



Russian Robot
Olympiad **Innopolis**
2018

INNopolis
UNIVERSITY

ВСЕРОССИЙСКАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2018

Категория состязаний

МОБИЛЬНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Степень обучения

Студенты

Состязание

МОРСКОЙ БОЙ

Описание задания, правила состязания

Версия от 31.01.2018 0:00

Оглавление

Предисловие.....	3
Описание задания.....	4
Правила Квалификационного тура.....	6
1. Подготовка к заезду.....	6
2. Проведение заезда.....	6
3. Оценка результата заезда.....	7
Правила Финального тура.....	8
1. Подготовка к бою.....	8
2. Проведение боя.....	8
Дополнительные требования к роботу и участникам.....	11
1. Требования к участникам.....	11
2. Требования к роботу.....	11
Структура полигона и реквизита.....	12
1. Структура полигона.....	12
2. Структура реквизита.....	12

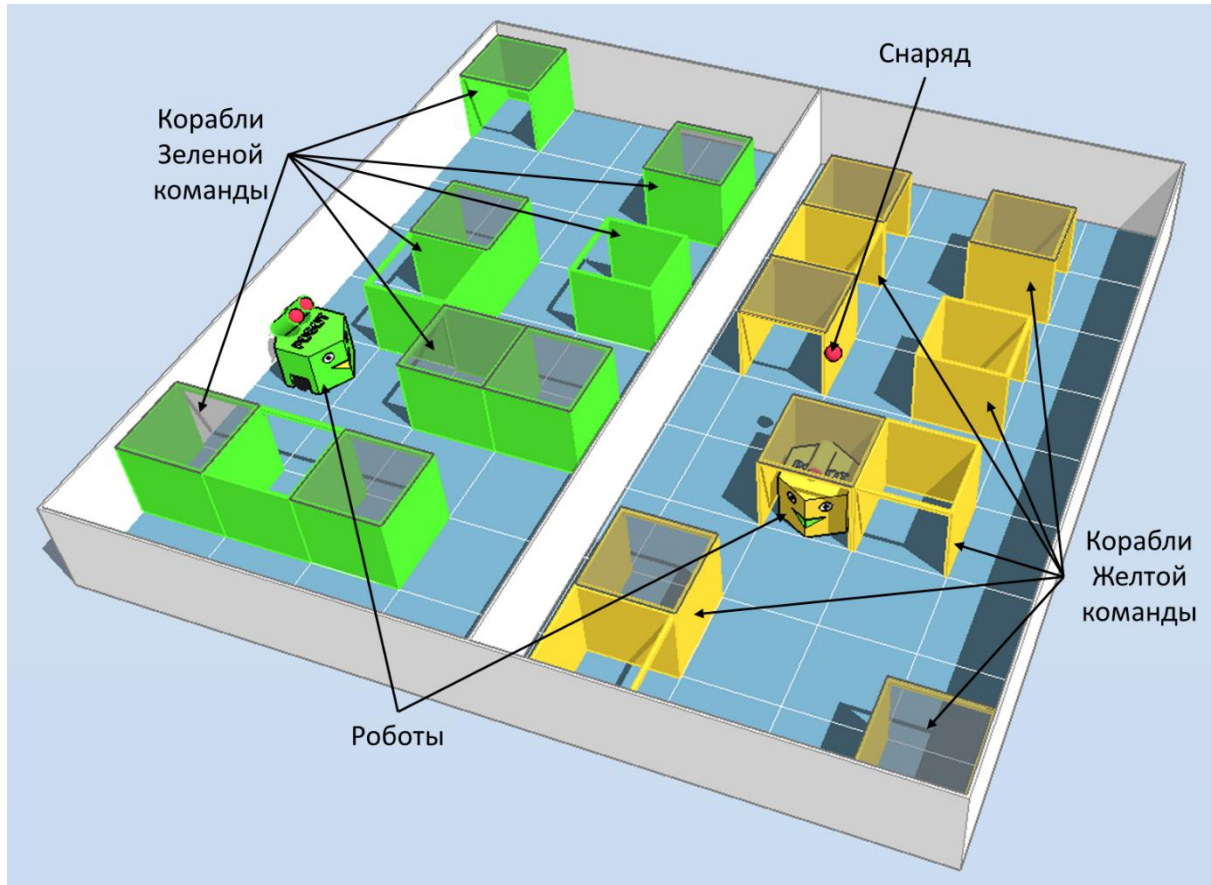
Предисловие

Представьте себя разработчиком робота, который будет помогать людям в быту или промышленности. В список его задач может входить как уборка территории, так и складирование товара. Роботу придется многократно перемещаться по территории, чтобы убрать мусор или отгрузить товар и разместить его на складе. И таких домов и складов, где должен найти применение ваш робот, - тысячи. И все имеют свою структуру помещений, поэтому одной картой территории не обойтись.

На помощь приходит метод SLAM (simultaneous localization and mapping). Этот метод применяется в помещениях, поскольку GPS не помогает точно определить свое местоположение. Помещение заранее роботу неизвестно, поэтому ему приходится строить карту помещения. Построив карту, роботу необходимо перемещаться, сверяясь с заложеной картой. Однако обстановка в помещении может меняться, но и это не смутит робота, поскольку процесс построения карты и определения своего местоположения происходит бесконечно.

Для отработки навыков построения карты и перемещения в изменяющейся обстановке состязание этого года предлагает участникам сразиться в игре «Морской бой». Робот против робота: кто быстрее потопит корабли соперника?

Описание задания



Состязание состоит из двух туров: квалификационный и финальный, которые отличаются форматом задания:

