

Министерство образования и молодёжной политики Свердловской области
Департамент образования Администрации города Екатеринбурга
Муниципальное образование «город Екатеринбург»
Кировский район
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение-средняя общеобразовательная
школа №165

Шахматы с микроконтроллером для самообучения

Исполнитель: Юрченко Артём Игоревич
ученик 11 «А» класса, МАОУ–СОШ №165
Свердловская область г. Екатеринбург
Руководитель: Крылова Александра Владимировна,
учитель технологии МАОУ-СОШ №165
Свердловская область г. Екатеринбург

г. Екатеринбург

2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3-5
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОТОТИПОВ И СОВРЕМЕННЫХ АНАЛОГОВ	
1.1. Историческая справка о шахматных досках.....	6
1.2. История о выдающихся шахматистах Урала	6-8
1.3. История появления компьютерной графики.....	8-10
1.4. Аналоги шахматных досок и фигур	10-11
1.5. Требования к проектируемому изделию.....	11
1.6. Экономическая и экологическая оценка будущего изделия.....	11-12
ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШАХМАТ С МИКРОКОНТРОЛЛЕРОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
2.1. Выработка и анализ идей. Выбор проектируемых изделий.....	13-14
2.2. Технология изготовления Шахматов с микроконтроллером	14-22
2.3. Описание готового изделия.....	22-23
ГЛАВА 3. ЭКОЛОГО - ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА	
3.1. Экологическая и экономическая оценка готового изделия.....	24-25
3.2. Реклама и товарный знак.....	26
3.3. Самооценка.....	26-27
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	28
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	30-48

ВВЕДЕНИЕ

Среди просторов нашей большой земли есть край, где ты живешь, где твой родной дом. И куда бы ты ни ездил, всегда будешь вспоминать свой родной Урал.

Чудесна природа Урала, лесные горы, голубые озера, быстрые реки. Но не только прекрасна уральская земля. Она – сказочно богата. А какие люди живут на Урале! Настоящие мастера своего дела. Знакомясь с творчеством Георгия Алексеевича Иливицкого (1921-1989) – первый уральский шахматист, который стал международным мастером, я узнал много нового и интересного.

Мало кому известно, что в 1944 году Иливицкий сыграл тренировочный матч с Болеславским, перебравшимся в Свердловск еще в начале войны, и выиграл тот матч со счетом 3:2. В своих воспоминаниях он, спустя годы, писал: «Творческое общение с этим выдающимся мастером помогло мне устранить ряд недостатков в своей игре. Главное, чему я научился у Болеславского и чему настоятельно рекомендую учиться каждому молодому шахматисту, это критическое отношение к своему творчеству».

Знаменитый советский педагог В.А. Сухомлинский считал, что «Без шахмат нельзя представить полноценного воспитания умственных способностей и памяти...». Действительно, у детей, занимающихся шахматами вырабатывается чувство субординации, умение распределять время, ставить цели задачи, планировать свою деятельность. Каждый находит в шахматах для себя что-то особенное и притягательное, позволяющее каждый раз, окунувшись в захватывающий мир этой мудрой игры, испытывать радость от нахождения интересных вариантов и проведенных комбинаций.

Актуальность данной работы заключается в том, что главный навык, который дают шахматы – умение просчитывать ходы. В жизни это действительно нужно. Игра способствует повышению стрессоустойчивости и учит организованности и разумному использованию своего времени.

Таким образом, обозначилась проблема в создании шахмат с микроконтроллером для самообучения со встроенными в клетки светодиодами показывая, как можно ходить выбранной фигурой.

В ходе обдумывания идей по реализации проекта, я убеждён, что в школе или дома должны играть в шахматы. Шахматы учат думать на 2-3 хода вперёд, это необходимо в море избытка информации, и хотят научиться играть в шахматы самостоятельно, без учителя.

Шахматы укрепляют память, развивают воображение, логическое мышление и интеллект. Игра в шахматы успешно гасит агрессию. Развивает сообразительность и концентрацию внимания.

Тема проекта: шахматы с микроконтроллером для самообучения.

Цель проекта: спроектировать и изготовить шахматы с микроконтроллером для самообучения.

Задачи проекта:

- проанализировать и изучить различные варианты шахматных досок и фигур;
- освоение технологии резки лазерного станка и работа в программе CorelDraw по созданию чертежа.
- разработать чертежи и изготовить шахматную доску и фигуры с применением графического векторного реактора CorelDRAW и лазерного станка;
- разработать и собрать схему устройства, используя микроконтроллер ATmega8;
- составить алгоритм программы, контролирующей процесс запоминания местонахождения фигур и подсказка ходов по шахматной доске.
- разработать авторскую концепцию, эскизы и технологический процесс изготовления;
- представить эколого-экономическое обоснование проекта;

Для решения этих задач я применил методы проектно-исследовательской деятельности и активизации мышления.

Методы исследования:

- теоретические: теоретический анализ и синтез, индуктивный и дедуктивный методы, которые позволили определить проблему исследования, освоить

научную литературу и web- материалы, оценить собранный фактологический материал;

- эмпирические (практические): изучение справочной документации изучаемых библиотек, наблюдение, изготовление изделия, анализ результатов.

Объектом данного исследования является изготовление шахмат с микроконтроллером.

При этом предметом исследования является технология изготовления шахмат с микроконтроллером с применением графического редактора.

Проект состоит из введения, главы 1, в которой рассмотрены теоретические вопросы, главы 2, посвященной выработке и анализу идей, конструированию, моделированию и технологии изготовления проектируемых изделий, главы 3, где представлено эколого-экономическое обоснование проекта, реклама, заключения, списка литературы и приложения.

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОТОТИПОВ И СОВРЕМЕННЫХ АНАЛОГОВ

1.1. Историческая справка о шахматных досках

Самым ранним известным предком шахматной доски является доска Аштапад. Среди других игр, она использовалась для игры в чатурангу, исторический предшественник шахмат, начиная примерно с 6-го века в Индии. Доска использует один цвет для всех квадратов и разделена на восемь столбцов по восемь рядов, с отмеченными квадратами, называемыми *замками*, в углах каждого квадранта. В отличие от Аштапады, замки в чатуранге не выполняют никаких функций. Шахматная доска приобрела свой современный клетчатый рисунок в 10 веке с появлением шахмат в Европе. Эта схема была основана на схеме шашечной доски 5 x 5 того времени. В результате этого изменения каждая диагональ теперь была выделена непрерывной последовательностью квадратов одного цвета, что позже способствовало введению современных движений слона и ферзя в 15 веке. В Libro de los juegos (1283) содержит описание шахматной доски, в котором восемь рядов и столбцов упоминаются как идеальное число, при этом доска 10 × 10 слишком утомительна, а доска 6 × 6 слишком быстро для практики шахмат. Другие нововведения того времени были цилиндрические доски для практики вариантов, таких как цилиндрические шахматы и соглашение о том, что первый квадрат крайнего правого столбца должен быть светлым, одобрено Педро Дамиано в конце 15 века. Совсем недавно некоторые разновидности использовали трехмерные доски, в которых третье измерение обычно представляет собой другую двухмерную доску. Вариант Раумшаха использует пять досок по двадцать пять квадратов каждая, всего 125 квадратов. Еще один заслуживающий внимания вариант, Звездный путь В шахматах используется доска из шестидесяти четырех квадратов, разделенных на семь уровней.

1.2. Об истории выдающихся шахматистах Урала

Георгий Алексеевич Иливицкий (1921-1989) – первый уральский шахматист, который стал международным мастером. Его отец Алексей

Васильевич Иливицкий был известным ученым-химиком, изобретателем, участвовал в организации производства на химических заводах в Полевском, на станции «Хромпик» в Воздвиженке, на сернокислотном заводе в Верхнем и Нижнем Кыштыме. До 1919 года Алексей Иливицкий работал управляющим на Шайтанском хромпиковом заводе. В 1923 году он вместе с семьей переехал в Екатеринбург и спустя два года получил приглашение на должность директора-распорядителя по постройке первого в СССР опытного завода по производству мышьяка.

