

Рис.1. Граф быстрого дискретного косинусного преобразования.

В приведённом математическом обосновании быстрого ДКП для выборки длиной восемь элементов используется пять умножений на четыре множителя $m_1 = \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) \approx 0.7071$, $m_2 = \cos\left(\frac{3\pi}{8}\right) \approx 0.3827$, $m_3 = \cos\left(\frac{\pi}{8}\right) - \cos\left(\frac{3\pi}{8}\right) \approx 0.5412$ и $m_4 = \cos\left(\frac{\pi}{8}\right) + \cos\left(\frac{3\pi}{8}\right) \approx 1.3066$. В 16-разрядной целочисленной арифметике для быстрого умножения на них по формуле $(x \cdot d \gg 16)$, где x – произвольное целое число, d – соответствующий для m множитель, \gg – операция поразрядного сдвига вправо, множителям m_1, m_2, m_3, m_4 соответствуют числа $d_1 = 46341, d_2 = 25080, d_3 = 35468, d_4 = 85627$.

Литература

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
2. Гельфанд, И. М. Тригонометрия / И. М. Гельфанд, С. М. Львовский, А. Л. Тоом. – М.: МЦНМО, 2002. – 199 с.

УДК 621.382

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ШАГАЮЩЕГО РОБОТА В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ

студент гр. 10306115 Романова Н.Р.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Гулай А.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Аннотация

Антропогенная система, сервоприводы, система управление, ультразвуковой датчик, плата Arduino.

Объектом разработки является антропогенная система на основе шагающих движителей с интеллектуальным управлением траектории движения.

Цель проекта: создание антропогенной системы.

В результате работы была разработана система антропогенный шагающий робот. Особенностью данной системы является автономное движение по траектории с анализом препятствий.

Проделанная работа предназначена для учебного процесса, как для школьников, так и для студентов.

Введение

Целью данной работы является разработка антропогенного шагающего робота: разработка система управления в аппаратно-программной среде Arduino. Актуальность данной разработки состоит в том, что, с конца 19 века и по сей день, благодаря научно-техническому прогрессу, в нашу жизнь внедряются новые компьютерные и информационные технологии, способные думать и принимать решения самостоятельно, которые требуют вмешательства человека только при поломке, а иногда не требуют вовсе. Интерес к данным технологиям возрастает каждый день, как со стороны взрослых, так и со стороны детей, что является огромным преимуществом во внедрении новых идей. Детский взгляд на существующие системы помогает разработчикам реализовать немыслимые машины и системы.

Отличие этой системы от простого автоматического механизма в том, что при выполнении определенного действия механизм следует заранее заложенному в нем алгоритму, а антропогенная система способна воспринимать внешние сигналы и в соответствии с ними адаптировать свои действия. Таким образом, его взаимодействие с внешней средой становится более гибким, точным и универсальным.

Данная системы была разработана для демонстрации и обучения, как студентов, так и детей.

Выбор компонентов и реализация системы

Антропогенный шагающий робот является прототипом роботизированных игрушек (рисунок 1).

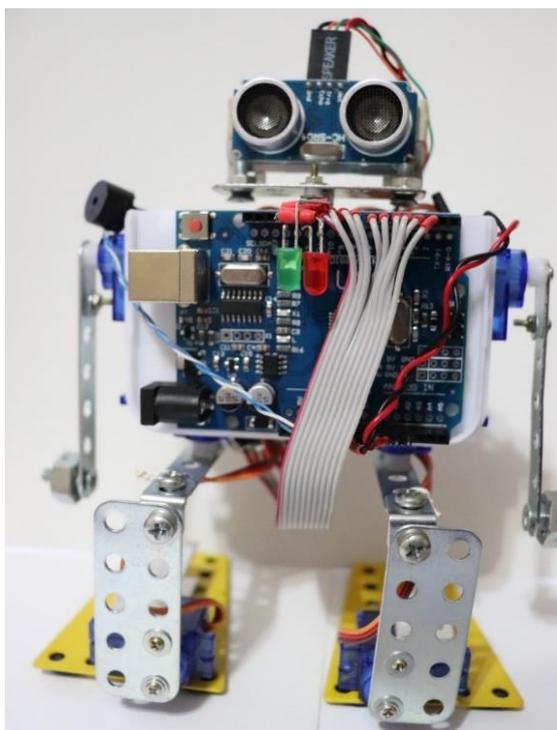


Рис.1. Антропогенный шагающий робот «FaithBot -1».

