



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

ОТЧЕТ

по домашнему заданию № 1

Название: Игра с двумя монетами

Дисциплина: Прикладная теория цифровых автоматов

Студент ИУ6-45Б

09.06.2022
(Подпись, дата)

Н.А. Николаева
(И.О. Фамилия)

Преподаватель

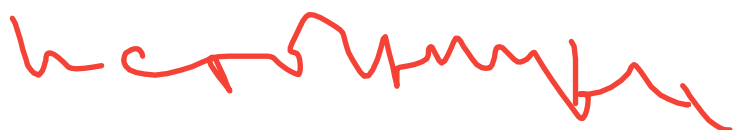
18.06.2022
(Подпись, дата)

Ю.И. Бауман
(И.О. Фамилия)

Москва, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
Матрица игры	3
Спецификация автомата	3
Полученный цифровой автомат.....	4
Реализация цифрового автомата «Игра с двумя монетками».....	5
Текст программы	6
Тестирование программы	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	10



ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе выполнена реализация цифрового автомата для игры с двумя монетками.

Существуют 2 способа реализации автомата, а именно 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 используют 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. В программах (в отличие от аппаратной реализации цифровых автоматов) можно расширять функционал по мере изменения целей, под которые она разрабатывается.

Вариант №11.

Задание: Игра с двумя монетами, каждую из которых подбрасывает один из двух игроков. Если выпали два «орла» или две «решки», то выигрывает первый игрок, если нет – второй. Количество партий фиксировано. Один из игроков – автомат.

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

Задачи:

- Изучить методы создания цифровых автоматов;
- Составить спецификацию;
- Реализовать описанный цифровой автомат;
- Протестировать полученную программу.

Матрица игры

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

Таблица 1 – матрица игры с двумя монетками

		Игрок 2 (одед)	
Игрок 1	Монетка	орел	решка
	орел	победа	проигрыш
	решка	проигрыш	победа

Оба игрока подбрасывают монетку по 1 разу. В случае выпадения двух орлов или двух решек, победу одерживает первый игрок, иначе второй. На пересечении строк и столбцов указан исход в конце игры для первого игрока (победа или проигрыш).

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

Спецификация автомата

1. Состояния автомата

- q_0 – начальное состояние автомата
- q_1 – первая монета, орел
- q_2 – первая монета, решка
- q_3 – победа первого
- q_4 – победа второго

2. Входные сигналы

- a – орел
- b – решка

3. Выходные сигналы

- 0 – установка значения первой монеты

совпали – совпадение сторон двух монет

не совпали – не совпадение сторон двух монет

Полученный цифровой автомат

Ниже представлена таблица 2, которая описывает конечный автомат, составленный по условию задачи.

Таблица 2 – таблица переходов автомата «Игра с двумя монетками»

Состояние	δ		λ	
	a	b	a	b
q0	q1	q2	0	0
q1	q3	q4	совпали	не совпали
q2	q4	q3	не совпали	совпали
q3	-	-	-	-
q4	-	-	-	-

На рисунке 1 представлен описанный автомат в виде графа.

