



«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 \_\_\_\_\_

## ОТЧЕТ

по домашнему заданию № 1

Дисциплина: Прикладная теория цифровых автоматов

Название: Автомат по оплате

авт рецензован

Студент гр. ИУ6-45Б

11.05.22  
(Подпись, дата)

М. Э. Чесноков  
(И.О. Фамилия)

Хор - 228  
Преподаватель  
Ю. И. Бауман

31.05.2022  
(Подпись, дата) Ю. И. Бауман  
(И.О. Фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ .....</b>	<b>3</b>
Спецификация автомата .....	3
Программная реализация цифрового автомата по оплате.....	5
Текст программы.....	6
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>6</b>

истогники 7

## ВВЕДЕНИЕ

В данной работе представлена реализация автомата по оплате.

Программная реализация выбрана, так как она предусматривает гибкость, возможность тестирования и отладки в процессе разработки. Аппаратная реализация использует триггеры для запоминания состояний автомата, а для изменения функциональности в случае ошибок или изменения задания необходимо выполнять реализацию с нуля. Задание 8: автомат по оплате.

Цель работы – закрепить и применить на практике знания, полученный в ходе лекций и семинарских занятий по дисциплине «Прикладная теория цифровых автоматов». При выполнении работы были поставлены следующие 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.

2007

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### Описание автомата

Для простоты выполнения рассмотрим автомат по оплате проезда в метро банковской картой. При прикладывании карты автомат проверяет наличие необходимых средств на карте и одобряет либо не одобряет оплату, открывая турникет в случае успеха.

Составим конечный автомат, удовлетворяющий условию задачи.

### Спецификация автомата

1) Состояния автомата:

q0 – турникет закрыт q1

– турникет открыт 2)

Входные сигналы:

А – прикладывание банковской карты с достаточным количеством средств

В – прикладывание банковской карты с недостаточным количеством средств

С – прикладывание бракованной карты или другого вида nfc-чипа 3)

Выходные сигналы:

0 – оплата не прошла

1 – оплата успешна

2 – ошибка чтения

### Полученный цифровой автомат

Представим полученный цифровой автомат в виде таблицы. Результат показан в таблице 2.

Таблица 2 – Таблица переходов автомата по оплате

Состояние	$\delta$			$\lambda$		
	A	B	C	A	B	C
<b>q0</b>	q1	q0	q0	1	0	2
<b>q1</b>	-	-	-	-	-	-

На рисунке 1 представлена графовая модель цифрового автомата

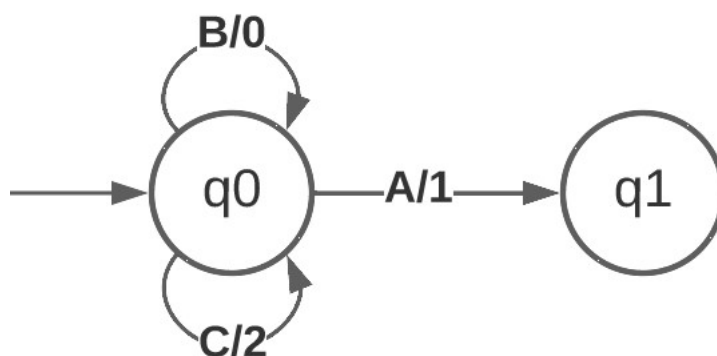


Рисунок 1 – Граф состояний цифрового автомата

## Программная реализация цифрового автомата по оплате

Для реализации цифрового автомата была написана программа на языке C++, схема алгоритма которой представлена на рисунке 2.

