



**«Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)»**

---

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ  
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

## **ОТЧЕТ**

по домашнему заданию № 1

Дисциплина: Прикладная теория цифровых автоматов

Название: Игра “Один из трех”

---

Студент гр. ИУ6-44Б \_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

А.А. Гусева  
(И.О. Фамилия)

Преподаватель \_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Ю.И. Бауман  
(И.О. Фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	4
Матрица игры.....	4
Спецификация автомата.....	4
Полученный цифровой автомат.....	5
Реализация цифрового автомата “Один из трех” .....	7
Тестирование программы.....	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	10

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе выполнена реализация цифрового автомата для игры “Один из трех”.

Существуют 2 способа реализации автомата: программный и аппаратный. Программная реализация выполняется на любом языке высокого уровня. Аппаратная реализация – предусматривает построение устройств памяти для запоминания текущего состояния автомата, в роли которых обычно используются триггеры.

В настоящей работе использован программный способ реализации цифрового автомата, так как этот способ подразумевает вариативность реализации, возможность отладки и тестирования в процессе разработки программы. К программам (в отличие от аппаратной реализации цифровых автоматов) можно добавлять новые функции по мере изменения целей, под которые она разрабатывается.

Задание (вариант 16): Два игрока одновременно показывают друг другу 1, 2 или 3 пальца. Если сумма показанных пальцев четная, выигрывает первый игрок, если нечетная – второй. (У каждого из игроков по три стратегии, необходимо составить матрицу игры).

Цель работы - закрепить навыки реализации конечных цифровых автоматов. Для реализации поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи.

Задачи:

- Изучить задание в соответствии со своим вариантом;
- Описать автомат, соответствующий условию задачи;
- Изучить способы реализации цифровых автоматов;
- Выбрать один из способов реализации автоматов;
- Реализовать описанный цифровой автомат.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### Матрица игры

Проанализируем возможные стратегии игроков. Для этого составим матрицу игры (таблица 1).

Таблица 1 - матрица игры “Один из трех”

		Игрок 1		
	Ходы	1	2	3
Игрок 2	1	w1	w2	w1
	2	w2	w1	w2
	3	w1	w2	w1

Цифры в таблице означают количество пальцев, показанных игроками. На пересечении строк и столбцов в зависимости от четности суммы количества показанных игроками пальцев указан победитель (w1 - сумма четна, выиграл игрок 1; w2 - сумма нечетна, выиграл игрок 2).

На основе текста задания и проведенного анализа составим конечный цифровой автомат.

### Спецификация автомата

#### 1. Состояния автомата.

$q_0$  - начальное состояние автомата;

$q_1$  - выиграл игрок 1;

$q_2$  - выиграл игрок 2.

#### 2. Входные сигналы.

a - сумма количества показанных пальцев четна (оба игрока показали четное количество пальцев либо оба игрока показали нечетное количество пальцев);

$b$  - сумма количества показанных пальцев нечетна (один игрок показал четное количество пальцев, второй - нечетное);

$c$  - хотя бы один из игроков показал количество пальцев, не соответствующее условию (тогда игра автоматически начнется заново).

3. Выходные сигналы.

0 - невозможно определить победителя;

1 - выиграл игрок 1;

2 - выиграл игрок 2.

**Полученный цифровой автомат**

Составим таблицу, описывающую конечный автомат, составленный по условию задачи в результате проведенного анализа (таблица 2).

Таблица 2 - таблица переходов автомата “Один из трех”

Состояние	$\delta$			$\lambda$		
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>
<b><math>q_0</math></b>	$q_1$	$q_2$	$q_0$	1	2	0
<b><math>q_1</math></b>	-	-	-	-	-	-
<b><math>q_2</math></b>	-	-	-	-	-	-

Теперь представим описанный автомат в виде графа переходов (рисунок 1).

