



Федерация Спортивной и Образовательной
робототехники

Российская Робототехническая Олимпиада 2024

Творческая категория

«Роботы и роботизированные системы в нефтегазовой отрасли»

ОТЧЕТ по проекту «УР-Кёрн»

Команда «Ученые будущего»

Средняя возрастная категория

Выполнили:

Ахметов Данияр Жандосович

Ученик школы интеллектуального развития «Мистер Брейни»

Кудайбергенов Алексей Амантаевич

Ученик школы интеллектуального развития «Мистер Брейни»

Руководитель:

Будрэнкина Анастасия Владимировна

Преподаватель робототехники школы интеллектуального развития «Мистер Брейни»

г. Тюмень,

2024

Оглавление

Аннотация	3
Наша Команда	3
Глава 1. Конструирование прототипа.....	4
1.1 Этапы разработки проекта.....	4
1.2 Теоретическое обоснование создания «УР-Керн»	4
1.3. Конструкция модели робота «УР-Кёрн»	5
Глава 2. Датчики	5
Глава 3. Программа.....	5
Глава 4. Экономическая часть.....	5
Глава 5. Эксперимент	6
Заключение.....	7
Список литературы	8
Приложение.....	9

Аннотация

На стадии поиска нефти и газа производится бурение поисковых скважин с целью открытия месторождений. Первые поисковые скважины для изучения всей толщи осадочных пород бурят, как правило, на максимальную глубину. После этого поочередно разведывают каждый из «этажей» месторождений, начиная с верхнего. Помогает в этом особый образец-кёрн.

Выемка коробок с керном из ячейки должна осуществляться строго по одной, однако керн достаточно увесистый и его перемещение требует больших физических затрат. **Проблема** исследования заключается в том, что не смотря на разнообразие специалистов и их различные физические возможности, в лабораториях и исследовательских центрах не используется техника позволяющая облегчить работу с тяжелыми материалами, такими как керн.

Наша команда поставила перед собой **цель**- создание эффективного прибора позволяющего сократить физические затраты при работе с анализом керна.

Мы поставили перед собой следующие задачи, для достижения цели:

- изучить способы хранения и транспортировки керна в лабораториях; ;
- создать роботизированную систему предназначенную для безопасной транспортировки керна в рамках лаборатории;
- проанализировать эффективность созданного нами прибора.

В процессе работы над проектом мы использовали несколько методов работы, а именно: анализ литературы, беседа с экспертами, тестирование комплектующих модели, анализ эффективности работы модели.

Наша Команда

Несколько лет мы совместно ходим на курсы робототехники в школе интеллектуального развития «Мистер Брейни». Вместе мы участвовали во многих соревнованиях и конференциях. Создание новых интересных проектов-наша страсть. На сегодняшний день мы учимся на курсе «Соревновательная робототехника» где еженедельно работаем над новыми интересными идеями и учимся их описывать, анализировать и воплощать.

Весь наш класс настоящая команда, мы стараемся поддерживать друг друга, подсказываем идеи, помогаем и получаем удовольствие от творчества. В будущем нам хотелось бы при помощи своих знаний изменить мир к лучшему.

Рисунок 1.



Глава 1. Конструирование прототипа.

1.1 Этапы разработки проекта

Узнав тему сезона, мы обсудили последовательность нашей работы с тренером-Будрѐнкиной Анастасией Владимировной и выделили следующие этапы своей работы:

- Встреча с экспертом и выбор темы;
- Анализ литературы и интернет-источников;
- Подготовка к созданию модели, эскизы и обсуждение ее функционала;
- Конструирование;
- Создание и отработка программы;
- Оформление работы согласно требованиям Федерации Спортивной и Образовательной Робототехники;
- Подготовка к выступлению.

На первом этапе к нам в школу был приглашен сотрудник местной геофизической лаборатории ООО «Карсар» ОП Тюмень Коморников Егором Вячеславович который рассказал нам о трудностях с которыми сталкиваются работники лаборатории. Мы начали изучать интернет-источники, читать статьи и смотреть видео, и выбрали тему связанную с кернохранилищем. Мы узнали, что в таких учреждениях работают не только физически сильные мужчины, но и девушки-лаборанты. Ежедневно им приходится справляться с транспортировкой тяжелых проб и мы решили создать прибор помогающий облегчить их работу.

