

**Электронная логическая игра  
«4 в ряд»**

**Авторы проекта:**

Бычков Ярослав,  
Трубников Иван,

обучающиеся МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы

**Руководители:**

Адамский Сергей Сергеевич,

Голикова Ирина Александровна,  
учителя информатики высшей категории

МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы

## Содержание

<b>Введение.....</b>	<b>2 стр.</b>
<b>Общие сведения.....</b>	<b>4 стр.</b>
<b>Практическая часть.....</b>	<b>6 стр.</b>
<b>Заключение.....</b>	<b>10 стр.</b>

## **Введение**

Бумажные игры были популярны среди людей, особенно крестики-нолики, по нескольким причинам. Во-первых, они были доступны и легко воспроизводимы. Не нужно было покупать специальное оборудование или иметь особые навыки, чтобы играть в них. Достаточно было просто взять лист бумаги и ручку. Во-вторых, эти игры были простыми и понятными, что делало их привлекательными для людей всех возрастов и уровней образования. Крестики-нолики требовали минимум стратегии и внимания.

Логическая игра «4 в ряд» в России не настолько распространена, как «крестики-нолики», однако, имеет большее игровое поле и продолжительность игры. Логические игры полезны тем, что они помогают развивать логическое мышление, аналитические способности, умение принимать решения и работать с информацией. Кроме того, они могут помочь улучшить концентрацию внимания, память и скорость реакции. Также логические игры могут быть хорошим способом провести время с пользой и получить удовольствие от процесса решения задач.

Опрос среди 426 лицеев 1-6 классов показал, что примерно 90% детей не слышали о такой игре, как «4 в ряд», а играло в неё лишь 2% от опрошенных респондентов. На вопрос о том, в каком виде бы ребята согласились поиграть в такую игру – 72% респондентов ответили, что в «электронную версию» на телефоне или ином устройстве.

К сожалению, использование мобильных устройств в образовательном учреждении в 2024 больше не приветствуется, что подталкивает к оригинальному решению для ознакомления детей с логической игрой – решению в виде интерактивного устройства.

### **Цель проекта:**

Создание универсальной и надёжной аппаратной игровой платформы, способной воспроизводить механику игры «4 в ряд».

### **Задачи проекта:**

1. Выявить потребность в игре «4 в ряд» у современных детей.
2. Выбрать материалы и средства разработки проекта.
3. Реализовать и провести апробацию устройства.
4. Собрать обратную связь и определить план для дальнейшей разработки.

## 1. Общие сведения

### 1.1 Игра «4 в ряд»

Игра «4 в ряд» (рисунок 1) это классическая настольная игра, в которую играют два игрока. Цель игры - собрать четыре фишки одного цвета в ряд, вертикально, горизонтально или по диагонали. Игроки по очереди опускают свои фишки на дно поля размером 7х6 клеток. Выигрывает тот, кто первым соберет четыре фишки своего цвета в ряд.

Автор игры «4 в ряд» неизвестен, она была создана в древности и стала популярной во всем мире, наиболее популярна в странах Восточной Азии, таких как Китай, Япония и Корея. В США игра имеет популярность среди детей и подростков.



*Рис. 1, игра «4 в ряд».*

Что необходимо учесть:

- **Игровое поле:** Игровое поле представляет собой вертикальную стойку, в которую вставляются игровые фишки. Данное игровое поле имеет размер 7х6 (7 столбцов и 6 строк)
- **Наличие 2 участников:** играют два игрока: один использует фишки одного цвета, а другой - фишки другого цвета. Игроки совершают поочередные ходы, размещая фишки в свободных ячейках вертикальных столбцов игрового поля
- **Стратегия:** цель игры - составить одну из четырех фишек игрока (вертикально, горизонтально или диагонально), образуя последовательность из четырех фишек своего цвета.

- **Логический конец:** Игрок, который первым составит вертикальную, горизонтальную или диагональную последовательность из четырех своих фишек, объявляется победителем. Если все ячейки поля заполнены, но ни одному из игроков не удалось составить выигрышную комбинацию, игра заканчивается вничью.

