



«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**

О Т Ч Е Т

по домашнему заданию № 1

Дисциплина: Прикладная теория цифровых автоматов.

Название лабораторной работы: Игра “Один из трех”

Хор +

Студент гр. ИУ6-44Б

Ред

(Подпись, дата)

А. А. Федоров

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

248.

Ред

(Подпись, дата)

Ю. И. Бауман

(И.О. Фамилия)

27.05.2022

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ..... | 5 |
| Матрица игры..... | 5 |
| Спецификация автомата | 5 |
| Полученный цифровой автомат | 6 |
| Реализация цифрового автомата | 8 |
| Тестирование программы | 10 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 12 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 12 |

ВВЕДЕНИЕ

В данной работе была выполнена реализация цифрового автомата для игры под названием «Один из трех».

Автомат можно реализовать двумя способами:

Программной реализации – предусматривает реализацию на любом языке программирования высокого уровня;

Аппаратная реализация – предусматривает использование триггеров (устройства памяти) для запоминания текущего состояния автомата.

В данной работе был использован программный способ реализации цифрового автомата, потому что он предоставляет возможность отладки и тестирования во время разработки.

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).

Стратегии для первого игрока для победы:

Если второй показывает 1 палец, то первому игроку нужно показать 1 или 3 пальца что бы выиграть.

Если второй показывает 2 палец, то первому игроку нужно показать 2 пальца что бы выиграть.

Если второй показывает 3 палец, то первому игроку нужно показать 1 или 3 пальца что бы выиграть.

Стратегии для второго игрока для победы:

Если первый показывает 1 палец, то второму игроку нужно показать 2 пальца что бы выиграть.

Если второй показывает 2 палец, то первому игроку нужно показать 1 или 3 пальца что бы выиграть.

Если первый показывает 3 палец, то второму игроку нужно показать 2 пальца что бы выиграть.

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.

- Тестирование

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Матрица игры

Рассмотрим все возможные стратегии двух игроков (таблица 1).

Таблица 1 – матрица игры

| Ходы | | Игрок 2 | | |
|---------|---|---------|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Игрок 1 | 1 | Wf | Ws | Wf |
| | 2 | Ws | Wf | Ws |
| | 3 | Wf | Ws | Wf |

Под ходами подразумевается то количество пальцев, которые могут показать игроки. В их пересечении (пересечении строки и столбца) в зависимости от четности суммы количества показанных игроками пальцев указан победитель:

Wf – сумма четна и выигрывает игрок 1;

Ws – сумма нечетна и выигрывает игрок 2.

Составим конечный автомат из данного анализа и текста задания.

Спецификация автомата

~~1.~~ Состояния автомата.

- ~~–~~ q_0 – начальное состояние автомата;
- ~~–~~ q_1 – выиграл игрок 1;
- ~~–~~ q_2 – выиграл игрок 2.

~~2.~~ Входные сигналы.

нет нулевых в содержании
перемешать?

~~а~~ – сумма количества показанных пальцев четна (оба игрока показали четное количество пальцев либо оба игрока показали нечетное количество пальцев);

~~б~~ – сумма количества показанных пальцев нечетна (один игрок показал четное количество пальцев, второй - нечетное);

~~с~~ – хотя бы один из игроков показал количество пальцев, не соответствующее условию (тогда игра автоматически начнется заново).

3. Выходные данные.

0 – невозможно определить победителя;

1 – выиграл игрок 1;

2 – выиграл игрок 2.

Полученный цифровой автомат

По условию задачи в результате проведенного анализа составим таблицу, которая описывает конечный автомат (таблица 2).

Таблица 2 – таблица переходов автомата

| Состояние | δ | | | λ | | |
|-----------|----------|----|----|-----------|---|---|
| | a | b | c | a | b | c |
| q0 | q1 | q2 | q0 | 1 | 2 | 0 |
| q1 | — | — | — | — | — | — |
| q2 | — | — | — | — | — | — |

Представим описанный выше цифровой автомат в виде графа переходов (рисунок 1).

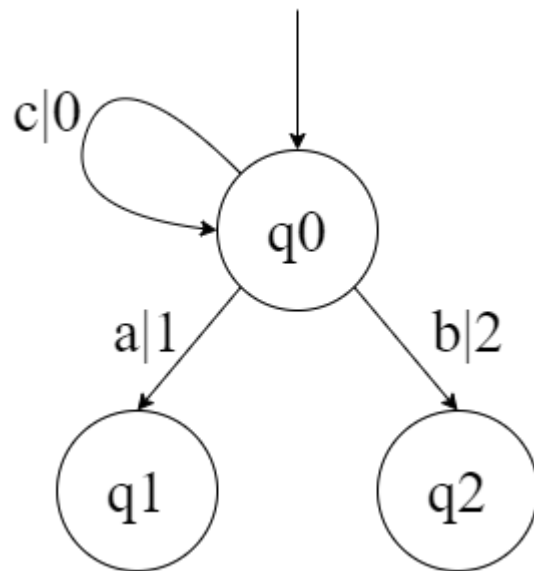


Рисунок 1 – граф переходов цифрового автомата

?