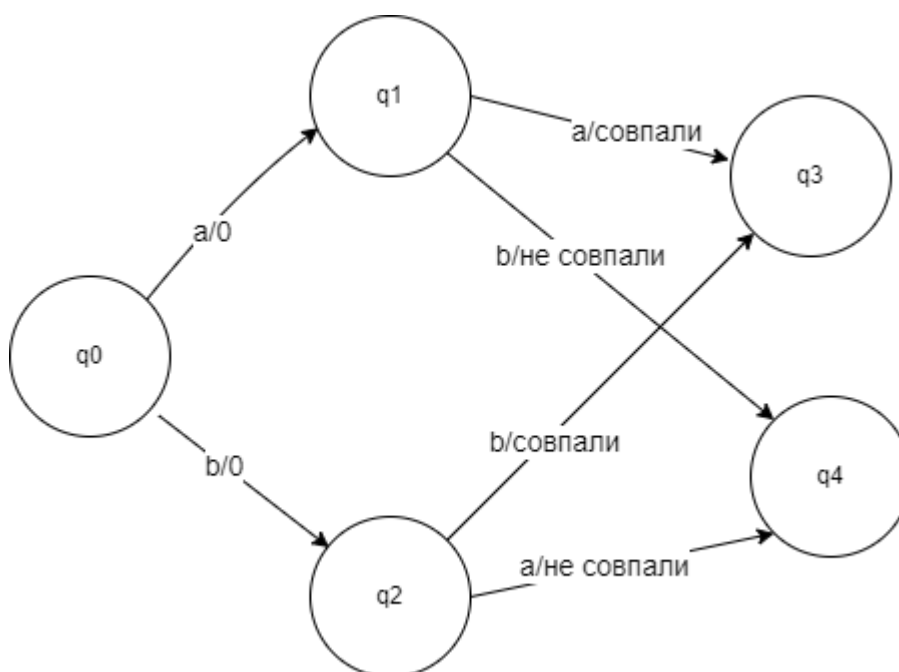


Рисунок 1 – Граф переходов цифрового автомата

Реализация цифрового автомата «Игра с двумя монетками»

Для реализации описанного цифрового автомата ~~была~~ разработана схема алгоритма, представленная на рисунке 2, и написана программа на языке C++.

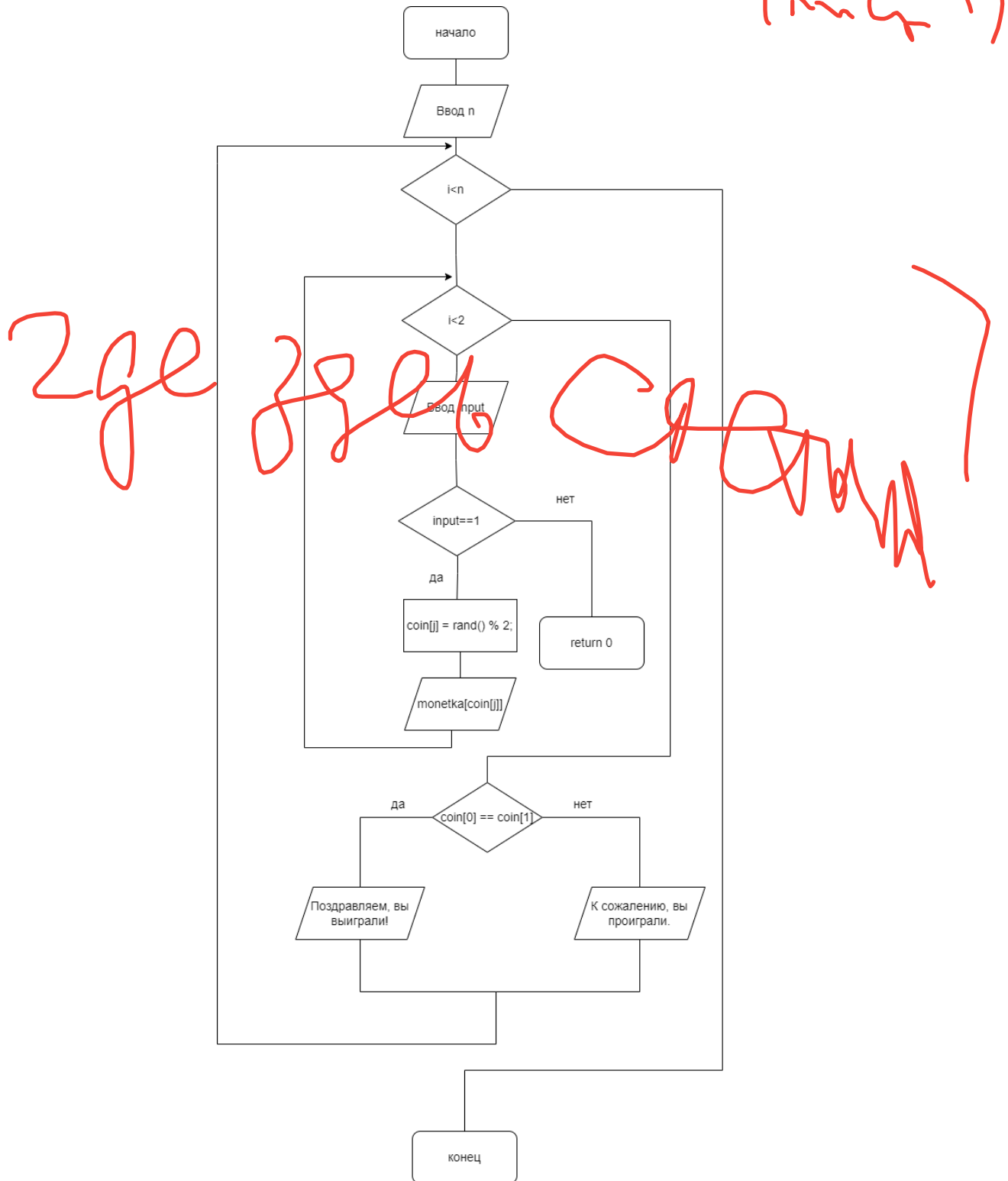
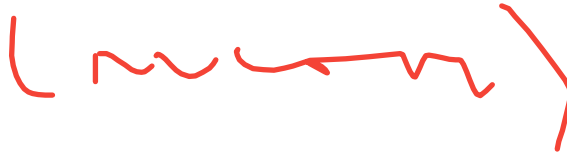