В данной системе используются следующие компоненты:

1. Плата – Arduino uno R3;
2. Сонар – Ультразвуковой датчик HC-SR04;
3. Сервоприводы – SG90, 7 штук
4. Светодиоды – 1 штатный на плате, 1 зеленый, 1 красный
5. Пьезодинамик;

6. Кнопка
7. Батарейка – ROBITON Alkaline Standart 6LR61 Крона ;
8. Металлический корпус.

Конструкция шагающего робота

Самым главным преимуществом и главной задачей являлось научить робота ходить, чтобы это было не простым механизмом, когда игрушка стоит на левой ноге, проекция ее центра тяжести находится в затушеванной зоне (рисунок 2). При смене ног проекция центра тяжести по-прежнему остается в этой зоне. Вот почему игрушка не падает.

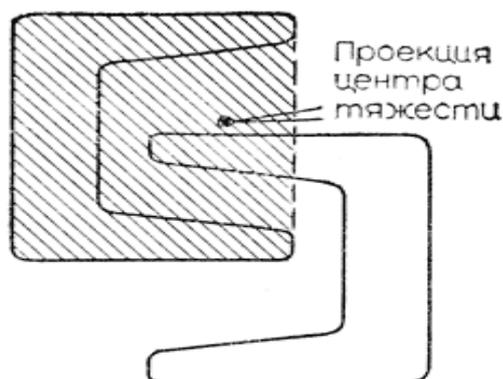


Рис.2. Принцип устойчивости.

А являлось прообразом хождения человека: при подъеме одной ноги робот не заваливался на другую сторону.

Изучение принципа прямохождения заключается в выявлении основных механизмов человеческого организма, с помощью которых реализуется возможность устойчивой ходьбы на двух ногах.

В США данные исследования проводились с помощью прибора, который в реальном масштабе времени имел возможность получать непосредственно траекторию движения источников света, прикрепленных к корпусу и суставам конечностей наблюдаемого объекта.

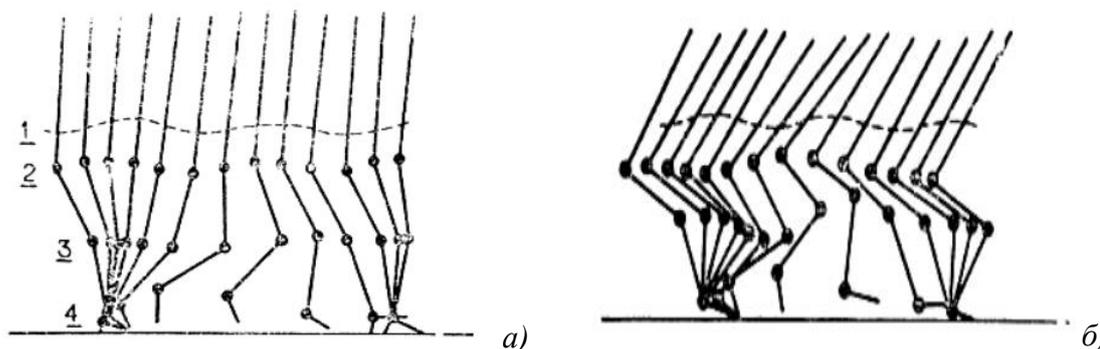


Рис. 3. Кинограммы работы ног человека (а) и работы конечностей шимпанзе при ходьбе (б). 1 - центр тяжести; 2 - бедренный сустав; 3 - коленный сустав; 4 - сустав стопы.

Шимпанзе перемещается только на задних лапах

В момент, когда одна из ног опускается на землю, другая нога отрывается от опорной поверхности и движется вперед по воздуху, оставив при этом вес всего тела на попечение первой, только что опустившейся ноги. Пока вторая нога удерживает тело и обеспечивает его балансировку, первая, продолжая энергично двигаться по воздуху,

Подключение элементов к контактам показано на рисунке 5.

