



«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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

О Т Ч Е Т

по домашнему заданию

Дисциплина: Прикладная теория цифровых автоматов

Название домашнего задания: Автомат по продаже

Студент гр. ИУ6-41Б

19.05.22
(Подпись, дата)

Т.Р. Ярулин
(И.О. Фамилия)

Преподаватель

26.05.2022
(Подпись, дата)

Ю.И. Бауман
(И.О. Фамилия)

Москва, 2022

Удобр = 195
НОИБ

Удобр = 195

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	3
Спецификация реализуемого автомата.....	3
Полученный цифровой автомат.....	4
Программная реализация автомата.....	6
Тестирование программы.....	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	9
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ.....	10

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе выполнена реализация цифрового Автомата по продаже.

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 9): Реализовать Автомат по продаже.

Цель работы - закрепить навыки реализации конечных цифровых автоматов. 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.

ОСНОВАННАЯ ЧАСТЬ

Исходя из задания, решено реализовать такой вид автомата по продаже, как автомат по выдаче продуктов. Данный автомат будет иметь следующие функции.

- Определение внесенной суммы;
- Определение продукта по введенному покупателем коду;
- Возврат средств (если внесенная сумма меньше цены товара или код неверный);
- Выдача продукта, если внесенная сумма больше или равна цене;
- Расчет и возврат сдачи.

Спецификация реализуемого автомата

1. Возможные состояния автомата:

- q_0 – Начальное состояние;
- q_1 – Внесена сумма;
- q_2 – Введен код;
- q_3 – Возврат денег;
- q_4 – Расчет сдачи;
- q_5 – Выдача товара и сдачи.

2. Входные сигналы:

- a – Внесение верной суммы;
- b – Внесение неверной суммы;
- c – Ввод верного кода товара;
- d – Ввод неверного кода товара;
- e – Выдача сигнала о неверных данных проверяющим устройством;
- f – Успешная операция.

3. Выходные сигналы:

- 0 – Сообщение «Сумма получена»;
- 1 – Сообщение «Код получен»;
- 2 – Сообщение «Возврат внесенной суммы»;
- 3 – Сообщение «Выдача товара и сдачи»;
- 4 – Сообщение «Возврат в начало работы».

Полученный цифровой автомат

Таблица 1 описывает конечный автомат, который был составлен в соответствии с задачей.

Таблица 1 – переходы Автомата по продаже

Состояние	δ						λ					
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
q_0	q_1	q_1	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-
q_1	-	-	q_2	q_2	-	-	-	-	1	1	-	-
q_2	-	-	-	-	q_3	q_4	-	-	-	-	2	3
q_3	-	-	-	-	q_0	-	-	-	-	-	4	-
q_4	-	-	-	-	-	q_5	-	-	-	-	-	3
q_5	-	-	-	-	-	q_0	-	-	-	-	-	4

Далее представлю автомат в виде графа переходов, изображенного на рисунке 1.

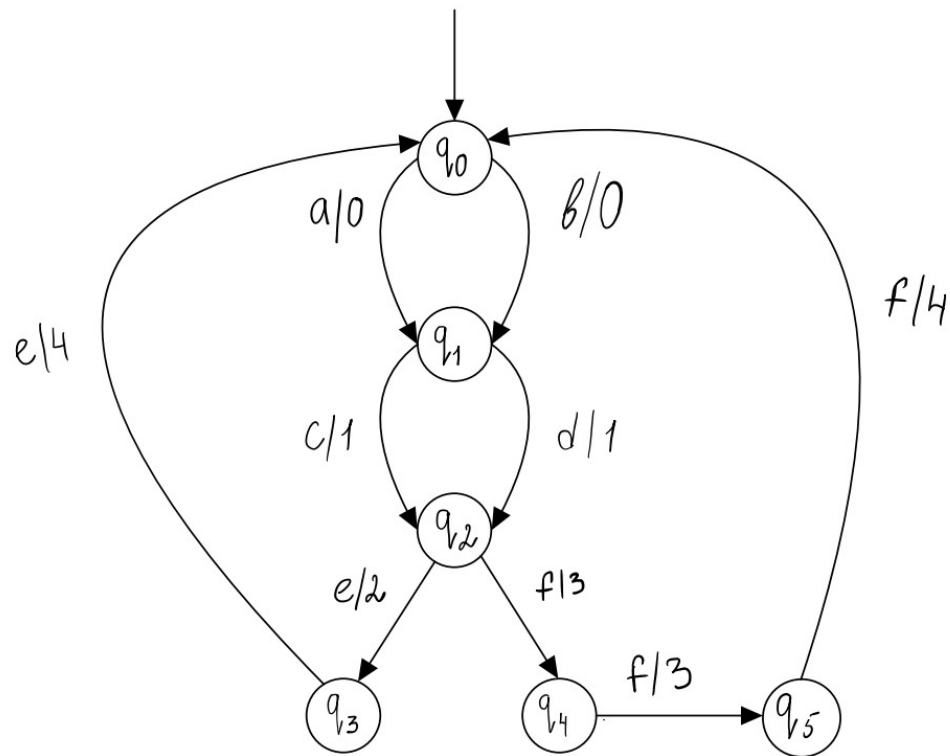


Рисунок 1 – Граф переходов

?

