



**Russian Robot
Olympiad Innopolis
2018**

**INNOPOLIS
UNIVERSITY**

ВСЕРОССИЙСКАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2018

Категория состязаний

АВТОТРАНСПОРТНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Степень обучения

9-11 КЛАСС

Состязание

**АВТОТРАНСПОРТНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

Описание задания, правила состязания

Версия от 24.01.2018 17:50

Оглавление

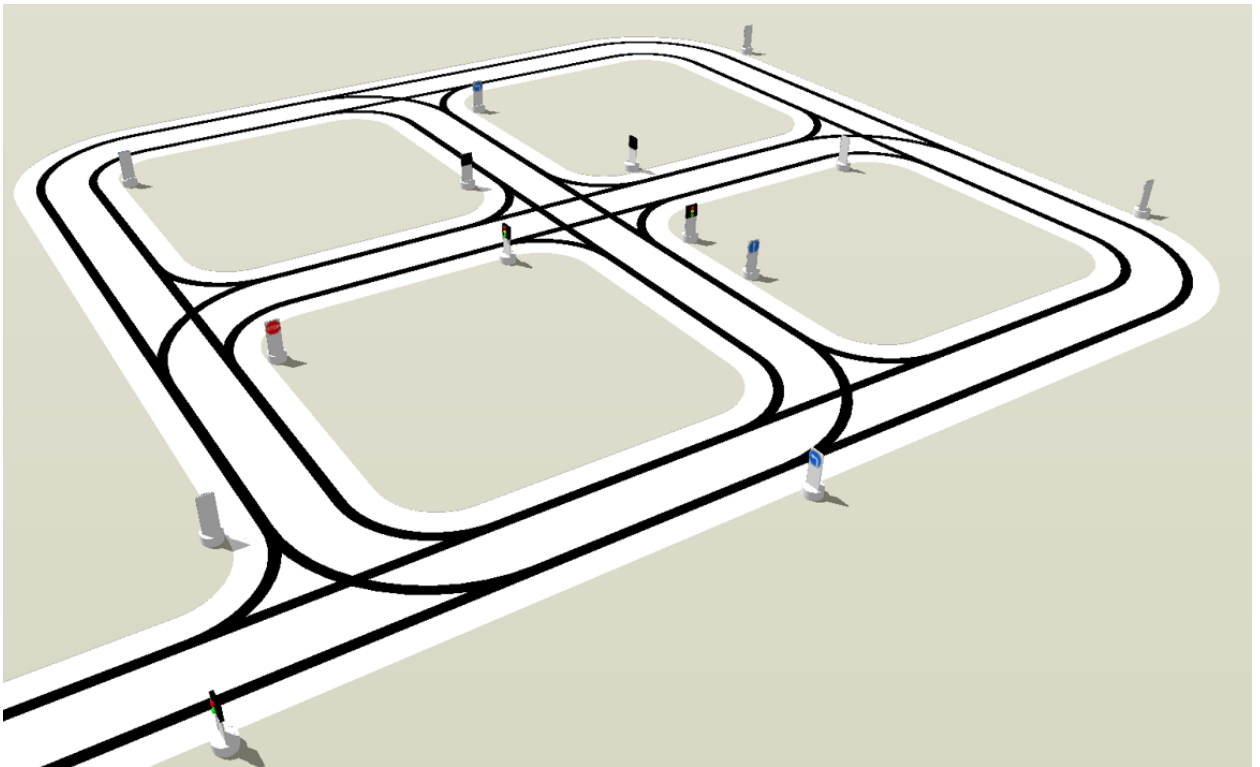
Предисловие.....	3
Описание задания.....	3
Правила квалификационного тура	5
1. Задание «Светофоры».....	5
2. Задание «Знаки».....	5
Правила финального тура	6
3. Задание «Маршрут с остановками»	6
4. Задание «Неизвестный маршрут»	6
5. Описание полигона и реквизита	7

Предисловие

В будущем люди смогут перемещаться по городу на такси без водителя. Достаточно будет заказать такси через приложение, и к вам подъедет автомобиль, у которого вместо водителя вживлен интеллект. Интеллектуальный автомобиль сможет быстро проложить оптимальный маршрут, учитывая дорожную ситуацию. Такие автомобили должны соблюдать правила наряду с другими участниками дорожного движения.