На каждом этапе, не смотря на трудности и разногласия, мы поддерживали друг друга.

1.2 Теоретическое обоснование создания «УР-Керн»

В первую очередь мы решили подробнее узнать в каких условиях должен храниться керн.

Согласно ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов», хранение упакованного керна должно осуществляться в специальном помещении при влажности 70-80% и температуре от +2 до +10 градусов.» [4]

Данные условия позволяют сохранить необходимую для исследований влажность и пробы остаются более долгое время пригодны для изучения.

Так же мы выяснили, что положение кернов тоже должно быть определенным.

После изъятия керна из трубы, он раскладывается в керновые контейнеры в определённой последовательности нахождения его в геологическом разрезе скважины.

В ячейках стеллажей хранят по высоте не более 7 коробок с керном, которые во избежание деформации должны размещаться строго друг на друге по вертикали. (Приложение, Рисунок 2) [4]

В лабораториях создают специальные стеллажи, позволяющие выполнить все необходимые условия. (Приложение, Рисунок 3)

Перевозят керн внутри кернохранилища или благодаря вилочному погрузчику или при помощи грузовой тележки. (Приложение, Рисунок 4)

Мы решили создать робота, который самостоятельно привозил бы необходимый образец лаборанту.

1.3. Конструкция модели робота «УР-Кёрн»

Умный робот-Керн собран на базе конструктора MINDSTORMS EV3.

В модели управление осуществляется за счет модуля, передвигается робот при помощи двух больших моторов на колесном ходу. Регулируют его движение два датчика цвета. (Приложение, Рисунок 5)[1]

Третий большой мотор позволяет изменять положение манипулятора по вертикали. (Приложение, Рисунок 6)

Средний мотор управляет захватом манипулятора, который работает при помощи червячной передачи и системы рычагов. Концы захвата оснащены прорезиненными деталями для лучшего сцепления с керном. (Приложение, Рисунок 7) [3]

Принцип действия у робота прост, по нажатию одной из кнопок модуля он едет до заданного «перекрестка»-места где ему нужно развернуться и забрать необходимую пробу. Затем он возвращается и отдает ее лаборанту. (Приложение, Рисунок 8) [2]

Глава 2. Датчики

В нашей модели использовано два датчика цвета обеспечивающих равномерное перемещение робота в лаборатории. Мы выбрали принцип движения робота по черной линии ,так как считаем его наиболее стабильным и удобным для работы в большом пространстве кернохранилища. (Приложение, Рисунок 9)

Глава 3. Программа

В нашей программе мы использовали возможность конструктора своего блока. Каждый новый блок это заданная роботу задача-взять керн из определенного места. По сигналу кнопки модуля «Вверх» запускается программа «kern1». (Приложение, Рисунок 10)

При нажатии кнопки «Вниз» запускается программа «kern_2».(Приложение, Рисунок 11)

Основная программа-цикличная, с использованием переключателя. (Приложение, Рисунок 12)

Глава 4. Экономическая часть

При разработке бизнес-модели мы столкнулись с трудностями, так как ранее не были знакомы с данной деятельностью. Однако, мы обратились к рекомендованным требованиям РРО источникам. При помощи описания бизнес-модели, мы постарались спрогнозировать возможности реализации нашего прототипа в условиях нашего города. Подобный робот еще не использовался ранее с такой целью. [5]

Инфраструктура	<p>Процессы -Приобретение сырья для изготовления прибора; -Массовое производство при помощи партнеров; -Разработка логистики сбыта при помощи транспортных компаний;</p>	Предложение	<p>Предлагаемая ценность Наш прототип позволяет сократить использование физической силы для транспортировки ядер в пределах хранилища и лабораторий. Оптимизирует процесс транспортировки, так как не требует постоянного участия человека.</p>	Клиенты	<p>Клиенты Нашими клиентами могут быть хранилища, такие как НИИ «Хранилище» г. Тюмень</p>
	<p>Ресурсы Финансовые ресурсы мы предполагаем получать на первых парах от частных инвесторов и пользуясь возможностью поучаствовать в грантах для молодых специалистов. Производственные ресурсы продукт мы планируем при помощи подходящих местных промышленных предприятий, например тюменский моторостроительный завод ПАО «ТМ»</p>				<p>Каналы сбыта Основным каналом сбыта мы видим тендерные площадки. Доставлять товар до клиента мы планируем при помощи транспортных компаний.</p>
	<p>Партнеры Партнером нашей команды могли бы стать местные производители, например ПАО «ТМ».</p>			Финансы	
Взаимоотношения					
<p>Мы планируем автоматизированное обслуживание клиентов. При помощи интернет ресурсов.</p>		<p>Структура затрат Основные затраты будут за счет производства прибора и его обслуживания.</p>	<p>Источники дохода Продажа и обслуживание УР-Керн.</p>		

