

Class: AUV Programming in the simulator

Закрытая часть регламента

1 Проведение соревнований и работа с системой автоматической проверки.

1.1 Регистрация команд

1. В период с 24 июня по 30 июня участникам на e-mail, указанный при подаче заявки, будет отправлено письмо с пригласительной ссылкой для регистрации на сервисе автоматической проверки.
2. Ссылкой на регистрацию можно воспользоваться только один раз.
3. При регистрации необходимо указать e-mail одного из участников команды (капитана). На этот e-mail будут приходить уведомления о статусе проверки вашего решения.
4. При регистрации необходимо будет указать название команды и фамилию и инициалы капитана.
5. После заполнения формы регистрации к команде будет необходимо подтвердить указанный e-mail. После подтверждения пригласительная ссылка перестает действовать и команда считается зарегистрированной. Обратите внимание! Если письмо для подтверждения e-mail не приходит, то можно попробовать зарегистрироваться с использованием электронной почты на российском сервере (например, Яндекс.Почта, Mail.ru).
6. Команда должна зарегистрироваться до 1 июля 14:00 (по МСК).
7. В случае возникновения проблем с регистрацией пишите в чат категории <https://t.me/+5GC1hAi4qH0zZGQy>

1.2 Расписание соревнований

- 24 - 30 июня - рассылка инвайтов,
- 24 - 1 июля - регистрация команд
- 1 июля
 - 15:00 (по МСК) - открытие соревнований (публикация задания, установочный вебинар для участников)
- 2 июля
 - Решение задания
 - Проверка решений
- 3 июля
 - 12:00 (по МСК) - заморозка рейтинга участников
 - 15:00 (по МСК) - завершение приема работ для оценки

- 4 июля
 - 9:00 (по МСК) - публикация итогового рейтинга участников
 - 9:00 (по МСК) - подведение итогов

1.3 Подсчет баллов и формирование итогового рейтинга

1. У каждой команды будет 5 попыток на загрузку решения.
2. Каждая попытка - это тестирование вашего решения на трех контрольных сценах. Обращаем внимание, что контрольные сцены отличаются от сцен, предоставленных для тестирования.
3. После завершения тестирования участник получает отчет о набранных баллах к каждом из трех тестов.
4. Результат попытки - это худший результат из трех тестов.
5. Итоговый результат команды - это наилучшая попытка из всех совершенных.
6. Для участников соревнований доступен общий рейтинг команд. В рейтинге отображается название команды, лучшая попытка и время выполнения задания.
7. За три часа до завершения приема работ рейтинг замораживается и перестает обновляться. Итоговый рейтинг станет доступен участникам только после окончания проверки работ.

1.4 Система автоматического тестирования

1. При загрузке решений на проверку формируется очередь на проверку работ. Порядок очереди будет доступен участникам на отдельной вкладке.
2. Пользователь может отменить проверку (удалить решение), если проверка ещё не началась. После начала проверки отменить ее уже нельзя.
3. Попытка считается потраченной, если началась проверка решения.
4. Нельзя загрузить новое решение, пока не завершится проверка предыдущего.
5. После завершения проверки работы на указанный при регистрации e-mail придет уведомление о готовности результатов.
6. Полный отчет о попытке пользователь может увидеть в своем личном кабинете.
7. При проверке решений графический интерфейс opensv не будет доступен (например не будет доступна функция `cv2.imshow('image', image)`). И попытка вызвать подобные функции могут вызвать ошибку.

1.5 Порядок определения победителей

1. В ходе хакатона формируется динамический рейтинг участников.
2. Итоговым результатом команды является баллы за лучшую попытку.
3. Если несколько команд набирают одинаковое количество баллов, то в зачет идет время выполнения задания. Побеждает команда, которая выполнила миссию быстрее.

2 Описание миссии

2.1 Легенда миссии

Коралловые рифы – это уникальные и невероятно богатые экосистемы, находящиеся под угрозой исчезновения из-за антропогенных факторов, таких как загрязнение, изменение климата и чрезмерный вылов рыбы. Для сохранения этих ценных экосистем ученые и инженеры активно разрабатывают новые технологии. Одним из перспективных направлений является использование подводных роботов.