Задача состоит в том, чтобы разработать беспилотный автомобиль для выполнения различных заданий в условиях города с соблюдением правил дорожного движения.

Описание задания



Трасса — модель городской среды с двусторонним движением.

На трассе имеются светофоры двух типов: трехцветные (для перекрестка) и двухцветные («впускающие», или «стартовые»).

На модели трассы могут быть установлены знаки «движение без остановки запрещено» («STOP»), «пешеходный переход», «движение прямо», «движение направо», «движение налево».



Состязание проводится в два тура (квалификационный и финальный), отличающиеся набором заданий.

В течение квалификационного тура необходимо выполнить 2 задания:

- 1) Проехать траекторию с соблюдением ПДД при проезде светофоров
- 2) Проехать траекторию с соблюдением ПДД при проезде знаков

В течение финального тура необходимо выполнить 2 задания:

- 1) Проехать траекторию по заранее известному маршруту с соблюдением поворотов, остановок и правил проезда светофора
- 2) Проехать траекторию по заранее неизвестному маршруту, задаваемому знаками указания направления движения

Правила квалификационного тура

1. Задание «Светофоры»

1.1. Начальные условия для выполнения задания

1.1.1. Траектория проезда для задачи «Светофоры» определяется перед каждым раундом, после периода отладки. Траектория выбирается так, что роботомобиль должен проехать перекресток 4 раза во всех возможных направлениях.

1.1.2. Данный вариант используется для всех команд в течение одного раунда.

1.2. Описание выполнения задания

1.2.1. Роботомобиль должен проехать траекторию, делая остановки на красный свет.

1.3. Оценка результата выполнения задания

1.3.1. Таблица подсчета баллов

№	Задача	Баллы
1.	Проезд на зеленый свет без остановки	2
2.	Проезд на зеленый свет с остановкой	1
3.	Проезд на красный свет	-3

1.3.2. Штраф за повторную (двойную) остановку на один красный сигнал не начисляется.

2. Задание «Знаки»

2.1. Начальные условия для выполнения задания

2.1.1. Знаки случайным образом размещаются перед каждым заездом. Знаков каждого вида может быть от 2 до 4. Знаки располагаются справа возле второй половины прямого сегмента трассы. Прямыми считаются по 3 сегмента на каждой из четырех сторон квадрата трассы. Плоскость знака перпендикулярна направлению движения.

2.2. Описание выполнения задания

2.2.1. Роботомобиль должен проехать 2 круга по периметру трассы, не заезжая в центр, останавливаясь возле знака «STOP» на четыре секунды, и снижая скорость движения не менее чем вдвое возле знака «пешеходный переход».

2.2.2. Остановка возле знака засчитывается, если проекция плоскости знака на полосу движения попадает на роботомобиль.

2.2.3. Попытка останавливается в следующих случаях:

- истекло максимальное время выполнения задания (3 минуты);
- произошел съезд со своей полосы хотя бы одним колесом полностью (кроме правого заднего при повороте направо).

2.2.4. После попытки фиксируется затраченное время

2.2.5. На выполнение задания даются 2 попытки, в зачет идет лучшая

2.3. Оценка результата выполнения задания

2.3.1. Таблица подсчета баллов

№	Задача	Баллы за один случай
1.	Проезд знака без нарушения	1
2.	Проезд знака с нарушением	-3

2.3.2. Из накопленных баллов вычитаются штрафные. Отрицательная сумма баллов превращает попытку в «проваленную».

Правила финального тура

3. Задание «Маршрут с остановками»

3.1. Начальные условия для выполнения задания

- 3.1.1. Схема траектории записана условными знаками: С-Л-П-П-0-П-П-0-П-П-Л-П-Ф, где Л – поворот налево, П – поворот направо, 0 – ехать прямо, «-» движение до следующей развилки, С - старт, Ф – финиш.
- 3.1.2. Развилкой считается место на трассе, где есть возможность выбора направления дальнейшего движения. Всего на траектории 8 поворотов направо, 2 – налево, 2 раза проезд перекрестка по прямой, 2 раза на перекрестке выполнить поворот направо.
- 3.1.3. Старт и финиш в левом нижнем углу трассы.
- 3.1.4. Возле трассы справа по ходу движения могут находиться знаки «пешеходный переход» и «STOP» в количестве от 2 до 5 каждого вида.

