

Описание и правила выполнения задания



Innopolis Open

Innopolis University Olympiad
in Robotics

2020

профиль

**МОБИЛЬНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

6-8 классы

Содержание

Предисловие	3
Описание основного задания	4
Описание дополнительного задания.....	6
Правила выполнения задания.....	7
1. Начальные условия для выполнения задания.....	7
2. Выполнение задания.....	7
Оценка результата выполнения задания	8
Требования к роботу	9
1. Функционал	9
2. Материалы, оборудование и программное обеспечение	9
3. Конструкция и программа	9
Структура полигона	9
Состав реквизита.....	10

Предисловие

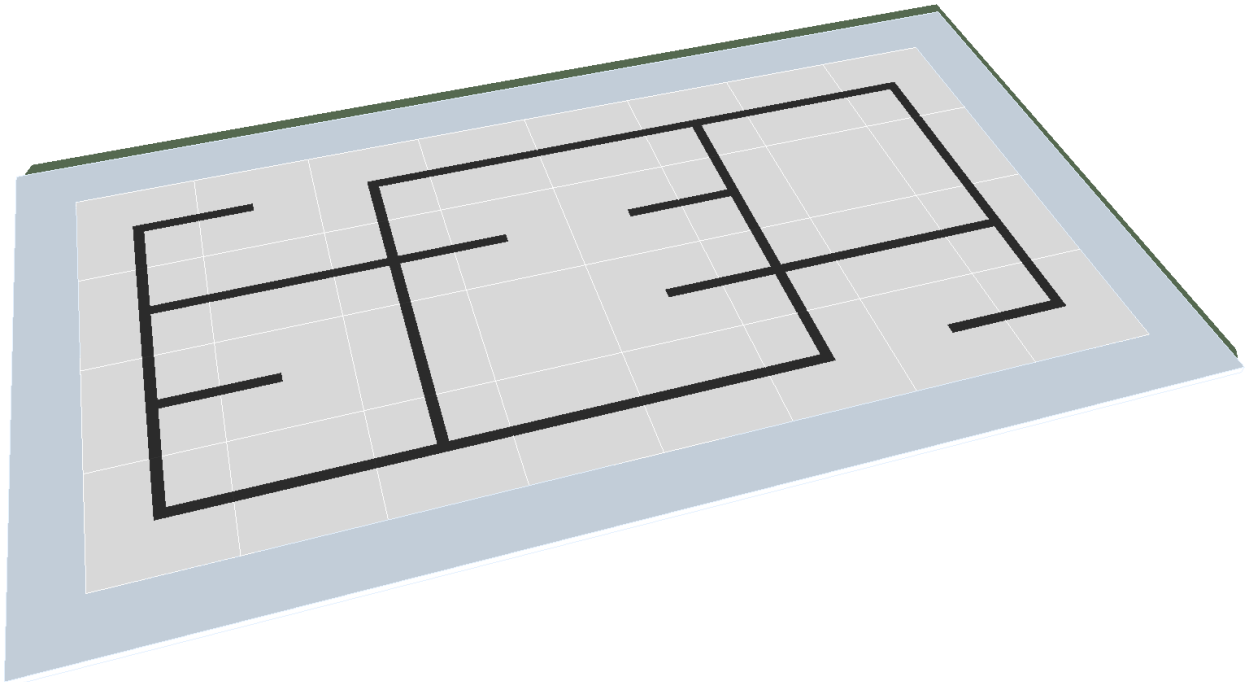
В современном мире очень важна мобильность и эффективность. Чем быстрее будет доставлен товар из одной точки в другую, тем быстрее этот товар будет отправлен в магазин.

Представим, что имеется территория в лесопарке, с дорогами, позволяющими по ним перемещаться мобильным роботам. Движение роботов возможно только по дорогам, т.к. в остальных местах мобильные роботы проехать не могут по причинам присутствия насаждений.

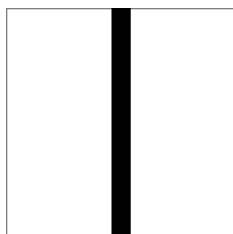
Основное задание олимпиады заключается в том, чтобы сделать робота и запрограммировать его для транспортировки товаров из зоны “Склада” в зону “Магазинов”. На местности присутствует один склад и два магазина.

