

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
Заларинская средняя общеобразовательная школа № 1

Индивидуальный итоговый проект
РОБОТОТЕХНИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Автор: Жихарев Кирилл,
ученик 10А класса

Руководитель:
Кузеванова Яна Кирилловна,
учитель математики и информатики
МБОУ Заларинская СОШ №1

р.п.Залари
2025 год

Оглавление

Введение	3
Теоретическая часть	4
1.1. Основные концепции и принципы робототехники	4
1.2. Типы манипуляторов и их применения в различных областях	7
Практическая часть	9
2.1. Выбор образовательного набора	9
Заключение	13
Список литературы.....	15

Введение

В последние десятилетия робототехника стала неотъемлемой частью нашей жизни. Современные роботы, от промышленных манипуляторов до автономных транспортных средств, активно внедряются в производственные процессы, медицину, сельское хозяйство и даже в домашние условия. Это подчеркивает актуальность исследования роли и значимости робототехники в современном мире.

Робототехника представляет собой одну из самых быстроразвивающихся областей науки и техники, которая находит применение в различных сферах, от промышленности и медицинской помощи до повседневной жизни. Одним из важных направлений в робототехнике является разработка манипуляторов, которые способны выполнять сложные задачи, автоматизируя процессы и облегчая труд человека. Изучение основ робототехники и сборки руки манипулятора не только расширяет горизонты знаний о механике и электронике, но и формирует навыки работы в команде и решение инженерных задач.

Цель: изучение основ робототехники через практическое создание руки-манипулятора.

Задачи:

1. Изучить основные концепции и принципы робототехники, включая механику, электронику и программное обеспечение.
2. Проанализировать существующие типы манипуляторов и их применения в различных областях.
3. Разработать проект руки-манипулятора, определив её функциональные возможности и технические характеристики.
4. Собрать рука-манипулятор, интегрировав механические, электронные и программные компоненты.

Теоретическая часть

1.1. Основные концепции и принципы робототехники

Робототехника – это междисциплинарная область, объединяющая механику, электронику и программное обеспечение для создания и управления роботами. Основные концепции и принципы можно разделить на следующие категории:

I. Механика:

Кинематика: Изучение движения роботов без учёта сил, вызывающих это движение. Включает в себя анализ степеней свободы, траекторий движения, геометрию манипуляторов (рук робота), и планирование траекторий. Важно понимать, как различные соединения (шарниры, ползуны и т.д.) влияют на подвижность робота.

Динамика: Изучение движения робота с учётом сил и моментов, действующих на него. Включает в себя анализ инерции, сил трения, гравитации и других воздействий на движение. Необходимо для точного управления движением и предотвращения повреждений.

Структурный дизайн: Выбор материалов, конфигурации (антропоморфная, декартова, цилиндрическая и т.д.), размер, вес и прочность робота в зависимости от его предназначения. Важно учитывать требования к прочности, жёсткости, весу и энергоэффективности.

Актуаторы: Устройства, преобразующие энергию в механическое движение. Включают в себя электродвигатели (DC, серводвигатели, шаговые двигатели), пневматические и гидравлические приводы. Выбор актуатора зависит от требуемой мощности, точности, скорости и стоимости.

Сенсоры: Устройства, которые позволяют роботу воспринимать окружающую среду. Включают в себя датчики положения (энкодеры), датчики силы и момента, датчики расстояния (ультразвуковые, лазерные, инфракрасные), камеры (визуальные сенсоры), датчики касания и другие.

II. Электроника:

Микроконтроллеры и микропроцессоры: "Мозг" робота, обрабатывающий данные от сенсоров и управляющий актуаторами. Выбор микроконтроллера или микропроцессора зависит от сложности задач и требований к производительности.

Электронные схемы: Разработка и проектирование электрических цепей для питания, управления и обработки сигналов. Включает в себя выбор компонентов, защиту от помех и обеспечение надежности.

Системы электропитания: Обеспечение робота необходимым напряжением и током. Может включать в себя батареи, адаптеры питания и системы управления энергией.

Интерфейсы связи: Для связи робота с компьютером, другими роботами или внешними устройствами. Включают в себя различные протоколы связи (RS-232, USB, Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth).

