

## **Задания Практической Олимпиады по робототехнике (категория Arduino)**

### **Задание 1. Манипулятор-сортировщик**

На заводе по производству упаковки из-за увеличения выпускаемой продукции потребовалось автоматизировать процесс сортировки некачественных изделий по цветовому параметру.

Требуется сконструировать опытный образец манипулятора, задача которого вычислять бракованную продукцию и убирать ее с конвейера. Конвейер представляет из себя статичную площадку, на которой расположено место установки основы манипулятора размером 13x13 см, а также 7 позиций для установки изделий - кубиков, размер кубика от 3,5x3,5 до 4x4 см. Манипулятор должен иметь минимум 2 степени свободы, передвигаться как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях. Все ступени манипулятора должны быть рассчитаны таким образом, чтобы манипулятор в собранном состоянии мог дотянуться до центра ячейки, в которую устанавливаются кубики, а также длина манипулятора должна быть достаточной для того, чтобы убрать кубики с позиций. Платформа манипулятора не должна выступать за пределы зоны установки манипулятора.

Бракованным кубиком считается кубик черного цвета. Не бракованный кубик - белого цвета. На конвейере имеется 7 позиций под установку кубиков.

Проводится 2 запуска манипулятора. В начальной позиции манипулятор располагается в определенной, «стартовой» позиции. Перед каждым запуском проводится жеребьевка, в которой выбирается схема установки кубиков на конвейер.

По нажатию на кнопку «старт» - манипулятор должен перейти в автономный режим работы и определить в заранее выставленных позициях бракованное изделие, после чего убрать это изделие с конвейера, таким образом, чтобы ни одна часть кубика не находилась на конвейере. Робот должен убрать с конвейера все бракованные изделия, после чего время таймера останавливается. На одну попытку отводится 180 секунд. Если робот выполнил задание на 100%, к его очкам добавляется число сэкономленных секунд, разделенное нацело на 10. Если робот участника не может убрать все кубики с конвейера в связи с конструктивными особенностями манипулятора, по решению судьи попытка останавливается, участнику засчитывается максимальное время попытки.

За полностью сдвинутый бракованный кубик с конвейера, когда кубик никакой частью не находится на конвейере - 10 очков. За полностью выдвинутый бракованный кубик из ячейки, когда кубик никакой своей частью не пересекает ячейку - 7 очков. За частично выдвинутый бракованный кубик из ячейки наполовину, когда большая часть бракованного кубика оказалась за ячейкой - 5 очков. За сдвинутый бракованный кубик меньше чем наполовину, когда большая часть кубика находится в ячейке - 3 очка. За касание бракованного кубика дается - 2 очка. За касание не бракованных кубиков начисляются штрафные очки. За полностью сдвинутый не бракованный кубик с конвейера, когда кубик никакой частью не находится на конвейере - 10 очков. За полностью выдвинутый не бракованный кубик из ячейки, когда кубик никакой своей частью не пересекает ячейку - 7 очков. За частично выдвинутый не бракованный кубик из ячейки, когда большая часть бракованного кубика оказалась за ячейкой - 5 очков. За сдвинутый не бракованный кубик меньше чем наполовину, когда большая часть кубика находится в ячейке - 3 очка. За касание не бракованного кубика дается - 2 очка. Минимальное количество очков - ноль.

#### **Дополнительные очки:**

1. Сборка поворотной части манипулятора - 20 очков к заданию.
2. Сборка одного сегмента манипулятора - 10 очков к заданию.
3. Установка собранной конструкции манипулятора на конвейер - 10 очков к заданию.
4. Подключение гидравлики к манипулятору - 7 очков к заданию.
5. Установка захватного устройства - 20 очков к заданию.

6. Сборка блока управления манипулятором - 10 очков к заданию.

## **Задание 2. Слалом в большом городе**

Требуется сконструировать, запрограммировать и запустить робота по полигону, на котором в два ряда выставляются стенки белого цвета. В одном ряду устанавливается 3 стенки. Стенки имеют размер 25x20 см. Толщина стенки от 0.5 до 1.5 см. Стенки устанавливаются вдоль отмеченной на полигоне линии. Допускается установка стенки, в рамках одной ячейки, под углом относительно робота. Установка стенок производится таким образом, что между стенками могут быть просветы с расстоянием от 1 до 5 см. Одна из стенок имеет вертикальные решетчатые отверстия шириной 0.5 см. Ряды стенок могут быть смещены относительно друг друга в пределах полигона.

Полигон имеет размеры 159x105 см. Полигон разбит на 13 секторов. Каждый сектор имеет размер 30x30 см. На полигоне имеются два участка размером 90x3 см, в рамках которых устанавливаются стенки.

Максимальный размер робота 20x20x20 см.

На полигоне робот устанавливается в стартовую позицию. Судья расставляет стенки на полигон. По нажатию на кнопку «старт» начинается отсчет времени, робот должен начать двигаться по строго определенному маршруту до самого финиша. Маршрут робота следующий: первый ряд стенок робот должен объезжать с левой стороны, после того, как робот проезжает первый ряд стенок - он должен повернуть и продолжить движение между двух рядов стенок, ориентируясь по второму ряду стенок, доехать до их конца, развернуться и финишный отрезок робот должен следовать с правой стороны от второго ряда. После пересечения роботом финишного отрезка таймер останавливается. Выезд за границы полигона больше чем на 3 секунды запрещен.