## 1.2 Подбор материалов

Для изготовления корпуса прототипа потребуется шлифованная фанера, толщиной 4мм. Данный материал выбран из-за удобства обработки и дешевизны. В качестве тестового образца корпуса была создана игра с физическими фишками (см. рисунок 1).

Так как в одной ячейке цвет фишки может быть разным – его светом должен передавать светодиодный элемент. Для улучшения индикации с каждого бока устройства будет использовано матовое оргстекло, рассеивающее в себе поступающий свет.

Для реализации изменения цвета необходим микроконтроллер. Его роль будет исполнять Arduino nano. Звуковое сопровождение будет реализовано через зумер.

Стоит ограничить время хода игрока и использовать таймер с обратным отсчётом, а также вести счёт игры. За это будет отвечать семисегментный индикатор.

## 1.3 Необходимость ограничения во времени

Почему наличие таймера в таких играх — это хорошая идея?

- **Увеличение динамики игры:** добавление временных ограничений для каждого хода может ускорить темп игры и подчеркнуть стратегическое мышление игроков в условиях ограниченного времени.
- **Стимуляция стратегического мышления:** ограниченное время на ход заставит игроков размышлять над своими действиями более стратегически, а также позволит им создавать более сложные комбинации за ограниченный временной промежуток.
- **Игра на эмоции:** таймер добавляет эмоциональный заряд в игру, поскольку испытание временем может создать дополнительное напряжение и азарт у игроков, усиливая их эмоциональное вовлечение в игровой процесс.
- **Равные условия игры:** ограничение времени на партию уравнивает условия игры для обоих участников и помогает избежать ситуаций, когда

один из игроков намеренно затягивает игру, создавая таким образом бесконечные матчи, что может вызвать недовольство у другого игрока.

## 2. Практическая часть

### 2.1 Смета проекта

№	Наименование	Цена (руб.)	Кол-во (шт.)	Стоимость (руб.)
1	Оргстекло	175	2	350
2	Адресная светодиодная лента	409	1	409
3	Сенсоры	61	7	427
4	Arduino Nano	400	1	400
5	Блок питания (5В, 6А)	1186	1	1186
6	Коннектор для блока питания	30	1	30
7	Зуммер	30	1	30
8	Провода	90	2	180
9	Семисегментный четырёхразрядный дисплей	207	2	414
10	Фанера	175	1	175
11	Выключатель	50	2	100
	<b>ИТОГО</b>			<b>3701</b>

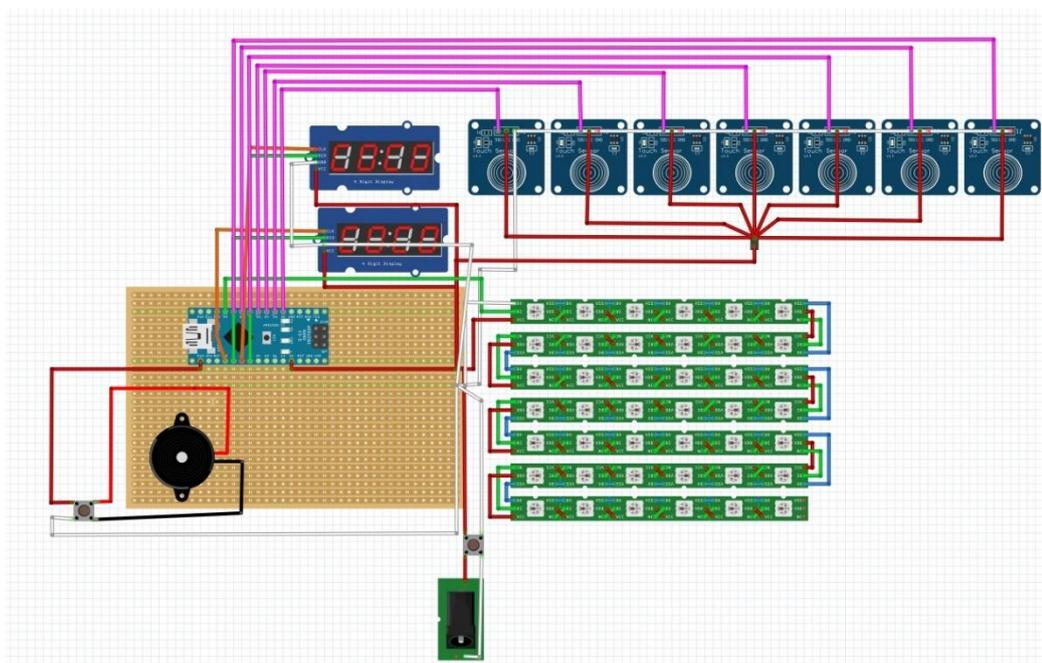
### 2.2. Принцип работы устройства.

