



**Russian Robot
Olympiad Inno**polis**
2018**

ВСЕРОССИЙСКАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2018
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Профиль
МАНИПУЛЯЦИОННЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Степень обучения
6-8 КЛАСС

Состязание
СОРТИРОВКА ПОСЫЛОК

Описание задания, правила состязания

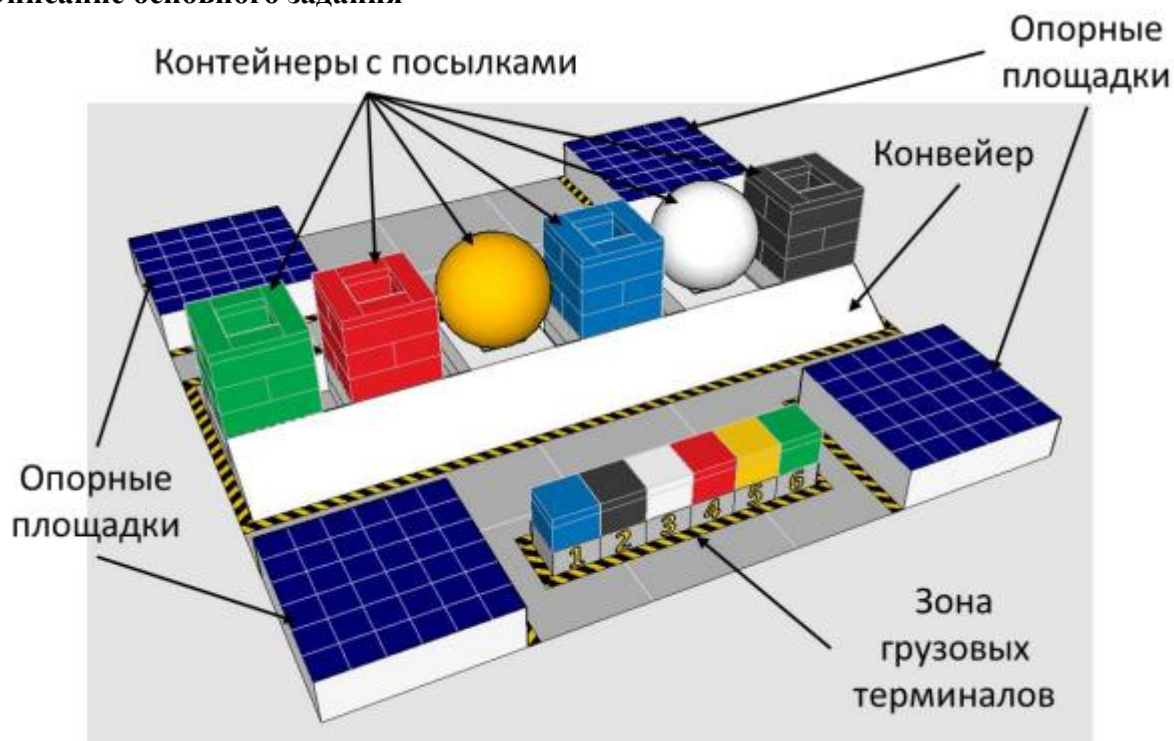
Версия от 05.03.2018

Предисловие

Вы делаете онлайн-покупки? Случалось, что вы заказываете подарок своим близким в Интернете? Но вы когда-нибудь задумывались, как ваша посылка не теряется по пути среди множества других? Существуют специальные автоматизированные логистические центры, где все товары собираются и перераспределяются роботами.

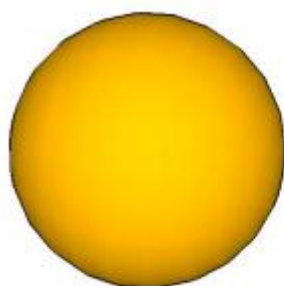
Основное задание состязания заключается в том, чтобы сделать робота для сортировки контейнеров с посылками в соответствии с их адресом назначения.