III. Программное обеспечение:

Программирование роботов: Разработка программного обеспечения для управления движением робота, обработки данных от сенсоров и выполнения заданных задач. Используются различные языки программирования (C++, Python, ROS).

Системы управления: Разработка алгоритмов управления для достижения заданных целей, таких как следование траекториям, избегание препятствий, манипулирование объектами. Включают в себя системы обратной связи и адаптивного управления.

Обработка изображений и компьютерное зрение: Анализ изображений с камер для распознавания объектов, навигации и принятия решений.

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО): Использование методов ИИ и МО для обучения роботов новым задачам,

адаптации к изменяющимся условиям и принятия более сложных решений.

Робототехнические операционные системы (ROS): ПО, предоставляющее набор инструментов и библиотек для разработки и управления роботами, упрощая разработку и интеграцию различных компонентов.

Эти концепции и принципы взаимосвязаны и должны рассматриваться комплексно при разработке и создании роботов. Выбор конкретных технологий и методов зависит от специфических требований к роботу, его назначению и рабочей среде.

1.2. Типы манипуляторов и их применения в различных областях

Манипуляторы – это устройства, используемые для дистанционного управления объектами. Их классификация довольно обширна и зависит от множества факторов, таких как принцип действия, степень свободы, область применения и т.д. Рассмотрим некоторые типы и их применение:

I. По принципу действия:

Гидравлические манипуляторы: Используют гидравлическую систему для перемещения частей. Обладают высокой силой и точностью, но сложны в обслуживании и могут быть шумными. Применение: Тяжёлая промышленность (грузоподъемные краны, экскаваторы), робототехника (промышленные роботы для сварки, покраски).

Пневматические манипуляторы: Работают на сжатом воздухе. Более лёгкие и дешёвые, чем гидравлические, но менее мощные и точные. Применение: Легкая промышленность (автоматизация сборки мелких деталей), медицинская техника (некоторые хирургические инструменты).

Электрические манипуляторы: Используют электрические двигатели. Отличаются высокой точностью, гибкостью управления и относительно тихой работой. Применение: Робототехника (промышленные роботы, сервисные роботы), медицинская техника (эндоскопические инструменты, протезы), космическая промышленность.

Механические манипуляторы: Основаны на механических передачах и рычагах. Простые и надежные, но ограничены в возможностях и точности. Применение: Простейшие механизмы, специальные инструменты (например, в ювелирном деле).

II. По степени свободы:

Степень свободы (DOF - Degrees of Freedom) – количество независимых движений, которые может совершать манипулятор.

1-DOF: Движение только по одной оси (например, линейное перемещение). Применение: Простые механизмы, некоторые типы захватов.

2-DOF: Движение по двум осям (например, перемещение по X и Y). Применение: Некоторые промышленные роботы для простых операций.

3-DOF: Движение по трем осям (X, Y, Z). Применение: Более сложные промышленные операции, некоторые роботизированные системы.

6-DOF и более: Позволяют осуществлять сложные пространственные перемещения, включая вращение. Применение: Современные промышленные роботы, хирургические роботы, космические манипуляторы.

III. По области применения:

Промышленные манипуляторы: Используются в автоматизации производственных процессов (сварка, покраска, сборка, паллетирование).

Медицинские манипуляторы: Применяются в хирургии (микрохирургия, эндоскопические операции), протезировании и реабилитации.

Космические манипуляторы: Используются на космических станциях и спутниках для проведения работ в открытом космосе.

Подводные манипуляторы: Применяются для исследования океана, проведения ремонтных работ и спасательных операций.

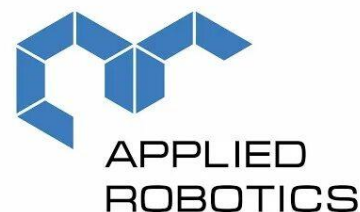
Военные манипуляторы: Используются в беспилотных летательных аппаратах, роботах-саперах и других военных системах.

Это лишь общая классификация. В реальности существуют десятки различных типов манипуляторов с уникальными характеристиками и областями применения. Более детальная классификация требует учёта таких параметров, как тип привода, тип захвата, материал изготовления, система управления и др.