Глава 5. Эксперимент

Наша команда решила провести качественный эксперимент и убедиться в стабильности работы «УР-Керн».

Мы запустили робота 10 раз с исходной точки, используя поочередно выбранные нами кнопки управления модулем.

№ заезда	Кнопка управления модулем	Успешность заезда (да/нет)
1	Вверх	Да
2	Вниз	Да
3	Вниз	Да
4	Вниз	Да
5	Вверх	Да
6	Вверх	Нет
7	Вниз	Да
8	Вверх	Да
9	Вниз	Да
10	Вверх	Да

Робот показал успешный заезд в 9 из 10 случаев, в неудачном он не смог до конца развернуться и вернуться в исходное положение с заданной скоростью. Однако в 9 из 10 случаев он стабильно сработал, что дает нам основание считать модель эффективной.

Заключение.

На стадии поиска нефти и газа производится бурение поисковых скважин с целью открытия месторождений. Первые поисковые скважины для изучения всей толщи осадочных пород бурят, как правило, на максимальную глубину. После этого поочередно разведуют каждый из «этажей» месторождений, начиная с верхнего. Помогает в этом особый образец-кёрн.

В большинстве случаев отбор керна производится при бурении породы полый стальной трубой.

После изъятия керна из трубы, он раскладывается в кернавые контейнеры в определённой последовательности нахождения его в геологическом разрезе скважины. Весь поднятый керн детально описывается и передаётся на хранение в кернохранилище. В дальнейшем керн исследуется и анализируется.

В кернохранилище должна поддерживаться определенная температура, а так же особое расположение керна. В ячейках стеллажей хранят по высоте не более 7 коробок с керном, которые во избежание деформации должны размещаться строго друг на друге по вертикали.

Выемка коробок с керном из ячейки должна осуществляться строго по одной, однако керн достаточно увесистый и его перемещение требует больших физических затрат. **Проблема** исследования заключается в том, что не смотря на разнообразие специалистов и их различные физические возможности, в лабораториях и исследовательских центрах не используется техника позволяющая облегчить работу с тяжелыми материалами, такими как керн.

Наша команда поставила перед собой **цель**- создание эффективного прибора позволяющего сократить физические затраты при работе с анализом керна.

По сигналу кнопок управления модулем умный робот Керн перемещается к первому или второму шкафу, забирает пробу и привозит ее в исходное положение. Помогает в этом ему колесный ход, датчики касания, благодаря которым он едет вдоль линии и система рычагов у манипулятора, позволяющая захватывать вертикально расположенный керн. Данный робот оптимизирует работу кернохранилища, позволяет не прикладывать физические силы и экономит время сотрудников.

Для упорядочения программы мы использовали конструктор блока и переключатель.

Что бы доказать эффективность нашего робота мы провели количественный эксперимент- запустили нашего робота 10 раз и проверили сколько раз он выполнит программу беспрекословно. В 9 из 10 случаях робот сработал успешно, что дает нам право считать его эффективным.

Список литературы

1. Курс «Машины и механизмы», курс «Основы робототехники», Школа интеллектуального развития «Мистер Брейн», - Режим доступа - https://vk.com/mrbrain_tmh;

2. «LEGO Удивительные творения»; Сара Дис [пер. с англ. М. Карманова].- Эксмодетство, 2020 г.;

3. «LEGO Гаджеты. Полный гид по строительству необычных механизмов»; [пер. с англ. Позина И. В., ред. Волченко Ю. С.]- Эксмодетство, 2019 г.

Интернет-источники :

4. <https://geoinfo.ru>;

5. <http://businessmodelgeneration.com/canvas>.