1. Квалификационный тур: робот одной команды демонстрирует навыки «Морского боя», обстреливая другую половину полигона без ответных ударов;
2. Финальный тур: роботы двух команд соревнуются в «Морском бою», обстреливая на одном полигоне друг друга.

Финальный тур проводится по следующей схеме:

- 1) **Развёртывание.** Полигон разделен на акваторию зеленой и желтой команд. Каждая команда имеет в арсенале флотилию в составе 1 трехмодульного, 2 двухмодульных и 3 одномодульных кораблей. Каждая часть корабля покрыта одним слоем брони (прозрачная крышка сверху). Команда вручную выставляет корабли в своей акватории за отведенное время. Один из однопалубных кораблей выполняет функцию базового корабля – его нужно установить в углу акватории.
- 2) **Разведка.** Робот знает расположение своей флотилии, но не знает ничего о расположении кораблей противника, поэтому каждый робот отправляется на разведку в акваторию противника. Робот начинает разведку из случайной части случайного корабля. Робот должен успеть исследовать акваторию противника за отведенное время. При этом следует перемещаться аккуратно: задевание части корабля противника наделяет ее дополнительным слоем брони на время боя.
- 3) **Бой.** После разведки команда устанавливает робота внутри плавучей базы на своей акватории. Например, зеленая команда начинает бой первой. По сигналу судьи зеленая команда загружает в робота 3 снаряда (красные мячики), а желтый робот стартует, чтобы найти укрытие.

Зеленый робот отправляется на огневой рубеж, где производит 3 выстрела. Если снаряд задевает броню какой-либо части желтого корабля, то эта часть считается поврежденной. Если снаряд задевает желтого робота, то сразу завершается выигрышем в пользу зеленой команды. Поэтому на время обстрела желтому роботу лучше укрыться в какой-либо бронированной части корабля.

Через определенное время желтый робот может выйти из укрытия. Если снаряд задел броню какой-либо части корабля противника, то она считается поврежденной. По окончании боя броня этой части убирается с полигона. При наличии дополнительного слоя брони защищенная часть убирается только после следующего попадания.

Бой завершается, когда все корабли будут уничтожены снарядами, либо будет поражен сам робот.