Практическая часть

2.1. Выбор образовательного набора

Для реализации проекта был выбран образовательный набор робототехники STEM мастерской Applied Robotics.



Он включает в себя разнообразные компоненты и инструменты, которые позволяют участникам эффективно изучать основы робототехники, развивать инженерные навыки и реализовывать собственные проекты. Этот набор создан так, чтобы удовлетворить потребности как начинающих, так и более опытных пользователей.

Основные компоненты набора

1. Механические детали:

- Шасси робота: Набор включает в себя шасси различных форматов (колесные, гусеничные, платформы) для создания базовой структуры робота.

- Крепежные элементы: Болты, гайки, скобы и другие элементы, необходимые для сборки конструкций.

- Серводвигатели и двигатели: Моторы различной мощности для управления движением и манипуляциями робота.

2. Электронные компоненты:

- Микроконтроллеры: Основные платы, такие как Arduino или Raspberry Pi, которые являются центральными элементами управления и программирования робота.

- Датчики: Набор датчиков (ультразвуковые, инфракрасные, интеграция с камерами и т.д.) для восприятия окружающей среды и сбора данных.

- Актуаторы: Компоненты, которые позволяют роботу выполнять действия, такие как движение, захватывание и перемещение объектов.

3. Программное обеспечение:

- Разработка и программирование: Средства и платформы для разработки программного обеспечения, такие как Arduino IDE, Scratch, Python и специализированные библиотеки для управления роботами.

- Симуляторы: Программные инструменты для моделирования и тестирования роботизированных систем до их физической реализации.

4. Учебные материалы:

- Руководства и методические пособия: Пошаговые инструкции и учебные материалы, которые помогают освоить различные аспекты робототехники и работы с набором.

- Проектные идеи: Шаблоны и вдохновение для создания проектов, включая различные роботизированные модели и их функциональные возможности.

Набор можно использовать для реализации различных проектов, таких как:

- Перемещение по трассе: Создание роботов, которые могут следовать за линией или избегать препятствий.

- Манипулятор: Сборка и программирование руки-манипулятора, способной выполнять определенные задачи, такие как захват и перемещение объектов.

- Автономные системы: Разработка роботов, способных автономно перемещаться и реагировать на изменения в окружающей среде, используя сенсоры и алгоритмы. Кроме того, мастерская предоставляет доступ к платформе для совместного обучения и обмена опытом, где участники могут делиться своими проектами, задавать вопросы и получать советы.

Набор робототехники STEM мастерской Applied Robotics предлагает широкий спектр компонентов, которые помогают участникам изучать принципы работы с роботами, развивать технические навыки и воплощать свои идеи в жизнь. Использование данного набора способствует повышению интереса к науке и технологиям и подготовке будущих специалистов в области инженерии и высоких технологий.

2.2. Сборка манипулятора

Собранный из конструктора «STEM мастерская APPLIED ROBOTICS» манипулятор представляет из себя уменьшенную версию специализированного оборудования. Такие манипуляторы предназначены для работ в труднодоступных местах.

Сборка манипулятора STEM от мастерской APPLIED ROBOTICS объединяет в себе элементы механики, электроники и программирования. Вот общие шаги и компоненты, были включены в процесс сборки:

Компоненты манипулятора

1. Основание: Основная платформа, на которой устанавливается манипулятор. Обычно она достаточно устойчива и может включать в себя моторы для движения.

