



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 (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.03 Прикладная информатика

**О Т Ч Е Т**

по домашнему заданию № 1

Название: Игра с числами 1, 2, 3.

Дисциплина: Прикладная теория цифровых автоматов.

Студент

ИУ6-44Б  
(Группа)

М. Е. Терентьев 15.05.2022  
(Подпись, дата)

М. Е. Терентьев  
(И.О. Фамилия)

Преподаватель

Ю. И. Бауман  
(Подпись, дата)

Ю. И. Бауман  
(И.О. Фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	4
Матрица игры .....	4
Спецификация автомата .....	4
Полученный конечный автомат.....	5
Реализация конечного автомата .....	6
Тестирование программы.....	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	12
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	13

## **ВВЕДЕНИЕ**

В данной работе реализован цифровой автомат для игры с числами 1, 2, 3 в соответствии с условием задания для варианта 14.

Задание: Первый игрок загадывает одно число из набора 1, 2, 3. Второй игрок пытается отгадать. Первый отвечает «да», «мало» или «много». Попытки второго продолжаются до отгадывания числа, за каждую попытку начисляется очко.

Цель работы: Продемонстрировать навыки проектирования и реализации конечных цифровых автоматов.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### Матрица игры

Составим матрицу игры для анализа всех возможных стратегий игроков (таблица 1).

Таблица 1 – матрица игры с числами 1, 2, 3

		Игрок 1			
		Ходы	1	2	3
Игрок 2	1	Да	Мало	Мало	
	2	Много	Да	Мало	
	3	Много	Много	Да	

Игрок 1 загадывает число (цифры обозначают загаданное число), игрок 2 отгадывает (цифры обозначают выбранное число). На пересечении строк и столбцов указан ответ на предположение (Да – число угадано, Мало – выбранное число меньше загаданного, Много – выбранное число больше загаданного).

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

### Спецификация автомата

#### 1) Состояния автомата.

- 1.1)  $q_0$  – число не загадано;
- 1.2)  $q_1$  – число не угадано, загаданное число – 1;
- 1.3)  $q_2$  – число не угадано, загаданное число – 2;
- 1.4)  $q_3$  – число не угадано, загаданное число – 3;
- 1.5)  $q_4$  – число угадано.

#### 2) Входные сигналы.

- 2.1)  $a$  – число 1;
- 2.2)  $b$  – число 2;
- 2.3)  $c$  – число 3.

#### 3) Выходные сигналы.

- 3.1) 0 – установка загаданного числа;
- 3.2) Да – выбранное число равно загаданному;
- 3.3) Мало – выбранное число меньше загаданного;
- 3.4) Много – выбранное число больше загаданного.

### Полученный конечный автомат

Составим таблицу, описывающую конечный автомат, на основе текста задания по результатам анализа (таблица 2).

Таблица 2 – описание конечного автомата

Состояние	$\delta$			$\lambda$		
	a	b	c	a	b	c
<b>q0</b>	q1	q2	q3	0	0	0
<b>q1</b>	q4	q1	q1	Да	Много	Много
<b>q2</b>	q2	q4	q2	Мало	Да	Много
<b>q3</b>	q3	q3	q4	Мало	Мало	Да
<b>q4</b>	-	-	-	-	-	-

Построим граф переходов для описанного автомата (рисунок 1).

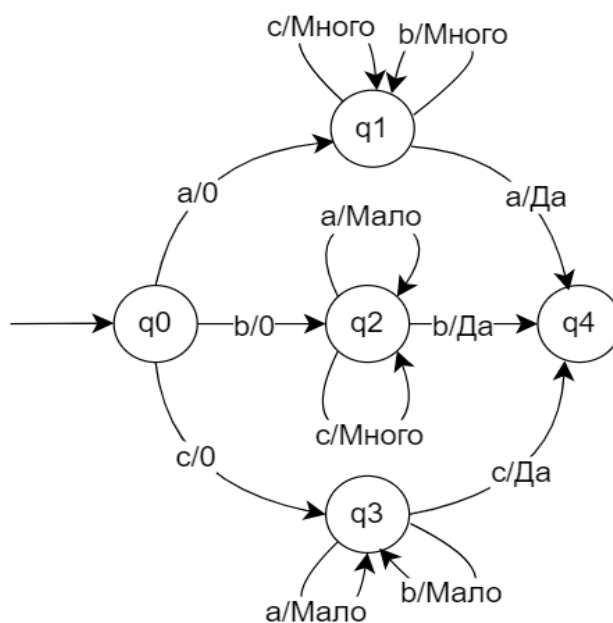


Рисунок 1 – граф переходов конечного автомата

## Реализация конечного автомата

Для реализации описанного цифрового автомата разработана схема алгоритма (рисунок 2) и написана программа на языке Python [1].