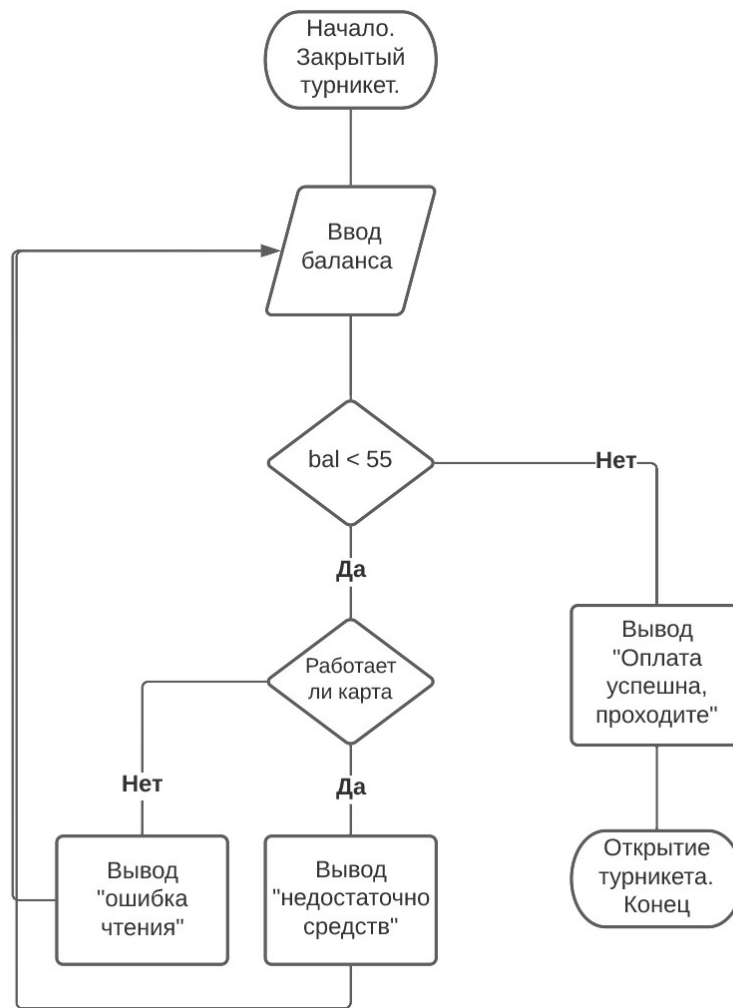


Рисунок 2 – Схема алгоритма

### Листинг 1 – Реализация автомата по оплате

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main() {
    bool open = 0;
    int bal = 0;
    int cost = 55;
    cout << "Введите количество средств на карте. Введите меньше 0,
если карта не работает: \n";
    while (bal < 55)
    {
        cin >> bal;
        if (bal < 0)
        {
```

```

        cout << "Ошибка чтения! Приложите другую карту. \n";
continue;
    }
    if (bal < 55)
        cout << "Недостаточно средств! Приложите другую карту.\n";
    }
    cout << "Оплата успешна, проходите";
    bool open = 1;
    return 0;
}

```

### Тестирование программы:

Проведём тестирование всех ветвей алгоритма (рисунок 3)

- 1) Введена сумма, недостаточная для оплаты. Ожидаемый результат: сообщение о недостатке средств и ожидание нового ввода.
- 2) Использована неработающая карта. Ожидаемый результат: сообщение об ошибке чтения и ожидание нового ввода.
- 3) Введена достаточная для оплаты сумма. Ожидаемый результат: сообщение об успешной оплате, завершение программы.

```

Введите количество средств на карте. Введите меньше 0, если карта не работает:
45
Недостаточно средств! Приложите другую карту.
-1
Ошибка чтения! Приложите другую карту.
55
Оплата успешна, проходите

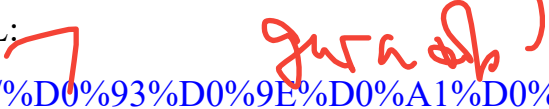
```

Рисунок 3 – Тестирование ветвей алгоритма

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- 1) Изучены свойства цифровых автоматов и их программной реализации.
- 2) Спроектирован и реализован конечный автомат оплаты. На языке C++ создана программная реализация данного цифрового автомата.
- 3) Проведено тестирование созданной реализации автомата.
- 4) Закреплены навыки подготовки и оформления отчета по проделанной работе с учетом требований ГОСТ 7.32.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 7.32-2017 – URL:  
  
[https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_7.32-2017](https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_7.32-2017).
2. Лекции кафедры ИУ6 МГТУ им. Н.Э. Баумана по дисциплине «Прикладная теория цифровых автоматов».
3. Семинарские занятия кафедры ИУ6 МГТУ им. Н.Э. Баумана по дисциплине «Прикладная теория цифровых автоматов».