

УДК 004.773.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОТЕЗОВ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Чернявский В.А., Кнапп А.Э.

*Национальный детский технопарк,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Гордеюк А.В. – преподаватель высшей категории, магистр

Аннотация. Большая часть движений, которые выполняет человек каждый день, направлены именно на верхнюю конечность руки, такие как кисть и пальцы. В статье рассмотрена модель протеза верхних конечностей с использованием аппаратной платформы Arduino.

Ключевые слова: микроконтроллер, универсальные манипуляторы, arduino, протез

Введение. Огромная доля движений, выполняемых человеком повседневно, приходится именно на верхнюю конечность, в частности на кисть и на пальцы. Домашний быт, самообслуживание, все это немисливо без ее участия. Рука играет основную роль в многообразных бытовых процессах. Развитие современного общества привело к повсеместному использованию цифровой техники, управление которой требует только лишь движений пальцев, и немисливо без участия рук. Научно-техническая революция и почти полная механизация на производствах, привели к тому, что тяжелый ручной труд свелся к движениям, также выполняемым только лишь движениями пальцев руки.

Основная часть. Использование в современном микроконтроллере достаточного мощного вычислительного устройства с широкими возможностями, построенного на одной микросхеме вместо целого набора, значительно снижает размеры, энергопотребление и стоимость построенных на его базе устройств.

Используются в управлении различными устройствами и их отдельными блоками:

- 1) в вычислительной технике;
- 2) электронике и разнообразных устройствах бытовой техники.

В промышленности:

- 1) устройства промышленной автоматизики;
- 2) устройства управления станками;

Можно сказать, что микроконтроллер – это универсальный инструмент управления электронными устройствами, причем алгоритм управления вы закладываете в него сами и можете в любое время его поменять в зависимости от задачи, возложенной на микроконтроллер.

Преимущества микроконтроллеров:

- 1) универсальные цифровые порты настраиваемые либо на ввод либо на вывод;
- 2) разнообразные интерфейсы ввода-вывода: UART, SPI, I2C, CAN, IEEE 1394, USB, Ethernet;
- 3) цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи;
- 4) таймеры;
- 5) контроллеры бесколлекторных (и шаговых) двигателей;
- 6) контроллеры клавиатуры и дисплеев;
- 7) радиочастотные передатчики и приёмники;
- 8) массивы интегрированной флеш памяти;
- 9) встроенные сторожевой таймер и тактовый генератор;
- 10) производительность микроконтроллера измеряется в миллионах инструкций в секунду;
- 11) современные микроконтроллеры разных семейств настолько универсальны, что один и тот же контроллер способен, будучи перепрограммирован, управлять совершенно различными устройствами.

Микроконтроллеры используются повсеместно, в современном мире в любом электронном устройстве используется микроконтроллер. Их можно найти и в станках на заводах, и в детских игрушках.

Актуальность проекта обусловлена тем, что люди, перенесшие ампутацию, лишаются в первую очередь возможности к самообслуживанию. Поэтому цель протезирования верхних конечностей: возвращение человека к возможности самообслуживания и к трудовой деятельности. Поскольку искусственно воспроизвести весь функционал здоровой человеческой руки на современном этапе технического развития сложно, основная задача протезостроения – это создание технического устройства, способного максимально восполнить утраченные функции, то есть вернуть человеку с ограниченными возможностями способ совершать основные бытовые движения.

В ходе реализации проекта разработаны следующие блоки:

- а) блок управления;
- б) блок усиления биосигналов;
- в) блок обработки сигналов;
- г) блок формирования команд;
- д) преобразование сигналов из аналоговой формы в цифровую.

Большая доля в разрабатываемом проекте уделена проектированию внешнего вида протеза верхних конечностей. На основе технического рисунка и эскизного проекта разработан и реализован протез верхних конечностей (рисунки 1, 2).