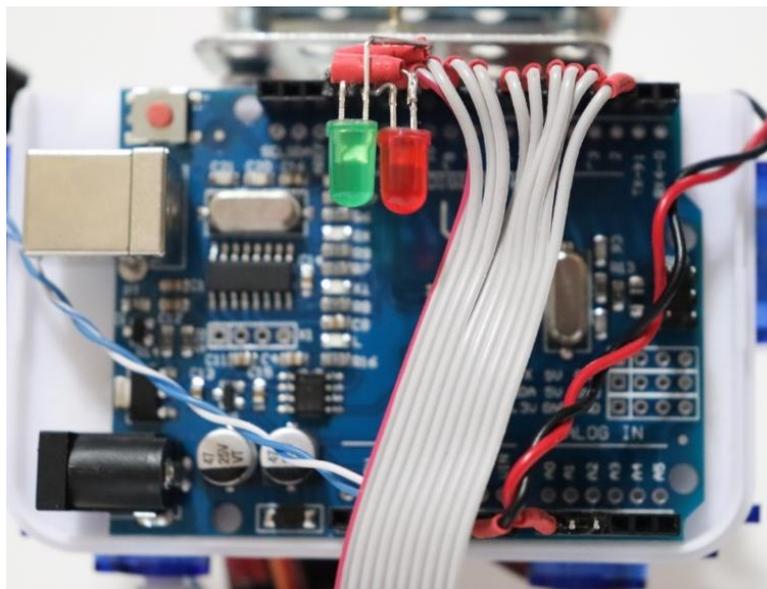


Рис.5. Подключение элементов к контактам.

Для подвода к шине использовался шлейф (рисунок 6).

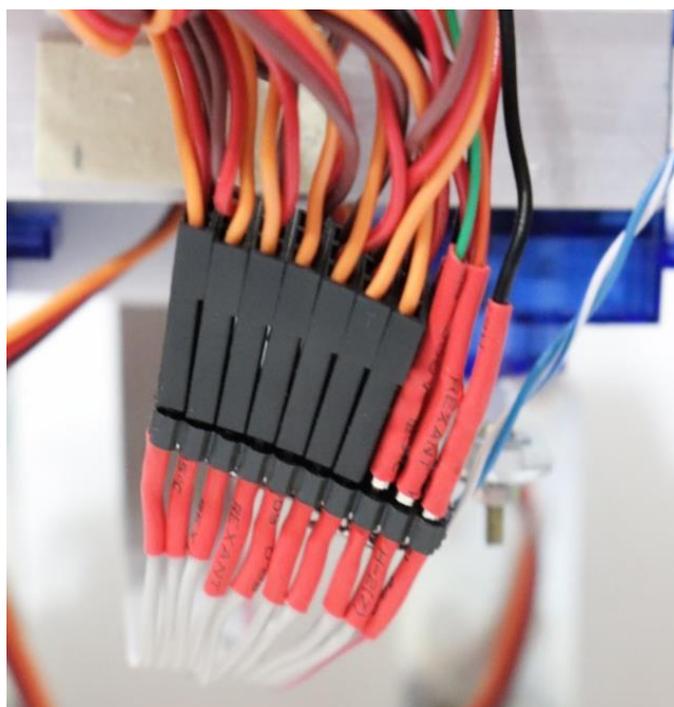


Рис. 6. Шина. Набор разъемов в линейку.

Одна линейка — это плюс (+) – синий провод, вторая линейка (-) – бело-синий провод, третья линейка – шлейф к пинам платы. Данное подключение проведено из-за большого количества устройств, а именно 7 сервоприводов, 1 ультразвукового датчика, 1 пьезодинамик.

Пьезодинамик установлен на 11 контакт и на GND платы.

Светодиоды с резисторами установлены на 12, 13 контакты и GND платы. Резисторы установили во избежание перегорание светодиодов.

На 13 контакте находится штатный светодиод платы.

Кнопка подключена к A0 контакту и GND платы.

Структурная схема подключения представлена на рисунке 7.