Рисунок 2 – Схема алгоритма

Текст программы



```
#include <iostream>
#include <string>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
using namespace std;

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    srand(time(NULL));
    cout << "Добро пожаловать в игру 'Орел и Решка'\n";

    string monetka[2] = { "Орел", "Решка" };
    string number_name[2] = { "Первая", "Вторая" };
    int input, n;

    cout << "\nСколько партий хотите сыграть?\n";
    cin >> n;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << "\nПартия " << i + 1 << endl;
        int coin[2] = {0};
        for (int j = 0; j < 2; j++) {
            cout << "\nПодбросьте монетку!\n";
            cout << "1 - подбросить монетку\n";
            cout << "2 - выйти\n";
            cout << "Введите число: ";
            cin >> input;

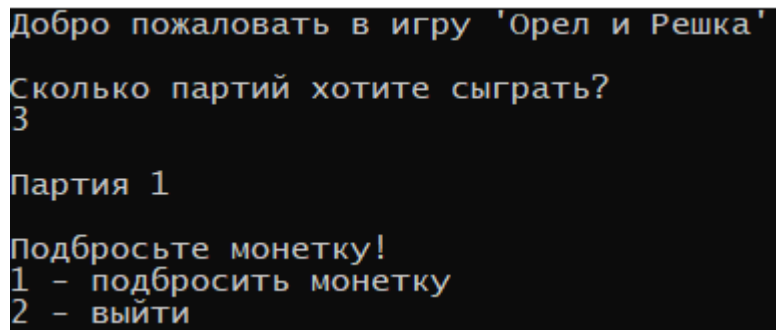
            if (input == 1) {
                coin[j] = rand() % 2;
                string name = monetka[coin[j]];
                cout << "\n" << number_name[j] << " монетка - " << name << "\n";
            }
            else return 0;
        }

        if (coin[0] == coin[1]) {
            cout << "Поздравляем, вы выиграли!\n";
        }
        else { cout << "К сожалению, вы проиграли.\n"; }
    }
}
```

Тестирование программы

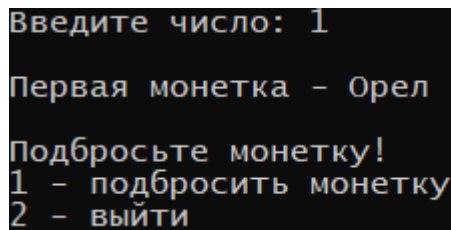
Для полного тестирования проверим все ветви условий.