нужно

Реализация цифрового автомата

Для того что бы реализовать описанный цифровой автомат была создана блок схема алгоритма (рисунок 2) и реализована программа на языке C# и представлен в листинге 1 [3].

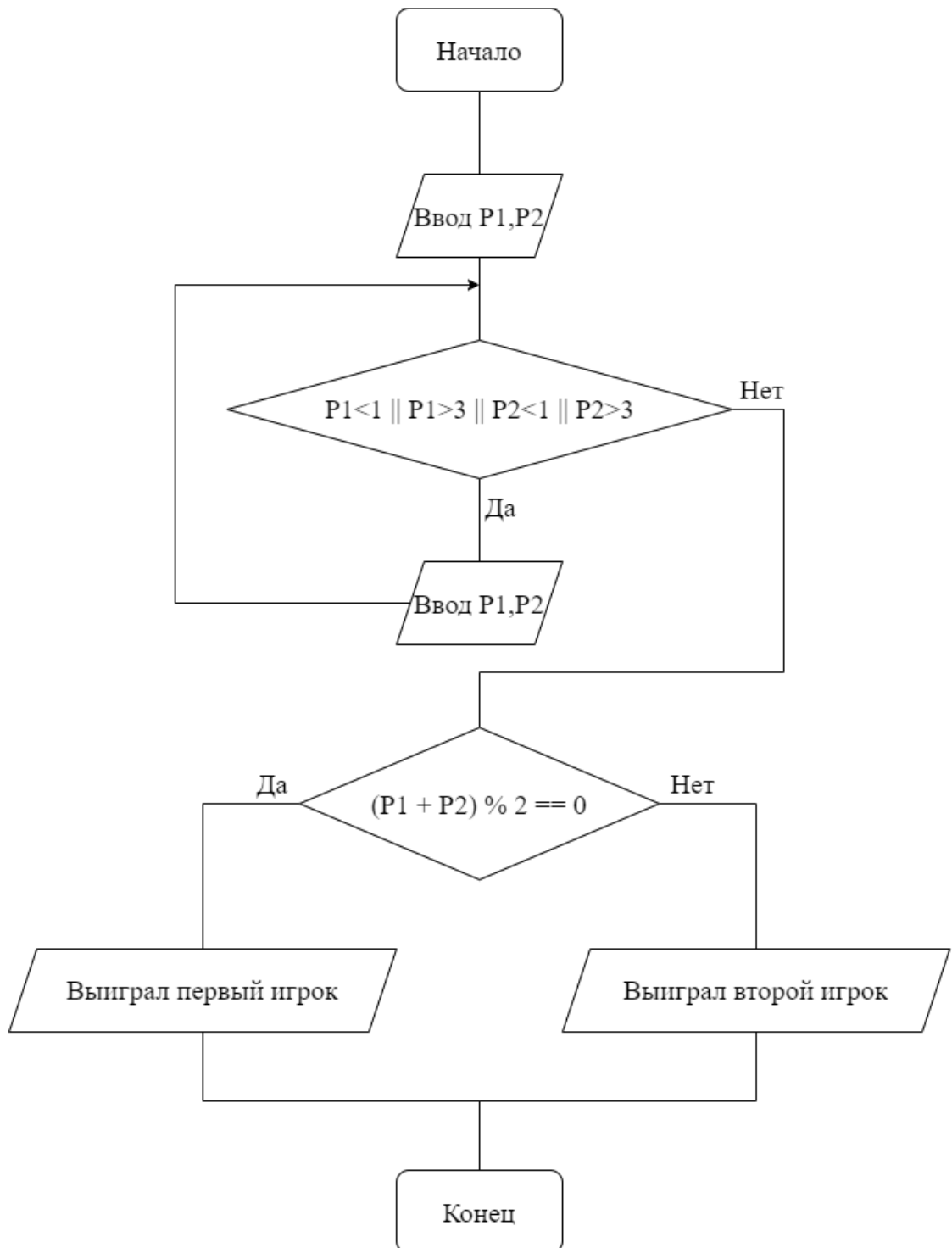


Рисунок 2 – блок схема алгоритма

Листинг 1 программной реализации:

```
using System;
class Player
{
    static void Main (string [] args)
    {
        Console.Write("Ход первого игрока (введите число от 1 до 3): ");
        int P1 = int.Parse(Console.ReadLine());

        Console.Write("Ход второго игрока (введите число от 1 до 3): ");
        int P2 = int.Parse(Console.ReadLine());

        while (P1<1 || P1>3 || P2<1 || P2>3)
        {
            Console.WriteLine("Введенные числа должны быть в пределах от 1
до 3!");
            Console.WriteLine("Повторите ввод");

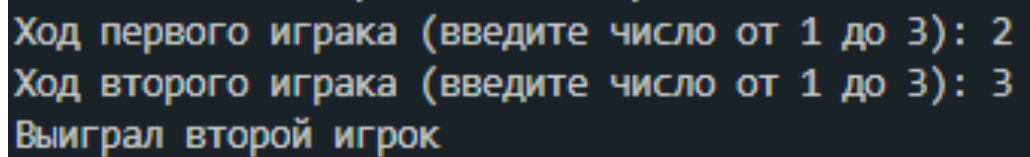
            Console.Write("Ход первого игрока (введите число от 1 до 3): ");
            P1 = int.Parse(Console.ReadLine());

            Console.Write("Ход второго игрока (введите число от 1 до 3): ");
            P2 = int.Parse(Console.ReadLine());
        }
        Console.WriteLine( (P1 + P2) % 2 == 0 ? "Выиграл первый игрок" :
"Выиграл второй игрок");
    }
}
```

Тестирование автомата

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

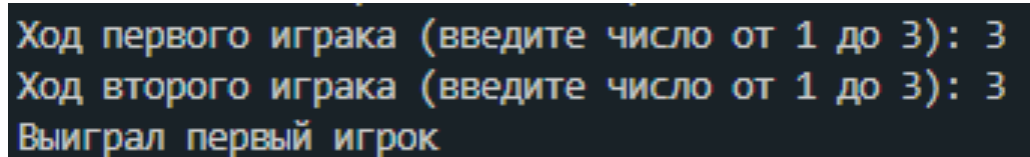
- 1) Введено 2 числа – количество пальцев, показанных игроками, которые соответствуют условию $n_1, n_2 \in [1;3]; n_1, n_2 \in \mathbb{N}$. Сумма чисел нечетная, а ожидаемый результат: выиграл второй игрок(рисунок3).



```
Ход первого игрока (введите число от 1 до 3): 2
Ход второго игрока (введите число от 1 до 3): 3
Выиграл второй игрок
```

Рисунок 3 – Сумма введенных чисел нечетная и ожидаемый результат – выиграл второй игрок

- 2) Введено 2 числа – количество пальцев, показанных игроками, которые соответствуют условию $n_1, n_2 \in [1;3]; n_1, n_2 \in \mathbb{N}$. Сумма чисел четная, а ожидаемый результат: выиграл первый игрок(рисунок4).



```
Ход первого игрока (введите число от 1 до 3): 3