Подводные аппараты представляют собой ценный инструмент для охраны коралловых рифов. Они позволяют проводить мониторинг состояния рифов, выполнять посадку новых кораллов, очищать акваторию от мусора и проводить научные исследования.

В рамках конкретной миссии необитаемый автономный подводный аппарат (АНПА) должен выполнить ряд задач на коралловом рифе:

- Провести осмотр кораллов на наличие повреждений.
- Выполнить посадку новых кораллов в искусственном рифе.
- Очистить акваторию от мусора.
- Обеспечить защиту коралловой фермы.
- Установить фотоловушку в зоне исследований.

2.2 Общее описание сцены

Сцена состоит из голубого круга, от которого отходят четыре направляющие линии. На концах направляющих линий расположены станции с задачами (рис.1).

Начальное положение аппарата: над голубым кругом.

Цель миссии: выполнить как можно больше задач за наименьшее количество времени.

Всего в сцене представлены 4 задачи:

1. Исследование кораллов - **30 баллов**.
2. Искусственный риф - **30 баллов**.
3. Коралловая ферма - **25 баллов**.
4. Парковка в док-станцию - **15 баллов**.

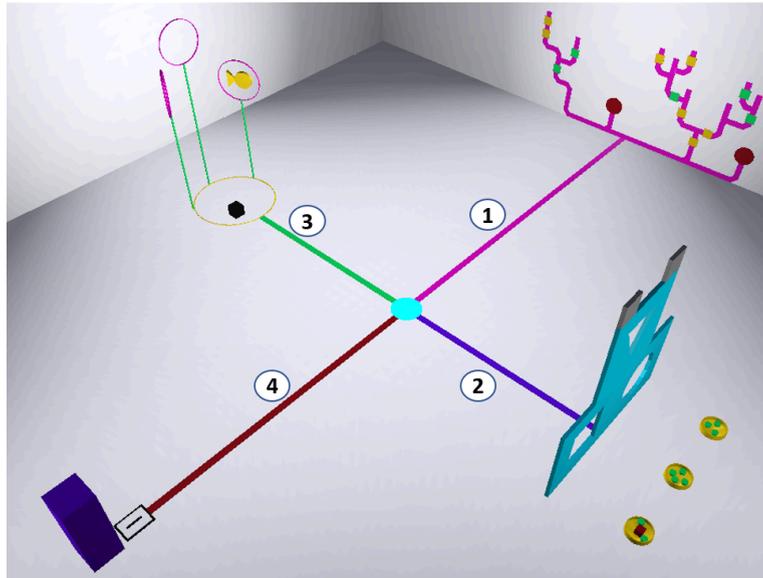


Рис.1. Пример сцены

2.3 Задача 1. Исследование кораллов.



Коралловые рифы – это не просто красивые подводные сады, это жизненно важные экосистемы, которые играют ключевую роль в здоровье океана. Они служат домом для множества видов рыб, моллюсков, морских ежей и других обитателей, а также защищают береговую линию от эрозии. Однако кораллы страдают от ряда угроз, таких как изменение климата, загрязнение и чрезмерный вылов рыбы. Повреждение кораллов - это серьезная проблема,

которая требует особого внимания. Исследование кораллов на наличие повреждений помогает понять масштабы ущерба, причины повреждений и темпы восстановления.

Описание сцены: На изображении представлены два коралла – малый (1) и большой (2). Кораллы живые, но на них присутствуют повреждения. Справа от каждого коралла расположена мишень (2 и 4).

Ваша задача:

1. Определить количество повреждений на каждом коралле.
2. Подсчитать повреждения: Повреждения представлены желтыми квадратами, расположенными на ветвях коралла.
3. Игнорировать зоны роста: Зоны роста обозначены зелеными квадратами и не должны учитываться при подсчете.

Передача информации: После подсчета повреждений, необходимо выстрелить в круг, расположенный справа от коралла, столько раз, сколько было обнаружено повреждений.