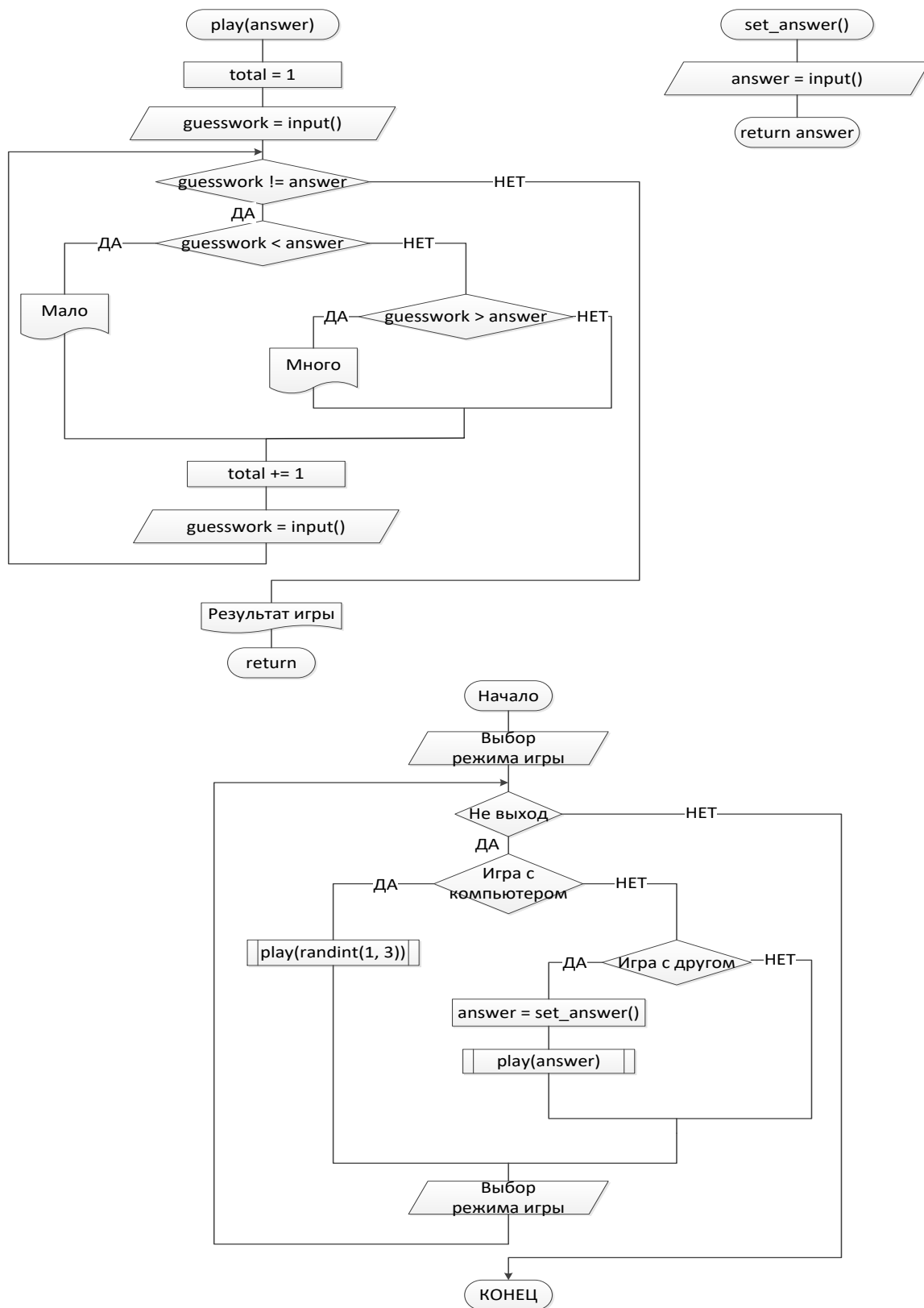


Рисунок 2 – схема алгоритма

Листинг программы:

```
from os import system
from random import randint

def clear_screen():
    system('cls')

valid_set = ('1', '2', '3')

def set_answer():
    print('-----Игра с другом-----')
    while True:
        answer = input('Игрок 1 загадывает число (от 1 до 3): ')
        if answer not in valid_set:
            print('Введите число от 1 до 3!')
        else:
            clear_screen()
            break
    return answer

def play(answer):
    total = 1
    while True:
        guesswork = input('Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): ')
        if guesswork not in valid_set:
            print('Введите число от 1 до 3!')
            continue
        elif guesswork == answer:
            print(f'Игрок 2 угадал число, набрав {total} очка(о/ов)!')
            input('\nНажмите enter для продолжения')
            break
        elif guesswork < answer:
            print('Мало')
        elif guesswork > answer:
            print('Много')
        total += 1

while True:
    clear_screen()
    N = input('МЕНЮ:\n1. С компьютером\n2. С другом\n3. Выйти\nВыберите режим игры: ')
    if N == '1':
        clear_screen()
        print('-----Игра с компьютером-----')
        play(str(randint(1, 3)))
    elif N == '2':
        clear_screen()
        answer = set_answer()
        print('-----Игра с другом-----')
        play(answer)
    elif N == '3':
        clear_screen()
        break
    else:
        clear_screen()
        continue
```

## Тестирование программы

Проведем тестирование написанной программы (рисунки 3-10).

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