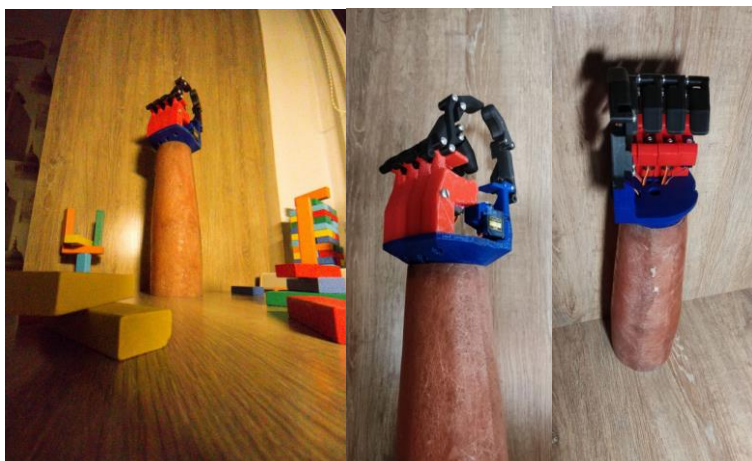


Рисунок 1 – Внешний вид модели протеза

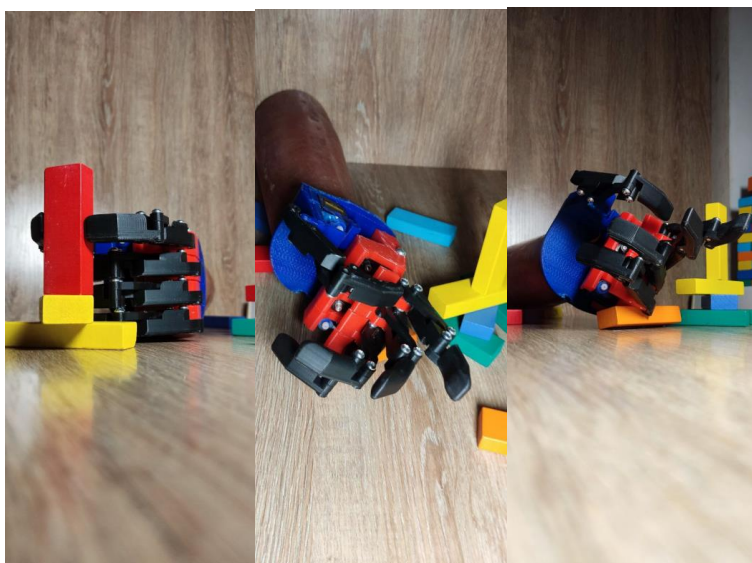


Рисунок 2 – Внешний вид модели протеза

Таким образом, возникает потребность в развитии индустрии протезирования конечностей. На данный момент в Беларуси отсутствуют компании, занимающиеся производством протезов, из-за чего люди вынуждены покупать их за границей.

Наш проект нацелен на развитие отечественного протезирования. Развитие в этой области сделает протезы более доступными для нуждающейся части населения, избавив от необходимости приобретения иностранных устройств.

Стоит также отметить, что проблема отсутствия конечностей у людей существовала всегда, и, вероятно, будет существовать и в будущем. Поэтому проект имеет долгосрочную перспективу.

Список литературы

1. Губанов, С. С. *Основы моделирования в среде Fusion 360* / С. С. Губанов. – М. : МИСиС, 2020. – 82 с.
2. Корневский Н.А. *Узлы и элементы биотехнических систем: учебник* / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей. – Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 448 с.
3. Хернтер М.Е. *Multisim 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств.* – М.: ДМК Пресс, 2006. – 253с.
4. Чернышев А.А., Мустецов Н.П. *Алгоритм управления многофункциональным протезом руки // Информационные технологии в медицине. - 2014. - №122. - С. 167–172.*

UDC 004.773.2

USING THE CAPABILITIES OF THE ARDUINO PLATFORM FOR THE DEVELOPMENT OF UPPER LIMB PROSTHESES

Chernyavsky V.A., Knapp A.E.

National Children's Technopark, Minsk, Republic of Belarus

Hordeyuk A.V. – teacher of the highest category, master

Annotation. Most of the movements that a person performs every day are directed specifically at the upper limb of the hand, such as the hand and fingers. The article considers a model of upper limb prosthesis using the Arduino hardware platform.

Keywords. microcontroller, universal manipulators, arduino, prosthesis