

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ **09.03.03 Прикладная информатика**

по домашнему заданию № 1

Дисциплина: Прикладная теория цифровых автоматов

(И.О. Фамилия)

(И.О. Фамилия)

Москва, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Проектирование цифрового автомата.....	5
Листинг1	9
Тестирование программы.....	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	14

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе выполнена реализация цифрового автомата для игры «Один из двух».

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 №15.

Задание: Игра на пальцах «один из двух». Каждый из двух игроков показывает другому один или два пальца и одновременно говорит, сколько пальцев покажет партнер. Если оба игрока угадали или не угадали числа пальцев, показанных партнером, то они получают 0 очков. Если угадал один, то он получает 2, 3 или 4 очка – общее число показанных пальцев. (Оптимальная стратегия обоих игроков заключается в следующем: (1,2) следует применять в четырех случаях из семи, (2,1) – в трех из семи, (1,1) и (2,2) – не применять; здесь первая цифра означает число своих показанных пальцев, а вторая – названное число пальцев партнера).

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.

Проектирование цифрового автомата

В начальный момент времени автомат находится в состоянии Q0. Пользователь вводит данные о своем ходе. В случае, когда данные некорректны, то есть не «1 1», «1 2», «2 1», «2 2», система предложит пользователю ввести новые. Автомат возвращается в состояние Q0.

Если введенные данные соответствуют требованиям, система генерирует ход второго игрока-компьютера. Далее производится сравнение предположений каждого игрока и числа, показанного в действительности. Если оба игрока оказались правы или неправы, выводится соответствующее сообщение, счет не меняется. Автомат переходит в состояние Q3.

Если предположение пользователя оказалось верным, а предположение компьютера-нет, выводится сообщение о победе пользователя, счет пользователя увеличивается на сумму показанных пальцев. Автомат переходит в состояние Q1.

Если предположение компьютера оказалось верным, а предположение пользователя-нет, выводится сообщение о победе компьютера, счет компьютера увеличивается на сумму показанных пальцев. Автомат переходит в состояние Q2.

Составим спецификацию на основе задания.

Состояния автомата:

- Q0-начальное состояние автомата;
- Q1-выигрывает игрок;
- Q2-выигрывает компьютер;
- Q3-оба выигрывают либо оба проигрывают.

Выходные сигналы:

- 0-счет не меняется;
- 1-увеличение счета игрока;

- 2-увеличение счета компьютера.

Входные сигналы:

- a-компьютер и игрок угадали или не угадали число пальцев;
- b-угадывает только игрок;
- c-угадывает только компьютер;
- d-некорректные данные.

Составим таблицу, описывающую конечный автомат. Результаты предоставлены в таблице 1. Представим описанный автомат в виде графа переходов. Полученный граф переходов изображен на рисунке 1.

Таблица 1-Таблица переходов автомата.

Состояние	δ				λ			
	a	b	c	d	a	b	c	d
Q0	Q3	Q1	Q2	Q0	0	1	2	0
Q1	-	-	-	-	-	-	-	-
Q2	-	-	-	-	-	-	-	-
Q3	-	-	-	-	-	-	-	-

