



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

---

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**О Т Ч Е Т**

**по домашнему заданию**

Дисциплина: Прикладная теория цифровых автоматов

Тема: Конечный автомат, реализующий деятельность власти  
города N во время пандемии коронавируса

Студент

ИУ6-41Б

(Группа)

18.05.2022

(Подпись, дата)

М.Э.Кузнецова

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

Ю.И.Бауман

(И.О. Фамилия)

19.05.2022

Москва, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
<del>ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ</del> ..... <i>из ТМ</i>	4
Спецификация автомата.....	4
Полученный цифровой автомат.....	4
Реализация цифрового автомата «Деятельность власти города N во время пандемии коронавируса».....	5
Тестирование программы.....	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	11
ИСТОЧНИКИ.....	12

*из ТМ*

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе выполнена реализация цифрового автомата «Деятельность власти города N во время пандемии коронавируса».

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 21): построить автомат, реализующий деятельность власти города N во время пандемии коронавируса.

Цель работы – применив знания, полученные на лекциях и семинарах, построить конечный автомат в виде ориентированного графа состояний с входными и выходными сигналами и таблицы переходов, а также программно реализовать построенный автомат. 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~~ Открытие функции - 50 Спецификация автомата

### 1) Состояния автомата

- $S_0$  – город N в опасности;
- $S_1$  – введен масочный режим;
- $S_2$  – заболеваемость быстро растет;
- $S_3$  – пользование общественным транспортом приостановлено;
- $S_4$  – очень высокая заболеваемость;
- $S_5$  – локдаун;
- $S_6$  – выработался коллективный иммунитет;
- $S_7$  – коронавирус побежден благодаря вакцине.

### 2) Входные сигналы

- $a_1$  – игнорировать
- $a_2$  – ввести масочный режим
- $a_3$  – ограничить пользование общественным транспортом
- $a_4$  – ввести локдаун
- $a_5$  – снять локдаун
- $a_6$  – вакцинировать население

### 3) Выходные сигналы

- 0 – путь к победе над коронавирусом через выработку коллективного иммунитета
- 1 – путь к победе над коронавирусом через вакцинацию населения
- 2 – коронавирус побежден

## Полученный цифровой автомат

Составим таблицу, описывающую конечный автомат, составленный по условию задачи в результате проведенного анализа (таблица 1).

Таблица 1 – Таблица переходов автомата

Состояние	$\delta$						$\lambda$					
	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$
$S_0$	$S_2$	$S_1$	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-
$S_1$	$S_2$	-	$S_3$	-	-	-	0	-	1	-	-	-
$S_2$	$S_4$	$S_1$	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-
$S_3$	-	-	-	$S_5$	-	$S_7$	-	-	-	1	-	2
$S_4$	$S_6$	-	-	$S_5$	-	-	-	2	-	-	1	-
$S_5$	-	-	-	-	$S_1$	$S_7$	-	-	-	-	0	2
$S_6$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$S_7$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Теперь построим граф переходов (рисунок 1), основываясь на таблице 1.