Семья Иливицких была далеко не бедной, поэтому оба сына Алексея Васильевича получили хорошее воспитание и образование. Большим другом семьи был известный еще в дореволюционной России шахматист К. Ф. Розенкранц, который тоже работал одно время на «Хромпике». Именно там, по всей видимости, и состоялось знакомство его с Иливицким. Розенкранц был частым гостем в его семье. Оба любили проводить свободное время за игрой в шахматы, поэтому не трудно себе представить, откуда у одного из сыновей Алексея Васильевича Георгия появился интерес к шахматам. С выбором профессии у Георгия по окончании средней школы особых вопросов не было. Он решил пойти по стопам отца и поступил тоже в технический вуз. Получив диплом о высшем образовании, стал работать химиком-аналитиком на Верхнепышминском медеплавильном заводе, а в 1952 году перешел на Уралмашзавод на должность инженера-конструктора и проработал там более 25 лет. Свою профессиональную деятельность он на протяжении долгих лет успешно сочетал с выступлениями на соревнованиях по шахматам. В армии Иливицкий не служил. У него было слабое зрение и проблемы со слухом. Поэтому практически все четыре года Великой Отечественной войны он провел в глубоком тылу, в родном Свердловске. Серьезно заниматься шахматами будущий международный мастер и неоднократный участник чемпионатов СССР начал довольно поздно, лишь в 15-летнем возрасте в шахматном клубе Облсовпросвета. Но уже в конце 1930-х годов ему была присвоена первая категория, а спустя еще несколько лет он стал и кандидатом в мастера спорта. Вторым в Свердловске, после Георгия Бастрикова.

Немногим шахматистам в те годы удавалось добиться таких результатов за столь короткий срок. Достаточно сказать, что до середины 1940 годов кандидатов в мастера спорта по шахматам по всей России было гораздо меньше, чем гроссмейстеров в наши дни. Так, к примеру, по официальным данным, на территории РСФСР в 1946 году проживал всего один гроссмейстер (И. Болеславский), а мастеров спорта четыре – П. Дубинин (Горький), Н. Новотельнов, Д. Гречкин (Сталинград) и Л. Аронин (Московская область). Шахматисты из Москвы и Ленинграда шли отдельным зачетом. Первым успешным испытанием для Георгия Иливицкого уже в качестве кандидата в мастера спорта стал показательный турнир в Свердловске, который прошел прямо в разгар Великой Отечественной войны, в 1942 году. Участие в нем приняли 5 мастеров спорта и шестеро кандидатов в мастера. Свердловск на том турнире помимо Иливицкого представляли также И. Болеславский, Г. Бастриков и Г. Иванов. По итогам нескольких напряженных дней борьбы Иливицкий финишировал в шаге от призового подиума, поделив в турнирной таблице места с четвертого по седьмое с Болеславским, Микенасом и Вистанецкисом. В первые послевоенные годы о нем уже заговорили как о вполне зрелом мастере с ярким и интересным дарованием. Причиной тому стали его результаты на целой серии прошедших в середине 1940 годов крупных шахматных турнирах. Иливицкий очень успешно выступил на первой доске за общество «Металлург» на командном первенстве СССР среди профсоюзов в 1946 году, поделил второе и третье места в полуфинале 16 чемпионата страны в 1947 году и получил право сыграть в финале отечественного первенства. В эти годы он стал уделять большое внимание теоретической подготовке и усиленно работал над совершенствованием техники собственной игры.

1.3. История появления компьютерной графики

Компьютерная графика насчитывает в своем развитии не более десятка лет, а ее коммерческим приложениям - и того меньше. Андриесван Дам считается одним из отцов компьютерной графики, а его книги - фундаментальными учебниками по всему спектру технологий, положенных в основу машинной графики. Также в

этой области известен Айвэн Сазерленд, чья докторская диссертация явилась теоретической основой машинной графики.

До недавнего времени экспериментирование по использованию возможностей интерактивной машинной графики было привилегией лишь небольшому количеству специалистов, в основном ученые и инженеры, занимающиеся вопросами автоматизации проектирования, анализа данных и математического моделирования. Теперь же исследование реальных и воображаемых миров через «призму» компьютеров стало доступно гораздо более широкому кругу людей.

Такое изменение ситуации обусловлено несколькими причинами. Прежде всего, в результате резкого улучшения соотношения стоимость / производительность для некоторых компонент аппаратуры компьютеров. Кроме того, стандартное программное обеспечение высокого уровня для графики стало широкодоступным, что упрощает написание новых прикладных программ, переносимых с компьютеров одного типа на другие.

Следующая причина обусловлена влиянием, которое дисплеи оказывают на качество интерфейса - средства общения между человеком и машиной, - обеспечивая максимальные удобства для пользователя. Новые, удобные для пользователя системы построены в основном на подходе WYSIWYG (аббревиатура от английского выражения «What you see is what you get» - «Что видите, то и имеете»), в соответствии с которым изображение на экране должно быть как можно более похожим на то, которое в результате печатается [3]-[4].

Большинство традиционных приложений машинной графики являются двумерными. В последнее время отмечается возрастающий коммерческий интерес к трехмерным приложениям. Он вызван значительным прогрессом в решении двух взаимосвязанных проблем: моделирования трехмерных сцен и построения как можно более реалистичного изображения. Например, в имитаторах полета особое значение придается времени реакции на команды, вводимые пилотом и инструктором. Чтобы создавалась иллюзия плавного движения, имитатор должен порождать чрезвычайно реалистичную картину динамически изменяющегося «мира» с частотой как минимум 30 кадров в

секунду. В противоположность этому изображения, применяемые в рекламе и индустрии развлечений, вычисляются автономно, нередко в течение часов, с целью достичь максимального реализма или произвести сильное впечатление

1.4. Аналоги шахматных фигур

На рынке присутствуют аналогичные товары данного направления. В наше время существует определённый набор шахматных фигур, но материалы, из которых они выполнены очень разнообразны. Есть шахматы из дерева, из кости, из стекла, из металла, шахматы миниатюрные и шахматы гигантские. (см. рис1.)

Шахматные фигуры из стекла (рис.1)

Шахматные фигуры из металла (рис.2)



Шахматные фигуры из древесины (рис.3)



Рисунок1 – Аналоги шахмат

Рассмотрев вышеперечисленные аналоги, я пришёл к выводу, что классические деревянные шахматы, стеклянные шахматы, металлические шахматы, что оптимальными изменениями являются: художественное оформление шахматной доски и изменение цвета фигур, а также технологии изготовления. После непродолжительного размышления, я решил изготовить

шахматы используя лазерные технологии. Технология резки лазером дает возможность выполнять изделия с разнообразными дизайнерскими решениями и необычными элементами.

1.5. Требования к проектируемому изделию

Учитывая достоинства и недостатки всех материалов, я решил изготавливать из фанеры. Так как данный материал хорошо обрабатывается на лазерном станке. Моя шахматная доска должна отвечать следующим требованиям:

- Экологичность

Это самое главное требование, которое напрямую влияет на здоровье шахматистов. Достичь данного свойства удастся, лишь при использовании отделочных материалов, изготовленных из экологически безопасного сырья.

- Безопасность

Шахматная доска должна быть устойчивой и легко перемещаться с места на место. Удобными в обращении и эксплуатации.

- Функциональность

Шахматная доска должна быть с возможностью применения её в качестве игры на ней.

Таким образом, изучив информацию, представленную выше, я пришёл к выводу, что разработанные шахматные доски в векторном редакторе CorelDRAW и лазерного станка, обладают эстетической привлекательностью. Планируется презентовать шахматы на выставках и конкурсах технического творчества различных уровней.

1.6. Экономическая и экологическая оценка будущего изделия

Шахматный набор для игры в шахматы будут изготовлены из экологически безопасных материалов, при правильном обращении не будут наносить вред окружающей среде. Также эти материалы будут подлежат переработке.