- Этап 1. Включение
  - Издаётся звук включения.
  - Загораются 2 дисплея, показывающие время игры у обоих игроков. Время каждого игрока: 3 минуты.
- Этап 2. Игровой процесс
  - Начало отсчёта времени у игрока, чей ход сейчас идёт.
  - Игрок нажимает на нужный ему из 7 сенсоров.
  - Издаётся звук, также идёт анимация падения фишки вниз.
- Этап 3. Условия окончания игры.
  - При достижении 4 фишек одинакового цвета в один ряд (горизонтальный, вертикальный или диагональный) игра заканчивается с победой игрока.
  - Издаётся звук победы.
  - 4 фишки, которые встали в ряд - мигают.

- В зависимости от того какой игрок победил, на дисплеях выводится счётчик побед.
- Старт нового раунда.

### 2.3. Проектирование связи модулей с Arduino

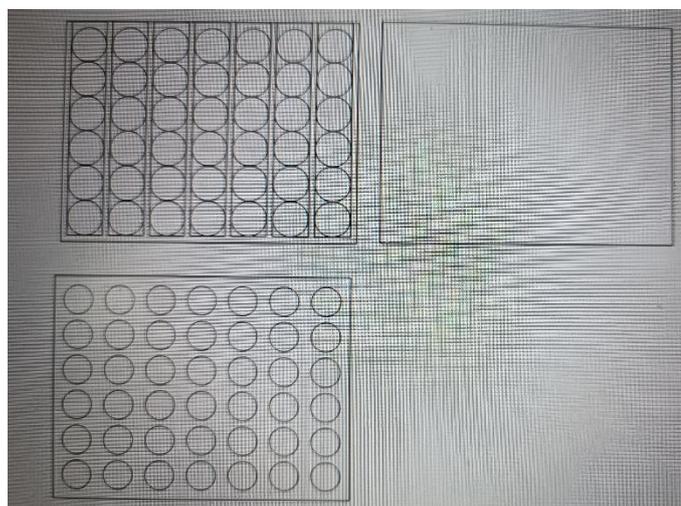
Код программы представлены в открытом доступе на репозитории GitHub:  
<https://github.com/DEFINE74/Connect-Four-on-Arduino>



