

Максим КОБЯКОВ, Николай САМСОНОВ, Егор ГЛЕБОВ, обучающиеся
МБОУ «Гимназия № 7» СП «Аэрокосмическая школа», г. Красноярск
Руководитель проекта: В.Н. Гудин, педагог дополнительного образования
МБОУ «Гимназия № 7» СП «Аэрокосмическая школа», г. Красноярск

ПОРТОВЫЙ КРАН

ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЕКТ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 3-Х КЛАССОВ

Представьте порты будущего — полностью автоматизированные, где грузы перемещаются с невероятной скоростью и точностью, без участия человека в опасных зонах. Наш проект — это первый шаг к реализации такого видения. Нами созданы не просто модели крана, а прототипы интеллектуальных систем, способных к автономной работе, которые ловко поднимают контейнеры и перемещают их.

Данный проект представляет собой разработку и создание функциональной модели портового крана, предназначенной для демонстрации принципов автоматизированных погрузочно-разгрузочных операций.

Проект демонстрирует возможность автоматизации рутинных задач, повышения эффективности и безопасности в логистических процессах, выполнения базовых операций: подъема и опускания груза, перемещения груза вдоль стрелы, а также помогает обучающимся понять, как работают сложные механизмы в реальном мире, например, на заводах или в портах.

Цель проекта: изучение и применение обучающимися 3-х классов базовых концепций робототехники, мехатроники и программирования через создание управляемого механизма, имитирующего работу реального портового крана.

Задачи:

- изучить принципы работы портовых кранов;
- разработать и собрать механическую часть модели;
- интегрировать электронные компоненты и системы управления в разработанную механическую модель портового крана;

— спроектировать логику работы крана;

— провести анализ по усовершенствованию функциональности и эффективности разработанных решений.

Материалы и оборудование: конструкторы Hupa, Знаток; микроконтроллер Arduino; драйверы двигателей; программное обеспечение.

Этапы проекта

1. Подготовительный.
2. Конструкторский.
3. Этап программирования.
4. Этап творческого воплощения идеи.
5. Итоговый.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Идея: создать не просто работающие модели портовых кранов, но и заложить основу для будущих разработок в области автономной робототехники, делая порты более эффективными, безопасными и экологичными.

Ключевые особенности проекта:

- конструирование основных функций портового крана: подъем/опускание груза, перемещение тележки;
- интеграция базовых принципов робототехники с программированием;
- демонстрация потенциала автоматизации в логистике.

Подготовительный этап

Прежде чем приступить к конструированию и программированию портового крана, обучающиеся знакомятся с прототипом через:

- обсуждение вопросов: «Что такое кран? Где мы его можем увидеть? Для чего он нужен?»;

— просмотр коротких видеороликов и картинок, демонстрирующих работу настоящих портовых кранов с акцентом на их функции: подъем и перемещение грузов;

— обсуждение основных частей крана (стрела, кабина, основание, крюк) и их назначений;

— изучение принципов работы: как кран поднимает и перемещает грузы (использование рычагов, блоков, моторов);

— демонстрацию простых примеров: как поднять что-то тяжелое с помощью нитки и карандаша (имитацию блока);

— обсуждение, какие движения должен уметь выполнять робот-кран;

— мозговой штурм и планирование по предложению идей: «Что нам понадобится? Какие детали?»; созданию простого эскиза или схемы будущего крана на доске или в тетради с отметкой ключевых элементов; распределению ролей или задач (если проект групповой): кто будет отвечать за основание, кто за стрелу и т.д.

Конструкторский этап

Обучающиеся разрабатывают и собирают прототипы портового крана, включающие в себя следующие ключевые компоненты:

— механическую конструкцию: основание, стрелу, подъемный механизм (лебедка), механизм перемещения груза (тележка);

— систему управления: микроконтроллер, драйверы двигателей, датчики положения (опционально);

— исполнительные механизмы: электродвигатели для подъема груза, перемещения тележки и вращения стрелы (опционально);

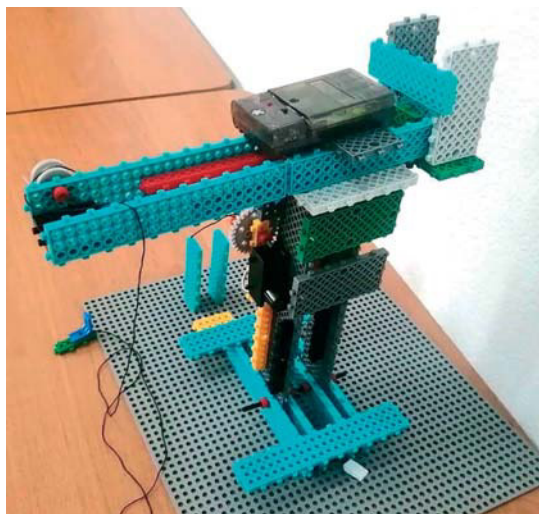
— программное обеспечение: алгоритм управления, реализующий последовательность действий для захвата, подъема, перемещения и опускания груза.