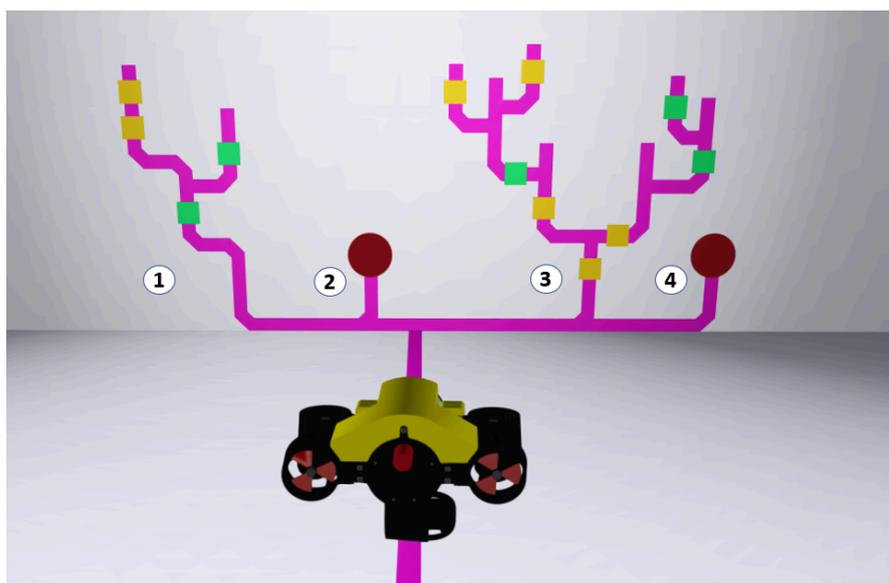


Рисунок 2. Пример задачи 1

Пример (рис.2): На малом коралле обнаружено 2 повреждения, а на большом - 5, значит аппарат должен выстрелить в круг справа от малого коралла 2 раза, а в круг справа от большого коралла - 5 раз.

- **Исследование малого коралла выполнено - 5 баллов**

Шаг считается выполненным, если аппарат выстрелил в мишень справа от коралла хотя бы один раз.

- **Количество повреждений верно определено - 10 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если аппарат выстрелил в круг столько раз, сколько повреждений на малом коралле.

- **Исследование большого коралла выполнено - 5 баллов**

Шаг считается выполненным, если аппарат выстрелил в мишень справа от коралла хотя бы один раз.

- **Количество повреждений верно определено - 10 баллов**

Шаг считается успешно выполненным, если аппарат выстрелил в круг столько раз, сколько повреждений на большом коралле.

2.4 Задача 2. Искусственный риф



В ситуациях, когда естественные коралловые рифы не формируются из-за неблагоприятных условий окружающей среды, искусственные рифы становятся ценным инструментом для поддержания биологического разнообразия.

Цель искусственных рифов - создать устойчивую среду обитания для кораллов, рыб и других организмов, аналогичную естественным рифам.

Описание сцены: Искусственный риф представляет собой стенку с отверстиями различной формы: круглыми, квадратными и треугольными. За рифом находятся три корзины желтого цвета. В каждой корзине расположены кораллы - зеленые цилиндры (от 1 до 5 штук). В третьей корзине находится инородный объект - красный куб.

Ваша задача: Аппарат должен войти в коралловый риф и выполнить посадку кораллов согласно инструкциям.

Инструкции:

- Посадить кораллы таким образом, чтобы в каждой корзине было по 5 штук.
- Посадка коралла осуществляется путем сброса маркера в корзину.
- Из третьей корзины необходимо удалить инородный объект и сбросить его в любом месте.

Вход в искусственный риф имеет два уровня: нижний - круг и квадрат, верхний - треугольник. В зависимости от выбранного способа прохода за шаг начисляется разное количество баллов.

В корзинах 1,2,3 расположены кораллы - зеленые цилиндры.