- 1) Игра с компьютером. При загаданном компьютером максимальном числе 3, если игрок вводит числа от 1 до 3 по порядку, ожидается, что число будет угадано с 3-ей попытки, ожидается финальное количество очков, равное 3 (рисунок 4).
- 2) Игра с компьютером. При загаданном компьютером числе 2, если игрок вводит числа от 0, 2, 1 в соответствующем порядке, ожидается, что число будет угадано с 3-ей попытки, ожидается финальное количество очков, равное 2, так как ввод некорректного варианта не должен отражаться количестве очков (рисунок 5).
- 3) Игра с компьютером. При загаданном компьютером числе 1, если игрок вводит число 1, ожидается, что число будет угадано с 1-ой попытки, ожидается финальное количество очков, равное 1 (рисунок 6).
- 4) Аналогичные тесты проведены для варианта игры с другом (рисунки 7-10).

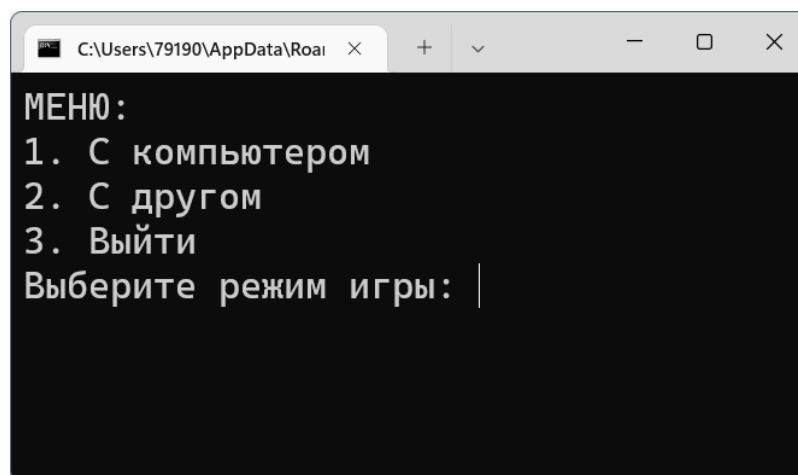
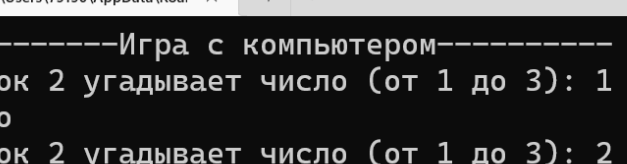


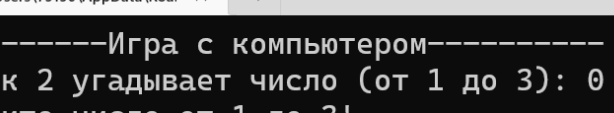
Рисунок 3 – меню игры





```
C:\Users\79190\AppData\Roam\ >
-----Игра с компьютером-----
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 1
Мало
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 2
Мало
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 3
Игрок 2 угадал число, набрав 3 очка(о/ов)!
Нажмите enter для продолжения
```

Рисунок 4 – загаданное компьютером число 3 было угадано с 3-ей попытки, промежуточные ответы, как и финальное количество очков, получены ожидаемо

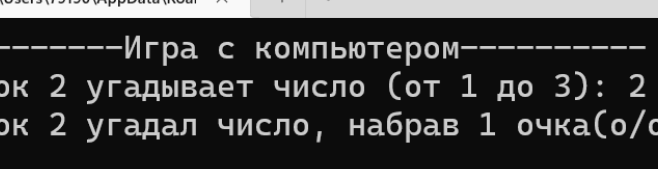


```
C:\Users\79190\AppData\Roam\...  +  v  -  □  X

-----Игра с компьютером-----
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 0
Введите число от 1 до 3!
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 2
Много
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 1
Игрок 2 угадал число, набрав 2 очка(о/ов)!

Нажмите enter для продолжения|
```