Фанера и акриловые краски будут приобретаться в магазинах, где имеются сертификаты соответствия.

Таблица1

№/п.	Наименование использованных материалов	Цена за единицу, (руб.)	Расход материалов на изделие	Затраты на материалы, (руб.)
1	Фанера березовая 1500×1750×4 мм	550	1 лист	150
2	Оргстекло 0,7 мм	250	1 лист	50
3	Пластик 1мм	1500	1 лист	100
4	Клей Кристалл	160	1 шт.	80
5	Акриловые краски	150	2фл.	100
6	Шлифовальная шкурка	10	1штук	10
7.	CD4067 Мультиплексор аналоговый 16 каналов	230	4 штук	920
8.	Плата микроконтроллера Arduino Uno R3	479	1 штук	479
9.	Магнитный индукционный переключатель	7,2	64 штук	460
10.	Светодиод WS2812	8	64 штук	512
11.	Магниты	49	32 штук	1568
12.	Провода	16	40 метр	640
13.	Резистор	31	1 штука	31
	Итого:			5100

Предварительно продумав, во что мне станет покупка материалов для изготовления изделия и, сделав приблизительные расчеты расходов на материалы и окупаемость затраченных средств, я сделал вывод, что изделие, изготовленное своими руками, в разы получается дешевле, чем в магазине, а изготовленные на заказ шахматы позволят за небольшой срок компенсировать затраты на изделие.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ШАХМАТНЫХ ДОСОК

2.1. Выработка и анализ идей. Выбор проектируемых изделий

Были рассмотрены несколько вариантов шахматной доски.

Таблица 2

Конструкция 1 Совершенно стандартный вариант	
Конструкция 2 Конструкция не предусматривает подсветки для светодиодов	
Конструкция 3 Конструкция соответствует всем требованиям	

Из рассмотренных конструкций был выбран вариант 3.

Для изготовления шахматной доски я рассмотрел несколько видов материалов

Таблица 3

	Материал	Качества
1.	Ясень	<u>Достоинства:</u> имеет большую прочность, красивую текстуру, возможность произвести роспись акриловыми красками. <u>Недостатки:</u> имеет большой вес, со временем темнеет, плохо устойчива к воздействию жидкостей.

2.	Многослойная фанера	<p><u>Достоинства:</u> имеет большую прочность, красивую текстуру, легко обрабатывается, возможность произвести роспись акриловыми красками. Экологически чистый материал.</p> <p><u>Недостатки:</u> имеет сравнительно большой вес, плохо устойчива к воздействию жидкостей.</p>
3.	Пластик	<p><u>Достоинства:</u> имеет небольшой вес, легко обрабатывается, не поддается коррозии.</p> <p><u>Недостатки:</u> обладает сравнительно малой прочностью, невозможность произвести росписью по дереву акриловыми красками.</p>


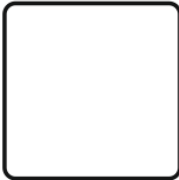
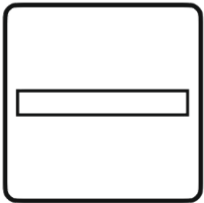
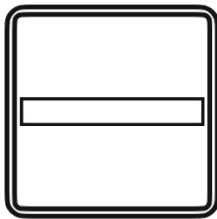
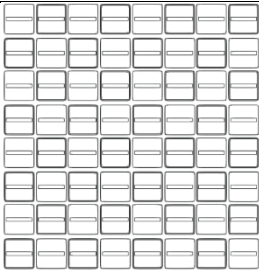
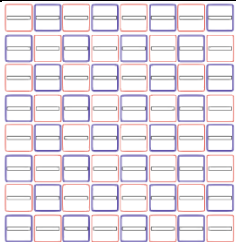


Рассмотрев материалы, я решил остановиться на многослойной фанере и пластика из-за ее небольшого веса, прочности, возможности выполнить роспись по дереву акриловыми красками.


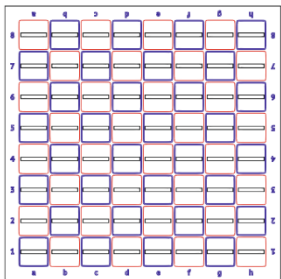



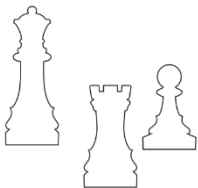
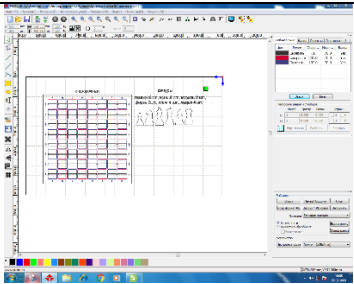
Далее с помощью приложения Arduino IDE я написал свою программу для показывания ходов и запоминания местонахождение фигур на шахматной доске с помощью магнитных индукционных переключателей и светодиодов (см. приложение 3). Основываясь на программе, я собрал тестовую схему. После чего по схеме я собрал конструкцию шахматной доски.





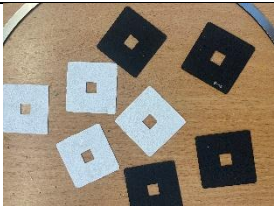
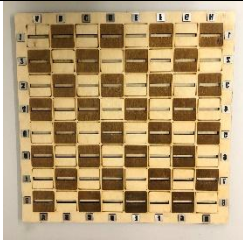
2.2 .Технология изготовления Шахматной доски с микроконтроллером

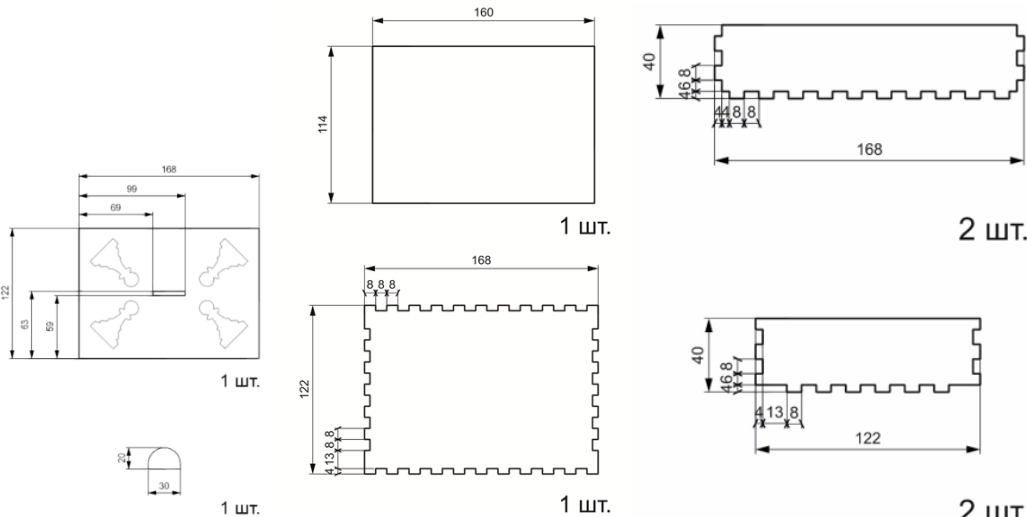


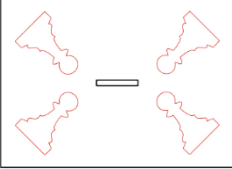



Таблица 4





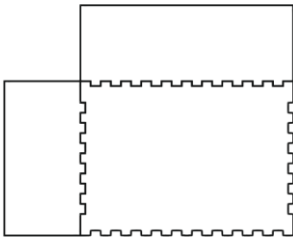



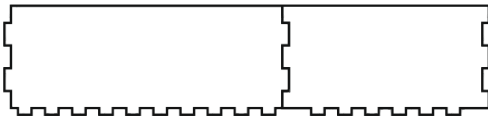
№/п	Последовательность выполнения работы	Графическое изображение	Материалы, оборудование, приспособления, инструменты