- Посадка кораллов осуществляется путем сброса маркера в корзину.
- Коралл посажен означает, что маркер находится на дне корзины.
- Если маркер оказывается на бортике корзины или на красном кубе, то он не посажен и баллы за задачу не начисляются

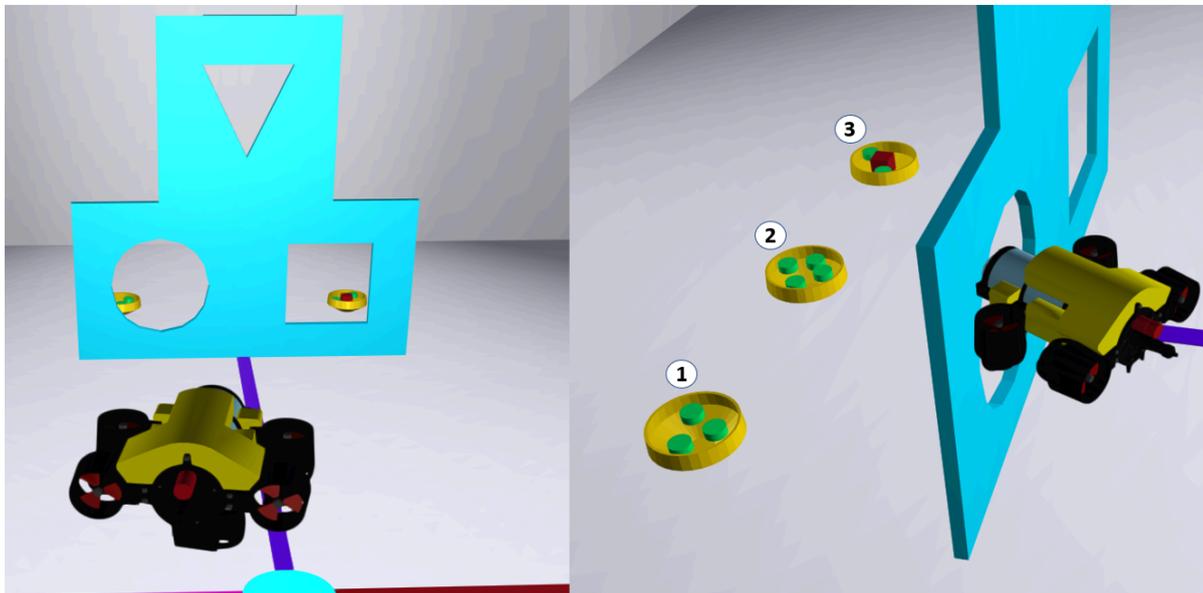


Рисунок 3. Пример задачи 2

Пример (рис 3.): В корзину 1 необходимо сбросить 2 маркера, в корзину 2 - один маркер, из корзины три нужно вынуть красный куб и сбросить 3 маркера.

- **Аппарат зашел в искусственный риф - 10 баллов**
 - Заход через нижние уровни - 5 баллов

Шаг считается выполненным, если аппарат прошел через круг или квадрат и его корпус полностью оказался с обратной стороны рифа.

- Заход через верхний уровень - **10 баллов**

Шаг считается выполненным, если аппарат прошел через треугольник и его корпус полностью оказался с обратной стороны рифа.

- **Кораллы рассажены - до 20 баллов**

- Посадка кораллов в корзину 1 - **5 баллов**
- Посадка кораллов в корзину 2 - **5 баллов**
- Посадка кораллов в корзину 3 - **5 баллов**
- Убрать посторонний организм из корзины - **5 баллов**

2.5 Задача 3. Коралловая ферма



В последние десятилетия коралловые рифы по всему миру страдают от климатических изменений, загрязнения, чрезмерного вылова рыбы и других антропогенных факторов.

Коралловые фермы - это один из способов справиться с этой проблемой. Они представляют собой искусственные "сады", где выращиваются кораллы.

Затем их можно пересаживать на поврежденные участки рифов, способствуя их восстановлению.

Описание сцены: коралловая ферма представляет собой круг, по краям которого расположены три коралла (стойки разной высоты с кольцом на вершине). В кольце одного из кораллов спряталась рыбка. Также на ферме расположена фотоловушка (черный цилиндр).

Ваша задача: Необходимо спугнуть рыбку с фермы и перенести фотоловушку из фермы в центральный круг.

