

Практическое задание «Робототехника»
10–11 классы

Задача: сконструировать и запрограммировать робота, который будет сканировать область по окружности радиусом 50 см и определять наличие объекта (объектов) в указанной области и их количество. Возможное количество объектов, помещенных в область, — от одного до трех. Объекты выставляются в ряд (количество на усмотрение жюри) без разрыва между ними. Робот должен определить точное количество выставленных объектов, сканируя область до двух раз. Составить алгоритм программы в виде блок-схемы с данными и формулами.

Материалы: конструктор (Lego MindStorms NXT, Lego MindStorms EV3 или любой конструктор, позволяющий собрать подобие движущейся тележки и имеющий в составе датчики касания (концевые), расстояния (ультразвуковой) или их аналоги), ноутбук с программным обеспечением (NXT-G, EV3-G, RobotC и прочее) для программирования робота, три кегли.

Требования к роботу: до начала практического тура все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться инструкциями в письменном виде, в виде иллюстраций или в электронном виде. Все элементы робота, датчики, включая контроллер, систему питания, должны находиться на роботе. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом. В конструкции робота может быть использован только один контроллер. Количество двигателей и датчиков в конструкции робота не ограничено. В конструкции робота запрещается использование детали и узлы, не входящие в робототехнический конструктор. Размер робота на старте не должен превышать 250x250x250 мм. При зачетном старте (две попытки) робот должен быть включен вручную по команде члена жюри, после чего в работу робота участнику вмешиваться нельзя. Робот должен выполнить задачу без ошибок и конструкционных повреждений во время работы.

Требования к программе: программа должна быть оптимизирована по памяти, то есть должна содержать: блоки циклов, при наличии повторяющихся аналогичных действий; блоки ветвления, при необходимости выбора; индивидуальные блоки, выполняющие некие неоднократно применяемые в программе функции. Программа должна быть оптимизирована по скорости, то есть все логические и математические вычисления должны производиться максимально быстро по упрощенным формулам и алгоритмам. Интерфейс ввода данных должен быть грамотно составлен либо на английском языке, либо русским транслитом на латинице. Алгоритм ввода данных должен быть защищен от ошибок при их вводе, то есть должен иметь соответствующие обработчики исключений. Программа должна быть прокомментирована и легко читаема без необходимости дополнительных словесных пояснений участника.

Порядок проведения: устройство размещается на столе. Член жюри на свое усмотрение выставляет от одного до трех объектов на расстоянии, не превышающем 50 см, сбоку от устройства. Устройство приводится в действие. Робот сканирует область и определяет количество выставленных объектов. Затем количество объектов изменяется, они устанавливаются на расстоянии, превышающем 50 см и устройство вновь приводится в действие. Результат фиксируется. Участнику предоставляется две попытки. Участник может заявить о своём желании сделать зачётную попытку в любое время. Время тестирования не входит во время подготовки. Если по истечении времени подготовки участником не сделано ни одной попытки, производятся сразу две попытки подряд. В зачёт идет лучший результат из двух попыток.

Карта пооперационного контроля

Шифр участника _____

№ п/п	Критерии оценки	Максимум баллов	Кол-во баллов
1.	Составлен корректно алгоритм	5	
2.	Качество сборки робота (снятие по 1 баллу возможно при слабом креплении элементов, превышении размера по одному из габаритов, при наличии мешающих проводов, неверном креплении датчика)	5	
3.	Проверена работоспособность двумя попытками: робот сканирует область и точно определяет количество выставленных объектов. Определение меньшего или большего количества выставленных объектов, вращение робота при сканировании более двух раз приводит к снятию 1 балла за каждое нарушение	10	
4.	Программа оптимизирована по памяти (снятие по 1 баллу возможно за каждый не оптимально составленный участок программы: повторение блоков вместо применения цикла, повтор функциональной группы блоков вместо составления Своего Блока и т.д.)	5	
5.	Программа оптимизирована по времени (снятие по 1 баллу возможно за каждый не оптимально составленный участок программы: не сокращенные и не приведенные уравнения в математических и логических формулах)	5	
6.	Программа прокомментирована и легко читаема (снятие по 1 баллу возможно за каждую не прокомментированную группу блоков, функционал которой с трудом понимается без комментариев)	5	
	Максимальный балл	35	