*Рис. 2, схема подключения модулей*

### 2.4. Фрагмент макет для лазерной резки

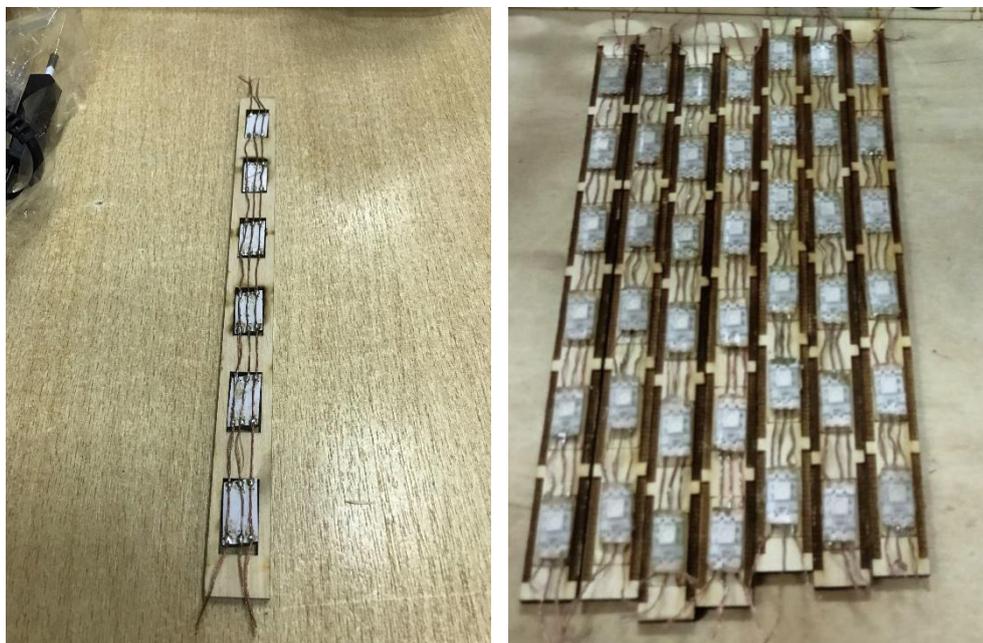
Макет был подготовлен с использованием CorelDraw.



*Рис. 3, макет для резки*

## 2.5 Сборка

Для того, чтобы разместить светодиоды на своих местах в устройстве— необходимо последовательно соединить их на одинаковом расстоянии друг от друга. К тому же провода необходимо изолировать друг от друга.



*Рис. 4, шаблон для пайки и зафиксированные светодиоды на фанерных панелях*

Благодаря предусмотренным пазам в плашках со светодиодами удалось зафиксировать элементы из оргстекла с дополнительной фиксацией на термоклей. Также был произведён кабель-менеджмент (рисунок 5).



*Рис. 5, закрепление светодиодов и элементов оргстекла на панели*

Для лучшего эстетического вида сенсоры были скрыты в корпусе, а антенны были выполнены в виде декоративных гвоздей (рисунок 5).



*Рис 6. Реализация сенсоров*

Итоговый вид прототипа изображён на рисунке 7.



*Рис 7. Итоговый вид.*

## Заключение

Было реализовано устройство, воспроизводящее игру «4 в ряд». Данная разработка была предложена детям 1-6 класса, а так же лицам с ОВЗ.

В результате апробации было выявлено, что большинству испытуемых больше понравилась электронная версия игры «4 в ряд», а ребята с ОВЗ и нарушениями моторики рук отметили, что играть стало гораздо удобнее, так как фишки не надо примерять к отверстиям на корпусе, а следует просто дотронуться до одного из семи сенсоров.

Цель работы достигнута.

В перспективе необходимо будет добавить выбор цвета фишек для игрока, а также возможность поиграть и в другие варианты игр на матричном светодиодном поле. Для этого будут привлечены энтузиасты через сообщества в сети Интернет.

Полученный прототип будет передан для использования в образовательном процессе МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы и будет начата работа над следующей версией устройства, которое уже будет универсальной платформой для логических мини-игр.

### План работы

#### **I. Изучение Arduino**

1. Изучение основ работы с платформой Arduino.
2. Программирование на Arduino.
3. Понимание аппаратной архитектуры Arduino и ее возможностей.

#### **II. Выбор компонентов и материалов:**

1. Исследование и выбор компонентов.
2. Составление списка необходимых материалов для проекта.

#### **III. Проектирование схемы и макета:**

1. Создание схемы консоли, подключение составляющих к Arduino.
2. Разработка физического макета консоли.

#### **IV. Программирование:**

1. Написание программного кода для управления игровой консолью
2. Разработка игровой логики и интерфейса.

#### **V. Интеграция и тестирование:**

1. Сборка устройства на основе разработанного макета и схемы.
2. Тестирование работы.

#### **VI. Улучшение и оптимизация:**

1. По необходимости внесение изменений в конструкцию и программный код для улучшения производительности и удобства использования.