

Предложенный алгоритм позволил получить математические модели, верно распознающие в среднем 93,3% исследуемых объектов. При этом аналогичный показатель для математических моделей, построенных на основе случайного выбора активационной функции, составляет 53,2%. В случае использования функции, по которой зафиксированы наиболее высокие показатели в ходе выполненного исследования (гиперболический тангенс с параметром крутизны 0,5) данный показатель составляет 90,9%. Выбор наиболее точной из десяти моделей со случайно выбранной активационной функцией позволяет достичь в среднем 87% распознавания.

Примечание. На рисунке использованы следующие обозначения:

$Q_{лпр}$ – установленный лицом, принимающим решение нижний порог распознавания состояний исследуемых объектов, отн. ед.;

Q_i – доля верно распознанных состояний i -й нейронной сетью, отн. ед.;

F – массив из N функций, позволяющих получить наиболее точные модели, упорядоченный по убыванию точности;

AF – выбранная активационная функция нейронной сети;

$q(AF)$ – доля верно распознанных состояний нейронной сетью, построенной на основе выбранной на данном этапе активационной функции.

УДК 004.0896

СОЗДАНИЕ АВТОНОМНОГО РОБОТА НА БАЗЕ РАДИОУПРАВЛЯЕМОЙ МОДЕЛИ

Мешко Е.Э., Богуш А.Р.

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

Научный руководитель – Дунец А.П., доцент

Введение

Проделанная работа на базе радиоуправляемой игрушечной модели затрагивает инженерные и программные решения проблем, указанных ниже, которые впоследствии могут быть применены в роботизированных средствах передвижения.

Надо отметить, что роботы могут быть манипулируемые, управляемые человеком, и автономные, способные двигаться самостоятельно. В данной работе рассматривается автономный робот. Для движения автономных роботов характерны следующие проблемы:

- низкая маневренность;
- недостаточное ориентирование на маршруте (проблема логики движения);
- частые потери контроля маршрута следования (нечёткое движение по маршруту, выезд за его пределы или непредвиденные алгоритмом ситуации).

Ключевыми причинами являются:

- слабость алгоритмов управления;
- выбор ходовой части ;
- погрешность электроники и механики.

Описание робота

В качестве решения проблемы был сконструирован робот на базе игрушечного танка. Его дифференциальная кинематическая схема движения в значительной мере превосходит платформы с велосипедной схемой в том, что не возникает проблем с поворотом, так как робот может разворачиваться фактически на месте, это сразу же решает проблему с маневренностью. Для осуществления движения были установлены 2 мотора.

Они подключены к специально изготовленному драйверу моторов. Далее были изготовлены 3 инфракрасных датчика черной линии, которые подключены к аппаратно-вычислительной управляющей платформе Arduino на основе микроконтроллера ATmega168. С её помощью осуществляется управление роботом. Эта популярная платформа выбрана из-за простоты прошивки и кодирования. Питание у робота раздельное: 4 батарейки стандарта AA питают моторы, девятивольтовая батарея питает электронику.

Алгоритм

Описание логики движения робота по черной линии можно представить в виде графа состояний (рисунок 1).

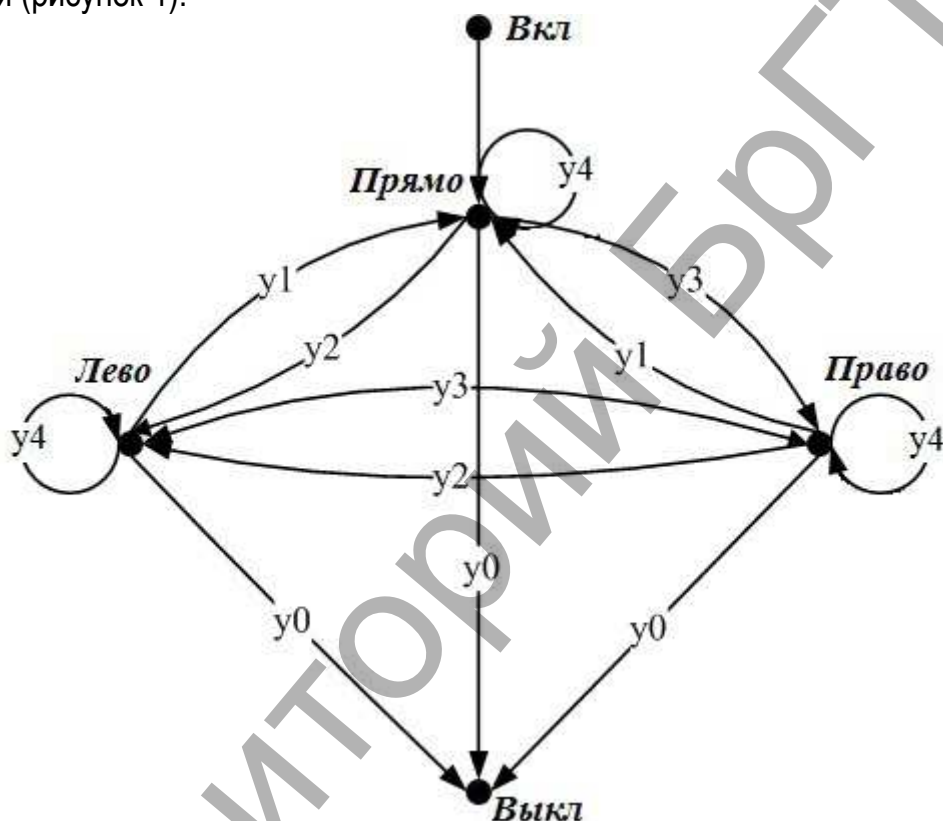


Рисунок 1 – Граф состояний

Состояния:

- | | |
|--|---|
| x_1 – левый датчик на черном | x_1 – левый датчик на белом |
| x_2 – центральный датчик на черном | x_2 – центральный датчик на белом |
| x_3 – правый датчик на черном | x_3 – правый датчик на белом |
| y_0 – переключатель выключен | $y_1 = x_1^{-1}x_2x_3$ – прямо |
| $y_2 = x_1^{-1}x_2x_3 \vee x_1^{-1}x_2x_3$ – влево | $y_3 = x_1^{-1}x_2x_3 \vee x_1^{-1}x_2x_3$ – вправо |
| $y_4 = x_1^{-1}x_2x_3 \vee x_1^{-1}x_2x_3 \vee x_1^{-1}x_2x_3$ – выполнение последнего состояния | |

Словесное описание алгоритма следующее: после включения робот движется до тех пор, пока датчики на белой линии. Если правый датчик или средний и правый находятся на черной линии, следует выполнить поворот, до тех пор, пока средний датчик вновь не окажется на черной линии. Аналогично для состояния левого датчика или левого и среднего одновременно. В случае, когда все датчики на черном, все на белом или крайние на черном, а средний на белом, роботу дается команда выполнять последнее состояние.

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.