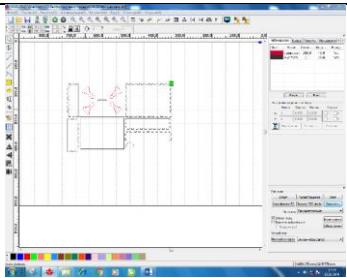

1.	Инструментом «Прямоугольник» создаем контур шахматной доски.		Инструмент «Прямоугольник»
2.	Делаем черную клетку. Инструментом «Прямоугольник» (F6) создаем контур и закругляем углы на 2 мм.		Инструмент «Прямоугольник»
3.	Добавляем отверстие для прорези инструментом «Прямоугольник» (F6). Подсветим диоды		Инструмент «Прямоугольник»
4.	Делаем внешний контур (смещение 1.5 мм), преобразовываем абрис в объект (Ctrl+Shift+Q).		Инструмент «Выбора»
5.	Выстраиваем доску 8x8 из таких клеток. Распределение и выравнивание объектов.		Инструмент «Выбора»
6.	Группируем (Ctrl+G) черные и белые клетки отдельно их красим для гравировки.		Инструмент «Выбора»
7.	Используем инструмент «Текст» (F8) выбираем шрифт “Impact”, преобразуем объект в кривую (Ctrl+Q).		Инструмент «Текст»
8.	Красим для гравировки.		Инструмент «Выбора»

9.	Повторяем для остальных букв (От a-h) и цифр (От 1-8).		Инструмент «Выбора», «Текст»
10.	Располагаем как показано на рисунке.		Инструмент «Выбора»
11.	Инструментом «Перо» создаем контур коня и преобразуем в кривые (Ctrl+Q) для придания формы.		Инструмент «Перо», «Фигура».
12.	Инструментом «Перо» создаем контур ½ пешки и преобразуем в кривые (Ctrl+Q) для придания формы.		Инструмент «Перо», «Фигура».
13.	Копируем (Ctrl+C), вставляем (Ctrl+V), отразить по горизонтали. Слить 2 детали (команда слияние).		Инструмент «Выбора».
14.	Аналогично создаем остальные шахматные фигуры.		
15.	Сгруппировать все объекты, подготовить к резке. Экспортировать чертежи в формат dxf. Открыть в программе для резки и вырезать.		Инструмент «группировка», лазерный станок

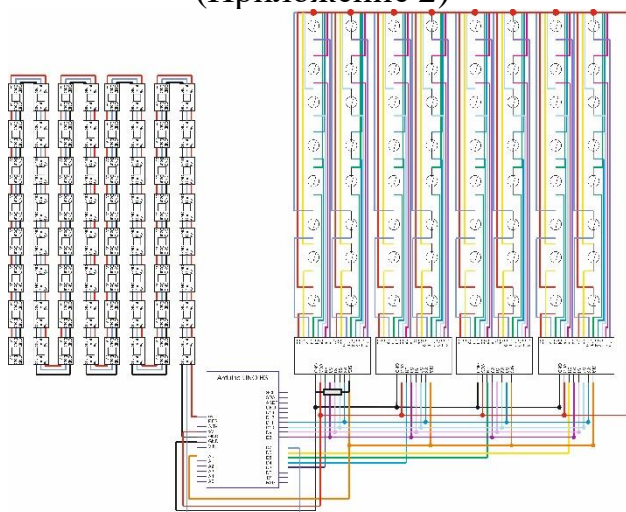
			
16.	Зачистить и склеить все детали.		Шлифовальная машина, клей ПВА
17.	Отделка. С помощью акриловых красок красим фигуры.		Акриловый краски, кисть
18.	Инструментом «Прямоугольник» создаем контур дна шахматной доски		Инструмент «Выбора».
19.	Копируем (Ctrl+C), вставляем (Ctrl+V), уменьшаем внутренний квадрат. Вырезаем на станке и красим квадраты в белый и черный цвет		Инструмент «Выбора». Лазерный станок Акриловые краски
21.	Сборка. Соединить с помощью клея две части.		Клей момент Кристалл,
Изготовление коробочки для хранения фигур			


			
19.	Инструментом «Прямоугольник» создаем крышку коробочки.		Инструмент «Прямоугольник»
20.	Добавляем отверстие для прорези инструментом «Прямоугольник» (F6). Объединение (Ctrl+L).		Инструмент «Прямоугольник», «Выбора»
21.	Берем пешку и распределяем её по крышке, делаем красный контур. Группируем объекты (Ctrl+G)		Инструмент «Выбора»
23.	Инструментом «Прямоугольник» (F6) создаем ручку для крышки.		Инструмент «Прямоугольник»
24.	Закругляем 2 угла на 25 мм.		Инструмент «Выбора»
25.	Инструментом «Прямоугольник» создаем дно коробки		Инструмент «Прямоугольник»

26.	Инструментом «Прямоугольник» создаем стенки для коробочки.		Инструмент «Прямоугольник»
27.	Инструментом «Прямоугольник» создаем шип для дна и стенок.		Инструмент «Прямоугольник»
28.	Копируем(Ctrl+C) и вставляем(Ctrl+V) несколько шипов, группируем(Ctrl+G) и выравниваем их.		Инструмент «Выбора»
29.	Используем слияние		Инструмент «Выбора»
30.	Используем упрощение, на дно коробки.		Инструмент «Выбора»
31.	Инструментом «Прямоугольник» создаем шип для стенок.		Инструмент «Прямоугольник»
32.	Копируем(Ctrl+C) и вставляем(Ctrl+V) несколько шипов, группируем(Ctrl+G) и выравниваем их.		Инструмент «Выбора»
33.	Используем Заднее минус переднее		Инструмент «Выбора»
34.	Используем упрощение, на другую стенку коробки.		Инструмент «Выбора»

35.	Сгруппировать все объекты, подготовить к резке. Экспортировать чертежи в формат dxf. Открыть в программе для резки и вырезать.		Инструмент «группировка», лазерный станок
36.	Зачистить и склеить все детали. Покрывать лаком		Шлифовальная машина, клей ПВА, лак ПФ 283
37.	Проконтролировать качество изделия.		

Принципиальная схема
(Приложение 2)



1	Подобрать радиоэлементы(светодиоды, кнопки, провода, микроконтроллер, блок питания)		
---	---	--	--

2	В каждую клетку с лицевой стороны шахматной доски разместил 64 светодиода. 3		Паяльник, припой провода, светодиоды
3.	Светодиодную матрицу спаял по определённому порядку (змейка)		Паяльник, припой провода, светодиоды
4	С обратной стороны доски к светодиодной матрице с помощью аналоговых мультиплексоров впаять индукционные магнитные переключатели. Резистор припаять к первой плате мультиплексора и подключить к контроллеру.		Плоскогубцы, паяльник, олово, флюс ЛТИ-120
5.	Проконтролировать правильность сборки после чего проверить работоспособность собранной схемы.		Персональный компьютер, мультиметр

5.	<p>Сборка. Вмонтировать ранее собранную схему в детали корпуса</p> <p>Разместить шахматные фигуры на доске</p>		<p>Клей, верстак, детали корпуса</p>
----	--	--	--------------------------------------

2.3. Описание готового изделия

Шахматы - настольная логическая игра с шахматными фигурами на 64-клеточной доске, сочетающая в себе элементы искусства. В эту игру обычно играют два игрока, именуемыми шахматистами, друг против друга. Так же в эту игру может играть группа шахматистов против другой такой группы или против одного шахматиста.

Конструкция состоит: демонстрационная доска, 16 фигур чёрных и 16 белых фигур (король, ферзь. Ладья, слон. Конь и пешка), внутри конструкции коробка электронная составляющая. На обратной стороне шахматной доски выполнен рекламный проспект.