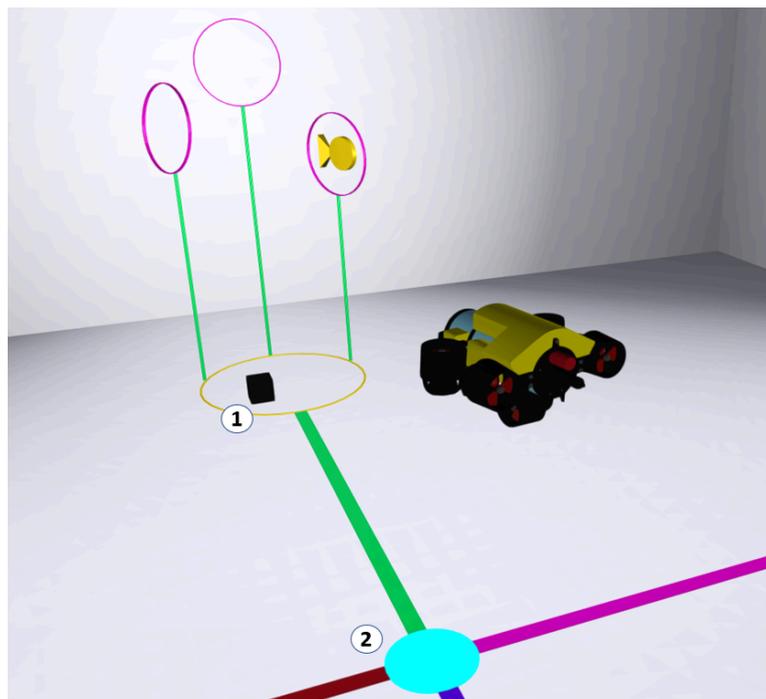


Рисунок 4. Пример задачи 3

Пример (рис.4). В данном примере рыбка находится в крайнем правом кольце, значит аппарат должен зайти именно в это кольцо. Фотоловушку необходимо перенести из зоны 1 в зону 2 (голубой круг).

- Аппарат спугнул рыбку - **10 баллов**

Задание считается выполненным, если аппарат любой своей частью пересек плоскость кольца с рыбой.

- Фотоловушка извлечена - **5 баллов**

Шаг считается выполненным, если фотоловушка не находится в области кольца.

- Фотоловушка установлена - **10 баллов**

Шаг считается выполненным, если фотоловушка установлена в центральный круг.

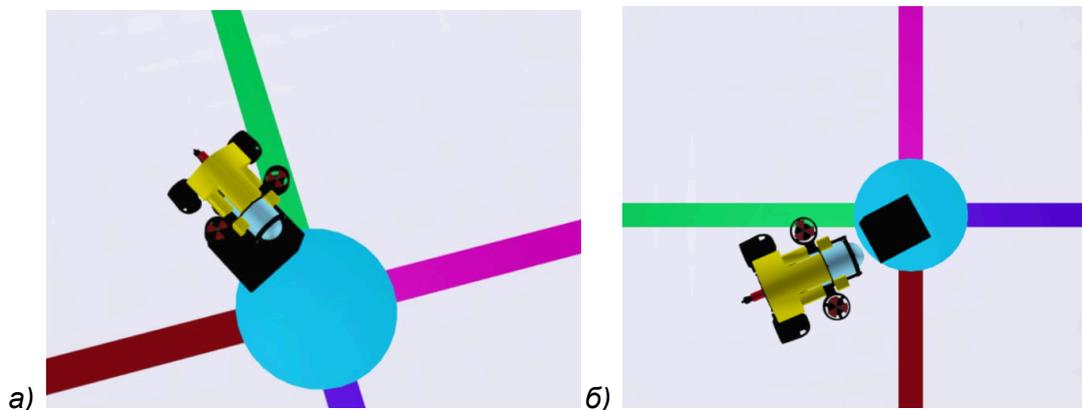


Рисунок 5. Установка фотоловушки. а) - фотоловушка касается круга. За шаг начисляется 0 баллов; б) фотоловушка установлена в круг. За шаг начисляется 10 баллов.