Ход второго игрока (введите число от 1 до 3): 3
Выиграл первый игрок
```

Рисунок 4 – Сумма введенных чисел четная и ожидаемый результат – выиграл первый игрок

- 3) Введено 2 числа – количество пальцев, показанных игроками, которые соответствуют условию $n_1, n_2 \in [1;3]; n_1, n_2 \in \mathbb{N}$. Программа должна вывести информацию что один из игроков ввел неправильно количество пальцев и попросит ввести числа n_1 и n_2 снова. После чего мы вводим

корректные числа n_1 и n_2 которые в сумме будут нечетные и ожидаемый результат будет: выиграл первый игрок(рисунок5).

```
Ход первого игрока (введите число от 1 до 3): 0
Ход второго игрока (введите число от 1 до 3): 5
Введенные числа должны быть в пределах от 1 до 3!
Повторите ввод
Ход первого игрока (введите число от 1 до 3): 1
Ход второго игрока (введите число от 1 до 3): 1
Выиграл первый игрок
```

Рисунок 5 – Введены числа, которые не удовлетворяют правилам игры
после чего введены числа, удовлетворяющие условию и ожидаемый
результат – выиграл первый игрок

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- 1) При выполнении домашнего задания был изучен способ проектирования конечных цифровых автоматов. Изучен программный способ реализации автоматов. Закреплены навыки подготовки и оформления отчета в соответствии с ГОСТ 7.32 [2].
- 2) В ходе выполнения данного домашнего задания спроектирован и реализован конечный автомат для игры “Один из трех”. Создана программная реализация автомата в среде разработки Visual Studio Code 1.66.2 на языке C# [1].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Visual Studio Code (visualstudio.com). – URL: <https://code.visualstudio.com/> (дата обращения: 10.05.2022). – Текст: электронный.
2. ГОСТ 7.32-2017. СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : Национальный стандарт РФ : Введ. 01.07.2018. - М. : Стандартинформ, 2017. - [32 л.]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 04.05.2022). - Текст: электронный.
3. C# (microsoft.com). – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/> (дата обращения: 14.05.2022). – Текст: электронный.