Шахматная доска, фигуры и коробочка изготовлены из многослойной берёзовой фанеры толщиной 4мм. Высота шахматной доски 55 мм . Цифры (1-8) и буквы (a-h) изготовлены из пластика толщиной 3 мм Чертежи разработал в векторной программе CorelDRAW и в программе КОМПАС-3D. После этого чертежи были экспортированы в dxf формат, загружаем файл в программу RDWork. Подготавливаем файл для резки. Выбираем параметры резки и гравировки (скорость и мощность) и отправляем на лазерный станок для резки. Сборку всех элементов осуществил с помощью клея ПВА. Отделку изделия

выполнил акриловыми красками (черный и белый цвет). На рисунке 2 представлена Принципиальная схема устройства шахмат

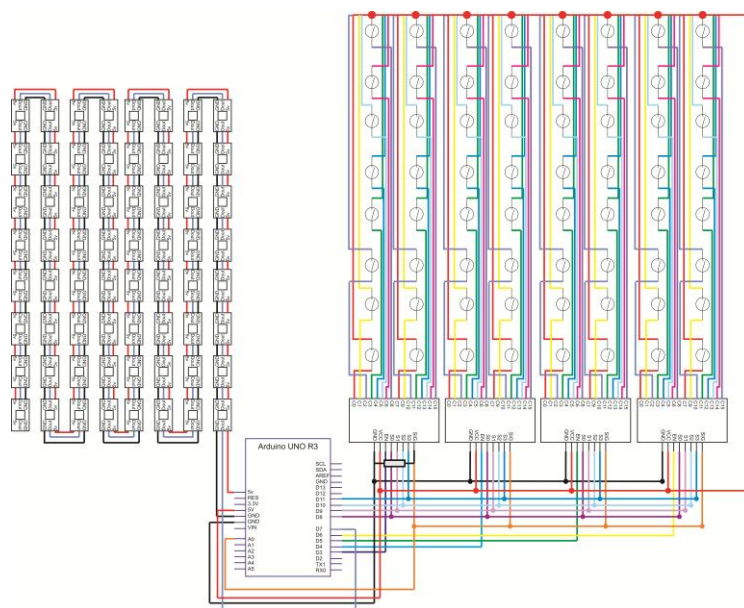


Рисунок 2-Принципиальная схема шахмат

Электронная составляющая данной конструкции состоит из пяти плат, одна из которых выступает в роли контролера и является самой важной, все остальные платы — это аналоговые мультиплексоры, они считывают есть ли в линии ток, подачу которых переключают магнитные переключатели или же герконы, с помощью магнитов они переключают подачу тока на мультиплексор. Так же к контроллеру подключена светодиодная лента, удлинённая с помощью проводов. Устройство начинает работать, как только получает доступ к источнику электрического тока. На данном этапе контроллер находится в ожидании пока вы не расставите фигуры в начальное положение на доске. Далее начинает работать основной алгоритм. Герконы дают возможность при помощи магнитов, определить какую фигуры игрок взял. Как только один из игроков возьмёт фигуру, светодиодная матрица покажет куда можно шахматисту сходить, а куда нельзя. Чтобы побить фигуру противника нужно с начала взяться за фигуру, которой вы будете ходить, убрать фигуру противника и поставить на её место свою фигуру. Игра закончится пока кто-нибудь из шахматистов не добьётся ничьей или не поставит мат своему противники, как только это произойдёт доска перейдет в первоначальный этап и будет ожидать расстановки фигур.

ГЛАВА 3. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

При работе над проектом мы постарались учесть три экологических аспекта: экологию среды, человека и души. При создании конструкции не было нанесено вреда окружающей среде. Мы не загрязнили окружающую среду, выбрав соответствующие технологии. Материал, который мы использовали для лазерной резки они изготовлены со знаком качества ГОСТ 3916 и на них выдан сертификат безопасности. При изготовлении шахматной доски с фигурами норма допустимых для выделения вредных веществ не превышена. Технология изготовления (Лазерная обработка) является одной из самых рациональных, а значит имеет меньше всех отходов.

Радиокомпоненты, провода, аккумуляторы, магнитный индукционный переключатель, плата микроконтроллера, магниты) будут приобретаться в магазинах, где имеются сертификаты соответствия. Для работы радиокомпонентов будут применяться стандартные блоки питания, что обеспечит жизнь и здоровье детей. Нельзя забывать и об экологии души: процесс создания изделия способствует развитию творческих способностей человека, его вкуса. Подводя итоги выше сказанному, могу сказать, что изготовленные конструкции являются экологически чистым продуктом, они не приносят вреда как человеку, так и окружающей среде.

Таблица 5

№/п.	Наименование использованных материалов	Цена за единицу, (руб.)	Расход материалов на изделие	Затраты на материалы, (руб.)
1	Фанера березовая 1500×1750×4 мм	550	1 лист	150
2	Оргстекло 0,7 мм	250	1 лист	50
3	Пластик 1мм	1500	1лист	100
4	Клей Кристалл	160	1 шт.	80
5	Акриловые краски	150	2фл.	100
6	Шлифовальная шкурка	10	1штук	10

7.	CD4067 Мультиплексор аналоговый 16 каналов	230	4 штук	920
8.	Плата микроконтроллера Arduino Uno R3	479	1 штук	479
9.	Магнитный индукционный переключатель	7,2	64 штук	460
10.	Светодиод WS2812	8	64 штук	512
11.	Магниты	49	32 штук	1568
12.	Провода	16	40 метр	640
13.	Резистор	31	1 штука	31
	Итого:			5100

Затраты на освещение

Определение стоимости затрат на освещение (12 лампочек мощностью 36 Вт)

Таблица 6

W (мощность) кВт (12шт)	t (время) ч	A (кол-во энергии) кВт/ч	Ц (цена- 1кВтч) руб.	Со (затраты на элект.) руб.
0,432	40	$A = W \times t = 0,432 \times 40 = 17,28$	3	$Co = A \times Ц = 17,28 \times 3 = 51,84$

Затраты на оборудование

Таблица 7

Станки и оборудование	Мощность кВт	Стоимость 1 Квт/час	Расход электроэнергии	Расход руб.
Лазерный станок	2,5кВт	3,8 руб/кВт	20кВт	76
Компьютер	0,35кВт	3,8 руб/кВт	8 кВт	30,4

Трудовые затраты: 50руб/час × 80часов = 4000руб

Общие затраты

Таблица 8

Затраты на материалы (руб)	Затраты на электроэнергию (руб)	Трудовые Затраты (руб)	Затраты на оборудование (руб)	Итого(руб)
5100	51,84	4000	106,4	9258,24

3.2. Реклама. Товарный знак

Я знаю от папы,
Я знаю от дедов,
Шахматы — лучшие игры на свете:
ум развивают, уму помогают,
Делают лучше друзей
Шахматы все во всём мире играют,
От сына до деда,
От новичка до чемпиона
Шахматы — лучший друг человека.

Есть вещи, которые нельзя купить, но можно изготовить своими руками – не опасайтесь экспериментировать, так как все в наших руках!

Товарный знак



3.3. Самооценка

Я считаю, что спроектированные и изготовленные шахматы полностью соответствуют цели, окончательной идее и всем предъявляемым требованиям. шахматы получились яркие с оригинальной идеей.

Новизна проекта, по- моему мнению, заключается в следующем:

спроектировал и разработал демонстрационную доску с фигурами и с применением графических редакторов и лазерного станка, разработал программу с помощью Arduino IDE и собрал схему данного устройства для самообучения игры в шахматы. Высокое качество рисунков, небольшие трудозатраты, повышение спроса заказчиков на данные изделия. Сэкономит расходы семейного бюджета, что всегда актуально для каждой семьи и увеличит доходы от продажи изделий, изготовленных своими руками.

Ознакомился с научно-методической литературой, закрепил знания, умения, навыки при работе с ручными инструментами, с лазерным станком. Научился работать в векторной программе CorelDRAWx7 и КОМПАС-3D.

Многие известные люди обожали играть в шахматы. Это Лев Толстой, Илья Репин, Тургенев. Менделеев, куда бы он ни шел или ни ехал, всегда брал с собой шахматы.

