНИЕ: при распайке разъема необходимо проявить максимальное внимание. При неправильной распайке из строя может выйти Arduino и Модуль бортового компьютера MUR.

Таблица 2. Распиновка разъема пятиконтактного

| | |
|---|----------------------|
| 1 | +5В |
| 2 | I ² C SCL |
| 3 | I ² C SDA |
| 4 | GND |
| 5 | FeedBack |

На рисунке 9 приведена схема распиновки Bluetooth-модуля.

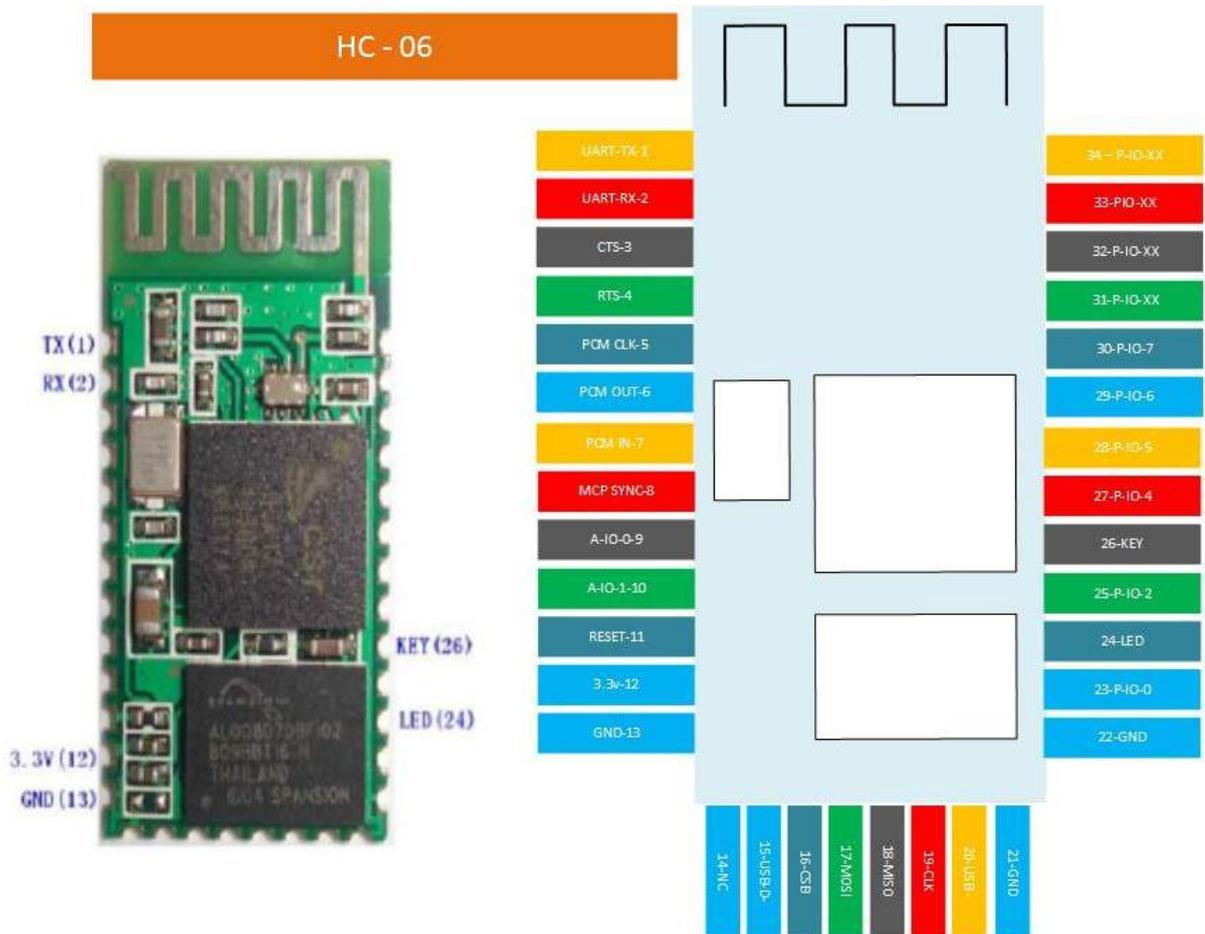


Рисунок 9. Распиновка Bluetooth-модуля

На рисунке 10 приведена схема распиновки Arduino Nano.