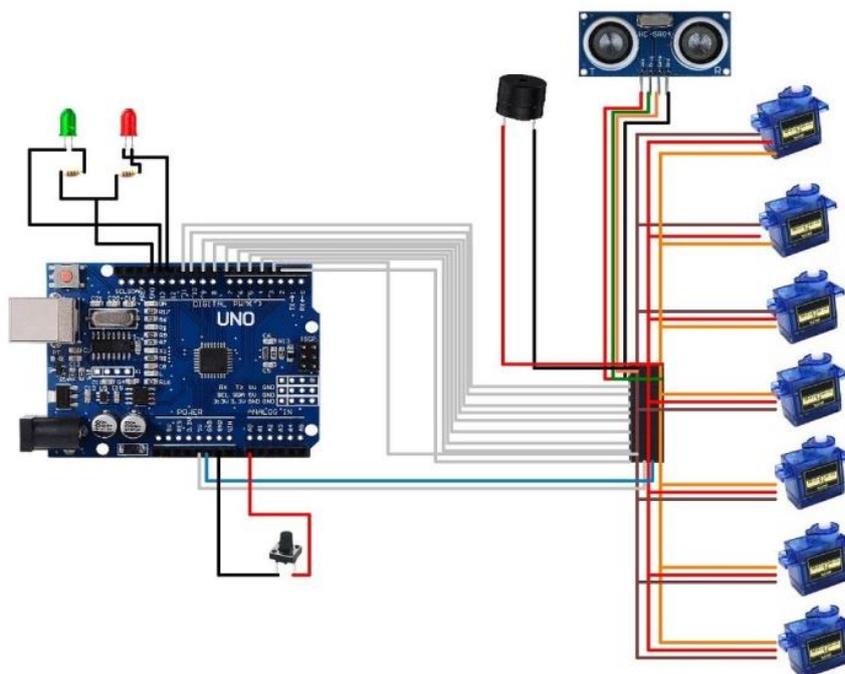


Рис.7. Схема подключения.

Алгоритм работы антропогенного шагающего робота представлен на рисунке 8.

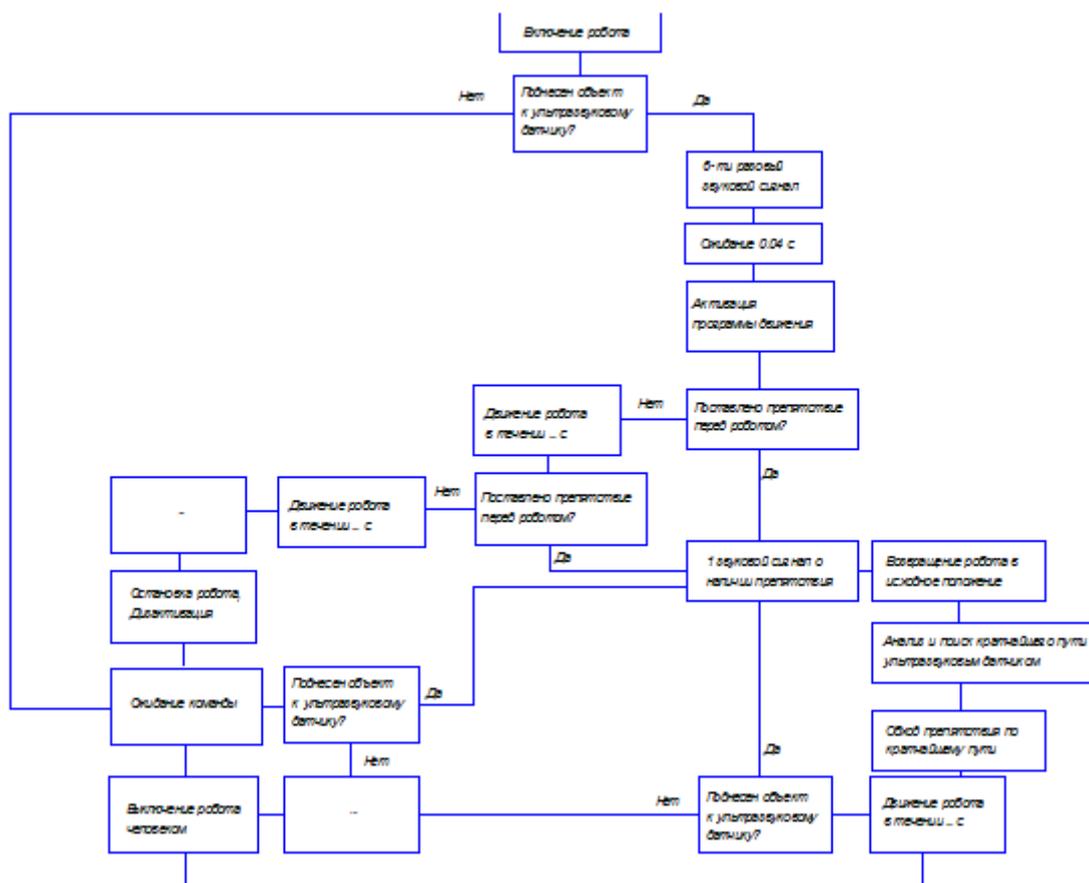


Рис.8. Алгоритм работы.