нужно

—

Программная реализация Автомата по продаже

На *рисунке 2* представлен код программной реализации автомата на языке Ruby.

```
products = ['Кола', 'Чипсы', 'Вода', 'Шоколадка']
price = [90, 100, 75, 50]
puts 'Автомат по выдвы продуктов.'
puts '1 - Кола 3 - Вода'
puts '2 - Чипсы 4 - Шоколадка'
print obj 'Внесите сумму: '
sum = gets.to_i
puts 'Сумма получена.'

print obj 'Введите код товара: '
code = gets.to_i
puts 'Код получен.'

if (sum <= 0) or (code < 1) or (code > 4) or (sum < price[code - 1])
  puts "Возврат внесенной суммы: #{sum} рублей."
  puts "Возврат в начало работы."
else
  puts "Выдача товара: #{products[code-1]}."
  puts "Выдача сдачи: #{sum - price[code-1]} рублей."
  puts "Возврат в начало работы."
end
```

Рисунок 2 – Программная реализация Автомата по продаже

7.1.1

Тестирование программы

В таблице 2 приведены результаты тестирования программы.

Таблица 2 – тестирование

Входные данные	Ожидание	Результат
Сумма меньше цены товара	Возврат в денег Возврат в начальное состояние	Возврат в денег Возврат в начальное состояние
Неверный код	Возврат в денег Возврат в начальное состояние	Возврат в денег Возврат в начальное состояние
Сумма равна цене товара, код верный	Сдача 0 рублей Товар выдан	Сдача 0 рублей Товар выдан
Сумма больше цены товара, код верный	Сдача $n > 0$ рублей Товар выдан	Сумма больше цены товара, код верный

Проведение тестирования продемонстрировано на рисунках 3, 4, 5, 6.

```
Автомат по выдвы продуктов.  
1 - Кола  3 - Вода  
2 - Чипсы 4 - Шоколадка  
Внесите сумму: 15  
Сумма получена.  
Введите код товара: 2  
Код получен.  
Возврат внесенной суммы: 15 рублей.  
Возврат в начало работы.
```

Рисунок 3 – Сумма меньше товара

Автомат по выдвы продуктов.
1 - Кола 3 - Вода
2 - Чипсы 4 - Шоколадка
Внесите сумму: 75
Сумма получена.
Введите код товара: 5
Код получен.
Возврат внесенной суммы: 75 рублей.
Возврат в начало работы.

Рисунок 4 – Неверный код

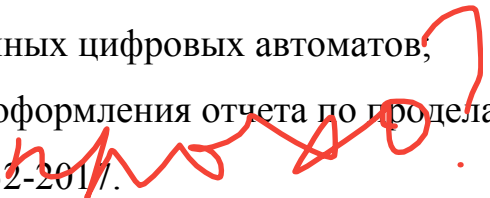
Автомат по выдвы продуктов.
1 - Кола 3 - Вода
2 - Чипсы 4 - Шоколадка
Внесите сумму: 75
Сумма получена.
Введите код товара: 3
Код получен.
Выдача товара: Вода.
Выдача сдачи: 0 рублей.
Возврат в начало работы.

Рисунок 5 – Сдача 0 рублей

Автомат по выдвы продуктов.
1 - Кола 3 - Вода
2 - Чипсы 4 - Шоколадка
Внесите сумму: 5000
Сумма получена.
Введите код товара: 4
Код получен.
Выдача товара: Шоколадка.
Выдача сдачи: 4950 рублей.
Возврат в начало работы.

Рисунок 6 – Выдача сдачи

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- 1) Разработана спецификация Автомата по продаже. Построена таблица переходов, изображен граф переходов;
 - 2) Выбран способ программной реализации конечного цифрового автомата. Автомат реализован на языке Ruby;
 - 3) Реализованный автомат протестирован. Работа продемонстрирована. Закреплены навыки реализации конечных цифровых автоматов;
 - 4) Закреплены навыки подготовки и оформления отчета по проделанной работе с учетом требований ГОСТ 7.32-2017.
- 

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1) Теория автоматов : метод. указания к выполнению курсовых работ / сост. : А. А. Городов, А. Л. Мыльников, А. М. Попов / Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2014 – 52 с;
- 2) Ожиганов А.А. Теория автоматов. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013 – 84 с;
- 3) Губарь А.М. Лекции по Прикладной теории цифровых автоматов.