3.2. Описание выполнения задания

- 3.2.1. Робомобиль должен проехать по заданной на трассе траектории в форме правых петель, выполняя остановки на красный свет на перекрестке, замедляя движение в зоне знака «пешеходный переход» и останавливаясь на 2 секунды у знака «STOP». Движение выполнять по правой полосе.
- 3.2.2. На финиш можно попасть с двух сторон, они считаются развилками. Въездом считается факт пересечения передним бампером участка дороги между ближним краем поперечной полосы движения и ближним краем ближней поперечной черной линии.
- 3.2.3. Попытка останавливается в следующих случаях:
 - истекло максимальное время выполнения задания (3 минуты);
 - произошла потеря траектории (поворот не в ту сторону) или выезд любым колесом со своей полосы (при повороте направо допускается съезд правым задним колесом).
- 3.2.4. После попытки фиксируются набранные баллы, штрафные баллы и время.
- 3.2.5. На выполнение задания дается 2 попытки, в зачет идет лучшая.

3.3. Оценка результата выполнения задания

3.3.1. Таблица подсчета баллов

№	Задача	Баллы
1.	правильный проезд развилки	1
2.	неверная реакция на знак «STOP»	-2
3.	неверная реакция на знак «пешеходный переход»	-3
4.	въезд на перекресток на красный свет	-3

- 3.3.2. Если количество штрафных баллов превышает количество набранных, попытка считается проваленной и в зачет не идет.

4. Задание «Неизвестный маршрут»

4.1. Начальные условия для выполнения задания

- 4.1.1. Перед каждым заездом определяется расположение знаков «движение прямо», «движение направо», «движение налево» случайным образом. Знаки указания направления движения ставятся перед каждой развилкой.
- 4.1.2. На трассе не используются светофоры, знаки «STOP» и «пешеходный переход».

4.2. Описание выполнения задания

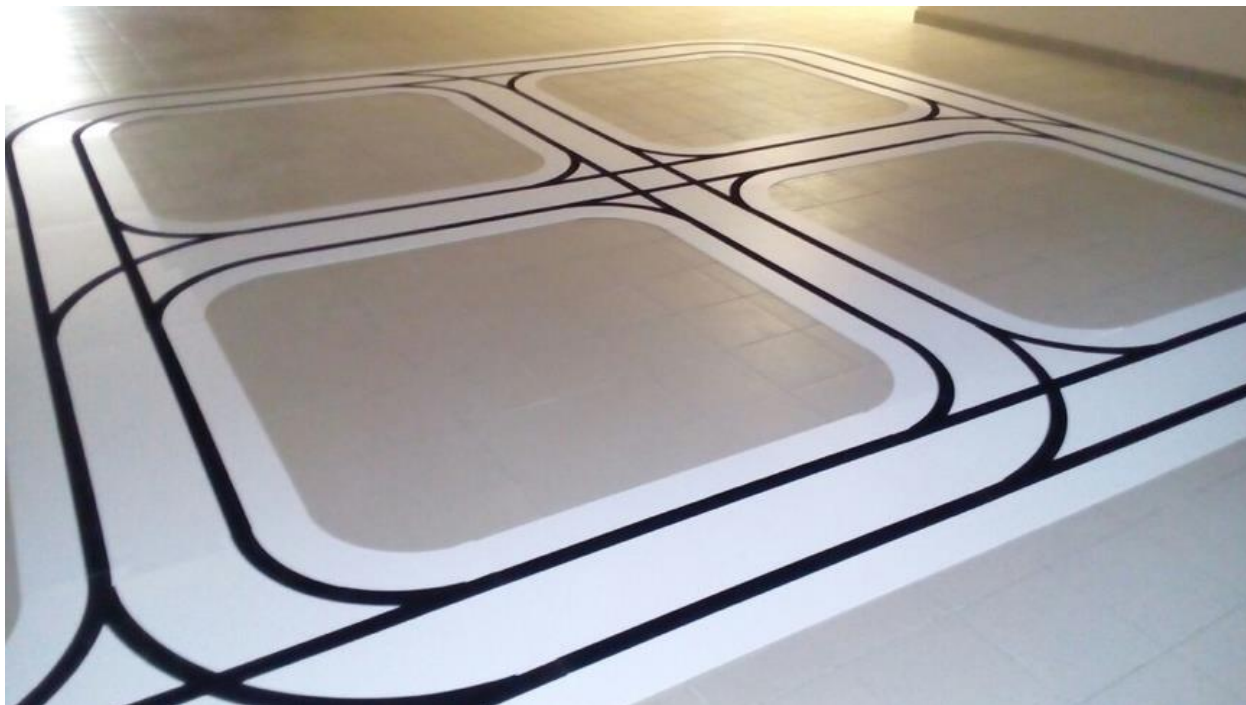
- 4.2.1. Робомобиль должен проехать по траектории, заданной знаками, за минимальное время.
- 4.2.2. Попытка останавливается в следующих случаях:
 - При неверном проезде знака – траектория считается потерянной

