



Задачи практической олимпиады

1. Общие правила

Участники получают конструкторы Lego Mindstorms NXT 9797 одинаковой комплектации, по одному на команду. Каждая команда может использовать свои ноутбуки со своим программным обеспечением. Все роботы должны быть полностью автономны, прикосновения к роботам во время выполнения заданий не допустимы. Участники выполняют задания в любом порядке и по мере выполнения представляют решения судьям. Судьи оставляют за собой право присвоить команде дополнительные баллы за оригинальность решения. По окончании олимпиады команды сдают конструкторы в изначальном виде.

2. Задачи

Задача 1. Шагоход на линии.

Постройте и запрограммируйте робота, который пройдет по извилистой линии от старта до финиша за наименьшее время. Участвуют только шагающие роботы. Робот называется шагающим, если выполнены следующие критерии: робот должен двигаться, опираясь только на конечности, напоминающие ноги живого существа; точка опоры каждой ноги должна совершать поступательное движение и не может вращаться по окружности вокруг некоторого центра; использование колес, соприкасающихся с полом, запрещено.

Максимальное время выполнения задания – 120 секунд. Если вертикальная проекция корпуса робота целиком сходит с линии, засчитываются штрафные очки. Если робот сходит с линии более чем на три ширины корпуса или более чем на 20 секунд, попытка не засчитывается. Радиус кривизны линии не менее 300 мм. В конструкции робота разрешено использование двух моторов и любых датчиков из имеющегося набора. Максимальные размеры робота – 250x250x250 мм.

Задача 2. Задом наперед.

Постройте и запрограммируйте робота, который проедет по извилистой линии от старта до финиша за наименьшее время. У робота есть датчик освещенности, который находится сзади.

Конструкция робота представляет собой двухмоторную тележку с третьим опорным колесом. Датчик освещенности направлен вниз и находится в вершине равностороннего треугольника, в основании которого расположены колеса робота. Расстояние между колесами – от 15 до 20 см. Расположение колес и датчика определяется специальным шаблоном.

Максимальное время выполнения задания – 120 секунд. Если вертикальная проекция корпуса робота целиком сходит с линии, засчитываются штрафные очки. Если робот сходит с линии более чем на три ширины корпуса или более чем на 20 секунд, попытка не засчитывается. Радиус кривизны линии не менее 300 мм. Максимальные размеры робота – 250x250x250 мм.

Предполагается, что робот ориентируется по неизвестной заранее линии только с помощью датчика освещенности, иные решения не рассматриваются.

Задача 3. Веселый сортировщик.

Составьте программу для робота, по которой за заданное время будет произведена сортировка десяти шариков Лего красного и синего цвета, выбранных случайным



образом. За каждый неправильно отсортированный шарик начисляются штрафные очки.

Робот-сортировщик управляется одним мотором. Механизм предлагается организаторами олимпиады и представляет собой качели с желобом, на которые устанавливается шарик. На оси вращения желоба расположен управляющий мотор. Напротив мотора находится датчик расстояния, в стороне от оси находится датчик освещенности. Под желобом ближе к краям находится две цветные планки. С обеих сторон от желоба на расстоянии трех сантиметров размещены корзины с низкими бортиками.

За помещение шарика в правильную корзину команда получает 5 очков, при неправильном размещении – теряет 5 очков. Если шарик не попадает в корзину, – 0 очков. За шарик можно получить дополнительные очки, катая его по желобу следующим образом: если шарик, находясь на желобе, заходит за цветную планку, и возвращается до центра желоба, то команда получит дополнительно 1 очко за этот шар при любом исходе. Таким способом можно получить до 10 дополнительных очков за каждый шар. Задача команды – набрать наибольшее количество очков. При равном количестве очков учитывается время выполнения задания.

В процессе выполнения задания участник последовательно помещает шарики рукой в центр качелей на желоб напротив датчика расстояния. Робот должен ожидать, установив качели в горизонтальное положение, и среагировать на шарик не ранее, чем через 2 секунды после того, как участник убрал руку. Если шарик начинает скатываться сразу, очки за него не засчитываются. Участие оператора в работе робота недопустимо.