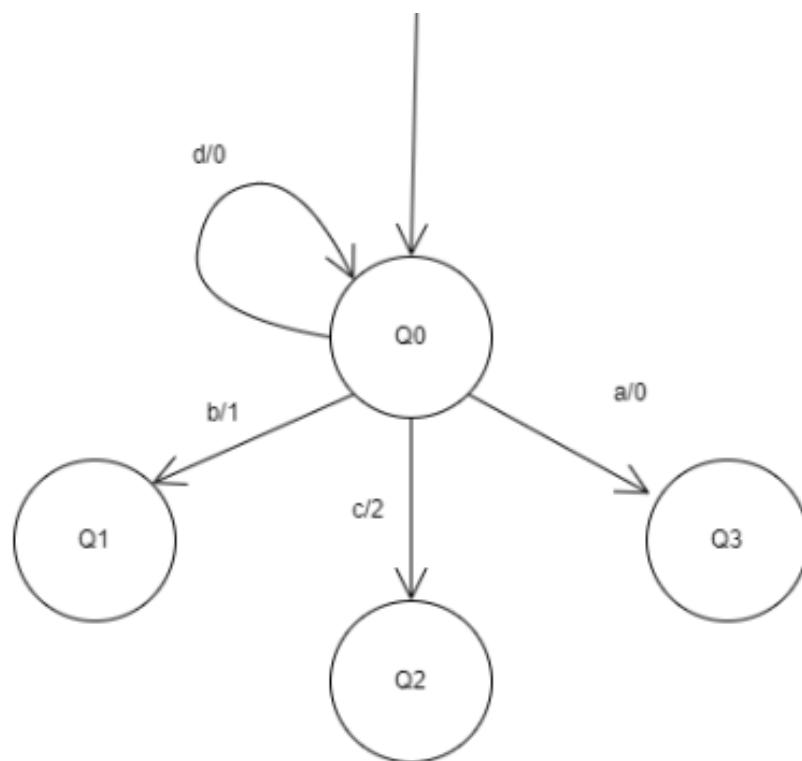


Рисунок 1-Граф переходов цифрового автомата.

Составим схему алгоритма программы, которая предоставлена на рисунке 2.

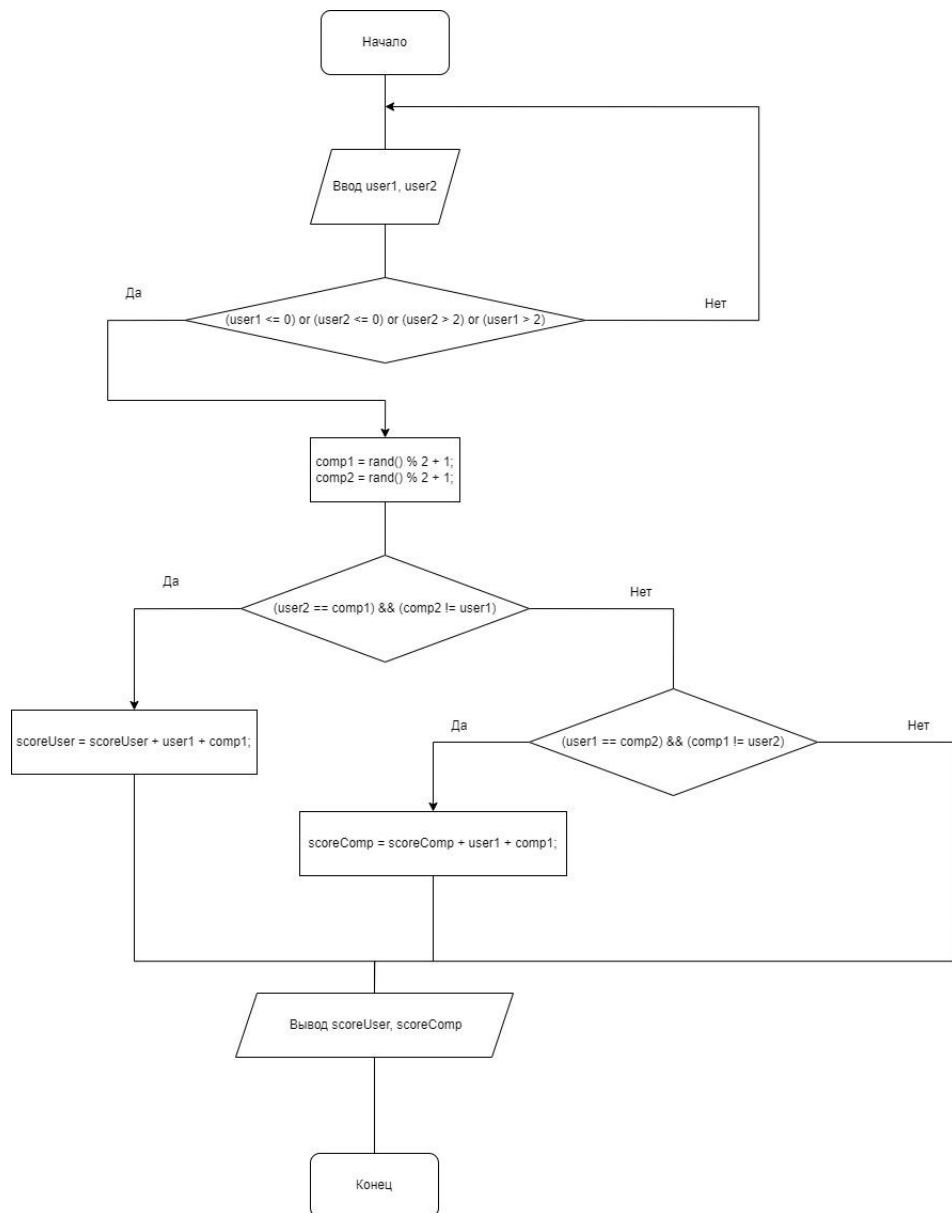


Рисунок 2 - Схема алгоритма.