Описание основного задания

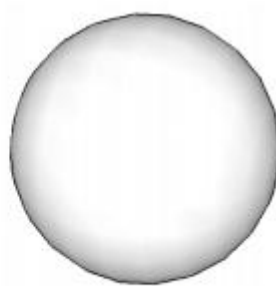


В сортировочный цех поступили 6 контейнеров. Среди них есть контейнеры двух типов: с хрустальной посудой (тип П) и с деталями мебели (тип М).

Контейнеры с посудой (тип П) представлены шариками для пинг-понга:

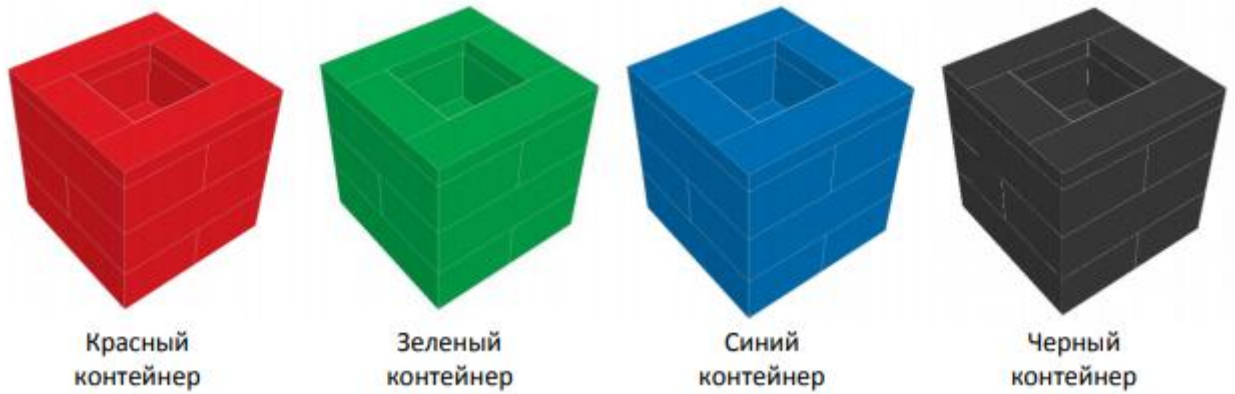


Желтый
контейнер



Белый
контейнер

Контейнеры с мебелью (тип М) представлены цветными LEGO-элементами:



Каждый контейнер должен быть отправлен в соответствующее отделение выдачи товара, расположенное по определенному адресу. Поэтому каждый контейнер обладает уникальной цветовой маркировкой (оранжевый, белый, красный, зеленый, синий, черный), которая указывает на адрес его назначения.

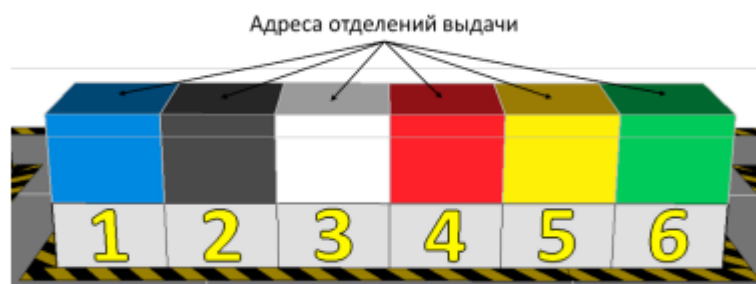
При поступлении в сортировочный цех каждый контейнер занимает одну из шести ячеек на конвейере, причем распределение контейнеров по ячейкам заранее неизвестно. Каждая ячейка (1-6) связана с соответствующим грузовым терминалом (1-6), куда после сортировки контейнер будет транспортирован.



Каждый грузовой терминал принимает контейнеры и готовит их к отправке только в одно отделение выдачи товара. Адрес отделения выдачи, с которым работает грузовой терминал, представлен цветным LEGO-блоком.



Адрес отделения выдачи, с которым работает грузовой терминал, размещается на грузовом терминале. Распределение адресов по грузовым терминалам заранее неизвестно.



