

Манипулятор для помощи людям с ОВЗ

Авторы:

Уваровский Алексей, 9 класс

Оптов Вячеслав, 8 класс

ДТ «Кванториум» МАНОУ «ДДТ имени Ф.И.Авдеевой»

г. Якутска Республики Саха (Якутия)

Руководители:

Хачиров Сергей Владимирович

педагог ДТ «Кванториум» МАНОУ

«ДДТ имени Ф.И.Авдеевой»,

Тимофеева Сардана Дмитриевна

педагог ДТ «Кванториум» МАНОУ

«ДДТ имени Ф.И.Авдеевой»

Якутск, 2024г.

Оглавление

Введение	3
Основная часть	4
Аналоги.....	5
Создание прототипа	7
Заключение.....	8
Список литературы.....	10

Введение:

Актуальность проблемы:

В последнее время, гуляя на улицах города, мы стали замечать людей с ограниченными возможностями здоровья разного возраста. И мы задумались, чем мы можем помочь им? Многие люди стараются им помочь, например, принести продукты в дом, помочь с бытовыми делами. Существуют волонтеры, которые приходят в дом к таким людям, но людей с ОВЗ очень много и помочь каждому круглосуточно невозможно. Поэтому, мы придумали манипуляторы-помощники, работающие на ЭМГ датчиках, что позволяет людям пользоваться им с помощью мышц рук и ног. Манипуляторы могут помогать таким людям в режиме 24/7. Мы считаем, что в современном мире он будет очень актуален. Если его грамотно продумать и выпустить в производство, то он будет помогать многим людям и существенно облегчит им жизнь. Нужно произвести такие манипуляторы, которые будут финансово доступны всем.

Цель работы: Создать прототип манипулятора помощника предварительно проанализировав, как мы можем помочь людям с ОВЗ.

Гипотеза: Возможно, прототип сможет облегчить жизнь людям с ограниченными возможностями здоровья.

Объект исследования: Жизненные трудности у людей с ОВЗ.

Предмет исследования: Выявление основных преимуществ нашего прототипа для людей с ОВЗ

Методика исследования: Наблюдение, исследования, анализ, моделирование.

Задачи:

1. Изучить аналоги манипуляторов-помощников на основе первоначально-сделанного прототипа.
2. Создать компактный и мобильный прототип манипулятора.
3. Обобщить информацию найденную в интернете и выявить основные особенности нашего прототипа.
4. **Практическая значимость проекта:** показать на примере нашего прототипа, что помочь, облегчить жизнь каждого человека может каждый!

Основная часть:

А знаете ли вы, что из себя представляют манипуляторы-помощники?

Манипуляторы – это тип промышленных роботов с функциями, иногда такими же как и у человеческой руки. Такие манипуляторы не имеют чётко установленного определения, поэтому многие спорят о принадлежности того или иного прототипа к этому классу. Так как наш прототип относится более к бытовым моделям, мы посмотрели как определено понятие бытовых моделей, манипуляторов в Википедии - **Бытовой робот** — робот, предназначенный для помощи человеку в повседневной жизни.

В науке существует множество типов манипуляторов, горизонтальные (портальные), их длина может достигать нескольких десятков метров. Такие манипуляторы применяются тогда, когда нужно работать в нескольких участках одновременно. Вертикальные манипуляторы(крепление на пол или потолок) используются для условий ограниченного пространства. Стационарные манипуляторы самые распространенные. Они могут отличаться от выбранного типа крепления, то есть настенные, потолочные и напольные.

Мы создали мобильный тип манипулятора. Такие манипуляторы не связаны с определенным местом и могут работать в любой точке здания в зависимости от того, где находится человек с датчиками. Манипуляторы такого типа имеют достаточно малую массу и физические размеры. Они могут быть компактно уложены для транспортировки, рассчитаны на столкновения с препятствиями.