Робот собирается на базе микроконтроллера Arduino UNO с использованием датчиков расстояния и платформы, входящей в набор для сборки, выдаваемом на задании.

Проводится 2 запуска робота с разных концов полигона. Успешным считается проезд робота через весь полигон от старта до финиша. На один проезд отводится 120 секунд. Если робот выполнил задание на 100%, к его очкам добавляется число сэкономленных секунд, разделенное нацело на 10.

### **Дополнительные очки:**

1. Сборка платформы - 30 очков к заданию.
2. Установка и подключение датчиков к Arduino - 7 очков к заданию.
3. Проезд одной сплошной стенки - 2 очка к заданию.
4. Проезд одной решетчатой стенки - 4 очка к заданию.
5. Заезд робота в сектор - 2 очка к заданию.

### **Штрафные очки:**

1. Касание стенки корпусом робота - 5 очков к заданию.
2. Сбитая стенка корпусом робота - 10 очков к заданию.

### **Задание 3. Маленький помощник в большом городе!**

В современном городе за чистотой дорожного покрытия уже следят роботы. Двигаясь вдоль тротуаров, роботы очищают засорившиеся сливные отверстия, которые постоянно забиваются листьями и ветками, опавшими с деревьев после обильного дождя. Задача наземного робота-помощника - ездить вдоль тротуара и очищать забивающиеся грязью отверстия.

В качестве полигона используется специально-сконструированная «стена» имитирующая часть тротуара со сливными отверстиями. Стена имеет прямой профиль. Стены выполнены в белом цвете. Толщина стен от 0.5 до 3 см. Высота стен не ограничена. В стене имеются специальные карманы - отверстия, достаточные в ширину, для установки от 2 до 3 банок 0.33 л, имитирующих засоры. Банки устанавливаются в карманах таким образом, чтобы центр банки находился на одной линии с центром стены. Банки разделены по цвету на черные и белые. Черные банки говорят о том, что это незначительный засор, который нужно протолкнуть внутрь в отверстие. Белые банки говорят о сложном засоре, который не проходит в отверстие. Белые банки робот должен вытащить из отверстия наружу.

Роботу запрещается проводить механические манипуляции за стеной, позволяющие сбивать выставленные банки, за исключением карманов, в которых установлены банки. Запрещается проводить замеры датчиками, расположенными выше верхнего края стены(выше этой отметки замеры производиться не должно).

Робот устанавливается в стартовую позицию и после включения должен ехать вдоль стены от места старта до места финиша. Задача робота прочистить все обнаруженные засоры на пути следования.

Робот собирается на базе платы Arduino UNO и выданным оборудованием.

Проводится два запуска. После установки робота в стартовую позицию, проводится жеребьевка на которой определяется расстановка банок. Расположение банок с каждым запуском меняется. Успешным считается выполнение задания, при котором робот устранил все засоры и доедет до финиша. Время на выполнение попытки - 180 секунд. Если робот выполнил задание на 100%, к его очкам добавляется число сэкономленных секунд, разделенное нацело на 10.

Выбитая банка в правильном направлении за пределы установленной позиции - 10 очков к заданию. Выбитая банка в правильном направлении больше чем на половину вовнутрь за пределы установленной позиции - 7 очков к заданию. Касание банки - 2 очка к заданию.

#### **Дополнительные очки:**

1. Сборка платформы - 30 очков к заданию.
2. Установка и подключение датчиков к Arduino - 9 очков к заданию.
3. Расчистка одного кармана полностью - 15 очков к заданию.
4. Проезд робота от старта до финиша - 15 очков к заданию.

#### **Штрафы:**

1. Выбитая банка в неправильном направлении за пределы установленной позиции - 10 очков к заданию.
2. Выбитая банка в правильном направлении больше чем на половину вовнутрь за пределы установленной позиции - 7 очков к заданию.

### **Правила проведения соревнования:**

1. Прежде чем приступить к выполнению заданий, команды должны прослушать инструктаж по технике безопасности и заполнить листок о прохождении инструктажа.
2. За нарушение техники безопасности следует незамедлительная дисквалификация всей команды.
3. Для программирования роботов участники используют свои компьютеры, принесенные на соревнование.
4. Для выполнения задания команды могут использовать только предоставленный комплект оборудования, расходных материалов.
5. Командам разрешается использовать Интернет для поиска справочной информации по используемому оборудованию, в том числе использовать библиотеки для работы с электронными компонентами.
6. Если команда считает, что готова продемонстрировать выполнение задания, капитан команды должен сообщить судье о своей готовности.
7. Между попытками участникам дается время на доработку конструкции. При желании участник может выполнить две попытки сразу.
8. Командам строго запрещается:
  - дорабатывать конструкции во время официальных перерывов (открытие фестиваля/кофебрейк и тп).
  - пользоваться любыми интернет-менеджерами (Skype, ВКонтакте, Whatsapp и прочее) и передавать описание заданий, фотографии за пределы зоны проведения олимпиады;
  - пользоваться консультацией людей, не входящих в состав команды, заявленной на соревнование.За нарушение данного правила следует дисквалификация всей команды!

### **Система подсчетов результатов:**

Результаты определяются по двум критериям: по набранным очкам и по времени выполнения задания. По каждому критерию отдельно определяется место. Итоговое место определяется средним значением двух критериев. При возникновении спорных мест - место определяется по лучшему времени выполнения задания.