

Простота алгоритма позволяет с легкостью использовать его для управления роботом. Данный алгоритм позволяет нивелировать неточности, вызванные шасси, возвращая робота на линию. Например, если робот ехал прямо по линии, и левую гусеницу заклинило. Из-за различного вращения гусениц робот начнет поворачивать влево, что приведет к потере линии. Центральный датчик потеряет линию. При этом последним ее увидит правый боковой датчик. Произойдет поворот робота в другую сторону, что вернет его на линию. Алгоритм также позволяет двигаться по незамкнутой линии, за счет запоминания и выполнения последнего состояния.

Результаты экспериментов

В результате моделирования получился робот с именем «RobT-34». На этапе подготовки все тесты проводились в университете на импровизированной трассе. После ряда испытаний было принято решение протестировать робота в более сложных условиях и принять участие в международных соревнованиях «ROBORACE», где робот показал себя очень достойно, заняв 5 место. Из соревнований было получено много интересных впечатлений, большое число идей, а также ценнейший опыт. Конечно же, возник ряд трудностей, которые не были предусмотрены. Не было учтено, что на трассе могут присутствовать несколько роботов, что приводило к столкновениям, создававшим трудности, из-за того, что инфракрасные датчики были установлены клином. В резкие, угловатые повороты менее 45 градусов робот не входил или тратил слишком много времени на их преодоление.

Заключение

В ближайшем будущем планируется внесение изменений в конструкцию робота: установка новой управляющей платы, увеличение скорости движения, замена датчиков на инфракрасные датчики расстояния, модификация всех составляющих и подготовка к следующему этапу соревнований ROBORACE.

Полученный опыт в конструировании и программировании робота на базе игрушечной модели танка является очень ценным. При помощи таких проектов студенты могут на практике применять и совершенствовать свои знания в области программирования, механики и электроники. Это делает процесс обучения более интересным и захватывающим, а также стимулирует студентов вести научную деятельность.

УДК 004.896

АВТОНОМНЫЙ МОБИЛЬНЫЙ РОБОТ ДЛЯ УЧАСТИЯ В КОЛЬЦЕВЫХ ГОНКАХ

Пучик А.А., Хомиченко Д.В.

*УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест
Научный руководитель – Дунец А.П., доцент*

Введение

В данной работе описано создание автономного робота для участия в соревнованиях, таких как RoboRace. Робот создавался на основе микроконтроллера и датчиков, позволяющих ему ориентироваться в пространстве. Были использованы две модели датчиков, которые были установлены на платформу, – инфракрасные и механические. Инфракрасные использовались для отслеживания черной линии, механические, в роли которых выступали кнопки, использовались для определения столкновения робота.

Правила гонок

RoboRace - это соревнования автономных мобильных роботов, организованное по принципу Формулы 1. Для участников соревнований нет возрастных, территориальных, национальных и других ограничений. В любом из этапов соревнований могут принять участие как студенты и школьники, так и специалисты в области робототехники. В соревнованиях участвуют как простые узконаправленные конструкции, созданные начинающими робототехниками, так и комплексные робототехнические устройства со сложной программной частью. Соревнования идут в несколько заездов на вылет. Побеждает тот, кто проехал требуемое количество кругов первым. Роботы должны обгонять друг друга без столкновений, за столкновения начисляются штрафные очки. Движение роботов осуществляется по трассе с заранее нанесенными на нее черными линиями и установленными бортами. Допускается движение робота по любой из линий или любым иным способом, который подразумевает автономную ориентацию. Размеры робота не более 50 см x 25 см, вес не должен превышать 3 кг.

Механика модели робота

Робот представляет собой четырёхколёсную платформу игрушечной машинки на радиоуправлении, к которой прикреплено 6 инфракрасных датчиков, определяющих черную линию, и два механических, определяющих столкновение робота с препятствием (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Внешний вид робота

Датчики находятся на передней части робота, с их помощью которых он принимает сигнал о положении линии. Также на машинку установлен микроконтроллер для обработки данных, передаваемых с датчиков, драйвер двигателя, позволяющий управлять скоростью и направлением движения робота, сервопривод, отвечающий за поворот передних колес. На робота было установлено восемь аккумуляторов типа АА (1,3 вольта) для питания двигателей, датчиков и микроконтроллера. Также был установлен защитный корпус, позволяющий спрятать всю электронику и предотвратить её повреждение.

Платформа робота была взята с игрушечной модели джипа.

Эта модель была выбрана по некоторым факторам:

- высокая подвеска;
- легкая конструкция;
- небольшие размеры;
- прочный корпус.

Датчики прикреплены к ПВХ в два ряда. Этот материал был выбран, так как он лёгкий и достаточно прочный для крепления и защиты датчиков от столкновений. Датчики расположены в два ряда: в первом стоит один средний, а во втором расположено пять датчиков так, чтобы третий был на одном уровне с передним центральным датчиком (Рис. 2).

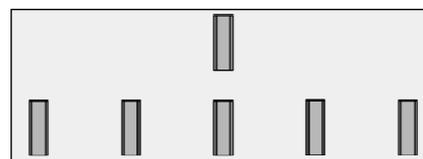


Рисунок 2 – Расположение инфракрасных датчиков

Такое расположение датчиков позволило нам решить задачу отслеживания линии.