Дополнительное задание частично изменяет условия основного задания и становится известным до начала каждого тура олимпиады.

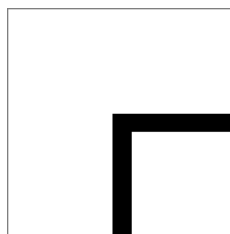
Описание основного задания



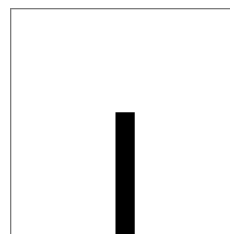
Рабочая зона склада имеет размерность 4x8 секций, которая составляется из секций 7 типов:



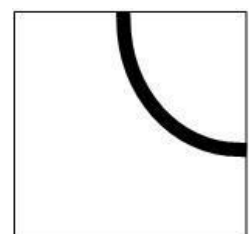
прямая



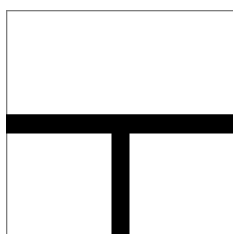
поворот



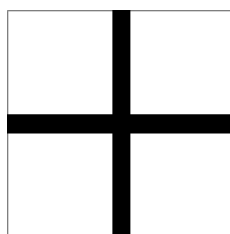
тупик



плавный поворот



Т-образный
перекресток

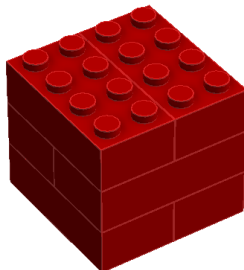


Х-образный
перекресток

Секции с фрагментами черной линии расположены так, что каждая такая секция доступна из любой такой при следовании вдоль черной линии. Черная линия не замкнута и обрывается в некоторых секциях, образуя тупик. Стенок вокруг рабочей зоны нет.

План рабочей зоны (с расположением секций) роботу заранее известен (сообщается на этапе объявления условий тура).

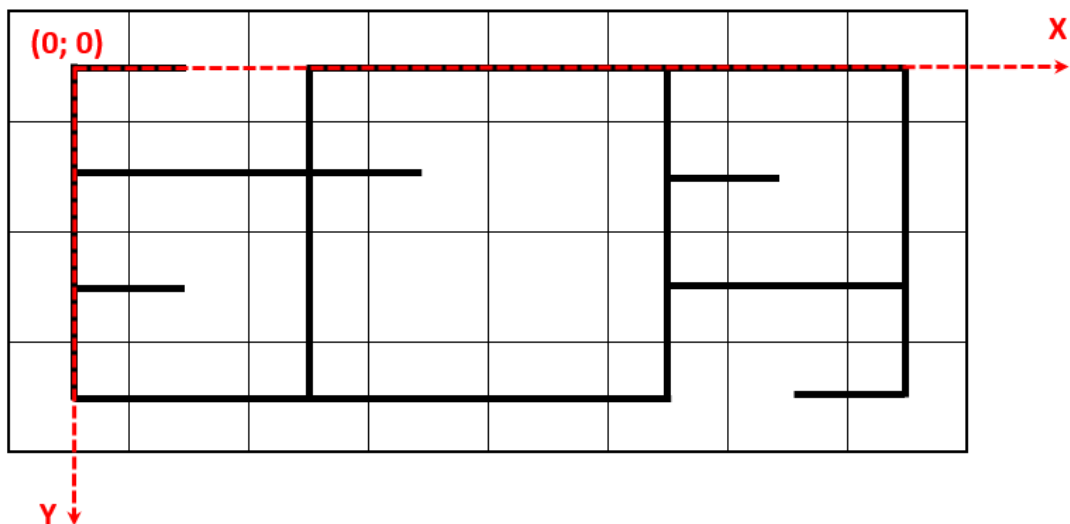
В работе имеются 2 единицы оборудования, представленные красным LEGO-блоком:



Товар

Каждый из красных LEGO-блоков (товар) должен быть помещен в секцию размещения товара (Магазин). На поле присутствует две секции "Магазин". В каждом магазине должен находиться ровно один товар. В качестве такой секции выбирается секция любого типа (кроме тупика), расположенная в координатах (X;Y), которые сообщаются на этапе объявления условий тура. Секции размещения товара (магазины) визуально никак не обозначены.

