

Задание практического тура

Движение и навигация роботов

Задача

Построить и запрограммировать робота, который:

- начинает движение в зоне старта;
- отслеживает линию с помощью датчиков светотражения поверхности и стену с помощью инфракрасного дальномера;
- поочередно проезжает оба радиальных участка с чередованием направления движения и выполнением поворотов на 90° на перекрестках по направлению оранжевых стрелок;
- заезжает в зону финиша и останавливается.

Составить структурную схему соединений функциональных блоков робота на базе Arduino.

Примечания:

- размер робота на старте не должен превышать 250x250x250 мм;
- в случае потери роботом ориентирования (ни одна часть вертикальной проекции не находится над черной линией или на участке со стеной над желтой линией) попытка останавливается и происходит подсчет набранных баллов;
- робот может проезжать перекрестки, не выполняя поворотов, но тогда он не заработает соответствующие баллы.

Материалы:

- плата для прототипирования ArduinoUNO или аналог;
- макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования);
- регулируемый стабилизатор питания (на основе чипа GS2678 или аналог),
- драйвер двигателей (на основе чипа L298D или аналог);
- шасси для робота (DFRobot 2WD miniQ или Amperka miniQ, или аналог), включающее
 - платформу диаметром не менее 122 мм и не более 160 мм с отверстиями для крепления компонентов;
 - два коллекторных двигателя с редукторами 100:1 и припаянными проводами;
 - два комплекта креплений для двигателей с крепежом M2;
 - два колеса 42x19 мм;
 - две шаровых опоры;
- инфракрасный дальномер (10-80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог;
- пассивное крепление для дальномера;
- два аналоговых датчика отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии);
- серводвигатель с механическим захватом или конструктивные элементы для крепления пассивного захвата;
- скобы и кронштейны для крепления датчиков;

- винты М3;
- гайки М3;
- шайбы 3 мм;
- стойки для плат шестигранные;
- пружинные шайбы 3 мм;
- соединительные провода;
- кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5х150 мм;
- 3 аккумуляторные батареи типоразмера «Крона» с зарядным устройством (возможно использование одноразовых батарей емкостью не менее 500мАч); допускается замена на 4 аккумуляторных батареи 3.7В типоразмера «18650»;
- кабель с разъемом для АКБ типа «Крона» или батарейный блок под 2 аккумулятора «18650», соединенных последовательно, с разъемом для подключения к Arduino;
- выключатель;
- кабель USB.

Инструменты, методические пособия и прочее

- персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением ArduinoIDE для программирования робота;
- 2 крестовые отвёртки, подходящие под предоставленный крепёж;
- плоская отвёртка, подходящая под клеммы модулей;
- отвёртка с торцевым ключом, подходящим под предоставленный крепёж;
- маленькие плоскогубцы или утконосы;
- бокорезы;
- цифровой мультиметр;
- печатная техническая документация на платы расширения и датчики;
- зарядное устройство для аккумуляторов типа «Крона» (возможно, одно на несколько рабочих мест, из расчёта, чтобы все участники могли заряжать по одному аккумулятору одновременно); или зарядное устройство для аккумуляторов типа 18650.
- один соревновательный полигон на каждые 10 рабочих мест.

Примечание: соединительные провода, винты, гайки, пружинные шайбы, стойки для плат, кабельные стяжки, а также скобы и кронштейны должны быть предоставлены в избыточном количестве. Их размеры должны обеспечивать совместимость друг с другом и с шасси для робота. Аккумуляторные батареи должны быть новыми и полностью заряженными.