Так же на робота было установлено две кнопки, которые служили сигналом о том, что он ударился в стену или в робота соперника. На кнопки был прикреплен кусок железной пластины, который позволил увеличить рычаг срабатывания датчика.

Тестирование

После установки всей электроники на платформу и прошивки микроконтроллера были проведены первые испытания алгоритма на реальном роботе. Изначально был установлен алгоритм простейших движений, таких как ехать вперед, назад и поворачивать в одну из сторон. На начальном этапе испытания датчики не были задействованы, проверялась работа двигателя мотора и сервопривода. Так была проверена электроника и простейшие алгоритмы поведения робота. На следующем этапе были установлены датчики и загружен алгоритм, позволяющий роботу реагировать на их показания. После установки всей электроники возник ряд недостатков, которые будут описаны далее.

Испытания датчиков проводились на специальной трассе кольцевого типа с нанесёнными на неё черными полосами.

Перед установкой датчиков робот был достаточно быстрым и лёгким. После установки датчиков и дополнительных элементов питания был обнаружен ряд значительных недостатков:

- уменьшение скорости;
- увеличение габаритов;
- смещение центра тяжести;
- увеличение веса.

Из-за большого веса изначально робот не мог тронуться с места, так как двигатель и редуктор были предназначены для более легкой платформы. Было принято решение: найти более мощный двигатель и собрать новый редуктор, который давал бы больше мощности. Это сразу же привело к тому, что робот потерял значительную часть скорости.

Увеличение габаритов привело к увеличению радиуса поворота робота. Эта задача была решена с помощью логики и программного кода.

Смещение центра тяжести привело к тому, что робот начал терять сцепление с поверхностью трассы. Робот стоял на месте и буксовал ведущими колёсами. Для устранения этого недостатка было найдено решение. Заключалось оно в том, что на колёса, которые стоят на платформе, были одеты резиновые кольца, что привело к увеличению сцепления с трассой, но результат не был оправдан. Тогда было решено увеличить вес на заднюю (ведущую) ось, но с увеличением веса снизилась скорость робота. В итоге робот получился мощным.

Тестирование робота на трассе было успешным. Выбранная модель расположения датчиков оправдала себя. Робот уверенно ехал по черной линии, не теряя её. Входил в острые повороты, подымался на горку без особых проблем. Единственной проблемой робота являлась его низкая скорость. Однако именно мощность, а не скорость давала преимущество на подъеме и спуске 3D-трассы на соревнованиях в Львове, где робот занял второе место.

Заключение

В дальнейшем планируется:

- взять гусеничную платформу и оборудовать её ультразвуковыми датчиками, с помощью которых использовать логику “принцип туннеля”. Этот робот будет использоваться для участия в соревнованиях RoboRace;

- создать двух гоночных роботов, которые могли бы взаимодействовать между собой и принимать общие решения.

На данном этапе наша команда работает над роботом, который сможет ориентироваться по установленной на нем видеокамере.

УДК 621.391.(075.8)

МЕТОДЫ РАЗДЕЛЬНОГО КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Смолякова О.Г.

УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск

Блинов И.Н.

УО «Белорусский государственный университет», г. Минск

Для защиты данных от помех широко применяются методы кодирования информации. Основным методом декодирования многих кодов является синдромный метод. При использовании синдромного декодирования все символы защищаемой последовательности рассматриваются как одинаково важные и защищается вся информационная последовательность целиком. При необходимости же коррекции многократных ошибок этим методом возникает проблема селектора [1].

Для случая, когда передаваемая информация имеет более значимые и менее значимые участки, разработаны методы раздельного кодирования. Под раздельным кодированием понимается подход к кодированию информации, когда защищаемая информация делится на блоки, каждый из которых кодируется отдельно. Закодированные раздельно данные можно представить в виде последовательности информационных и проверочных символов каждого блока (рисунок 1). В случае неравномерного раздельного кодирования каждый блок кодируется собственным кодом $C_{(k)}$.

информационные символы блока 1	проверочные символы блока 1	...	информационные символы блока N	проверочные символы блока N
--------------------------------	-----------------------------	-----	--------------------------------	-----------------------------

Рисунок 1 – Представление информации при раздельном кодировании информации

Основное преимущество методов табличного раздельного кодирования и табличного приоритетного кодирования заключается в возможности использования кодов с небольшой длиной, а, следовательно, упрощается процедура синдромного декодирования.

Сущность метода табличного раздельного кодирования заключается в делении информационной последовательности на блоки, которые располагаются друг под другом, причем каждый блок кодируется кодом, кодовое расстояние которого удовлетворяет требуемым корректирующим способностям по защите текущего блока данных.

Метод табличного приоритетного кодирования разбивает информационные данные на блоки, которые располагаются друг под другом согласно убыванию степени требуемой защиты ($t_1 < t_2 < t_3 < \dots$, t – кратность корректируемой ошибки). Каждый блок кодируется кодом, кодовое расстояние которого удовлетворяет требуемым корректирующим способностям по защите текущего блока данных.

На рисунке показано применение метода табличного приоритетного кодирования при использовании четырех различных информационных блоков.