

Задача

Учащиеся разработают, запрограммируют и соберут робота, который общается азбукой Морзе. Робот должен использовать свою систему связи, чтобы сообщать оператору о завершении каждой последовательной операции.

Необходимые материалы

- Используйте один из следующих комплектов:
 - Набор для создания программируемых робототехнических моделей серии TETRIX® PRIME (44321)
 - Набор для создания робототехнических моделей с двойной системой управления серии TETRIX® MAX (44322)
- Материалы для создания испытательной площадки: изоляционная лента, блоки или книги разного размера, легкие предметы
- Технический журнал

Цели

К концу занятия учащиеся научатся:

- Проектировать и строить испытательную площадку.
- Собирать робота в рамках решения задачи с учетом ограничений.
- Составлять функции связи при помощи азбуки Морзе с помощью светодиода робота.
- Собирать робота, который при помощи систему связи сообщает оператору о выполнении очередной задачи.
- Составлять последовательность шагов и программировать робота для решения задачи.
- Тестировать и отлаживать программу и конструкцию робота.
- Демонстрировать эффективность робота в решении задачи.
- Совместно анализировать задачу и ее практическое применение.

Упражнение

Задача – Связь при помощи азбуки Морзе

Уровень сложности

Средний

Продолжительность работы в классе

Шесть занятий по 45 минут

Возрастная группа

- Средние классы средней школы
- Старшие классы средней школы

Предметная область

- Решение технической задачи
- Сборка робота
- Информатика
- Сигнализация ошибок при выполнении программы
- Социальная ответственность и общественные нормы
- Связь при помощи азбуки Морзе

Шаг 1: Введение (15 минут)

- Совместное обсуждение, определение и уточнение задачи. Занесение этой информации в технический журнал.
- Письменно изложите задачу своими собственными словами. Укажите ограничения, которые нужно соблюдать, материалы, которые могут быть использованы для реализации решения, и опишите испытательную площадку. Обсудите ограничения и допустимые материалы.

Шаг 2: Мозговой штурм (30 минут)

- Выдвижение идей по решению задачи. Подготовьте наброски программных кодов и опишите подходы к решению задачи.
- Конструктивные соображения:
 - Какой набор операций выполняет стандартный транспортный робот?
 - Робот не обязательно должен подбирать предмет для его перемещения; он может просто толкать или тянуть его до места сброса.
 - Это относительно простая задача. Например, следует отметить, что нет ограничения по размеру захвата, с помощью которого подбирается предмет. Сосредоточьте внимание на обеспечении связи при помощи азбуки Морзе.
 - Следует учитывать, что точные повороты лучше всего выполняются при очень малой мощности (на малой скорости) во избежание пробуксовки колес.

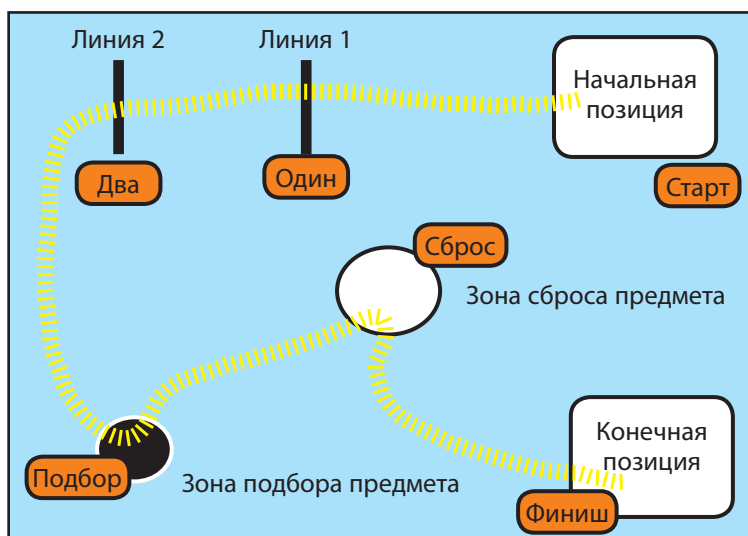
Шаг 3: Подготовка (15 минут)

- Постройте испытательную площадку по схеме (см. рисунок ниже).
 - Площадка должна быть размером около 2 x 2 м с начальной и конечной позициями, двумя черными лентами в качестве линий остановки, зоной подбора предмета и зоной сброса предмета.
 - Приготовьте один небольшой легкий предмет. Робот начинает движение из центра зоны подбора предмета и должен переместить предмет в зону сброса.
 - Рекомендуемые для связи сигнальные слова см. на образце испытательной площадки в оранжевых квадратах.

Ограничения

Робот должен:

- Состоять из деталей только одного набора.
- Иметь датчик линии, способный обнаружить линию.
- Иметь ультразвуковой датчик, способный определять заданные расстояния.
- Уметь подбирать и сбрасывать небольшой предмет.
- Передавать при помощи азбуки Морзе сигнал о завершении каждой операции перед выполнением следующей операции.

Вариант испытательной площадки

Шаг 4: Планирование (30 минут)

- Перед сборкой продумайте возможную конструкцию робота и зарисуйте или опишите идеи в техническом журнале. Обдумайте следующие конструктивные особенности:
 - Приводной механизм, обеспечивающий скорость и управление
 - Шасси робота соответствующего размера
 - Заметное местоположение светодиода
 - Местоположение и ориентация датчика линии
 - Местоположение и ориентация ультразвукового датчика
 - Размер, форма и движения манипулятора, который будет перемещать предмет
- Подготовьте детальный эскиз выбранного решения задачи. Отметьте материалы, которые будут использоваться. Подробно опишите то, как ваше решение отвечает условиям задачи, ограничениям и критериям.