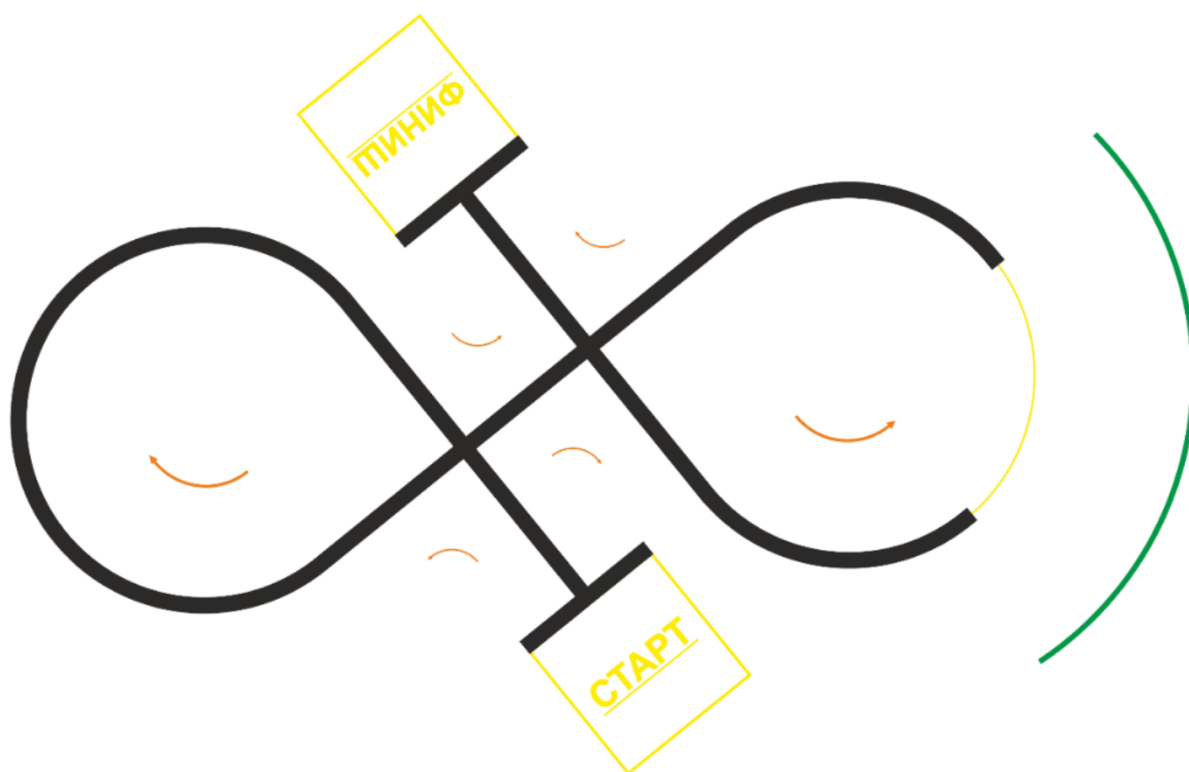
Требования к полигону

1. Полигоном является литой баннер с отпечатанными типографским способом линиями и стенкой, жестко закрепленной над зелёной линией.
2. Ширина черной линии составляет 30 мм.
3. Зонами старта и финиша являются клетки полигона, маркированные соответственно желтыми надписями «СТАРТ» и «ФИНИШ».

4. Стенка, обозначенная зелёной линией, изготовлена из картона и имеет высоту 150 ± 20 мм.

5. Стенка находится на расстоянии 300 ± 20 мм от линии, определяющей маршрут движения робота.

6. Рекомендуемый внешний вид полигона приведен на рисунке.



Общие требования

1. До начала практического тура все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться никакими инструкциями (в устной, письменном форме, в виде иллюстраций или в электронном виде), за исключением документации на компоненты, выданной организаторами олимпиады.

2. В конструкции робота допускается использование только тех деталей и узлов, которые выданы организаторами.

3. Все элементы робота, включая контроллер, систему питания, должны находиться на роботе.

4. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.

5. При зачетном старте робот должен быть включен вручную по команде члена жюри, после чего в работу робота нельзя вмешиваться. Если участник прикоснулся к роботу или полигону во время заезда, попытка немедленно останавливается и производится подсчет набранных баллов.

6. Зачетный заезд длится максимум 120 секунд, после чего, если робот еще не остановился, он должен быть остановлен вручную по команде члена жюри и зафиксировано его местоположение.

7. Количество пробных стартов не ограничено.

Порядок проведения

Каждому участнику должно быть дано две попытки. Первая попытка - через 120 минут после начала выполнения задания, вторая - через 45 минут после окончания первой попытки. Перед попыткой все участники сдают роботов судьям и забирают обратно только после завершения всех заездов попытки. Участник может отказаться от попытки, но робота сдает в любом случае.

В зачет идет результат лучшей попытки.

В случае обнаружения неисправности в оборудовании, возникшей не по вине участника, по решению жюри время на подготовку данного участника может быть увеличено соответственно времени, затраченному на выявление и устранение неисправности.

Карта контроля

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов	Кол-во баллов, выставленных членами жюри		Номер участ- ника
1.	Робот достиг первого перекрёстка (<i>все точки вертикальной проекции робота покинули белый квадрат</i>)	4			
2.	Робот прибыл в зону финиша после полного выполнения задания (<i>любой точкой вертикальной проекции робот оказался над белым квадратом в клетке</i>)	1			
3.	Робот остановился в зоне финиша после полного выполнения задания (<i>любой точкой вертикальной проекции робот находится над белым квадратом в клетке</i>)	1			
4.	Робот выполнил поворот на перекрёстке в заданном направлении и продолжил движение по линии	3×4			
5.	Робот проехал первый радиальный участок (без стены) и достиг перекрёстка любой точкой проекции	3			
6.	Робот проехал второй радиальный участок (со стеной) и достиг перекрёстка любой точкой проекции	6			
7.	Составлена структурная схема электрических соединений робота на базе Arduino (<i>в соответствии с ГОСТ 2.702-2011</i>)	2			
8.	Код программы оптимизирован (<i>в коде используются циклы, ветвления, регуляторы</i>)	2			
9.	Читаемость кода (<i>наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т.д.</i>)	2			
10.	Отсутствие грубых ошибок в конструкции робота (<i>незакрепленные или плохо закрепленные части, провод касается колеса или пола, шины соприкасаются с деталями шасси и т.д.</i>)	2			
	Максимальный балл	35			