Правила Квалификационного тура

1. Подготовка к заезду

1.1. Подготовка к заезду состоит из двух этапов: развертывание и разведка

1.1. Этап «Развертывание»

1.1.1. Расположение кораблей в зоне дислокации флотилии противника определяется случайным образом посредством жеребьевки, после сдачи робота в карантин

1.1.2. Данное расположение действует для всех команд в течение одного раунда

1.2. Этап «Разведка»

1.2.1. **Задание:** робот должен определить расположение кораблей в зоне дислокации флотилии противника

1.2.2. **Исходное положение робота:** в одном из десяти модулей кораблей противника. Модуль определяется случайным образом посредством жеребьевки номера модуля.

1.2.3. **Этап завершается** в следующих случаях:

1.2.3.1. Штатные ситуации

- Робот запросил свою эвакуацию (произвел выстрел вверх)

1.2.3.2. Нештатные ситуации

- Истекло время, отведенное на выполнение задания, которое составляет 4 минуты

1.2.3.3. Критические ситуации

- Робот или участник нарушил иные требования, описанные в правилах

1.2.4. **Результат выполнения задания** оценивается по завершении этапа следующим образом:

1.2.4.1. В штатных и нештатных ситуациях

№	Критерий	Оценка
1.	Робот коснулся модуля корабля	Модуль дополнительно получает одну броню на время боя

1.2.4.2. В критических ситуациях заезд команды объявляется проваленным, т.е. в качестве результата заезда фиксируется минимальное количество баллов и максимальное время заезда

2. Проведение заезда

2.1. **Задание:** робот должен уничтожить максимальное количество кораблей противника при неограниченном количестве снарядов и ограниченном количестве времени

2.2. Исходное положение робота

2.2.1. Проекция робота не выходит за проекцию плавучей базы своей акватории

2.2.2. В робота загружены не более 3 снарядов

2.2.3. Команда запускает робота по сигналу судьи

2.3. В течение заезда робот должен выполнять следующие действия:

2.3.1. Перемещение на огневой рубеж и обстрел

2.3.1.1. Во время обстрела робот может занимать другой огневой рубеж

2.3.2. Возврат на плавучую базу и перезарядка

2.3.2.1. Робот считается вернувшимся на плавучую базу, если робот полностью размещен на плавучей базе, т.е. проекция робота не выходит за проекцию плавучей базы

2.3.2.2. На плавучей базе команды могут загрузить в робота не более 3 снарядов и перезапустить программу

2.3.2.3. На плавучей базе робот может узнать результаты своего обстрела из табло

2.4. **Бой завершается** в следующих случаях:

2.4.1. Штатные ситуации

- Флотилия противника полностью уничтожена

2.4.2. Нештатные ситуации

- Истекло максимальное время заезда, которое составляет 4 минуты

2.4.3. Критические ситуации

- Робот или участник нарушил иные требования, описанные в правилах

3. Оценка результата заезда

3.1. **Результат заезда** по его завершении фиксируется следующим образом:

- 3.1.1. В штатных ситуациях фиксируется количество заработанных баллов и фактическое время заезда
- 3.1.2. В нестандартных ситуациях фиксируется количество заработанных баллов и максимальное время заезда
- 3.1.3. В критической ситуации фиксируется минимальное количество баллов и максимальное время заезда

3.2. Таблица подсчета баллов

№	Критерий	Оценка
1.	Снаряд поразил броню модуля корабля	
1.1.	Снаряд коснулся брони модуля корабля команды противника, после промаха или это первый снаряд	+1 балл
1.2.	Снаряд коснулся брони модуля корабля команды противника, после попадания	Балл за предыдущий снаряд x2
2.	Робот повредил модуль своего корабля	
2.1.	Робот коснулся внешней стенки или модуля своего корабля	-1 балл
	Максимальный балл	1024 баллов
	Минимальный балл	-25 баллов

- 3.2.1. За повреждение модуля своего корабля баллы вычитаются единожды за каждый сектор, в котором произошло касание

Правила Финального тура

1. Подготовка к бою

1.1. Подготовка к бою состоит из двух этапов: развертывание и разведка

1.2. Этап «Развертывание»

1.2.1. **Задание:** команда должна расположить свою флотилию в своей Зоне дислокации флотилии

1.2.2. Исходное расположение модулей:

- ✓ по 3 модуля у бортов, прилегающих к перегородке
- ✓ 4 модуля в середине борта, параллельного перегородке

1.2.3. **Этап завершается** в следующих ситуациях:

1.2.3.1. Штатные ситуации

- Команда покинула свою акваторию

1.2.3.2. Нештатные ситуации

- Истекло время, отведенное на выполнение задания, которое составляет 1 минуту

1.2.3.3. Критические ситуации

- Робот или участник нарушил иные требования, описанные в правилах

1.2.4. **Результат выполнения задания** оценивается по завершении этапа следующим образом:

1.2.4.1. В штатных и нештатных ситуациях

№	Критерий	Оценка
1.	Модуль корабля соответствует требованиям	остается на полигоне
2.	Модуль корабля не соответствует требованиям	убирается с полигона

1.2.4.2. В критических ситуациях команда признается проигравшей в текущем бою

1.3. Этап «Разведка»

1.3.1. **Задание:** робот должен определить расположение кораблей в зоне дислокации флотилии противника

1.3.2. **Исходное положение робота:** в одном из десяти модулей кораблей противника. Модуль определяется случайным образом посредством жеребьевки номера модуля.

1.3.3. **Этап завершается** в следующих случаях:

1.3.3.1. Штатные ситуации

- Робот запросил свою эвакуацию (произвел выстрел вверх)

1.3.3.2. Нештатные ситуации

- Истекло время, отведенное на выполнение задания, которое составляет 4 минуты

1.3.3.3. Критические ситуации

- Робот или участник нарушил иные требования, описанные в правилах

1.3.4. **Результат выполнения задания** оценивается по завершении этапа следующим образом:

1.3.4.1. В штатных и нештатных ситуациях

№	Критерий	Оценка
2.	Робот коснулся модуля корабля	Модуль дополнительно получает одну бронь на время боя

1.3.4.2. В критических ситуациях команда признается проигравшей в текущем бою

2. Проведение боя

2.1. **Задание:** робот должен уничтожить максимальное количество кораблей противника при ограниченном количестве снарядов и ходов, укрываясь от снарядов противника

2.2. В течение боя каждая команда делает максимум 4 хода. В течение хода каждая команда производит один обстрел по очереди. Каждый ход очередь меняется. В первом ходе обстрел начинает Зеленая команда. Цвет команды на время боя определяется на основе рейтинга квалификационного тура: команда с более высокой позицией объявляется зеленой

2.3. Исходное положение робота перед ходом

2.3.1. Проекция робота не выходит за проекцию плавучей базы своей акватории

2.3.2. В робота загружены не более 3 снарядов

2.3.3. Команды запускают роботов по сигналу судьи

2.4. Ход выполняется по следующей схеме:

№	Робот №1	Время на период		Робот №2
1.	Перемещение на огневой рубеж	45 с	150 с	Перемещение в укрытие, ожидание в укрытии, перемещение на огневой рубеж
2.	Обстрел	60 с		
3.	Перемещение в укрытие, ожидание в укрытии	105 с	60 с	Обстрел
4.				
5.	Возврат на плавучую базу, перезарядка	45 с	45 с	Возврат на плавучую базу, перезарядка

2.4.1. Перемещение на огневой рубеж и обстрел

2.4.1.1. Робот может перейти к обстрелу не ранее указанного времени:

- ✓ Робот №1: через 45 секунд после начала хода
- ✓ Робот №2: через 150 секунд после начала хода

2.4.1.2. Робот должен завершить обстрел не позже указанного времени:

- ✓ Робот №1: через 105 секунд после начала хода
- ✓ Робот №2: через 210 секунд после начала хода

2.4.1.3. Во время обстрела робот может занимать другой огневой рубеж

2.4.2. Перемещение в укрытие и ожидание в укрытии

2.4.2.1. Роботу рекомендуется перейти в укрытие не позже указанного времени:

- ✓ Робот №1: в течение 150 секунд после начала хода
- ✓ Робот №2: в течение 45 секунд после начала хода