Задачи робота заключаются в том, чтобы разместить каждый контейнер в ячейке

согласно его цветовой маркировке: в ячейке и грузовом терминале под одним номером адрес назначения контейнера и адрес отделения выдачи совпадают. Также робот должен вернуться в исходное положение.

Правила состязания

1. Начальные условия для выполнения задания
 - 1.1. Распределение контейнеров по ячейкам определяется на этапе объявления условий раунда следующим образом:
 - 1) положить в непрозрачный мешок 6 блоков адресов отделений выдачи (черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый)
 - 2) повторить для каждой ячейки с 1-ой по 6-ую: а. перемешать блоки; б. вынуть один блок из мешка; с. положить в текущую ячейку контейнер выпавшего цвета; d. отложить вынутый блок в сторону.
 - 1.2. Распределение адресов по грузовым терминалам определяется на этапе объявления условий раунда следующим образом:
 - 1) положить в непрозрачный мешок 6 блоков адресов отделений выдачи
 - 2) повторить для каждого грузового терминала с 1-го по 5-ый: а. перемешать блоки; б. вынуть один блок; с. Если цвет блока == цвет контейнера, то отложить блок в сторону; вынуть один блок из мешка; вернуть отложенный блок в мешок. d. положить вынутый блок на текущий грузовой терминал.
 - 3) Вынуть последний 6-ой блок
 - 4) Если цвет 6-го блока == цвет 6-го грузового терминала, то а. повторять, пока число == 6 кинуть игральный кубик; б. переложить блок из терминала под выпавшим номером на бой терминал;
 - 5) положить вынутый блок на свободный грузовой терминал.
 - 1.3. Положение робота на начало попытки должно удовлетворять следующим требованиям:
 - ✓ Проекция робота не выходит за пределы Сортировочного цеха
 - ✓ Робот касается полигона только в Опорных площадках
 - ✓ Конструкция робота возвышается за пределами Опорных площадок не менее чем на 50 мм над их уровнем
 - ✓ Индикатор нулевого положения показывает нулевое положение тележки. См. раздел «Требования к роботу»
2. Выполнение задания
 - 2.1. В течение попытки робот может решить следующие задачи:
 - 2.1.1. переместить каждый контейнер в ячейку согласно его цветовой маркировке. Задача «Контейнер размещен в верной ячейке» считается решенной при соблюдении следующих условий:
 - ✓ Контейнер касается ячейки;
 - ✓ Контейнер касается только одной ячейки;
 - ✓ Контейнер не касается робота;
 - ✓ Для типа М: Контейнер ориентирован вертикально и в исходном направлении (нижняя грань – вниз, верхняя – вверх);
 - ✓ В ячейке и грузовом терминале под одним номером адрес назначения контейнера и адрес отделения выдачи совпадают, т.е. в ячейке и грузовом терминале с одним номером находятся контейнер и блок одного цвета.
 - 2.1.2. переместить тележку в исходное положение. Задача «Робот вернулся в исходное положение» считается решенной при соблюдении следующих условий:
 - ✓ Индикатор нулевого положения изменил свое состояние на

ненулевое;

- ✓ Индикатор нулевого положения показывает нулевое положение тележки.

2.2. Попытка завершается в следующих ситуациях:

2.2.1. Штатные ситуации

- Робот вернулся в исходное положение

2.2.2. Нештатные ситуации

- Истекло максимальное время попытки, которое составляет 2 минуты;
- Робот касается горизонтального покрытия полигона, за исключением Опорных площадок и конвейера;
- Робот касается утерянного контейнера; Утерянным называется контейнер, который касается покрытия полигона, за исключением Опорных площадок и конвейера
- Существует более чем один активный контейнер; Активным называется контейнер, который не касается ячейки и своей горизонтальной гранью не касается горизонтальной грани контейнера, касающегося ячейки.