Шахматы и символ мудрости и справедливости. Все до сих пор спорят, что такое шахматы, -искусство, спорт или игра? Для кого-то это труд, для кого-то – отдых. Однако очевидно, что для игры в шахматы нужны воля, упорство, настойчивость в достижении поставленной цели, хорошая память, логическое мышление, математические способности и, несомненно, талант.

Работая над проектом, я смог развить такие личностные качества как инициативность и рефлексивность. Научился планировать действия, и ставить себе адекватную самооценку. В процессе работы у меня возникали определённые трудности, которые я с успехом преодолел (не без помощи учителя технологии и приобретённых ранее, навыков и умений).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель работы заключалась в проектировании и изготовлении шахматного набора с микроконтроллером для самообучения с применением разных технологий.

При разработке изделий учитывались рекомендации моей семьи и моего класса. *Цель работы достигнута и решены поставленные задачи:* получились яркие, безопасные, красивые узорчатые фигуры с электронной составляющей на демонстрационной доске прекрасно смотрятся в нашей школе и моей семьи.

В ходе работы над проектом, *изучил работу* в программе CorelDRAW и КОМПАС-3D и получил навыки работы на лазерном станке и программирование устройства в программе Arduino IDE/

На каждом этапе работы возникали определенные трудности: сложность вызвал этап воплощения идеи, правильный подбор компонентов, цветового решения, выбор нужных технологий; долгим был процесс *построения чертежей в программе CorelDRAW , Компас-3Д, но с трудностями я успешно справилась, изучая, осваивая и внедряя* новые техники технологии.

Практическая значимость данного проекта в том, что в современном динамическом мире, наполненном высокими технологиями, умение думать на далёкую перспективу и грамотно использовать ресурсы при движении к ней –чуть ли не самое главное качество человека будущего. С помощью микроконтроллера и программного обеспечения можно научиться самостоятельно играть в шахматы.

Игра шахматы необходима для тренировки ума. Развития в себе таких способностей, как память, логика, внимание, целеустремлённость, самообладание и другие. Шахматы являются моделью конфликта. А в современном мире нужно уметь решать конфликт, договариваясь, находя компромиссы, уметь выигрывать и проигрывать правильно.

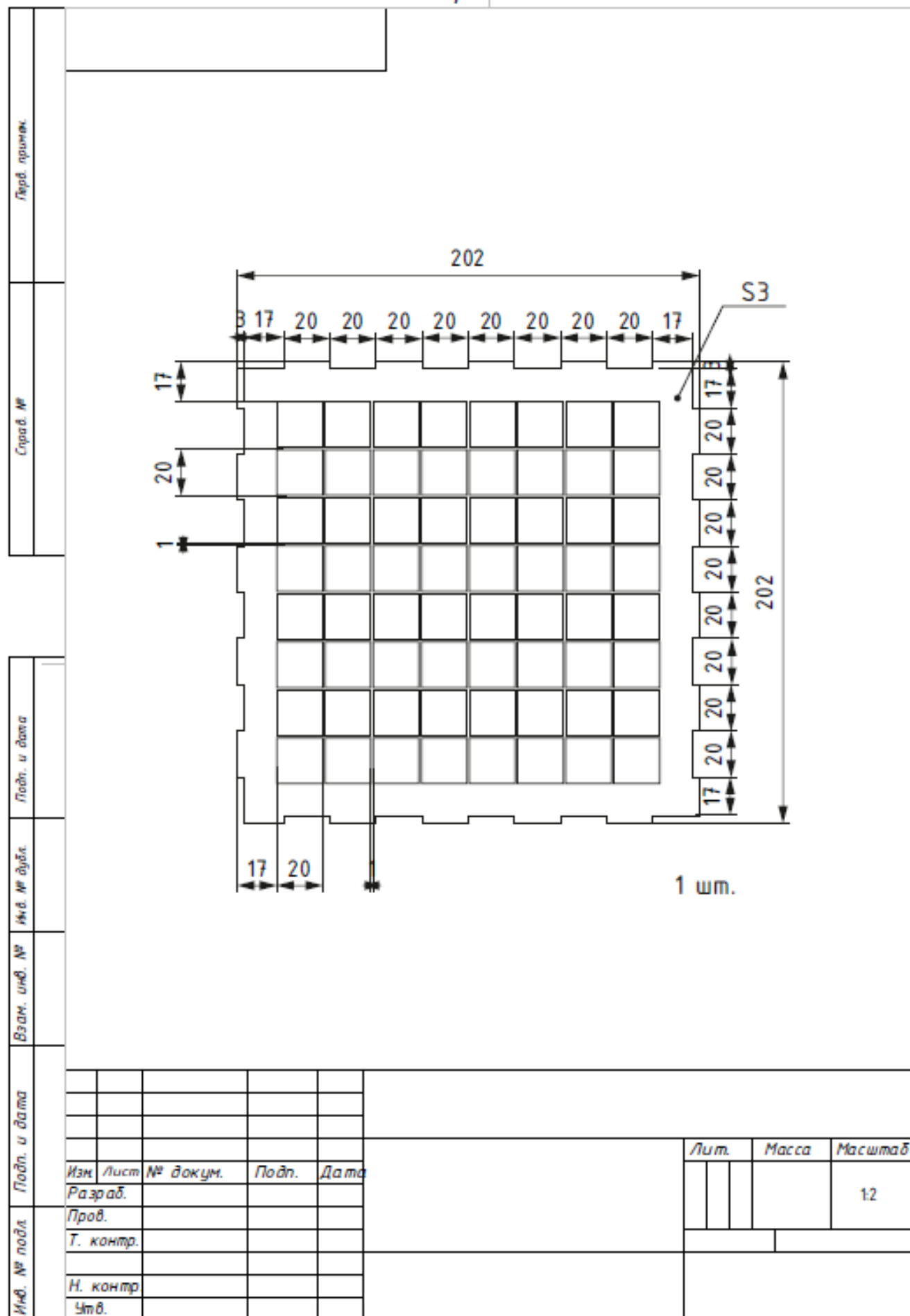
В перспективе планирую разработать стол для игры в шахматы и необыкновенный сказочный вид, дополнив элементами подсветки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.В. Гребнев, Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel, 2002, 174с.
2. 2. Евстифеев А.В., Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы "ATMEL", 2009. - 558с.
3. Л.А.Залогова Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010г. -213с.
4. Крылов К.И., Прокопенко В.Г., Митрофанов А.С. Применение лазеров в машиностроении и приборостроении. Л.: Машиностроение, 1978. 336 с.
5. Калмыкова Н.В. Макетирование / Н.В. Калмыкова, И.А.Максимова. – М.: «Архитектура-С», 2004. – 94 с.
6. Журнал «Сделай сам», Москва, издательство «Знание», 2005г.;
7. Э.В. Рихвк «Мастерим из древесины», Москва-Просвещение, 2005г.;
8. Шабалина С.С. «Проведение творческих исследовательских работ учащимися под руководством учителя». Исследовательские работы школьников № 3, 2005 год.
9. Ялышева Л.В. Исследовательская деятельность – условие развития творческой личности. Журнал «Исследовательская работа школьников» 2003г - №3 – с.28-29 2. Полтавцева Н.Е.,
10. Работы на лазерном станке URL:
<https://www.pinterest.se/pin/758364024731788185/>
11. Самоучитель по «Компас 3D» URL:
http://mysarp.com/pages/2_sozdanie_chertezha.php
12. Самоучитель CorelDraw URL: <https://samoychiteli.ru/document8842.htm>

Лист примеч.										
Стор. №										

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							1:2
Пров.							
Т. контр.							
Н. контр.							
Утв.							