Манипулятор может быть самостоятельным устройством, так и частью большого, сложного роботизированного комплекса. Части манипулятора имеют соединения, допускающие вращательное (например те же самые шарниры), или же поступательное (то есть линейное) движение.

Чем же манипуляторы-помощники помогают людям?

Существует множество разделов, по которым работают манипуляторы.

Машиностроение и металлообработка. На таких производствах манипуляторы выполняют финишную обработку различных деталей из металла и различных материалов.

Медицина и фармацевтика. В медицине манипуляторы используют в качестве помощника на операциях. Роботы должны быть очень чувствительными, чтобы осторожно выполнять все действия. Также такие устройства позволяют совершать хирургическое вмешательство удаленно.

Продовольствие и сельское хозяйство. В сельском хозяйстве применяют мобильные манипуляторы для сбора урожая или же для кормления животных.

Химическая промышленность. В этом разделе, манипуляторы применяют для автоматизации работы с опасными веществами. К манипуляторам, используемым в химической промышленности, предъявляются особые требования. Устройства должны быть устойчивыми к агрессивным средам и иметь высокую точность позиционирования.

Повседневный быт. В этом разделе манипулятор выполняет ежедневный быт по дому. Помощь в приготовлении пищи, в уборке дома, в стирке или глажке белья.

Аналоги.

Рассмотрим аналог №1

Ясо от Kinova Robotics

Задуман как дополнение к инвалидной коляске. Он призван выполнять функции «третьей руки», помогая людям с ограниченной мобильностью справляться с повседневными задачами и быть более независимыми.

Несмотря на то, что Ясо призван облегчить жизнь людям с ограниченными возможностями, разработку трудно назвать доступной. Манипулятор обойдется в 35000 долларов, поэтому он вряд ли станет стандартным медицинским устройством в ближайшем будущем.



Аналог №2

Аналог от SlideFusion

- Ученые и инженеры Университета Кэйо (Япония) расширили возможности инвалидной коляски, оснастив ее роботизированными руками.
- SlideFusion позволяет управлять роборуками удаленному оператору – опекуну человека с инвалидностью.

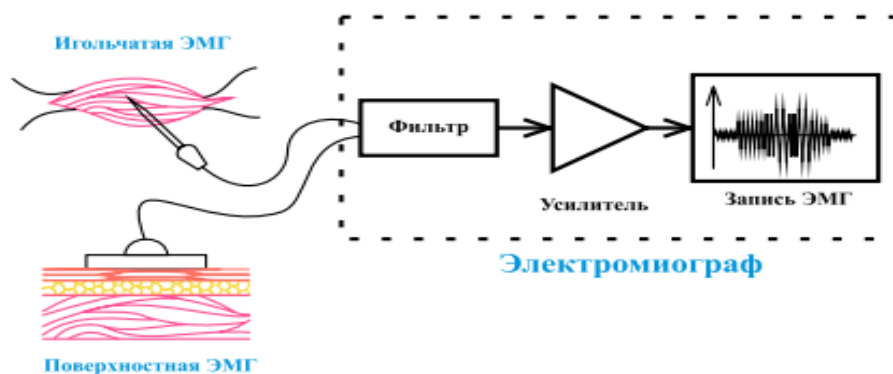


Создание прототипа

Принцип работы и особенности нашего прототипа.

Прототип построен на основе LEGO MINDSTORMS EV3 (Образовательная робототехническая платформа, разработанная специально для учебных заведений. В который входят детали от лего техник. Программируемый компьютер и различные датчики). Особенностью прототипа является использование датчиков ЭМГ. Для понимания механизма работы мышц, определения их состояния и развиваемой ими силы врачи и учёные используют электромиографию – метод, позволяющий измерить электрическую активность мышц во время их сокращения и после обработки полученного сигнала сделать вывод о различных параметрах их работы.