Рисунок 5 – загаданное компьютером число 1 было угадано с 3-ей попытки, промежуточные ответы, как и финальное количество очков, получены ожидаемо, ошибка при вводе не повлияла на финальное количество очков



```
-----Игра с компьютером-----  
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 2  
Игрок 2 угадал число, набрав 1 очка(о/ов)!  
Нажмите enter для продолжения|
```

Рисунок 6 – загаданное компьютером число 2 было угадано с 1-ой попытки, финальное количество очков, получено ожидаемо

```
C:\Users\79190\AppData\Roam\... x + v - □ x
-----Игра с другом-----
Игрок 1 загадывает число (от 1 до 3): 3|
```

Рисунок 7 – игра с другом: игрок 1 загадывает число

```
C:\Users\79190\AppData\Roam\... x + v - □ x
-----Игра с другом-----
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 0
Введите число от 1 до 3!
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 1
Мало
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 2
Мало
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 3
Игрок 2 угадал число, набрав 3 очка(о/ов)!

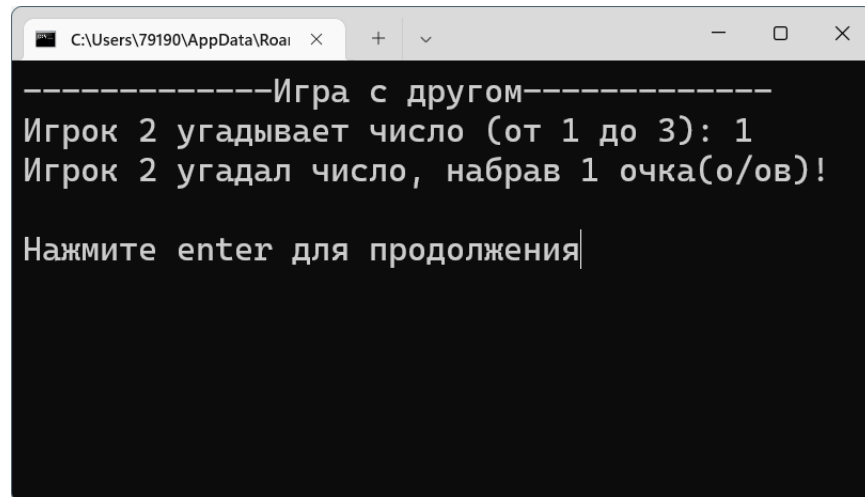
Нажмите enter для продолжения|
```

Рисунок 8 – загаданное первым игроком число 3 было угадано с 4-ой попытки, промежуточные ответы, как и финальное количество очков, получены ожидаемо, ошибка при вводе не повлияла на финальное количество очков

```
C:\Users\79190\AppData\Roam\... x + v - □ x
-----Игра с другом-----
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 1
Мало
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 3
Много
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 2
Игрок 2 угадал число, набрав 3 очка(о/ов)!

Нажмите enter для продолжения|
```

Рисунок 9 – загаданное первым игроком число 2 было угадано с 3-ей попытки, промежуточные ответы, как и финальное количество очков, получены ожидаемо



```
-----Игра с другом-----
Игрок 2 угадывает число (от 1 до 3): 1
Игрок 2 угадал число, набрав 1 очка(о/ов)!

Нажмите enter для продолжения|
```

Рисунок 10 – загаданное первым игроком число 1 было угадано с 1-ой попытки, финальное количество очков, получено ожидаемо

Проверены все ветви условий, по которым переходит программа. Тестирование показало, что алгоритм работает корректно.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При выполнении домашнего задания приобретены навыки проектирования конечных цифровых автоматов. Изучен программный способ реализации конечных цифровых автоматов. Закреплены навыки подготовки и оформления отчета в соответствии с ГОСТ 7.32 [2].

В результате выполнения данного задания был спроектирован и реализован конечный цифровой автомат по игре в числа 1, 2, 3. Данный автомат реализован в виде консольного приложения на языке Python.

Проведено тестирование, демонстрирующее корректность работы программы.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Марк Саммерфилд Программирование на Python 3 Подробное руководство: монография / Перевод А. Киселева. – Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2009. – 608 с. - ISBN 978-5-93286-161-5. - Текст : непосредственный.
2. ГОСТ 7.32-2017. СИБИД. 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. : Стандартиформ, 2017. - [32 л.]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157208> (дата обращения: 04.05.2022). - Текст: электронный.