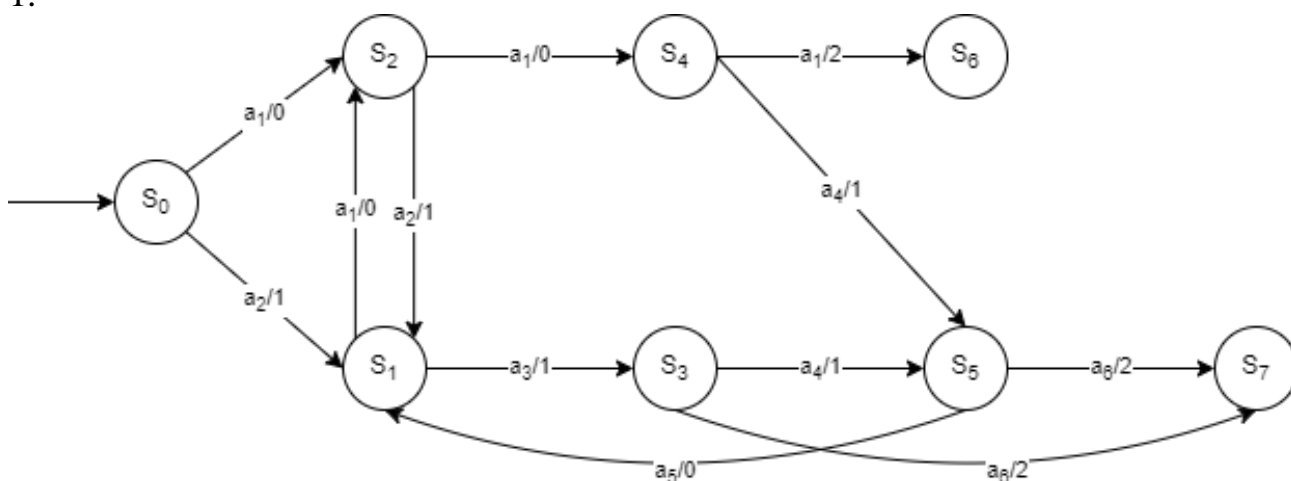


Рисунок 1 – Граф состояний автомата

### Реализация цифрового автомата «Деятельность власти города N во время пандемии коронавируса»

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

(метки)