Началом отсчета координат считается верхний левый сектор поля. Ось X положительно увеличивается вправо, ось Y положительно увеличивается вниз.



Робот стартует из секции "Склад" и должен завершить выполнение задания в этой же секции. В качестве такой секции выбирается любая секция с фрагментом черной линии (за исключением секций размещения товара, плавного поворота и тупика), которая объявляется на этапе объявления условий раунда. Секция "Склад" визуально никак не обозначена.

Робот стартует в направлении положительной полуоси X (на восток).

Робот должен решить следующие задачи, не съезжая с черной линии:

- Разместить каждый красный LEGO-блок в секциях размещения товара (“Магазины”) согласно условиям задания;
- Завершить выполнение задание в секции “Склада” согласно условиям задания.

Описание дополнительного задания

1. Дополнительное задание направлено на проверку одной или нескольких ниже приведенных компетенций:
 - Представление карты известной местности
 - Представление графа
 - Алгоритмы обхода графа
 - Локализация по заложенной карте
 - Планирование маршрута. Поиск оптимального пути
 - Навигация в дискретном пространстве
 - Одометрия
2. Дополнительное задание становится известным на этапе объявления условий тура.
3. Дополнительное задание дается каждой команде в печатном виде.

Правила выполнения задания

1. Начальные условия для выполнения задания

1.1. Расположение секций объявляется на следующих этапах:

- 1 тур – на этапе объявления условий тура;
- 2 тур – на этапе объявления условий тура.

1.2. Секция старта-финиша (“Склад”) определяется на этапе объявления условий раунда.

1.3. Координаты секций “Магазин” (секции размещения товара) определяются на этапе объявления условий тура.

1.4. Положение робота на начало попытки должно удовлетворять следующим требованиям:

- ✓ Проекция робота не выходит за пределы секции старта-финиша (“Склад”).
- ✓ Робот направлен в сторону положительной полуоси X от начальных координат поля.

2. Выполнение задания

2.1. В течение попытки робот может решить следующие задачи:

2.1.1. **разместить товар в секции “Магазин”**. Задача «Товар размещен в секции Магазин» считается решенной разными вариантами при соблюдении следующих условий:

Полностью	Частично
✓ красный LEGO-блок касается пола рабочей зоны;	✓ красный LEGO-блок касается пола рабочей зоны;
✓ красный LEGO-блок касается пола рабочей зоны только в секции “Магазин”.	✓ красный LEGO-блок касается пола рабочей зоны не только в секции “Магазин”, но и в прилегающей секции

2.1.2. **выгрузить товар из робота**. Задача «Товар выгружен из робота» считается решенной разными вариантами при соблюдении следующих условий:

- красный Lego-блок касается пола рабочей зоны;
- красный Lego-блок касается пола рабочей зоны в любой секции, отличной от секции “Склад” и секции “Магазин”;
- красный Lego-блок не какой своей часть не касается робота.
- Баллы начисляются только, если не выполнены условия задачи по пункту 2.1.1. для каждого Lego-кубика в отдельности.

2.1.3. **финишировать в секции “Склад”**. Задача «Робот финишировал в секции Склад» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ робот касается любой своей частью секции “Склада”;
- ✓ робот остановился.

2.2. Попытка завершается в следующих ситуациях:



2.2.1. Штатные ситуации

- Робот вернулся в секцию “Склад” согласно п. 2.1.2;

2.2.2. Нештатные ситуации

- Истекло максимальное время попытки, которое составляет 2 минуты;
- Робот сошел с черной линии;
Робот сошел с черной линии, если все части робота, которые касаются поверхности поля, находятся с одной стороны от траектории, по которой он следовал.
- Робот полностью покинул полигон;

2.2.3. Критические ситуации завершения попытки

- Робот нарушил иные требования, описанные в правилах
- Команда нарушила иные требования, описанные в правилах