2.2.3. Критические ситуации завершения попытки

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

3. Оценка результата выполнения задания

3.1. Результат выполнения задания выражается в следующих характеристиках:

- ✓ текущее количество баллов, начисленных за решенные задачи;
- ✓ текущее время, зафиксированное при завершении попытки.

3.2. 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

3.3. Таблица подсчета баллов:

№	Задача	Баллы за один случай	Кол-во случаев	Баллы за все случаи
1.	Контейнеры	10	6	60
1.1.	Контейнер размещен в верной ячейке	10	6	60
2.	Робот	5	1	5
2.1.	Робот вернулся в исходное положение	5	1	5
Максимальный балл				65

3.4. Баллы по задаче «Робот вернулся в исходное положение» начисляются при наличии положительного количества баллов по задаче «Контейнер размещен в верной ячейке»

4. Требования к роботу

4.1. Функционал

- 4.1.1. Робот должен представлять собой автономного робота, т.е. робот должен выполнять задание самостоятельно (без посторонней помощи).
- 4.1.2. Робот должен представлять собой наземного робота, т.е. робот должен какой-либо частью касаться полигона во время выполнения задания.

- 4.1.3. Робот должен представлять собой манипуляционного робота, т.е. робот должен быть оснащен устройством, позволяющим изменять положение реквизита состязания.
- 4.2. Материалы, оборудование и программное обеспечение
 - 4.2.1. Робот может быть изготовлен из любых безопасных материалов и оборудования.
 - 4.2.2. Материалы и оборудование могут быть использованы в любом количестве.
 - 4.2.3. В роботе могут быть использованы носители информации.
 - 4.2.4. Робот может быть оснащен модулями беспроводной связи (IR, Bluetooth, WiFi, GSM и т.п.). Модули беспроводной связи должны оставаться в выключенном состоянии в течение всего состязания.
 - 4.2.5. В роботе может быть использовано любое программное обеспечение.
- 4.3. Конструкция и программа
 - 4.3.1. Робот должен быть изготовлен командой самостоятельно. Использование готовых моделей роботов (например, фабричной сборки) запрещено. С целью проверки производится опрос команды, в ходе которого команда должна продемонстрировать знание технологии изготовления робота, иначе команда будет дисквалифицирована.
 - 4.3.2. Конструкция робота должна быть целостной. Это значит, что никакая деталь не при каком положении робота в пространстве не может под действием силы тяжести отделиться и перестать касаться конструкции робота.
 - 4.3.3. Конструкция робота не должна содержать элементы, аналогичные реквизиту состязания.
 - 4.3.4. Максимальный размер робота на момент начала попытки должен составлять 250 мм x 250 мм x 250 мм. После начала попытки размеры робота не ограничены.
 - 4.3.5. Конструкция робота может быть изготовлена заранее.
 - 4.3.6. Программа робота может быть сделана заранее.
- 4.4. Внутреннее устройство
 - 4.4.1. Тележка робота должна быть оснащена Индикатором нулевого положения. Тележка – это движимая часть робота, на которой захват перемещается между ячейками конвейера.
 - 4.4.2. Индикатор должен показывать два состояния тележки: • нулевое положение – тележка находится в исходной позиции; • ненулевое положение – тележка не находится в исходной позиции.
 - 4.4.3. Состояние «Нулевое положение» должно визуально однозначно отличаться от состояния «Ненулевое положение».
Примечание: например, можно установить одну стрелку на тележку и другую стрелку на неподвижную часть робота. Положение стрелок «друг напротив друга» может обозначать нулевое положение, отличное от этого положение обозначает ненулевое положение.
5. Структура полигона
 - 5.1. На полигоне выделяются следующие зоны:
 - 5.1.1. Сортировочный цех – квадратная зона (250x250 мм) на горизонтальном покрытии полигона
 - 5.1.2. Опорная площадка – квадратная зона (60x60 мм), расположенная в углах Сортировочного цеха на высоте 16 мм над уровнем покрытия полигона
 - 5.1.3. Ячейка – зона в форме квадратной рамки (примерный внешний размер: 32x32 мм, примерный размер отверстия: 16x16 мм)