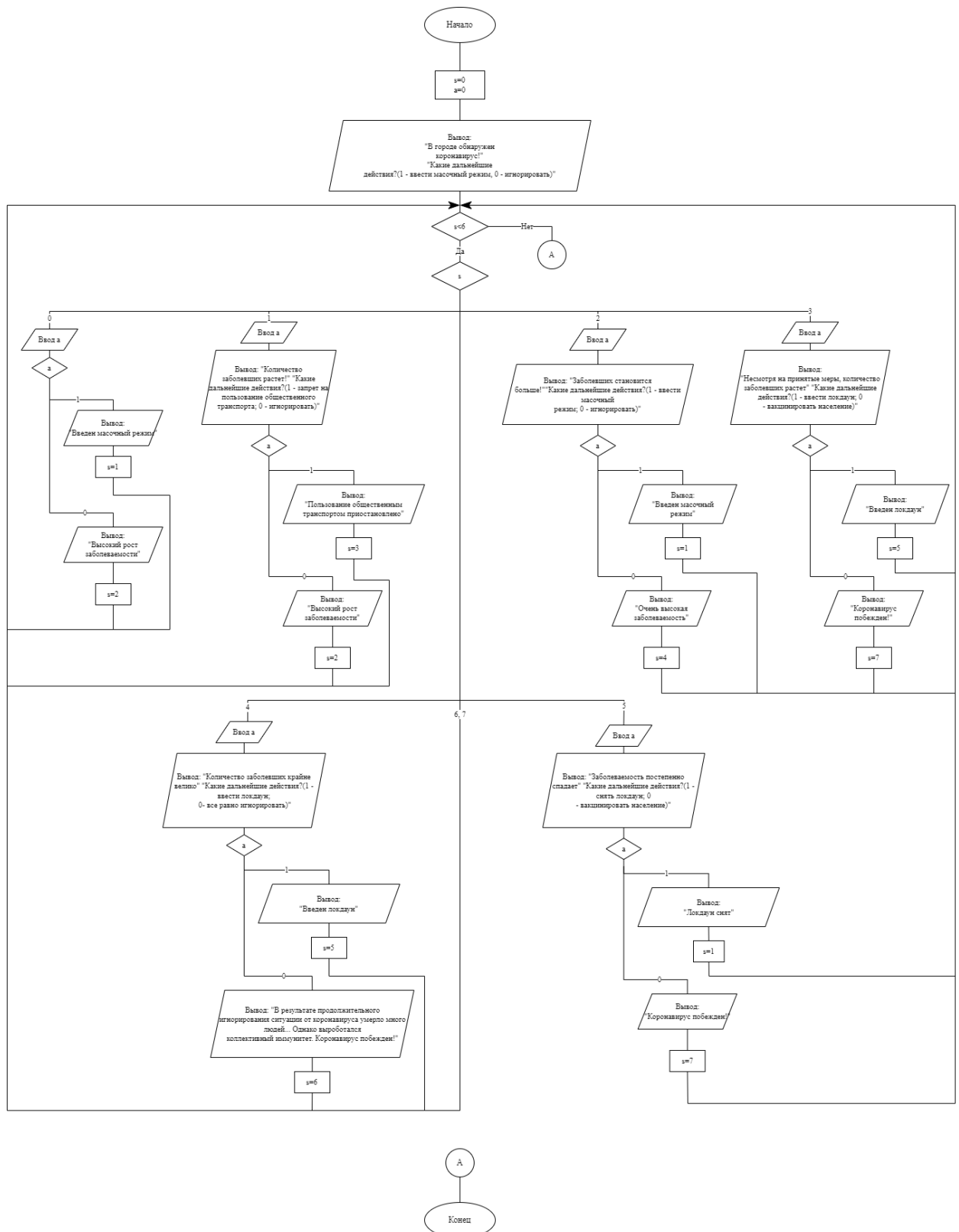


Рисунок 2 – Схема алгоритма

Реализация программы на языке C++ (листинг 1):

```

#include <iostream>
using namespace std;

```

```

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    int s = 0; int a = 0;
    cout << "В городе обнаружен коронавирус!" << endl;
    cout << "Какие дальнейшие действия?(1 - ввести масочный режим, 0 - игнорировать)" <<
endl;
    while (s < 6) {
        switch (s) {
            case 0:
                cin >> a;
                switch (a) {
                    case 1:
                        cout << "Введен масочный режим" << endl;
                        s = 1;
                        break;
                    case 0:
                        cout << "Высокий рост заболеваемости" << endl;
                        s = 2;
                        break;
                }
                break;
            case 1:
                cout << "Количество заболевших растет!" << endl;
                cout << "Какие дальнейшие действия?(1 - запрет на пользование общественного
транспорта; 0 - игнорировать)" << endl;
                cin >> a;
                switch (a) {
                    case 1:
                        cout << "Пользование общественным транспортом приостановлено" << endl;
                        s = 3;
                        break;
                    case 0:
                        cout << "Высокий рост заболеваемости" << endl;
                        s = 2;
                        break;
                }
                break;
            case 2:
                cout << "Заболевших становится больше!" << endl;
                cout << "Какие дальнейшие действия?(1 - ввести масочный режим; 0 -
игнорировать)" << endl;
                cin >> a;
                switch (a) {
                    case 1:
                        cout << "Введен масочный режим" << endl;
                        s = 1;
                        break;
                    case 0:
                        cout << "Очень высокая заболеваемость" << endl;
                        s = 4;
                        break;
                }
                break;
            case 3:
                cout << "Несмотря на принятые меры, количество заболевших растет" << endl;
                cout << "Какие дальнейшие действия?(1 - ввести локдаун; 0 - вакцинировать
население)" << endl;
                cin >> a;
                switch (a) {
                    case 1:
                        cout << "Введен локдаун" << endl;
                        s = 5;
                        break;

```

```

        case 0:
            cout << "Коронавирус побежден!" << endl;
            s = 7;
            break;
    }
    break;
case 4:
    cout << "Количество заболевших крайне велико" << endl;
    cout << "Какие дальнейшие действия?(1 - ввести локдаун; 0 - все равно
игнорировать)" << endl;
    cin >> a;
    switch (a) {
        case 1:
            cout << "Введен локдаун" << endl;
            s = 5;
            break;
        case 0:
            cout << "В результате продолжительного игнорирования ситуации от
коронавируса умерло много людей... Однако выработался коллективный иммунитет. Коронавирус
побежден!" << endl;
            s = 6;
            break;
    }
    break;
case 5:
    cout << "Заболеваемость постепенно спадает" << endl;
    cout << "Какие дальнейшие действия?(1 - снять локдаун; 0 - вакцинировать
население)" << endl;
    cin >> a;
    switch (a) {
        case 1:
            cout << "Локдаун снят" << endl;
            s = 1;
            break;
        case 0:
            cout << "Коронавирус побежден!" << endl;
            s = 7;
            break;
    }
    break;
case 6:
    break;
case 7:
    break;
    }
}
}

```

## Тестирование программы

Протестируем написанную программу (рисунки 3-6).