Оценка результата выполнения задания

1. Результат выполнения задания выражается в следующих характеристиках:
 - ✓ текущее количество баллов, начисленных за решенные задачи;
 - ✓ текущее время, зафиксированное при завершении попытки.
2. В зависимости от ситуации завершения попытки баллы и время за попытку фиксируются следующим образом:

№	Ситуация завершения попытки	Что фиксируется?	
		Кол-во баллов	Время
1.	Штатная	Текущее	Текущее
2.	Нештатная	Текущее	Максимальное
3.	Критическая	Минимальное	Максимальное

3. Таблица подсчета баллов

№	Задача (варианты решения)	Баллы за один случай	Кол-во случаев	Баллы за все случаи
1.	Товар	30	2	60
1.1.	Товар размещен в секции “Магазин” полностью	30	2	60
1.2.	Товар размещен в секции “Магазин” частично	15	2	30
1.3.	Товар выгружен из робота	5	2	10
2.	Робот	20	1	20
2.1.	Робот финишировал в секции “Склад”	20	1	20
	Максимальный балл			80

4. Баллы по задаче «Робот финишировал в секции Склад» начисляются при наличии положительного количества баллов по другим задачам.

Требования к роботу

1. Функционал

- 1.1. Робот должен представлять собой автономного робота, т.е. робот должен выполнять задание самостоятельно (без посторонней помощи).
- 1.2. Робот должен представлять собой наземного робота, т.е. робот должен какой-либо частью касаться полигона во время выполнения задания.
- 1.3. Робот должен представлять собой мобильного робота, т.е. робот должен уметь перемещаться в пространстве всей своей конструкцией.

2. Материалы, оборудование и программное обеспечение

- 2.1. Робот может быть изготовлен из любых безопасных материалов и оборудования.
- 2.2. Материалы и оборудование могут быть использованы в любом количестве.
- 2.3. В роботе могут быть использованы носители информации.
- 2.4. Робот может быть оснащен модулями беспроводной связи (IR, Bluetooth, WiFi, GSM и т.п.). Модули беспроводной связи должны оставаться в выключенном состоянии в течение всей олимпиады.
- 2.5. В роботе может быть использовано любое программное обеспечение.

3. Конструкция и программа

- 3.1. Конструкция робота не должна содержать элементы, аналогичные реквизиту задания.
- 3.2. В момент размещения робота в зоне “Карантин” в него должны быть загружены два красных Lego-кубиков. Кубики организаторами не предоставляются!
- 3.3. Максимальный размер робота на момент начала и во время попытки должен составлять 250 мм x 250 мм x 250 мм.
- 3.4. Конструкция робота может быть изготовлена заранее.
- 3.5. Программа робота может быть сделана заранее.
- 3.6. На роботе должна быть стрелка. Стрелка – это пометка в виде однонаправленной стрелки, которая служит указателем для ориентирования робота в заданном направлении перед стартом. На роботе должна быть единственная стрелка. Пометка может быть сделана из любого материала. Пометка может быть расположена на любом видимом месте.

Структура полигона

1. На полигоне выделяются следующие зоны:
 - 1.1. Рабочая зона – прямоугольная зона (1200x2400 мм) на горизонтальном покрытии полигона, состоящая из секций.

- 1.2. Зона “Магазин” - квадратная зона (300x300 мм) на горизонтальном покрытии полигона, границы которой совпадают с границами одной из секций, в которой должен быть размещен красный LEGO-блок.
- 1.3. Зона “Склад” (старт-финиш) – квадратная зона (300x300 мм) на горизонтальном покрытии полигона, границы которой совпадают с границами одной из секций, в которой робот должен стартовать и финишировать.

Состав реквизита

1. **Секции** – части полигона размером 300x300 мм. Секции лежат на основе полигона, прилегая плотно друг другу и образуя ровную поверхность, насколько это возможно. Однако возможны неровности высотой до 2 мм и просветы между секциями шириной до 2 мм. Секции располагаются всегда таким образом, чтобы образовать непрерывную черную линию с тупиками.
2. **Товар** – блок, собранный из 6 красных LEGO-кирпичей. В задании используются 2 блока.
Блок размещается командой в работе до периода карантина.