Предполагаемые результаты: созданы действующие прототипы портового крана, способные выполнять заданные операции и состоящего из нескольких частей:

— «Руки» крана (стрелы), которые могут подниматься и опускаться, а также вращаться, чтобы достать груз в нужном месте;

— «Лебедки» — веревки с крючком, которые поднимают и опускают сам груз;

— «Тележки», перемещающие груз вперед и назад.



Этап программирования

Программирование «Мозга» крана — специального компьютера (Arduino), который получает команды и заставляет все двигатели работать правильно.

Обучающиеся составляют программу, которая направляет действия робота, когда поднимать, когда опускать, куда двигаться, т.е. учит робота выполнять определенную работу:

— с высокой точностью поднимать и опускать грузы;

— использовать гибкость перемещения: стрела крана вращается, а тележка перемещается вдоль нее, позволяя захватывать и доставлять грузы в различные точки;

— осуществлять интеллектуальное управление: разработанное программное обеспечение позволяет роботу выполнять последовательность действий, имитируя реальные погрузочно-разгрузочные процессы.

Используемые для этого технологии и компоненты:

— сердце робота: микроконтроллер Arduino, который управляет всеми движениями;

— движущая сила: набор приводов и двигателей, обеспечивающих плавность и мощность работы;

— программная логика: алгоритмы, написанные на языке программирования C++, для точного выполнения команд.

Этап творческого воплощения идеи

На данном этапе в ходе реализации проекта включены моменты обучения:

— инженерии и конструированию, где обучающиеся учатся собирать меха-



ническую часть крана из разных деталей, соединять их так, чтобы все двигалось правильно и было прочным;

— электронике: где ребята узнают, как работают моторы, датчики и «мозг» робота — микроконтроллера (Arduino), учатся подключать все эти компоненты, чтобы они «общались» друг с другом;

— программированию: когда пишутся команды для крана, чтобы он знал, когда поднимать груз, когда его перемещать, а когда опускать, обучается робот на выполнение определенных действия по инструкциям, в которых строчки кода превращаются в реальные его движения.

Данный этап предполагает решение проблем: в процессе сборки и программирования всегда возникают сложности. Поэтому проводится работа по поиску ошибок, придумываются новые решения и доводится проект до конца. Это очень важный навык для любого инженера или изобретателя!

Как это работает: наш кран будет иметь «руку» (стрелу), которая может поворачиваться; по этой «руке» будет ездить маленькая тележка, а на ней — лебедка с крючком, которая будет поднимать и опускать груз; все эти движения будут контролироваться маленьким компьютером (Arduino), который мы запрограммируем.

В итоге создается действующая модель портового крана, которая сможет выполнять заданные операции.

Итоговый этап

Предполагает проектирование инновационных аспектов для дальнейших усовершенствований крана:

— продумывание модульной архитек-

туры: проекты портовых кранов будут разработаны с учетом возможности масштабирования и интеграции дополнительных модулей (систем машинного зрения для распознавания грузов, датчиков для предотвращения столкновений);

— использование продвинутого управления: помимо базовых движений, в модель крана интегрируются алгоритмы для оптимизации траектории перемещения груза, минимизации раскачивания и повышения энергоэффективности;

— интерфейс будущего: добавится возможность управления не только через код, но и через интуитивно понятный графический интерфейс или даже голосовые команды;

— разработку механизма «умного» захвата, способного адаптироваться к различным типам грузов.

Доработанный прототип портового крана продемонстрирует потенциал для создания полностью автономных логистических систем, способных работать круглосуточно с минимальным риском ошибок и максимальной производительностью. Это может в перспективе привести к революционным изменениям в портовой индустрии, складской логистике и других отраслях, связанных с перемещением грузов.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. <https://kond-dmitrii.netfolio.ru/files/dde6449d-36be-418a-99cd-2bbd832d0f8a.pdf>.

2. <https://videouroki.net/razrabotki/proiekt-robot-podiemnyi-kran.html?ysclid=ml7scdi34318224381>.

3. https://easyen.ru/load/nachalnykh/proekt/proekt_po_robototekhnike_roboport/284-1-0-74681?ysclid=ml7sbbr63424133614.