

ВЫБОР РАССТОЯНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ МОБИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ROBOTINO ОТНОСИТЕЛЬНО ЦВЕТНЫХ ОБЪЕКТОВ

Бабинова А.Н., Шпакова А.М.

Научный руководитель: Михайлов В.В., доцент, к.т.н

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30

E-mail: altinsay@mail.ru

В настоящее время в мире интенсивно расширяются области исследования и применения мобильных роботов – мехатронных систем, базирующихся на последних достижениях механики, микропроцессорной техники, контрольно-измерительных систем, информатики и теории управления.

Для успешного выполнения обширного круга задач роботы должны обладать как мобильностью, так и способностью планировать и автоматически выполнять полученное задание. Их особенность – возможность достижения заданной цели в неопределенной внешней среде, избегая столкновений со стационарными препятствиями и подвижными объектами.

Мобильные роботы снабжены различными локационными датчиками, определяющими скорость движения и наличие препятствий на его пути, а также позволяющими роботам реагировать на посторонние предметы, случайно оказавшиеся в зоне действия.

Учебная система Robotino позволяет познакомиться с многогранной областью мобильной робототехники. Особенный интерес учебная система Robotino вызывает потому, что покрывает весь диапазон современной техники.

Robotino позволяет пользователям приобрести необходимые навыки и умения через практические эксперименты.

Robotino View это интерактивная визуальная программно-учебная среда для робота, которая соединяется с помощью Wireless LAN прямо с системой управления робота. Поэтому, чтобы управлять Robotino, необходим только персональный компьютер, который может установить связь с WLAN (рис. 1).

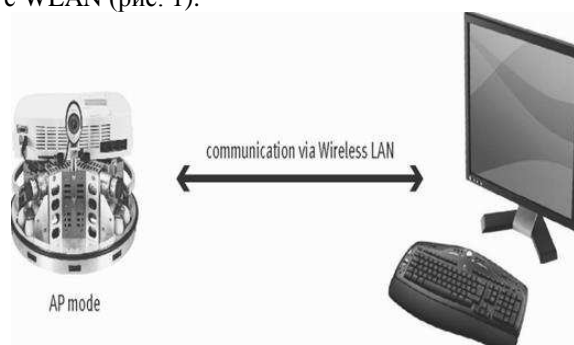


Рис. 1. Соединение Robotino с компьютером

После установления связи, Robotino будет являться точкой доступа для компьютера. Каждый

Robotino должен иметь одинаковый IP-адрес, так как каждый формирует свою собственную сеть.

Для выполнения операции по перемещению мобильной системы важными составляющими являются 9 инфракрасных датчиков, расположенных по периметру бампера, видекамера, позволяющая определить цвет данного объекта, а также функциональные блоки программы Robotino View (рис. 2).

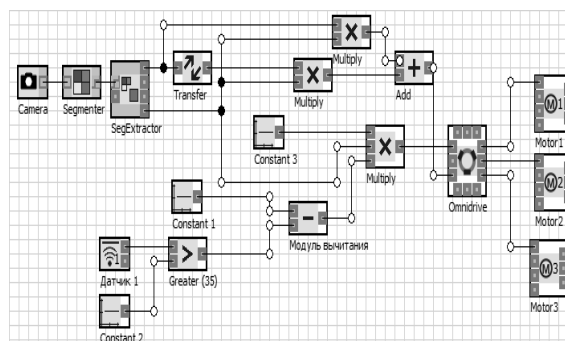


Рис. 2. Программа перемещения Robotino

С помощью видекамеры – блок Camera мы получаем изображение окружающей внешней среды робота, далее полученное изображение передается на обработку, которая выполняется с блоком Segmenter.

Блок Segmenter распознаёт области одного и того же цвета в пределах изображения и обеспечивает возможность определения заданных цветов. Полученная область-цвет объекта передается на вход блока SegExtractor, который выдает положение и размер сегмента в предварительно сегментированном изображении. Если область была найдена, то на выходе блока SegExtractor получим 1, если нет, то значение 0. Полученное значение 1 или 0 идет на вход модуля умножения, который перемножает 2 сигнала, полученные с блока константы и блока SegExtractor (рис. 3).

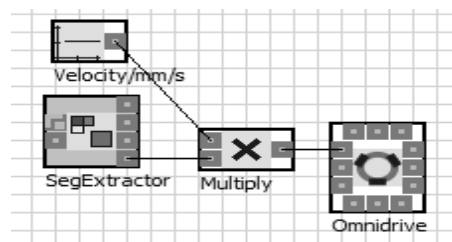


Рис. 3. Преобразование сигнала в скорость в мм/с

Результат в мм/с передается на блок Omnidrive, который на основании точно заданной скорости вычисляет установочные скорости вращения двигателей 1, 2 и 3 в направлениях x- и -y.