Шаг 5: Создание (45 минут)

- Спроектируйте и соберите робота. Не забудьте обновить описание решения в техническом журнале при усовершенствовании конструкции.
 - **Примечание:** Чем сложнее робототехническое решение, тем больше времени может уйти на создание модели робота.

Шаг 6: Запись шагов (15 минут)

- Продумайте шаги или последовательность действий, которые робот будет должен выполнить для решения задачи. Планирование такой последовательности шагов иногда называется созданием псевдокода робота.
 - Впишите эти шаги в технический журнал и используйте их в качестве руководства при работе с роботом. Учтите, что запись шагов аналогична написанию программного кода, который предстоит выполнить роботу. Убедитесь, что робот выполняет все шаги, требуемые в задаче.

Шаг 7: Создание программы (45 минут)

- По завершении этого процесса вы готовы начать программирование на основе записанных шагов. Не забывайте отслеживать изменения в техническом журнале.
 - При кодировании робота рекомендуется составлять код с помощью функций, чтобы каждую операцию можно было проверить и скорректировать перед ее включением в окончательную программу.
- Подготовьте функции управления роботом в зависимости от плана решения.
- Проверьте каждую функцию при ее записи, чтобы убедиться в том, что она работает, как задумано.
- Затем набросайте план испытания всех функций.

Шаг 8: Испытание (45 минут)

- Проверка решения. Поместите робота на испытательную площадку и нажмите на кнопку пуска для выполнения программы.
- Уточните решение. При необходимости вносите изменения в конструкцию и программный код. Заносите все изменения в технический журнал.

Примерные шаги

1. Сигнал СТАРТ.
2. Двигаться вперед до обнаружения черной линии.
3. Сигнал ОДИН.
4. Двигаться вперед до обнаружения черной линии.
5. Сигнал ДВА.
6. Выполнить поворот влево к зоне подбора предмета.
7. Обнаружить предмет и остановиться у него.
8. Подобрать предмет или захватить его в ловушку.
9. Сигнал ПОДБОР.
10. Выполнить поворот влево к зоне сброса предмета.
11. Продвинуться настолько, чтобы попасть в зону сброса предмета.
12. Сбросить предмет.
13. Сигнал СБРОСА.
14. Немного отодвинуться, чтобы не столкнуться с предметом.
15. Выполнить поворот вправо к конечной позиции.
16. Продвинуться настолько, чтобы попасть в конечную позицию.
17. Сигнал ФИНИШ.
18. Отпраздновать успех.

Шаг 9: Демонстрация (15 минут)

- После испытания и успешного перемещения робота по испытательной площадке, продемонстрировать его рабочие характеристики в окончательном испытании.

Шаг 10: Совместный анализ (15 минут)

- Вернитесь к прототипу. Чем он отличается от окончательной конструкции?
- Вернитесь к первоначальным шагам. Чем они отличаются от окончательных шагов?
- Обсудите исходный прототип, окончательный код робота, реализованное решение и его практическое применение в области проектирования и программирования роботов.

Шаг 11: Дополнительные задания

- Парсер азбуки Морзе
 - Расширьте возможности применения азбуки Морзе: создайте функцию для каждой буквы в алфавите и затем создайте функцию, которая интерпретирует любое слово, присвоенное ей, и использует буквенные функции для выдачи сообщения (слово, предложение или параграф) с помощью светового мигающего сигнала морзянкой.
- Защищенный паролем проход
 - Составьте код для прохода через защищенную паролем дверь. Когда посетитель подходит к двери, он вводит пароль в имеющийся у робота датчик линии, показывая ряд черных и белых карт в определенном порядке и с определенным интервалом. Затем робот световой морзянкой сообщает имя посетителя наблюдателям с другой стороны двери, которые после этого открывают дверь. Если пароль неверный, робот «семафорит» предупреждение таким наблюдателям.

Чтобы приступить к работе, воспользуйтесь приводимыми здесь примерами кодов из контроллера PULSE™ с программным обеспечением *TETRIX Ardublockly*.

```

if (pulse Line Finder Sensor Digital Sensor Port # D2 = 0)
do
  pulse Set Motor Powers (-100 to 100) Motor 1 35 Motor 2 35

```

В этом наборе блоков электродвигатели обеспечивают движение вперед до тех пор, пока датчик линии не обнаружит черную линию.

```

if (pulse Line Finder Sensor Digital Sensor Port # D2 = 1)
do
  pulse Set Motor Powers (-100 to 100) Motor 1 0 Motor 2 0
  pulse Set Red LED ON
  wait 10 milliseconds

```

В этом наборе блоков электродвигатели обеспечивают остановку, когда датчик линии обнаруживает черную линию. Затем на 10 мс включается светодиод. Здесь можно ввести ритмические комбинации азбуки Морзе для передачи сообщений светодиодом.

```

pulse Set Motor Powers (-100 to 100) Motor 1 -35 Motor 2 35
wait 500 milliseconds

```

Поворот влево

```

pulse Set Motor Powers (-100 to 100) Motor 1 35 Motor 2 -35
wait 500 milliseconds

```

Поворот вправо

```

pulse Set Motor Powers (-100 to 100) Motor 1 -35 Motor 2 -35
wait 500 milliseconds

```

Двигаться назад

```

pulse Set Servo Speed Servo 1 Speed (0 - 100) 35
pulse Set Servo Position Servo 1 Position (0 - 180) 150

```

Открыть захват

```

pulse Set Servo Speed Servo 1 Speed (0 - 100) 35
pulse Set Servo Position Servo 1 Position (0 - 180) 10

```

Закрывать захват