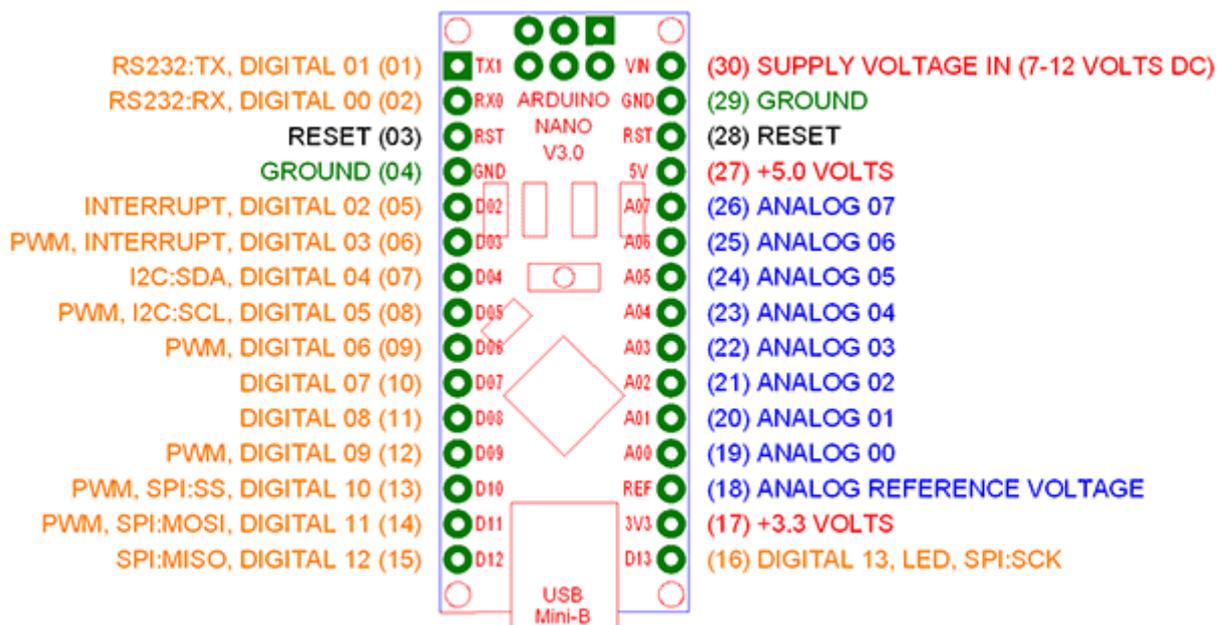


Рисунок 10. Распиновка Arduino Nano

Информация для программирования Bluetooth-приемника.

Конструктор подводного робота MUR на порте Input поддерживает I2C интерфейс. Опрос устройства происходит с интервалом 100 мс. Для обмена данными между устройством, подключенным в порт Input и MUR необходимо чтобы устройство отвечало следующим требованиям:

1. Адрес устройства был 0x5 на шине I2C
2. Устройство воспринимало запрос своего имени и отвечало регламентированным ответом:
 - Запрос – 0x1E
 - Ответ – 0x1F
 - Размеры запроса – 1 байт
 - Размер ответа 1 байт
3. Передача данных осуществляется в ответ на запрос данных:
 - Запрос - 0xA0
 - Ответ – int16[2] – два знаковых числа размером в 2 байта
 - Размер запроса - 1 байт
 - Размер ответ – 4 байт

В `murAPI` данные будут доступны через вызов функций `getInputA(B)One(Two)`.

Если устройство передало в ответ на запрос данных два числа $\{x, y\}$ (это переданное устройством число), то результатом вызова функции `getInputA(B)One` будет, число с плавающей точкой (`float`) равное $x/100$, а `getInputA(B)Two` = $y/100$.

Например, для передачи чисел $x = 12$ и $y = 32$, необходимо чтобы Bluetooth-передатчик передал числа $\{12000, 32000\}$, тогда результатом работы функции `getInput**` будут числа $\{12, 32\}$.