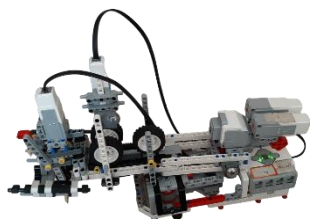
Внутри мышцы при её сокращении протекают крошечные токи – это проявление электрической активности мышечных клеток. Эти токи в миллионы раз меньше того тока, который протекает в спирали лампочки накаливания. Чтобы такую активность можно было измерить и изучить, используют специальные приборы – электромиографы. Они представляют собой сложные устройства, которые фильтруют электрический сигнал мышцы, очищая его от помех и шумов, а затем усиливают в десятки тысяч раз. Такой сигнал уже можно регистрировать и обрабатывать.



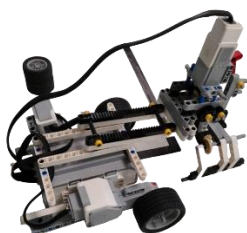
Электромиограмма представляет собой запись электрической активности мышечных клеток, а такой метод исследования мышц называется электромиографией (ЭМГ).

Этапы развития нашего проекта

Первая версия прототипа была создана в мае 2022 года. У него не было колес, поэтому он был стационарным, управлялся двумя людьми и был достаточно большим по размерам. Один человек выполнял функцию открытие/закрытие клешни, а второй - отвечал за выдвижение клешни.



В декабре прошлого учебного года, изучив минусы первого прототипа, мы перестроили его с нуля. Облегчив и уменьшив его, и добавив колеса, для маневренности. Так же мы изменили управление для одного оператора и через Bluetooth. Минусами второго прототипа оказалось мало эффективность для людей с ОВЗ и сложность управления.



В апреле прошлого учебного года, изучив аналоги, мы поняли, что нужно менять конструкцию, чтобы манипулятор располагался возле кресла. Мы добавили к захвату оси движения и поворот. Так же была добавлено кресло. Минусы этого проекта являлись тяжесть и хрупкость, поэтому мы почти сразу начали думать о 4 прототипе.



Поняв, что леги довольно мало функциональна и не надежна, мы перешли на Arduino и на 3д печать. Управление было сделано через самописную программу на Python и ЭМГ датчики Arduino (Это плата используемая для создания устройств способных взаимодействовать с окружающей средой и воспринимать различные данные из нее при помощи различных датчиков и управляющих устройств, таких как двигатели и т.д. Также это платформа с открытым исходным кодом, основанная на микроконтроллерах). Основа сделана из железа, а сам манипулятор был сделан с помощью 3д принтера.



Заключение:

Изучив аналоги нашего манипулятора и учитывая, что наука развивается, мы пришли к выводу, что манипулятор найдет свое применение в обществе, потому что спрос рождает предложение. А людей с ОВЗ в наше время много: от детей до пожилых и всем им нужна разная помощь. Чтобы эти люди не чувствовали себя беспомощными, нужно постоянно разрабатывать роботов-помощников. Компактный и мобильный манипулятор будет иметь большое преимущество перед стационарными аналогами, потому что его можно будет брать с собой в дорогу и применять в разных условиях и он будет прост в использовании, чтобы им могли пользоваться люди разного возраста.

Список литературы:

1. Статья про роботов «ЦЕРН» - <https://home.cern/news/news/engineering/meet-cern-robots>
2. Официальный сайт «MIR» - mobile-industrial-robots.com
3. Нейролаборатория ViTronics NeuroLab, учебное пособие - bitronicslab.com›[digitlab](http://digitlab.com)
4. Механическая рука для инвалидной коляски поможет выполнять повседневные задачи(Ясо от Kinova Robotics): <https://robogeek.ru/interesnoe-o-robotah/mehanicheskaya-ruka-dlya-invalidnoi-kolyaski-pomozhet-vypolnyat-povsednevnye-zadachi>
5. Инвалидная коляска с роборуками(SlideFusion): <https://etu.ru/ru/invalidam/novosti/yaponskie-inzhenery-sozdali-invalidnuyu-kolyasku-s-roborukami>