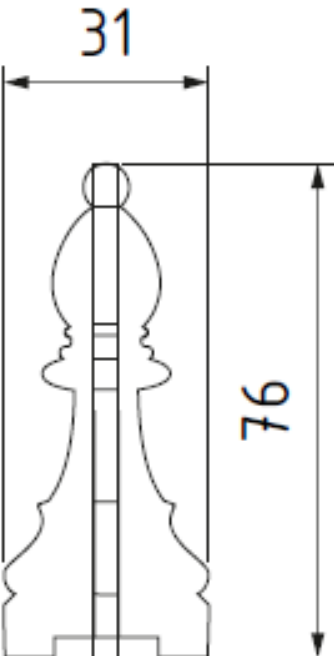


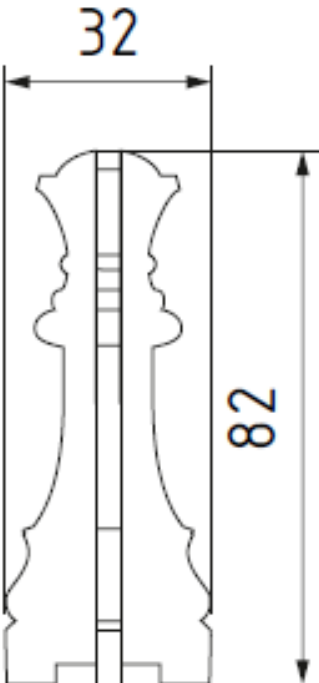
Лерд. примеч.																																																											
Справ. №																																																											
Взам. инв. №																																																											
Инв. № дубл.																																																											
Подп. и дата																																																											
Подп. и дата																																																											
Инв. № подл.																																																											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Разраб.						Пров.						Т. контр.						Н. контр.						Утв.						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Лит.</td> <td style="width: 15%;">Масса</td> <td style="width: 15%;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1:4</td> </tr> </table>					Лит.	Масса	Масштаб			1:4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																																							
Разраб.																																																											
Пров.																																																											
Т. контр.																																																											
Н. контр.																																																											
Утв.																																																											
Лит.	Масса	Масштаб																																																									
		1:4																																																									

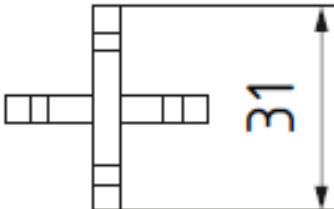
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Справ. №		Герб. примеч.	

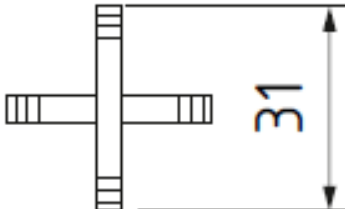
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.								
Пров.								
Т. контр.								
Н. контр.								
Утв.								

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1



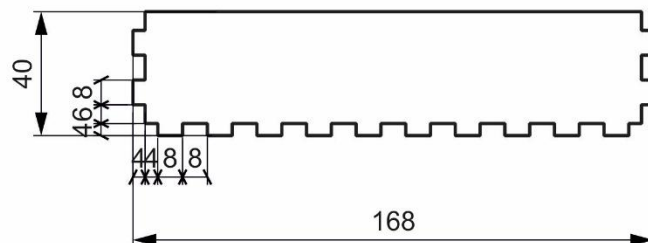




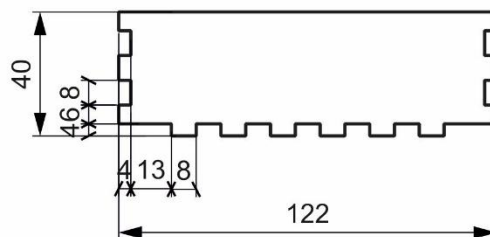


Перв. примен.	Справ. №
---------------	----------

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Инв. № подл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------



2 шт.



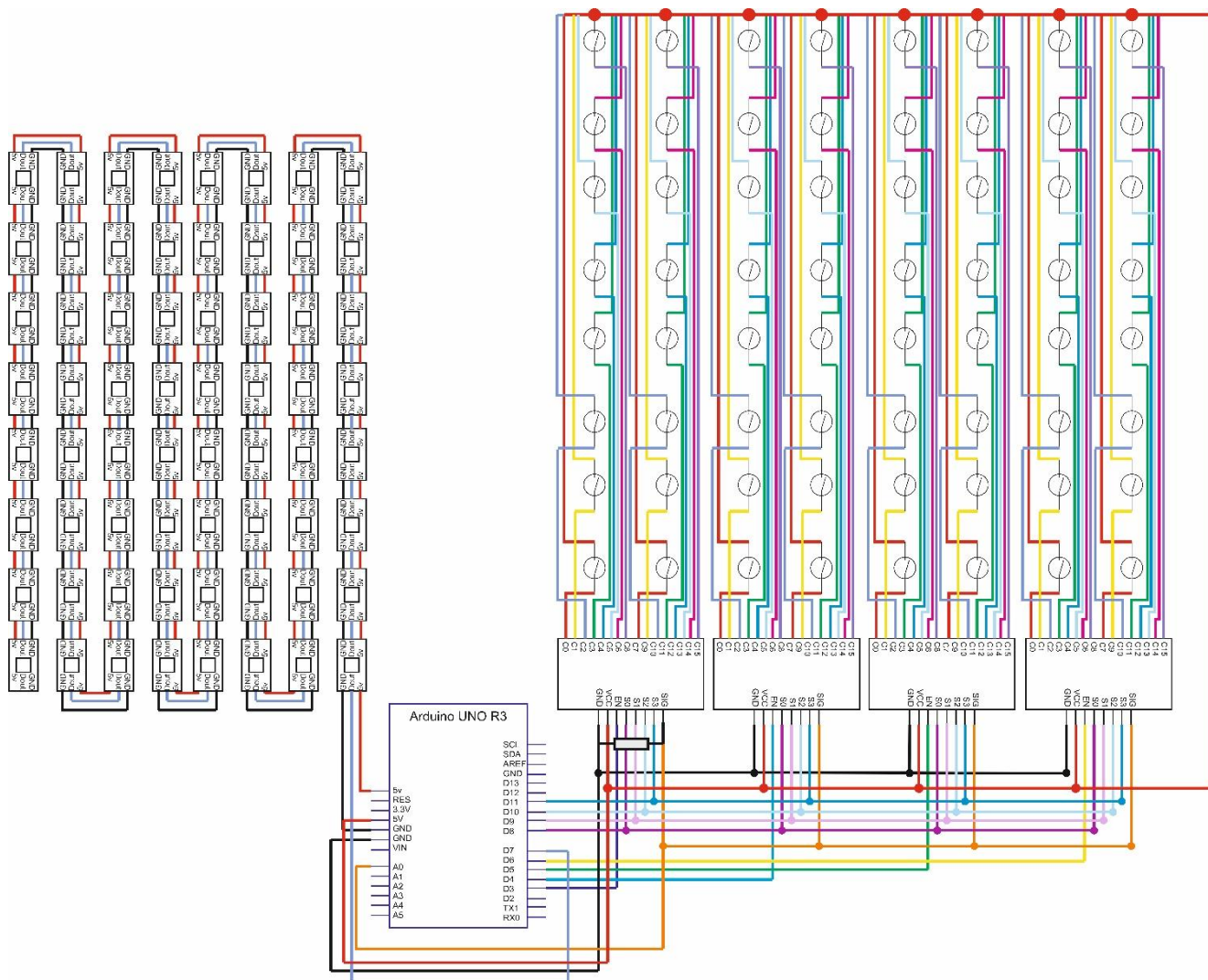
2 шт.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							1:2
Пров.							
Т. контр.							
Н. контр.							
Утв.							