Оценка решений задачи 4.1

Оценка задача 1 будет происходить по ходу и по итогам выполнения задачи. Оценивание будет производиться организаторами Водного профиля по следующим критериям:

- проработка электрической схемы – от 0 до 5 баллов
- качество изготовления корпуса и аккуратность герметизации – от 0 до 5 баллов
- работоспособность под водой (данные принимаются с Bluetooth-передатчика и отображаются в MUR IDE) – 15 баллов

Задача 4.2

8.1. Задача выполняется в симуляторе и среде программирования [MUR_IDE](#). На выполнение задачи 2 отводится 4 часа.

8.2. Необходимо запрограммировать подводного робота, который должен в симуляторе в автономном режиме выполнить под водой ряд задач и всплыть в заданной области. Размеры бассейна (ДхШхГ) 6х3х2 м. Размер робота приблизительно 30х30х30 см.

8.3. Робот стартует на глубине от 30 до 40 см в узкой части бассейна напротив Bluetooth-передатчика под обручем. Как только робот всплыл, миссия закончилась, фиксируется время выполнения миссии и количество заработанных баллов.

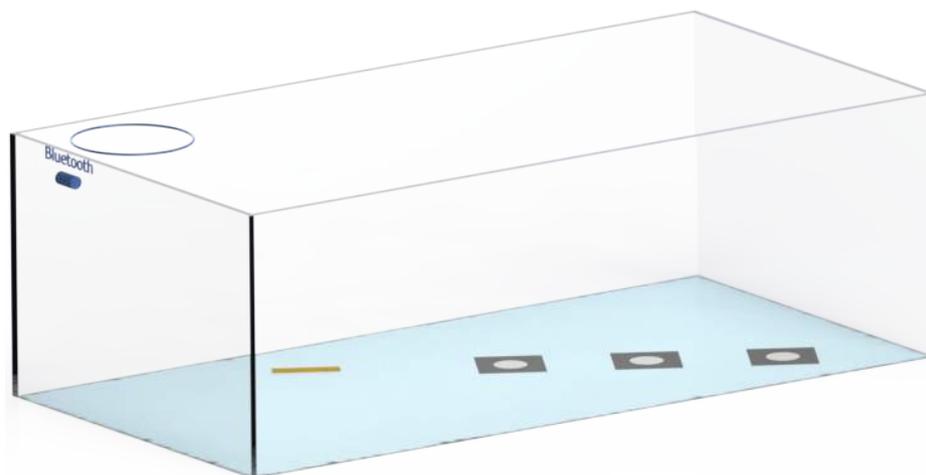


Рисунок 11. Модель бассейна с макетами

8.4. Далее приведен перечень подводных задач, которые необходимо выполнить до всплытия робота.

8.5. Считать данные от Bluetooth-передатчика. Передатчик циклично передает четырехзначное число от 1111 до 3232. Последовательность цифр в числе задает порядок касаний к картинкам 1-3. В MUR IDE мы получаем числа двумя частями: первые две цифры при вызове функции `getInputBOne`, а вторые две цифры при вызове функции `getInputBTwo`.

8.6. Пройти по полоске. Ширина полоски 0,1 м, длина 0,5 м, цвет полоски оранжевый. Центр полоски 1 расположен от места старта на расстоянии от 1 до 2 м. Полоска направлена на картинку 1.. Расстояние от центра полоски картинки от 1 до 2 м. Направление полоски может варьироваться от -45 градусов до 45 градусов. Расстояние от старта и направление полоски варьируется в зависимости от тестовой сцены.

8.7. Коснуться картинок, которые расположены на дне. Размеры картинки 0,5x0,5 м. В центре картинки контрастно изображен круг диаметром 0,3 м. Расстояние между картинками от 0,5 до 1 м.

8.8. Всплыть в обруче. Диаметр обруча от 0,9 до 1 м.

8.9. Баллы

- Коснуться всех картинок в нужной последовательности - **20 баллов**.
- Если робот касается картинок в неправильном порядке, то за каждую картинку команда получает по **3 баллов** (максимум за 3 картинки **9 баллов**).
- Всплыть в обруче - **5 баллов**. За задевание обруча любой частью аппарата **штраф 1 балл**.

8.10. Итого: максимальное количество баллов – **25**.

8.11. Время на выполнение миссии 2 минуты.