2.4.2.2. Роботу рекомендуется покинуть укрытие не ранее указанного времени:

- ✓ Робот №1: через 210 секунд после начала хода
- ✓ Робот №2: через 105 секунд после начала хода

2.4.3. Возврат на плавучую базу и перезарядка. После каждого хода робот может вернуться на плавучую базу, чтобы подготовиться к следующему ходу

2.4.3.1. Робот может вернуться на плавучую базу не ранее указанного времени:

- ✓ Робот №1: через 210 секунд после начала хода
- ✓ Робот №2: через 210 секунд после начала хода

2.4.3.2. Робот считается вернувшимся на плавучую базу, если робот полностью размещен на плавучей базе, т.е. проекция робота не выходит за проекцию плавучей базы

2.4.3.3. На плавучей базе команды могут загрузить в робота не более 3 снарядов и перезапустить программу

2.4.3.4. На плавучей базе робот может узнать результаты своего обстрела из табло

2.4.3.5. Судьи приводят состояние акватории в соответствии с Результатом хода, как только роботы достигли плавучих баз, но не позднее чем за 15 секунд до окончания текущего хода

2.4.3.6. Следующий ход может начаться только по сигналу судьи и не ранее чем через 255 секунд после начала текущего хода

2.4.3.7. После сигнала судьи команда должна запустить робота, и робот должен покинуть плавучую базу, иначе результат обстрела в начатом ходе аннулируется

2.5. Результат хода

2.5.1. Таблица оценки команды

№	Критерий	Оценка
1.	Снаряд поразил броню модуля корабля	
1.1.	Снаряд коснулся брони модуля корабля команды противника	С модуля корабля противника убирается броня
1.2.	Снаряд коснулся брони модуля корабля своей команды	С модуля корабля своей команды убирается броня
2.	Робот повредил модуль своего корабля	
2.1.	Робот коснулся внешней стенки или брони модуля своего корабля	С модуля корабля своей команды убирается броня
3.	Корабль полностью уничтожен	
3.1.	Все модули корабля противника лишены брони	Корабль противника убирается из акватории
3.2.	Все модули своего корабля лишены брони	Свой корабль убирается из акватории
4.	Снаряд поразил робота	
4.1.	Снаряд коснулся робота команды противника	Команда противника признается проигравшей
4.2.	Снаряд коснулся робота своей команды	Команда противника признается победившей

2.5.2. Если снаряд поразил модуль или робота до начала или после завершения периода обстрела, то результат данного выстрела аннулируется

2.5.3. Если снаряд поразил модуль или робота при выстреле не с огневого рубежа, то результат данного выстрела аннулируется

2.5.4. Если модуль корабля обладает более одним слоем брони, то один снаряд уничтожает только один слой брони за один ход

2.6. Бой завершается в следующих случаях:

2.6.1. Штатные ситуации

- Флотилия команды полностью уничтожена
- Робот команды поражен снарядом

2.6.2. Нештатные ситуации

- Каждая команда произвела 4 хода

2.6.3. Критические ситуации

- Робот или участник нарушил иные требования, описанные в правилах

2.7. Результат боя по его завершении фиксируется следующим образом:

2.7.1. В штатных ситуациях команда, досрочно завершившая бой, признается проигравшей в бою

2.7.2. В нештатных ситуациях команда, обладающая преимуществом в силе, признается победившей в бою. В случае ничьей бой продолжается до выявления победителя

2.7.3. В критической ситуации команда, досрочно завершившая бой, признается проигравшей в бою

Дополнительные требования к роботу и участникам

1. Требования к участникам

1.1. Участники должны быть в защитных очках в течение всего состязания

2. Требования к роботу

2.1. Скорость выстрела не должна превышать допустимой. Это будет определяться следующим образом:

- ✓ при выстреле из плавучей базы в направлении плавучей базы противника мяч не должен вылететь за полигон
- ✓ при выстреле из сектора у перегородки в сектор за перегородкой мяч не должен подняться выше 2 м