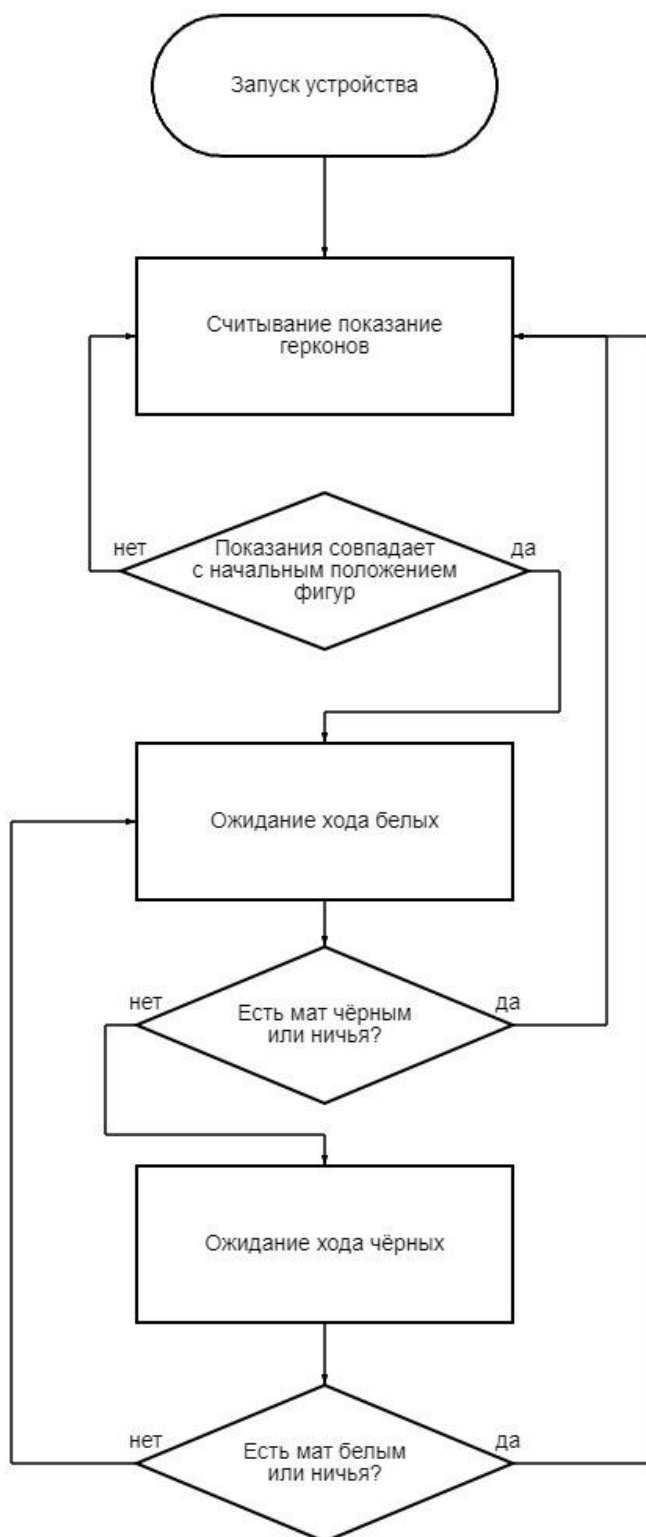
Формат А4

Перв. примен.																																								
Справ. №																																								
1 шт.																																								
1 шт.																																								
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата																																				
<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.					Пров.					Т. контр.					Н. контр.					Утв.					<table border="1"> <tr> <td>Лит.</td> <td>Масса</td> <td>Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1:2</td> </tr> </table>			Лит.	Масса	Масштаб			1:2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																				
Разраб.																																								
Пров.																																								
Т. контр.																																								
Н. контр.																																								
Утв.																																								
Лит.	Масса	Масштаб																																						
		1:2																																						

Формат А4



Основной цикл



Программа

```

#include <FastLED.h>

#define LED_PIN 7
#define NUM_LEDS 64
#define BRIGHTNESS 64
#define LED_TYPE WS2811
#define COLOR_ORDER GRB
CRGB leds[NUM_LEDS];

#define UPDATES_PER_SECOND 100

CRGBPalette16 currentPalette;
TBlendType currentBlending;

extern CRGBPalette16 myRedWhiteBluePalette;
extern const TProgmemPalette16 myRedWhiteBluePalette_p PROGMEM;

int data[64] = {};
bool resultdata[64] = {};
byte MP[4] = {11, 10, 9, 8};
#define AN A0
#define EN1 3
#define EN2 4
#define EN3 5
#define EN4 6

int CheckBoard(){
  int temp[64] = {};
  digitalWrite(EN1, HIGH);
  digitalWrite(EN2, HIGH);
  digitalWrite(EN3, HIGH);
  digitalWrite(EN4, HIGH);
  for (byte i = 0; i < 16; i++) {
    digitalWrite(EN1, HIGH);
    digitalWrite(MP[0], ((i & 1 << 0) >> 0));
    digitalWrite(MP[1], ((i & 1 << 1) >> 1));
    digitalWrite(MP[2], ((i & 1 << 2) >> 2));
    digitalWrite(MP[3], ((i & 1 << 3) >> 3));
    digitalWrite(EN1, LOW);
    Serial.print(analogRead(AN));
    temp[i]=analogRead(AN);
    digitalWrite(EN1, HIGH);
  }
  delay(500);
  Serial.println(" ");
  for (byte i = 0; i < 16; i++) {
    digitalWrite(EN2, HIGH);
    digitalWrite(MP[0], ((i & 1 << 0) >> 0));

```

```

    digitalWrite(MP[1], ((i & 1 << 1) >> 1));
    digitalWrite(MP[2], ((i & 1 << 2) >> 2));
    digitalWrite(MP[3], ((i & 1 << 3) >> 3));
    digitalWrite(EN2, LOW);
    Serial.print(analogRead(AN));
    temp[i+16]=analogRead(AN);
    digitalWrite(EN2, HIGH);
}
delay(500);
Serial.println(" ");
for (byte i = 0; i < 16; i++) {
    digitalWrite(EN3, HIGH);
    digitalWrite(MP[0], ((i & 1 << 0) >> 0));
    digitalWrite(MP[1], ((i & 1 << 1) >> 1));
    digitalWrite(MP[2], ((i & 1 << 2) >> 2));
    digitalWrite(MP[3], ((i & 1 << 3) >> 3));
    digitalWrite(EN3, LOW);
    Serial.print(analogRead(AN));
    temp[i+32]=analogRead(AN);
    digitalWrite(EN3, HIGH);
}
delay(500);
Serial.println(" ");
for (byte i = 0; i < 16; i++) {
    digitalWrite(EN4, HIGH);
    digitalWrite(MP[0], ((i & 1 << 0) >> 0));
    digitalWrite(MP[1], ((i & 1 << 1) >> 1));
    digitalWrite(MP[2], ((i & 1 << 2) >> 2));
    digitalWrite(MP[3], ((i & 1 << 3) >> 3));
    digitalWrite(EN4, LOW);
    Serial.print(analogRead(AN));
    temp[i+48]=analogRead(AN);
    digitalWrite(EN4, HIGH);
}
return temp;
}

void setup() {
    delay( 3000 );
    FastLED.addLeds<LED_TYPE, LED_PIN, COLOR_ORDER>(leds, NUM_LEDS).setCorrection( TypicalLEDStrip );
    FastLED.setBrightness( BRIGHTNESS );

    currentPalette = RainbowColors_p;
    currentBlending = LINEARBLEND;
    pinMode(EN1, OUTPUT);
    pinMode(EN2, OUTPUT);
    pinMode(EN3, OUTPUT);
    pinMode(EN4, OUTPUT);
    digitalWrite(EN1, HIGH);
    digitalWrite(EN2, HIGH);
    digitalWrite(EN3, HIGH);
    digitalWrite(EN4, HIGH);
    pinMode(AN, INPUT);

```

```

for (byte i = 0; i < 4; i++) {
    pinMode(MP[i], OUTPUT);
    digitalWrite(MP[i], LOW);
}
Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    data=CheckBoard();
    for (byte i = 0; i < 5; i++){
        int temp[64] = CheckBoard();
        for(byte b = 0; b < 64; i++){
            if(temp[b] == data[b] == 1013){
                resultdata[b]=true;
            } else {
                resultdata[b]=false;
            }
            data = temp
        }
    }
}

```

