

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Республики Мордовия
«Республиканский лицей для одарённых детей»

Проектная работа
Роботизированная шахматная доска
«Азбука»

Выполнил:

Тундыков Сергей Сергеевич

Ученик 9В класса

ГБОУ РМ «Республиканский лицей»

Руководитель:

Кадикин Рушан Ринадович

Педагог доп. образования

ГБОУ РМ «Республиканский лицей»

г. Саранск, 2022 г.

Содержание

1	Введение	3
2	Изучение аналогов	4
3	Процесс создания	4
3.1	Первая модель	4
3.2	Вторая модель	4
3.3	Третья модель	5
4	Оценка проекта	5
4.1	Экономическая оценка	5
4.2	Экологическая оценка	6
5	Результат работы	7

1 Введение

Шахматы — одна из старейших настольных игр. Она берет свои начала в древней Индии VI - VII века нашей эры. За это время в неё было внесено множество изменений. Современные правила в основном сложились к XV веку, однако до сих пор она остаётся популярна и любима миллионами людей по всей планете, не зависимо от профессии, национальности и цвета кожи. Множество знаменитых и по истине великих людей играли в шахматы, это например: Сергей Прокофьев, Алексей Максимович Горький, Арнольд Шварценеггер, и др.

Я с другом тоже любим играть в шахматы. Мы встречались с ним практически каждый день, чтобы сыграть партейку-другую, играли где попало: в парке, во дворах, на скамейках, когда было холодно ходили друг-к-другу в гости. Но эта идиллия не могла продолжаться вечно, и коронавирус прервал её. После ввода самоизоляции возможность очных встреч пропала. Конечно существуют многочисленные сервисы онлайн шахмат, однако сыграв несколько партий, я понял, что это совсем другие ощущения, чем видя перед собой "живую" доску. После этого мне и пришла идея робототизированной шахматной доски!

2 Изучение аналогов

Название	Преимущества	Недостатки
Phantom Chess	Голосовое управление; Безрамочный механизм	Большая высота доски; отсутствие клеток со сбитыми фигурами
Square Off Grand Kingdom Set	Небольшие размеры; Красивый дизайн; Множество функций	Высокая цена; Необходимо нажимать фигурой на клетку

3 Процесс создания

3.1 Первая модель

Создание проекта я начал со сборки электроники. На Arduino Mega я установил CNC Shield с двумя драйверами шаговых двигателей, подключил сами двигатели. Подобрал направляющие и другие части для картезианской кинематики перемещающей электромагнит. Далее откалибровал кинематику и понял что получилось слишком громоздко. Поэтому от дальнейшей разработки с этой кинематикой я отказался.

3.2 Вторая модель

После непродолжительных поисков в интернете я обнаружил кинематику H-Vot, которая подходила для моего проекта. Я заново подобрал направляющие смоделировал и напечатал части для кинематики.

Моделирование производилось в САПР «Autodesk Fusion 360». Все это собрал и «научился» перемещать магнит от одной клетке до другой.

При перемещении фигуры на доске было необходимо записать ход в написанную мной программу обрабатывающую ходы и получавшую ответные от известной шахматной программы Stockfish. Эта модель также получила корпус расчерченный в CorelDraw и изготовленный на фрезерном станке с ЧПУ из ДСП и ДВП.

3.3 Третья модель

В третьей модели я задумался над автоматическим распознаванием ходов на доске, для этого была изготовлена печатная плата на всё-том же фрезерном ЧПУ, на которую были смонтированы герконы. Так как добавилась толщина платы и герконов пришлось увеличить толщину доски, что значило переделывать боковины.

4 Оценка проекта

4.1 Экономическая оценка

При создании своего устройства я старался максимально удешевить его, при этом не жертвуя качеством изделия. Далее будет приведена стоимость компонентов, используемых при изготовлении проекта.

Название	Кол-во	Цена за шт.	Итого
Шаговый двигатель	2	700 руб	1400 руб
ДСП 16мм	1 м ²	250 руб	250 руб
ДВП 3мм	1 м ²	100 руб	100 руб
Фанера 3мм	1 м ²	150 руб	150 руб
Arduino Mega	1	850 руб	850 руб
Геркон	70	5 руб	350 руб
Wi-Fi модуль	1	250 руб	250 руб
Блок питания	1	600 руб	600 руб
Аренда оборудованя			300 руб
3d печать			300 руб
CNC Shield	1	200 руб	200 руб
DRW8825	2	100 руб	200 руб
Расходные материалы			200 руб
Направляющие 8мм	4	100 руб	400 руб
Подшипник 13мм	12	30	360 руб
Линейный подшипник	4	120 руб	480 руб
Итого			6390 руб

4.2 Экологическая оценка

Корпус моего устройства изготовлен из ДСП и ДВП, которые можно полностью использовать вторично. Пластиковые части изготовленные на 3D принтере распечатаны из пластика поддающегося обработке, из чего следует, что при утилизации устройства он будет переработан в соответствии с ГОСТ Р 54259-2010. Утилизация электорники будет производится по ГОСТ Р 52106-2003. Технология изготовления, при соблюдении техники безопасности и санитарно-гигиенических норм является безопасной для окружающей среды.

5 Результат работы

Если вы когда нибудь занимались «парным» видом спорта, то знаете, что часто в секции набираются люди очень разного уровня, поэтому невозможно хорошо подобрать партнера каждому, с помощью моей роботизированной доски, можно подключить соперника похожего уровня из интернета с поддерживаемых платформ (пока это только LiChess) или подключая шахматные программы различного уровня поддерживающие Univesal Chess Interface (UCI). Также само наличие такой доски заинтересует школьников.

В результате работы первоначальной целью являлось создание роботизированной Доски. В итоге создана рабочая модель доски. В ходе работы был получен большой объем знаний в области робототехники, физики, программирования и технологии.

Для того чтобы полностью закончить мой проект необходимо в совершенстве овладеть языками программирования Java и C++, а также научиться работать с esp32.

Одной из главной задач является снижение цены на изделие без потери его качества. Внедрение новых технологий в модель не окажет отрицательного влияния на доступность данного проекта.