Листинг1

```
#include <iostream>
#include <ctime>
using namespace std;

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    cout << "Для выхода введите '0'"<<endl;
    int user1 = 10, user2 = 10, scoreUser=0, scoreComp=0, comp1=0,
    comp2=0,ans=30;
    cout << "Выбор пользователя: ";
    cin >> ans;
    while (ans!=0) {

        user1 = ans;
        cin >> user2;

        while ((user1 <= 0) or (user2 <= 0) or (user2 > 2) or (user1 > 2)) {
            cout << "Неправильный ввод! Возможны числа только от 1 до 2.
Попробуйте снова: ";
            cin >> user1 >> user2;
        }
        srand(time(0));
        comp1 = rand() % 2 + 1;
        comp2 = rand() % 2 + 1;
        cout<<"Выбор компьютера: " << comp1 <<' ' << comp2;
        if ((user2 == comp1) && (comp2 != user1)) {
            scoreUser = scoreUser + user1 + comp1;
```

```

    }
    else {
        if ((user1 == comp2) && (comp1 != user2)) {
            scoreComp = scoreComp + user1 + comp1;
        }
    }
    cout<<endl << "Счет пользователя " << scoreUser << " Счет компьютера:
" << scoreComp;
    cout <<endl<< "Выбор пользователя: ";
    cin >> ans;
}
}

```

Тестирование программы

Для полного тестирования проверим все ветви условий.

1. Выигрывает компьютер. Из начального состояния Q0 автомат переходит в состояние Q2 при входном сигнале с/2. Пользователь не угадал число, компьютер предположил верно, следовательно, счет компьютера увеличивается на сумму показанных пальцев-на 3 очка (рисунок 3).

```
Выбор пользователя: 1 1
Выбор компьютера: 2 1
Счет пользователя 0 Счет компьютера: 3
```

Рисунок 3 - Выигрыш компьютера.

2. Выигрывает пользователь. Из начального состояния Q0 автомат переходит в состояние Q1 при входном сигнале b/1. Компьютер не угадал число, пользователь предположил верно, следовательно, счет пользователя увеличивается на сумму показанных пальцев-на 2 очка (рисунок 4).

```
Выбор пользователя: 1 1
Выбор компьютера: 1 2
Счет пользователя 2 Счет компьютера: 3
```

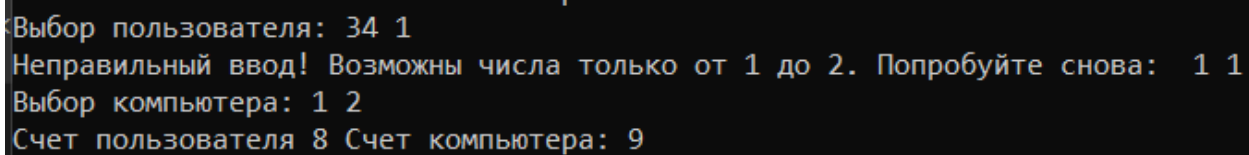
Рисунок 4 - Выигрыш пользователя.

3. Ничья. Из начального состояния Q0 автомат переходит в состояние Q3 при входном сигнале a/0. Счет не меняется, так как оба игрока оказались неправы (рисунок 5).

```
Счет пользователя 6 Счет компьютера: 9
Выбор пользователя: 1 1
Выбор компьютера: 2 2
Счет пользователя 6 Счет компьютера: 9
```

Рисунок 5 - Никто не выигрывает.

4. Ввод некорректных данных, отличных от «1» и «2». Из начального состояния Q0 автомат переходит в состояние Q0 при входном сигнале d/0 (рисунок 6).



```
Выбор пользователя: 34 1
Неправильный ввод! Возможны числа только от 1 до 2. Попробуйте снова: 1 1
Выбор компьютера: 1 2
Счет пользователя 8 Счет компьютера: 9
```

Рисунок 6 - Ввод некорректных данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучены методы реализации цифровых автоматов.
2. В результате выполнения домашнего задания разработан конечный автомат игры «Один из двух».
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 Дяттерев В.М., Ерош И.Л., Михайлов В.В. Проектирование цифровых автоматов. Л.: ЛИАП, 1974. 96 с.