Приложение



Рисунок 2



Рисунок 4

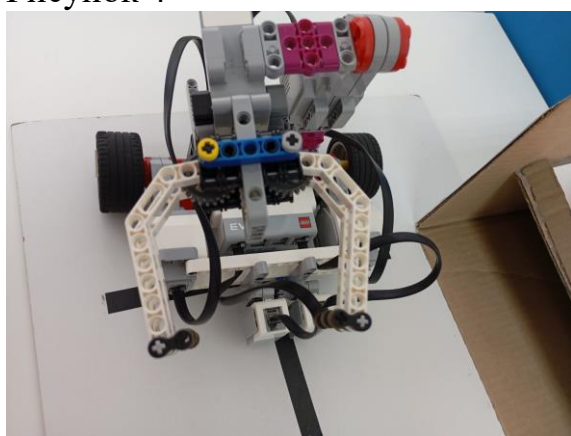


Рисунок 6

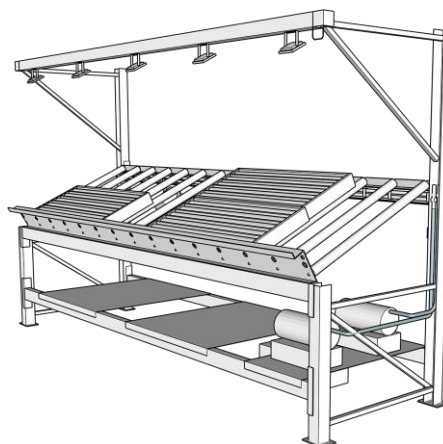


Рисунок 3

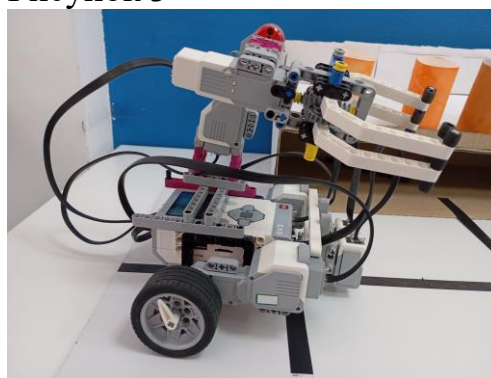


Рисунок 5

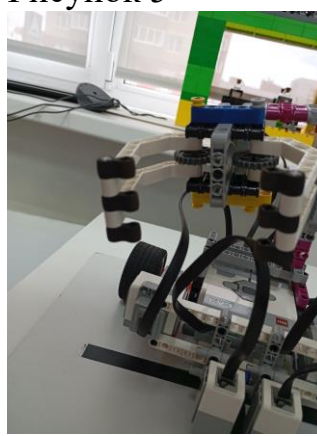


Рисунок 7