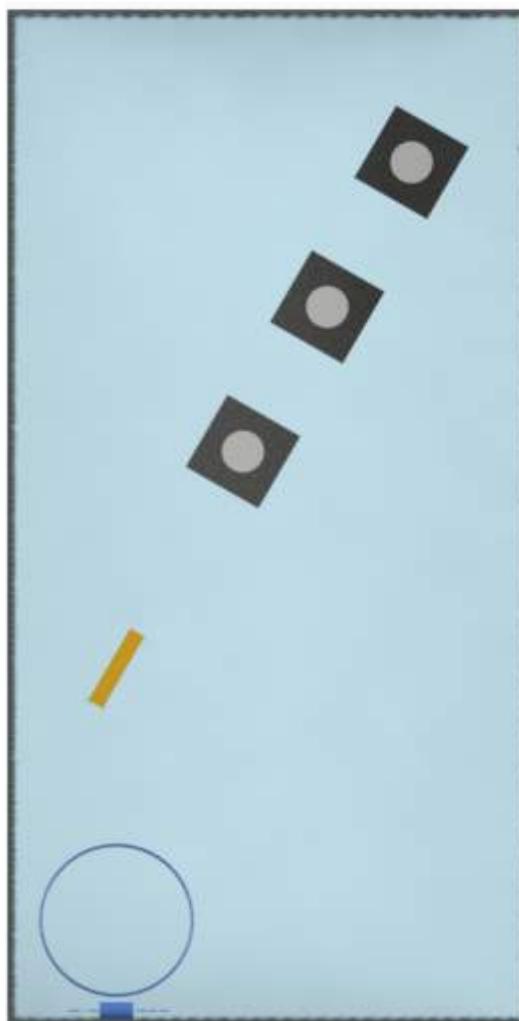


Рисунок 12. Модель бассейна с макетами (вид сверху)

Оценка задачи 4.2

Команда отправляют решения в виде проекта MUR IDE. Организаторы проверяют решение на 3 сценах и в течение 15 минут отправляют команде результат тестирования: какие задачи в каждой сцене выполнил робот и сколько баллов команда получила за каждую сцену. Результатом является среднее арифметическое за три сцены. Команда может отправлять решения неограниченное количество раз. Но каждое последующее решение после первого, отнимает от финального результата 2 балла.

В зачет идет лучшее решение команды.

Например, за первое решение команда заработала 20 баллов, за второе решение – 11 баллов, за третье – 13 баллов. В зачет пойдет 20 баллов и штраф 4 балла за 2 попытки после первой.

Задача 4.3

10.1. Задача выполняется в бассейне. Характеристики бассейна зависят от места проведения финала. На выполнение задачи 3 отводится 6 часа.

10.2. Необходимо запрограммировать подводного робота, который должен выполнить под водой ряд задач и всплыть в заданном месте.

10.3. Робот должен стартовать напротив Bluetooth-передатчика. Как только робот всплыл, миссия закончилась, фиксируется время выполнения миссии и количество заработанных баллов.



Рисунок 13. Модель бассейна с макетами

10.4. Далее приведен перечень подводных задач, которые необходимо выполнить до всплытия робота.

10.5. Считать данные от Bluetooth-передатчика. Передатчик циклично передает четырехзначное число от 1111 до 3232. Последовательность цифр в числе задает порядок касаний к картинкам 1-3. В MUR IDE мы получаем числа двумя частями: первые две цифры при вызове функции `getInputA(B)One`, а вторые две цифры при вызове функции `getInputA(B)Two`.

10.6. Коснуться картинок, которые расположены на дне. Размеры картинки 0,5x0,5 м. В центре картинки контрастно изображен круг диаметром 0,3 м. Расстояние между картинками от 0,5 до 1 м. Расстояние от старта до центра первой картинки от 1 до 2 м.

10.7. Баллы

- Коснуться всех картинок в нужной последовательности - **40 баллов**.
- Если робот касается картинок в неправильном порядке, то за каждую картинку команда получает по **5 баллов** (максимум за 3 картинки **15 баллов**).
- Всплыть над картинкой, которая была первой в последовательности - **10 баллов**.

10.8. Итого: максимальное количество баллов – **50**.

10.9. Время на выполнение миссии 2 минуты.

Оценка задачи 4.3

Во время финальных заездов каждой команде будет дано 15 минут на выполнение задачи. В течение отведенного времени команда может погружать и всплывать неограниченное количество раз. В зачет идет лучшая попытка. Время в течение выполнения миссии не останавливается.