Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Лабораторная работа №2**

**Вариант № 131229**

Выполнил:

Полищенко Николай Николаевич

Группа: Р3112

Проверил:

Карташев Владимир Сергеевич

г. Санкт-Петербург  
2024

**Содержание**

[**Содержание** 2](#_Toc187890843)

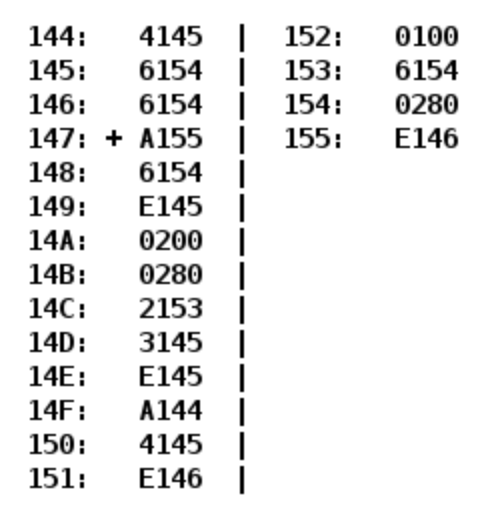
[**Задание** 3](#_Toc187890844)

[**Ход выполнения** 4](#_Toc187890845)

[**Заключение** 9](#_Toc187890846)

**Задание**

1. По выданному преподавателем варианту определить функцию, вычисляемую программой, область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программы, предложить вариант с меньшим числом команд. При выполнении работы представлять результат и все операнды арифметических операций знаковыми числами, а логических операций набором из шестнадцати логических значений.



1. Восстановить текст заданного варианта программы, отделить ячейки данных от кода программы, написать назначение программы и реализуемую функцию, которую представить в виде формулы.
2. Во время допуска к работе получить у преподавателя исходные данные для переменных, согласовать вариант программы для исполнения, занести в память базовой ЭВМ заданный вариант программы и, выполняя ее по командам, заполнить таблицу трассировки выполненной программы. Занесение программы с данными, а также запуск программы в пультовом режиме продемонстрировать преподавателю.

**Ход выполнения**

1. Текст исходной программы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 144 | 4145 | - | Переменная A |
| 145 | 6154 | - | Буферная переменная BUF |
| 146 | 6154 | - | Переменная RESULT с итоговым результатом |
| 147 | A155 | LD 155 | Запись значения содержимого ячейки памяти 155 в аккумулятор  155 ⇒ AC |
| 148 | 6154 | SUB 154 | Вычитание значения содержимого ячейки памяти 154 из аккумулятора, с последующей записью результата в аккумулятор  AC – 154 ⇒ AC |
| 149 | E145 | ST 145 | Запись значения содержимого аккумулятора в ячейку памяти 145  AC ⇒ 145 |
| 14A | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора  0 ⇒ AC |
| 14B | 0280 | NOT | Инверсия аккумулятора  ^AC ⇒ AC |
| 14C | 2153 | AND 153 | Логическое «И» между содержимым ячейки памяти 153 и аккумулятором, с последующей записью результата в аккумулятор  153 & AC ⇒ AC |
| 14D | 3145 | OR 145 | Логическое «ИЛИ» между содержимым ячейки памяти 145 и аккумулятором, с последующей записью результата в аккумулятор  145 | AC ⇒ AC |
| 14E | E145 | ST 145 | Запись значения содержимого аккумулятора в ячейку памяти 145  AC ⇒ 145 |
| 14F | A144 | LD 144 | Запись значения содержимого ячейки памяти 144 в аккумулятор  144 ⇒ AC |
| 150 | 4145 | ADD 145 | Сложение значения содержимого ячейки памяти 145 и аккумулятора, с последующей записью результата в аккумулятор  145 + AC ⇒ AC |
| 151 | E146 | ST 146 | Запись значения содержимого аккумулятора в ячейку памяти 146  AC ⇒ 146 |
| 152 | 0100 | HLT | Отключение тактового генератора, остановка программы |
| 153 | 6154 | - | Переменная B |
| 154 | 0280 | - | Переменная C |
| 155 | E146 | - | Переменная D |

1. Описание программы:
   * Пошаговое выполнение:

AC = D

AC = AC – C

BUF = AC

AC = 0

AC = ^AC

AC = AC & B

AC = AC | BUF

BUF = AC

AC = A

AC = AC + BUF

RESULT = AC

* + Функция, реализуемая программой:

RESULT = A + (B | (D – C))

* + Область представления:

Для логических операций: [0; 65535]

Для арифметических операций: [-32768; 32767]