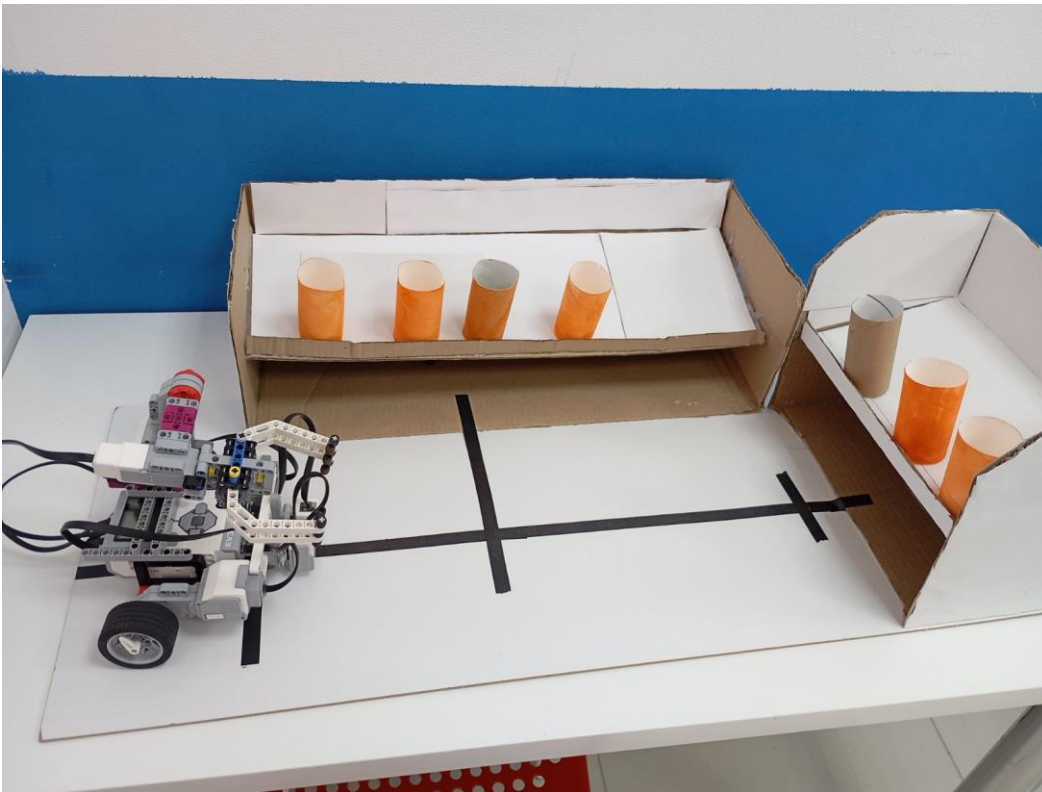


Рисунок 8

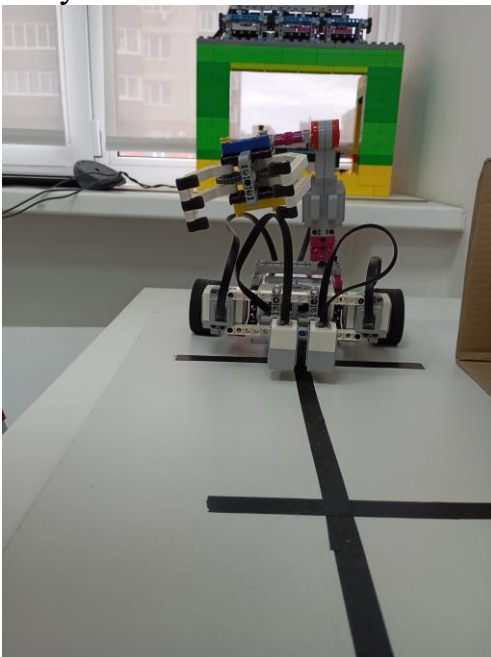


Рисунок 9

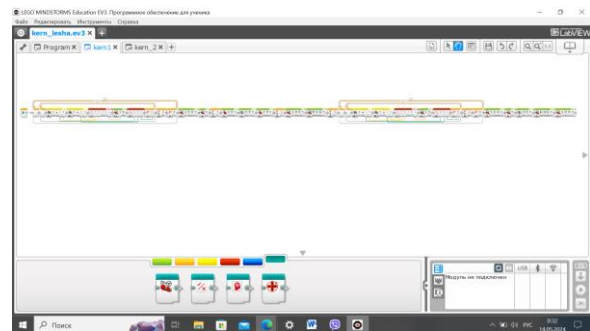


Рисунок 10

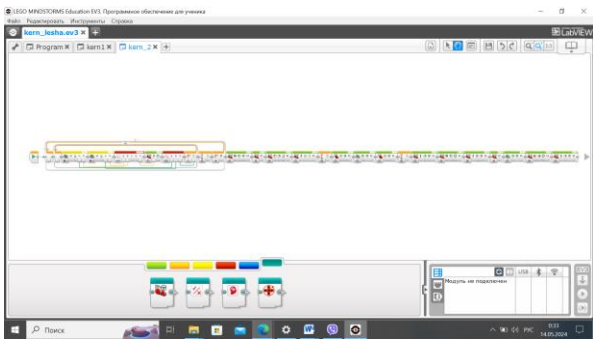


Рисунок 11

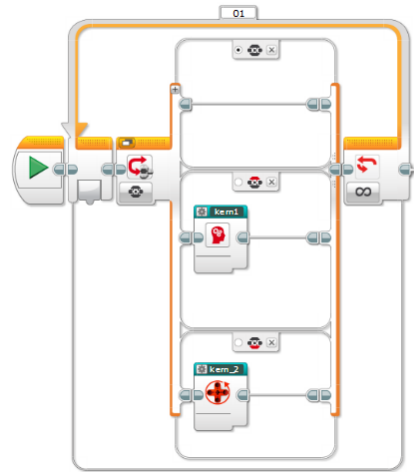


Рисунок 12