1. Первый игрок проигрывает. Из начального состояния q_0 автомат переходит в состояние q_1 при входном сигнале a , потом из состояния q_1 автомат переходит в состояние q_4 при входном сигнале b . Монеты не совпали, первый игрок проигрывает. (рисунок 3-5)



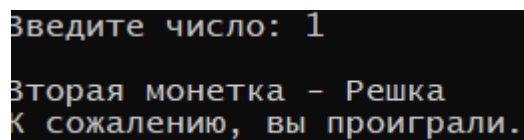
```
Добро пожаловать в игру 'Орел и Решка'
Сколько партий хотите сыграть?
3
Партия 1
Подбросьте монетку!
1 - подбросить монетку
2 - выйти
```

Рисунок 1 - автомат в состоянии q_0



```
Введите число: 1
Первая монетка - Орел
Подбросьте монетку!
1 - подбросить монетку
2 - выйти
```

Рисунок 4 - автомат в состоянии q_1



```
Введите число: 1
Вторая монетка - Решка
К сожалению, вы проиграли.
```

Рисунок 5 - автомат в состоянии q_4

2. Выигрывает первый игрок. Из начального состояния q_0 автомат переходит в состояние q_2 при входном сигнале b , потом из состояния q_2 автомат переходит в состояние q_3 при входном сигнале b . Монеты совпали, первый игрок выигрывает. (рисунок 6-7)


```

Партия 2

Подбросьте монетку!
1 - подбросить монетку
2 - выйти
Введите число: 1

Первая монетка - Решка

```

Рисунок 6 - автомат в состоянии q_2

```

Подбросьте монетку!
1 - подбросить монетку
2 - выйти
Введите число: 1

Вторая монетка - Решка
Поздравляем, вы выиграли!

```

Рисунок 7 - автомат в состоянии q_3

3. Первый игрок проигрывает. Из начального состояния q_0 автомат переходит в состояние q_2 при входном сигнале b , потом из состояния q_2 автомат переходит в состояние q_4 при входном сигнале a . Монеты не совпали, первый игрок проигрывает.(рисунок 8-9)

```

Партия 3

Подбросьте монетку!
1 - подбросить монетку
2 - выйти
Введите число: 1

Первая монетка - Решка

```

Рисунок 8 - автомат в состоянии q_2

```

Подбросьте монетку!
1 - подбросить монетку
2 - выйти
Введите число: 1

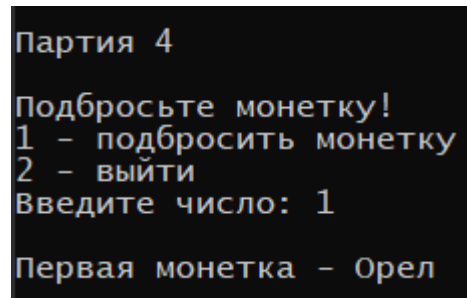
Вторая монетка - Орел
К сожалению, вы проиграли.

```

Рисунок 9 - автомат в состоянии q_4

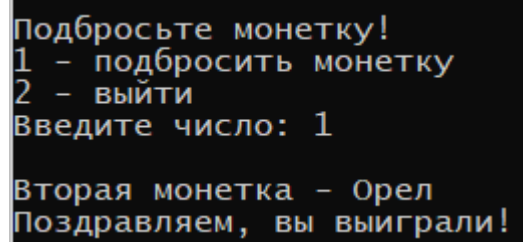
4. Выигрывает первый игрок. Из начального состояния q_0 автомат переходит в состояние q_1 при входном сигнале a , потом из состояния q_1 автомат переходит в

состояние q_3 при входном сигнале а. Монеты совпали, первый игрок выигрывает.(рисунок 10-11)



```
Партия 4  
Подбросьте монетку!  
1 - подбросить монетку  
2 - выйти  
Введите число: 1  
Первая монетка - Орел
```

Рисунок 10 - автомат в состоянии q_1



```
Подбросьте монетку!  
1 - подбросить монетку  
2 - выйти  
Введите число: 1  
Вторая монетка - Орел  
Поздравляем, вы выиграли!
```

Рисунок 11 - автомат в состоянии q_3

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучены методы реализации цифровых автоматов.
2. В результате выполнения домашнего задания разработан конечный автомат игры с двумя монетками.
3. Проведено тестирование реализованного автомата и выполнен отчет о проведенной работе

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Савельев А.Я. Прикладная теория цифровых автоматов. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1987. 272с.
2. Хопкрофт Д., Мотвани Р., Ульман Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. М.: "Вильямс", 2002. 528 с.
3. Дягтерев В.М., Ерош И.Л., Михайлов В.В. Проектирование цифровых автоматов. Л.: ЛИАП, 1974. 96 с.