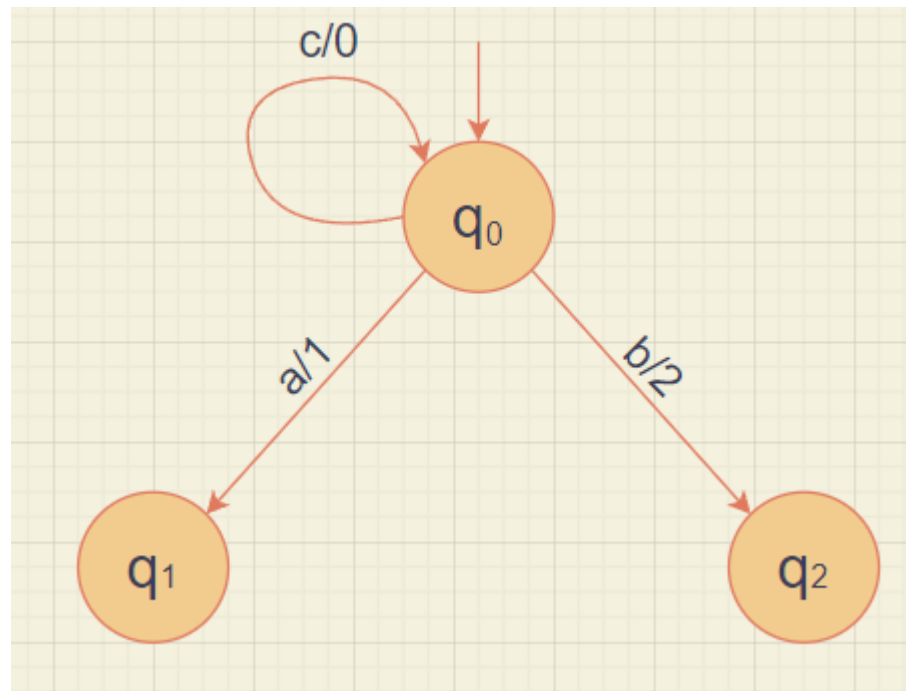


Рисунок 1 - граф переходов цифрового автомата

## Реализация цифрового автомата “Один из трех”

Для реализации описанного цифрового автомата была разработана схема алгоритма (рисунок 2) и написана программа на языке Pascal.

