

Практическое задание «Робототехника»
9 класс

Задача: построить и запрограммировать робота, который будет двигаться по прямой со скоростью $10\text{--}20 \frac{\text{см}}{\text{с}}$, совершая повороты в случайную сторону на 90° через случайные промежутки времени, не превышающие 3–5 с. Количество поворотов – 5, задается при программировании. На экране на первой строке должен быть реализован счетчик пройденного расстояния. После каждого поворота текущее значение счетчика должно смещаться на строку вниз, фиксируя его. В результате должен формироваться самопрокручивающийся список фиксированных значений. 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.

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 использовать 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 и приводится в действие. Робот совершает пять случайных поворотов, формируются соответствующие записи на экране. Результат фиксируется. Участнику предоставляются 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 совершает пять случайных поворотов. Отсутствие данных на экране, отклонение от движения прямо, поворот вне интервала 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	