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

1) Последовательность входных сигналов: 1-1-1-0

2) Последовательность входных сигналов: 1-0-1-1-1-1-1-0

*сделал в EW  
C++*

*АТО*



3) Последовательность входных сигналов: 0 – 0 – 0

4) Последовательность входных сигналов: 0 – 0 – 1 – 0

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
В городе обнаружен коронавирус!
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести масочный режим, 0 - игнорировать)
1
Введен масочный режим
Количество заболевших растет!
Какие дальнейшие действия?(1 - запрет на пользование общественным транспортом; 0 - игнорировать)
1
Пользование общественным транспортом приостановлено
Несмотря на принятые меры, количество заболевших растет
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести локдаун; 0 - вакцинировать население)
1
Введен локдаун
Заболееваемость постепенно спадает
Какие дальнейшие действия?(1 - снять локдаун; 0 - вакцинировать население)
0
Коронавирус побежден!
```

Рисунок 3 – Результат первого теста

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
В городе обнаружен коронавирус!
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести масочный режим, 0 - игнорировать)
1
Введен масочный режим
Количество заболевших растет!
Какие дальнейшие действия?(1 - запрет на пользование общественным транспортом; 0 - игнорировать)
0
Высокий рост заболеваемости
Заболевших становится больше!
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести масочный режим; 0 - игнорировать)
1
Введен масочный режим
Количество заболевших растет!
Какие дальнейшие действия?(1 - запрет на пользование общественным транспортом; 0 - игнорировать)
1
Пользование общественным транспортом приостановлено
Несмотря на принятые меры, количество заболевших растет
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести локдаун; 0 - вакцинировать население)
1
Введен локдаун
Заболееваемость постепенно спадает
Какие дальнейшие действия?(1 - снять локдаун; 0 - вакцинировать население)
1
Локдаун снят
Количество заболевших растет!
Какие дальнейшие действия?(1 - запрет на пользование общественным транспортом; 0 - игнорировать)
1
Пользование общественным транспортом приостановлено
Несмотря на принятые меры, количество заболевших растет
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести локдаун; 0 - вакцинировать население)
0
Коронавирус побежден!
```

Рисунок 4 – Результат второго теста

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести масочный режим, 0 - игнорировать)
0
Высокий рост заболеваемости
Заболевших становится больше!
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести масочный режим; 0 - игнорировать)
0
Очень высокая заболеваемость
Количество заболевших крайне велико
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести локдаун; 0 - все равно игнорировать)
0
В результате продолжительного игнорирования ситуации от коронавируса умерло много людей... Однако выработался коллективный иммунитет. Коронавирус побежден!

```

Рисунок 5 – Результат третьего теста

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
В городе обнаружен коронавирус!
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести масочный режим, 0 - игнорировать)
0
Высокий рост заболеваемости
Заболевших становится больше!
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести масочный режим; 0 - игнорировать)
0
Очень высокая заболеваемость
Количество заболевших крайне велико
Какие дальнейшие действия?(1 - ввести локдаун; 0 - все равно игнорировать)
1
Введен локдаун
Заболеваемость постепенно спадает
Какие дальнейшие действия?(1 - снять локдаун; 0 - вакцинировать население)
0
Коронавирус побежден!

```

Рисунок 6 – Результат четвертого теста

Таким образом, четыре теста успешно покрыли все ветки условий.

## 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 «Деятельность власти города N во время пандемии коронавируса». Создана программная реализация автомата в среде Microsoft Visual Studio на языке C++.
- 3) Закреплены навыки подготовки и оформления отчета по проделанной работе с учетом требований ГОСТ 7.32-2017.

## ИСТОЧНИКИ

1) / ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе.

### Электронные ресурсы:

1) / Лекции по дисциплине «Прикладная теория цифровых автоматов». – URL: <https://lks.bmstu.ru/teacher> (дата обращения 16.05.2022).