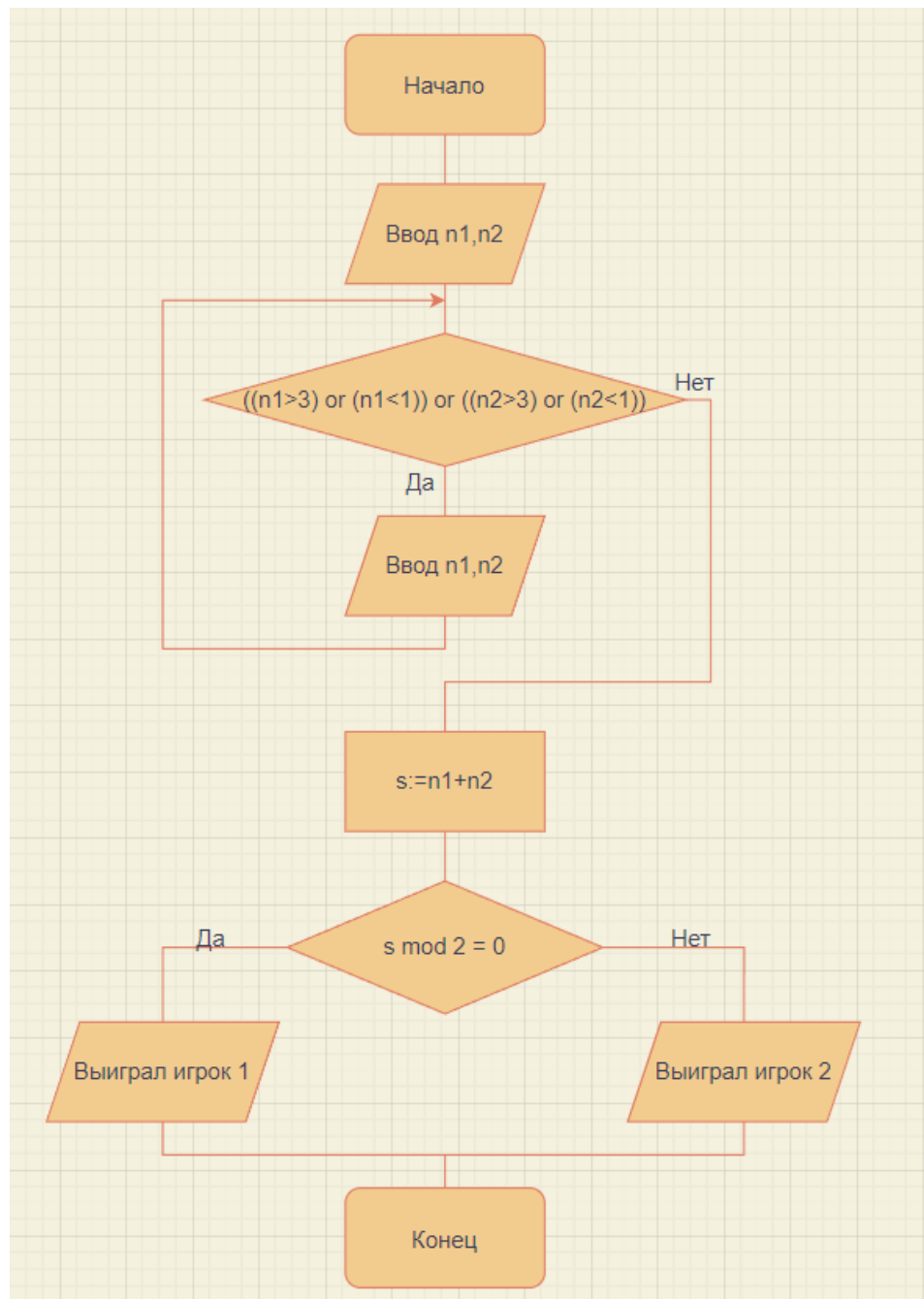


Рисунок 2 - схема алгоритма

Текст программы:

```
var n1,n2,s: integer;  
begin
```

```

writeln('Введите количество пальцев, показанных игроками,
через пробел');
readln(n1,n2);
while ((n1>3) or (n1<1)) or ((n2>3) or (n2<1)) do
begin
    writeln('Кто-то играет нечестно! Оба игрока должны
показать от 1 до 3 пальцев');
    writeln('Введите количество показанных пальцев заново');
    readln(n1,n2);
end;
s:=n1+n2;
if (s mod 2 = 0) then writeln('Выиграл игрок 1')
else writeln('Выиграл игрок 2')
end.

```

### Тестирование программы

Протестируем написанную программу (рисунки 3-5).

Для успешного тестирования необходимо проверить все ветви условий, по которым может переходить программа.

- 1) Введено 2 числа - количество пальцев показанных игроками, которые соответствуют условию  $n_1, n_2 \in [1; 3]; n_1, n_2 \in N$ . Сумма чисел четна, значит, ожидаемый результат: выиграл игрок 1 (рисунок 3);
- 2) Введено 2 числа - количество пальцев показанных игроками, которые соответствуют условию  $n_1, n_2 \in [1; 3]; n_1, n_2 \in N$ . Сумма чисел нечетна, значит, ожидаемый результат: выиграл игрок 2 (рисунок 4);
- 3) Введено 2 числа - количество пальцев показанных игроками, которые не соответствуют условию  $n_1, n_2 \in [1; 3]; n_1, n_2 \in N$ . Программа должна написать, что игроки играют нечестно и попросить ввести  $n_1$  и  $n_2$  еще раз. Снова вводим числа, не соответствующие условию, после чего вводим корректные  $n_1$  и  $n_2$



такие что сумма чисел нечетна, значит, ожидаемый результат: выиграл игрок 2 (рисунок 5).

```
Окно вывода
Введите количество пальцев, показанных игроками, через пробел
1 3
Выиграл игрок 1
```

Рисунок 3 - Сумма введенных чисел четна, ожидаемый результат - выиграл игрок 1

```
Окно вывода
Введите количество пальцев, показанных игроками, через пробел
1 2
Выиграл игрок 2
```

Рисунок 4 - Сумма введенных чисел нечетна, ожидаемый результат - выиграл игрок 2

```
Окно вывода
Введите количество пальцев, показанных игроками, через пробел
2 0
Кто-то играет нечестно! Оба игрока должны показать от 1 до 3 пальцев
Введите количество показанных пальцев заново
5 3
Кто-то играет нечестно! Оба игрока должны показать от 1 до 3 пальцев
Введите количество показанных пальцев заново
2 1
Выиграл игрок 2
```

Рисунок 5 - 2 раза введены числа, не удовлетворяющие условию игры, после чего ожидаемый результат - выиграл игрок 2

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- 1) При выполнении домашнего задания изучен программный способ реализации конечных цифровых автоматов.
- 2) В ходе выполнения данного домашнего задания спроектирован и реализован конечный автомат для игры “Один из трех”. Создана программная реализация автомата в среде разработки Lazarus 1.8.2 на языке Pascal.
- 3) Закреплены навыки подготовки и оформления отчета по проделанной работе с учетом требований ГОСТ 7.32.