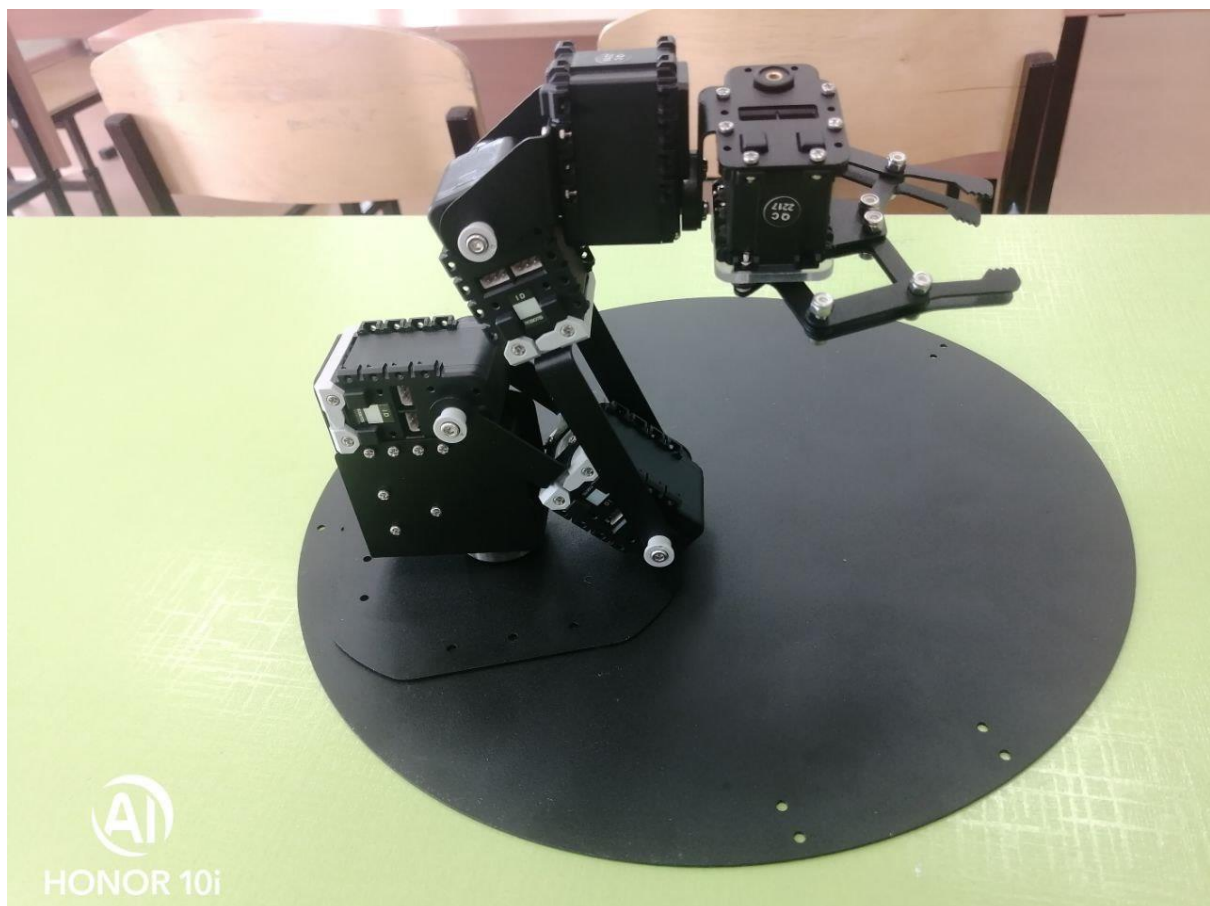
2. Сервомоторы: Эти моторы отвечают за движение суставов манипулятора. Они могут управляться с помощью микроконтроллера и позволяют манипулятору совершать различные движения.

3. Соединительные элементы: Это могут быть различные шестеренки, валы, оси, которые обеспечивают механическую связь между сервомоторами и рабочими членами манипулятора.

4. Конечные эффекты (грипперы): Элемент, который отвечает за захват предметов. Он может иметь различные формы и универсальные захваты, в зависимости от задач.

5. Контроллер: Микроконтроллер (например, Arduino или Raspberry Pi), который управляет сервомоторами и обрабатывает команды.

6. Датчики: Дополнительные элементы, такие как датчики расстояния или давления, добавлены для улучшения функциональности манипулятора.



Заключение

В ходе исследования основ робототехники через практическое создание руки-манипулятора была достигнута поставленная цель. Успешно решая поставленные задачи, мы получили не только теоретические знания, но и практический опыт, который стал основой для глубокого понимания принципов функционирования роботизированных систем.

В процессе работы над проектом мы углубились в изучение механических конструкций, а также принципов работы электроники и программирования, что позволило нам лучше понимать взаимосвязь между различными компонентами манипулятора.

Мы проанализировали различные типы манипуляторов и их применение, что дало представление о многообразии технологий и потребностях рынков. Это знание обогатило наше представление о возможностях современных роботов и их роли в различных сферах.