RESULT, A, D, C – знаковое, 16 разрядное число

B, (D – C) – набор из 16 логических однобитовых значений

* + Область допустимых значений:
  + Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов:

147-152 – программа

144, 153, 154, 155 – исходные данные

145 – промежуточный результат

146 – итоговый

* + Адреса первой и последней выполняемой команд программы:

147 – первая команда

152 – последняя команда

1. Таблица трассировки:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| 144 | 4145 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 145 | 6154 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 146 | 6154 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 147 | A155 | 148 | A155 | 155 | E146 | 000 | 0147 | E146 | 1000 | - | - |
| 148 | 6154 | 149 | 6154 | 154 | 0280 | 000 | 0148 | DEC6 | 1001 | - | - |
| 149 | E145 | 14A | E145 | 145 | DEC6 | 000 | 0149 | DEC6 | 1001 | 145 | DEC6 |
| 14A | 0200 | 14B | 0200 | 14A | 0200 | 000 | 014A | 0000 | 0101 | - | - |
| 14B | 0280 | 14C | 0280 | 14B | 0280 | 000 | 014B | FFFF | 1001 | - | - |
| 14C | 2153 | 14D | 2153 | 153 | 6154 | 000 | 014C | 6154 | 0001 | - | - |
| 14D | 3145 | 14E | 3145 | 145 | 6154 | 000 | 0029 | FFD6 | 1001 | - | - |
| 14E | E145 | 14F | E145 | 145 | FFD6 | 000 | 014E | FFD6 | 1001 | 145 | FFD6 |
| 14F | A144 | 150 | A144 | 144 | 4145 | 000 | 014F | 4145 | 0001 | - | - |
| 150 | 4145 | 151 | 4145 | 145 | 6154 | 000 | 0150 | 411B | 0001 | - | - |
| 151 | E146 | 152 | E146 | 146 | 411B | 000 | 0151 | 411B | 0001 | 146 | 411B |
| 152 | 0100 | 153 | 0100 | 152 | 0100 | 000 | 0152 | 411B | 0001 | - | - |
| 153 | 6154 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 154 | 0280 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 155 | E146 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

1. Вариант программы с меньшим числом команд:

Программа:

144: 4145

145: 6154

146: 0280

147: E146

148: + A147

149: 6146

14A: 3145

14B: 4144

14C: E14E

14D: 0100

14E: 0000

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 144 | 4145 | - | Переменная A |
| 145 | 6154 | - | Переменная B |
| 146 | 0280 | - | Переменная C |
| 147 | E146 | - | Переменная D |
| 148 | A147 | LD 147 | Запись значения содержимого ячейки памяти 147 в аккумулятор  147 ⇒ AC |
| 149 | 6146 | SUB 146 | Вычитание значения содержимого ячейки памяти 146 из аккумулятора, с последующей записью результата в аккумулятор  AC – 146 ⇒ AC |
| 14A | 3145 | OR 145 | Логическое «ИЛИ» между содержимым ячейки памяти 145 и аккумулятором, с последующей записью результата в аккумулятор  145 | AC ⇒ AC |
| 14B | 4144 | ADD 144 | Сложение значения содержимого ячейки памяти 144 и аккумулятора, с последующей записью результата в аккумулятор  144 + AC ⇒ AC |
| 14C | E14E | ST 14E | Запись значения содержимого аккумулятора в ячейку памяти 14E  AC ⇒ 14E |
| 14D | 0100 | HLT | Отключение тактового генератора, остановка программы |
| 14E | 0000 | - | Переменная RESULT с итоговым результатом |

Таблица трассировки с новыми значениями:

A = 0228

B = A1BD

C = 6189

D = FAFA

A

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| 144 | 0228 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 145 | A1BD | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 146 | 6189 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 147 | FAFA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 148 | A147 | 149 | A147 | 147 | FAFA | 000 | 0148 | FAFA | 1000 | - | - |
| 149 | 6146 | 14A | 6146 | 146 | 6189 | 000 | 0149 | 9971 | 1001 | - | - |
| 14A | 3145 | 14B | 3145 | 145 | A1BD | 000 | 014A | B9FD | 1001 | - | - |
| 14B | 4144 | 14C | 4144 | 144 | 0228 | 000 | 014B | BC25 | 1000 | - | - |
| 14C | E14E | 14D | E14E | 14E | BC25 | 000 | 014C | BC25 | 1000 | 14E | BC25 |
| 14D | 0100 | 14E | 0100 | 14D | 0100 | 000 | 014D | BC25 | 1000 | - | - |
| 14E | 0000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Заключение**

Выполняя эту работу, я скоротал время в другом городе и потыкал кнопочки в БЭВМ, а также не научился ничему новому.