2.6 Задача 4. Парковка в док-станцию



Доковые станции служат для погружения подводных аппаратов в воду и транспортировки их на заданную глубину для выполнения необходимых работ. По завершении всех операций аппарат возвращается в доковую станцию, после чего конструкция поднимается на борт судна. Такие системы применяются для обследования трубопроводов и платформ в Австралии, а также для осмотра скважин и трубопроводов в Средиземном море.

Описание сцены: Док-станция представляет собой трехэтажную конструкцию. Внутри на стенке указаны цифры, обозначающие этаж.

Ваша задача: Подводный аппарат должен считать номер этажа, который указан на табличке перед док-станцией и пришвартоваться на верный этаж.

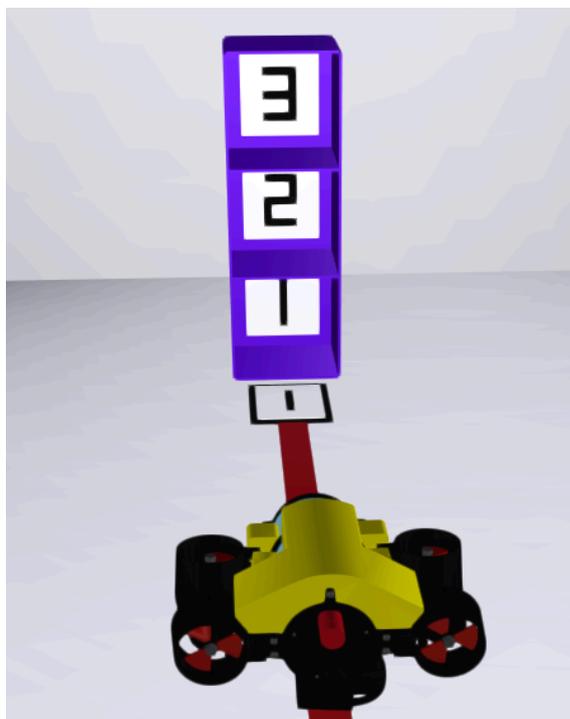


Рисунок 6. Пример задачи 4

- Парковка в док-станцию - **15 баллов**
 - На неверный этаж - **5 баллов**

Шаг считается выполненным, если аппарат полностью зашел на любой этаж отличный от верного.

- На верный этаж - **15 баллов**

Шаг считается выполненным, если аппарат полностью зашел на верный этаж.

3 Длительность выполнения задания и завершение миссии

1. Длительность выполнения задания (попытка) - не более 7 минут.
2. Попытка завершается в следующих случаях:
 - 2.1. Робот зашел в док-станцию. Зайти в док-станцию означает, что корпус робота полностью находится в док-станции. В этом случае время останавливается и фиксируются набранные баллы.
 - 2.2. Робот всплыл на поверхность. Всплытие на поверхность означает, что своей верхней частью робот пересек поверхность воды. В этом случае время останавливается, и фиксируются баллы, набранные до всплытия.
 - 2.3. Истекло максимальное время попытки (7 минут). В этом случае время попытки устанавливается 7 минут и в зачет идут баллы, набранные до остановки.
 - 2.4. Возникла ошибка в коде и программа завершилась досрочно. В этом случае время останавливается и фиксируются набранные баллы.

4 Требования к решению

- Один файл
- Скрипт на языке Python
- Версия, совместимая с MUR IDE
- **Максимальный размер: 350 кб**

5 Сцены для тестирования

Для подготовки мы разработали для вас комплект тестовых сцен.

Ссылка на сцены: <https://disk.yandex.ru/d/otnutdvmc8jh9Q>

Обратите внимание, что сцены для контрольной проверки отличаются от сцен тестирования.

Что может меняться в сценах:

- Расположение повреждений на рифах.
- Количество кораллов в корзине и положение кубика в третьей корзине
- Номер кольца, в котором спряталась рыбка
- Положение фотоловушки в круге
- Табличка с нужным этажом док-станции

Данные варианты изменений представлены в тестовых сценах.