2.2. Робот должен быть оснащен кнопкой аварийного отключения, которая незамедлительно отключает работу исполнительных устройств и питание робота. Кнопка должна быть красного цвета и находится в защищенном от попадания выстрела и легко доступном месте

2.3. Рекомендуется оснастить робота жестким защитным навесом для предотвращения попадания снарядов в хрупкие части конструкции робота

Структура полигона и реквизита

1. Структура полигона

- 1.1. **Полигон** представляет собой основу с бортами и перегородкой, разделяющей полигон на две половины.
 - 1.1.1. Внутренний размер полигона составляет 4800x4800x600 мм
 - 1.1.2. Борта и перегородка окрашены в белый цвет
 - 1.1.3. На основе полигона лежит баннер с разметкой
- 1.2. **Акватория зеленой/желтой команды** – зона, ограниченная бортами и гранью перегородки и расположенная в одной из половин полигона.
 - 1.2.1. Основной цвет акватории – синий.
 - 1.2.2. Акватория размечена сеткой белого цвета.
- 1.3. **Зона дислокации флотилии** – это часть акватории (4788x2128 мм), на которой могут располагаться корабли флотилии.
 - 1.3.1. Зона поделена на 36 секторов: 4 в длину и 9 в ширину
 - 1.3.2. Сектор (532x532 мм) ограничен линиями сетки
 - 1.3.3. Зона прилегает к бортам полигона и не прилегает к перегородке
- 1.4. **Плавучая база** – это сектор в углу акватории для запуска и перезарядки робота участниками, а также распознавания результата хода роботом.
- 1.5. **Укрытие** – любое место в акватории команды, за исключением плавучей базы
- 1.6. **Огневой рубеж** – любое место в акватории команды, за исключением плавучей базы
- 1.7. **Табло результатов обстрела** – табло, размещенное на борту полигона на плавучей базе, где команда отмечает результат обстрела, произведенного ее роботом, и где робот может узнать результат произведенного им обстрела
 - 1.7.1. Табло имеет размерность 4x9 секторов и отражает состояние Зоны дислокации флотилии противника

2. Структура реквизита

- 2.1. **Модуль корабля** представляет собой конструкцию, состоящую из 3 боковых стенок и съемной крышки (брони).
 - 2.1.1. Внешний размер модуля составляет 500x500 мм (ДxШ)
 - 2.1.2. Внутренний размер модуля составляет 516x500x500 мм (ДxШxВ)
 - 2.1.3. Боковые стенки конструкции соединены сверху ребром жесткости, окрашены в желтый или зеленый цвет и стоят вертикально
 - 2.1.4. Модуль занимает сектор в зоне дислокации флотилии
 - 2.1.5. Модуль ориентирован в одном из 4 направлений, параллельных линиям сетки
 - 2.1.6. На полигоне используются 10 модулей каждого цвета
- 2.2. **Бронь** представляет собой прозрачный квадратный лист 532x532 мм.
 - 2.2.1. Бронь располагается поверх боковых стенок модуля или другой брони
- 2.3. **Корабль** представляет собой совокупность модулей корабля, выстроенных в линию и прилегающих друг к другу
 - 2.3.1. Различают 3 типа кораблей: одномодульный, двухмодульный и трехмодульный
 - 2.3.2. Корабль каждого типа состоит из соответствующего количества модулей
 - 2.3.3. Корабль может соприкасаться с другим кораблем только одним вертикальным ребром модуля
- 2.4. **Флотилия** представляет собой группу кораблей одного цвета
 - 2.4.1. Флотилия включает в себя 3 одномодульных, 2 двухмодульных и 1 трехмодульного кораблей

- 2.4.2. Флотилия располагается только в акватории соответствующей команды
- 2.4.3. Флотилия располагается только в пределах Зоны дислокации флотилии
- 2.5. **Снаряд** представляет собой один красный мячик, сделанный из полиуретана
 - 2.5.1. В качестве мячика используется мячик-антистресс
 - 2.5.2. Диаметр мячика составляет примерно 60 мм
 - 2.5.3. Вес мячика составляет примерно 28 г
 - 2.5.4. Снаряд может располагаться в любой части робота