- 4.2.3. В случае выезда со своей полосы движения хотя бы одним колесом (кроме правого заднего при правом повороте), в зачет идут набранные баллы.
- 4.2.4. Дается 2 попытки с интервалом 1 час
- 4.3. Оценка результата выполнения задания
- 4.3.1. Таблица подсчета баллов

№	Задача	Баллы
1.	За правильный проезд развилки, заданный знаком	2
2.	Покидание старта	1
3.	Попадание на финиш с правильным проездом знака перед ним	1

5. Описание полигона и реквизита

- 5.1. Трасса выполнена из белого листового пластика толщиной до 6 мм сегментами с замками типа «ласточкин хвост». Ширина каждой полосы для движения в одном направлении составляет 30 см. Посередине полосы расположена направляющая линия шириной 50 мм, выполненная черным материалом, не дающим бликов. Отсутствие бликов от черной линии при движении робомобиля к источнику света позволяет ее отслеживать по изображению без использования датчика линии. Составлена из прямых сегментов длиной 120 см и дуговых (углы трассы) размером 90 см. Длина стороны трассы $120 \cdot 3 + 90 + 90 = 540$ см. Плавное сочленение перпендикулярных сегментов обеспечивается вставками примыкания шириной 30 см и длиной 120 см. На вставки нанесены линии развилки. В центре – перекресток, на который возможна установка трехцветных светофоров с системой автоматического управления. На перекрестке возможен проезд прямо и направо при правостороннем движении, на боковых трехсторонних развилках возможны повороты направо и налево, как видно на фото.



- 5.2. Трехцветные светофоры собраны на светодиодных сборках красного, желтого и зеленого цветов диаметром 20 мм. Для увеличения контраста между горящими и выключенными секциями на светофоре предусмотрена прямоугольная черная бленда, имеющая внешний размер 45x90x20 мм. Высота светофора над полом составляет 20 см по центру красной сборки и 29 см по верхней точке светофорной стойки. На четырехстороннем перекрестке установлено

4 трехцветных светофора, управляемых одним контроллером. Кабельная разводка питания светофоров выполнена в горизонтальной складной балке, опирающейся на стойки светофоров. Высота просвета от поверхности трассы до нижней точки балки составляет не менее 28 см. Лучи балки фиксируются на светофорах магнитами. Светофоры устанавливаются перед поперечной полосой движения.

- 5.3. Знаки выполнены в натуральных цветах в масштабе 1:10 от реальных размеров и установлены на стойках на высоте 21 см от пола до верхнего края знака, имеют размер 7 см. Вокруг знака перехода желтая окаймляющая полоса шириной 1 см. Знаки заимствованы с официальных российских сайтов ГИБДД, распечатаны на белой бумаге и наклеены на квадратные расширения со стороной 9 см белых стоек шириной 7 см, вставленных в белые основания высотой 4 см и размером около 10 см. Высота от пола (трассы) до центра знака 17-18 см.