В процессе разработки собственного проекта руки-манипулятора мы определили ее функциональные возможности и технические характеристики, что помогло создать более целостный и целенаправленный подход к построению системы. Это также способствовало развитию навыков проектирования в условиях реальных ограничений.

Интеграция механических, электронных и программных компонентов позволила нам на практике увидеть, как теоретические знания о робототехнике претворяются в жизнь. Этот процесс разработал наши навыки работы в команде, а также улучшил умения в решении технических задач и отладке систем.

В результате, данное исследование обернулось не только обучающим опытом, но и дало нам уверенность в дальнейшем изучении и применении робототехники. Создание руки-манипулятора стало важным

шагом на пути к освоению более сложных технологий и систем, что в будущем позволит нам принимать участие в разработке инновационных решений и приложений в области робототехники.

Список литературы

1. Робототехника — Википедия [Электронный ресурс] // ru.wikipedia.org - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/робототехника>, свободный. - Загл. с экрана
2. История развития робототехники в мире, вклад науки в развитие... [Электронный ресурс] // store.robi.team - Режим доступа: <https://store.robi.team/tpost/n86xc16hi1-istoriya-razvitiya-robototekhniki>, свободный. - Загл. с экрана
3. История робототехники: как выглядели самые первые роботы? [Электронный ресурс] // hi-news.ru - Режим доступа: <https://hi-news.ru/technology/istoriya-robototekhniki-kak-vyglyadel-samyie-pervyye-roboty.html>, свободный. - Загл. с экрана
4. История развития робототехники с древних времен до... [Электронный ресурс] // dronus.ru - Режим доступа: <https://dronus.ru/obuchenie/istoriya-razvitiya-robototekhniki>, свободный. - Загл. с экрана
5. Современная робототехника: достижения и направления развития [Электронный ресурс] // atf.ru - Режим доступа: https://atf.ru/articles/materialy_dlya_tipovykh_uzlov_treniya/sovremennaya-robototekhnika-dostizheniya-i-napravleniya-razvitiya/, свободный. - Загл. с экрана
6. Будущее за роботами: 11 трендов развития робототехники... [Электронный ресурс] // trends.rbc.ru - Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6feaba9a79479e9bfce47e>, свободный. - Загл. с экрана
7. Робототехника: 4 тенденции, которые будут определять 2025 год [Электронный ресурс] // ru.futuroprossimo.it - Режим доступа: <https://ru.futuroprossimo.it/2025/02/robotica-4-tendenze-che-plasmeranno-il-2025/>, свободный. - Загл. с экрана

8. Применение роботов в современном мире [Электронный ресурс] // r-ed.world - Режим доступа: <https://r-ed.world/news/tpost/gf72k38ca1-primenenie-robotov-v-sovremennom-mire>, свободный. - Загл. с экрана

9. Сферы применения робототехники [Электронный ресурс] // www.rektor.ru - Режим доступа: <https://www.rektor.ru/articles/gde-primenyaetsya-robototekhnika.html>, свободный. - Загл. с экрана

13. Роботэтика — Википедия [Электронный ресурс] // ru.wikipedia.org - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/роботэтика>, свободный. - Загл. с экрана

14. Роботэтика: нам нужны универсальные права, этика... [Электронный ресурс] // habr.com - Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/robhunter/articles/381617/>, свободный. - Загл. с экрана

16. Насколько безопасны роботы? | Блог Касперского [Электронный ресурс] // www.kaspersky.ru - Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/blog/robots-and-cybersecurity/34293/>, свободный. - Загл. с экрана

17. Он не кусается: как сделать промышленных роботов безопасными... [Электронный ресурс] // habr.com - Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/toshibarus/articles/505506/>, свободный. - Загл. с экрана

18. «Каковы перспективы развития робототехники...» — Яндекс Кью [Электронный ресурс] // yandex.ru - Режим доступа: <https://yandex.ru/q/tech/1465519617/>, свободный. - Загл. с экрана

19. Робототехника: технология будущего и перспектива [Электронный ресурс] // it-vacancies.ru - Режим доступа: <https://it-vacancies.ru/blog/robototekhnika-texnologii-budushhego-i-perspektivy/>, свободный. - Загл. с экрана