В итоге, круговое перемещение робота преобразуется в прямолинейное движение в направлении расположения объекта.

Значение положения фокальной точки сегмента по оси x относительно центра изображения, которое с помощью передаточной функции реализует любое отображение с входного сигнала в выходной сигнал, и сигнал 1 или 0 на выходе блока SegExtractor перемножаются в блоке модуль умножения (рис. 4).

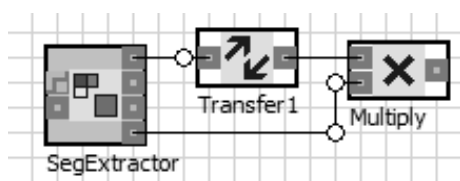


Рис. 4. Реализация отображения сигналов

Значение положения фокальной точки сегмента по оси x относительно центра изображения, и сигнал 1 или 0 на выходе блока SegExtractor перемножаются в блоке модуль умножения. Результаты с блоков модулей умножения суммируются в блоке модуля сложения (рис. 5).

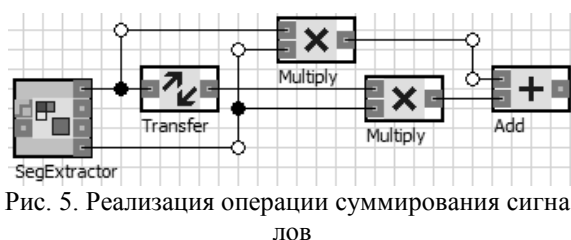


Рис. 5. Реализация операции суммирования сигналов

Далее сигнал передается на вход блока Omnidrive, который вычисляет установочные скорости вращения двигателей 1, 2 и 3 (рис. 6).

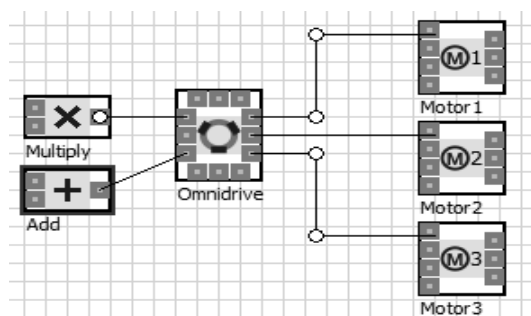


Рис. 6. Операция вычисления скорости вращения

Программа остановки робота позволяет сохранить требуемое расстояние от объекта на 5 см, 10 см, 15 см и регулировать дистанцию с помощью блоков констант и условия «если» (рис. 7).

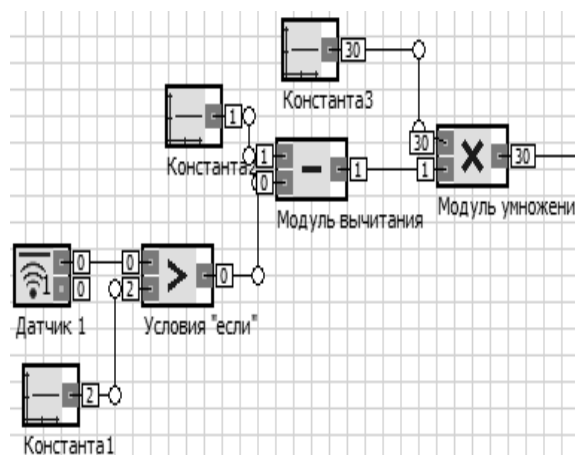


Рис. 7. Программа управления расстоянием от объекта

Сигнал в виде напряжения датчика 1 будет увеличиваться при приближении к объекту. Если его выходной сигнал станет больше, чем значение константы 1 равное 2, то на модуль вычитания пойдет сигнал 1, в результате робот остановится на расстоянии 5 см от объекта. В результате, данная программа позволяет роботу совершать безопасную остановку на заданном расстоянии от объекта.

В итоге робот совершает перемещение по поверхности, определяя цветные объекты на своем пути и останавливаясь на заданном расстоянии от него, что позволяют сделать инфракрасные датчики. Работоспособность данного алгоритма была доказана путем использования симулятора Robotino SIM, а также на практике с помощью мобильного робота Robotino.

Литература

1. Bliesener, Weber, Karras, Kling, Zitzmann. Festo. Robotino®. – Denkendorf, 2007
2. Датчик измерения расстояния [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robocraft.ru/> (дата обращения 22.09.2013)