Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Национальный исследовательский университет

ИТМО»

*Факультет программной инженерии и компьютерной техники*

**Лабораторная работа №2**

**По дисциплине**

**“Основы профессиональной деятельности”**

Вариант: 26633

Выполнил:

Ахроров Кароматуллохон Фирдавсович

Группа: Р3110

Преподаватель:

Остапенко Иван Вадимович

Санкт-Петербург, 2024г

Оглавление

[Задание 2](#_Toc87370215)

[Ход работы 3](#_Toc87370216)

[Текст исходной программы 3](#_Toc87370217)

[Описание программы 3](#_Toc87370218)

[Трассировка 4](#Trass1)

[Вариант программы с меньшим количеством команд](#_Toc87370220) 5

[Трассировка по варианту…………………………………………………………………………………………………………………5](#Trass)

[Вывод 6](#_3_Вывод)

## Задание

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.

A number of numbers on a white background

Description automatically generated

## Ход работы

### Текст исходной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 101 | 0200 | CLA | Очистка акк. 0 > AC |
| 102 | 0280 | NOT | Инверсия акк. ^AC > AC |
| 103 | 210E | AND 10E | Умножение (10E) \* AC > AC |
| 104 | 210A | AND 10A | Умножение (10A) \* AC > AC |
| 105 | E10D | ST 10D | Сохранение AC > (10D) |
| 106 | A10B | LD 10B | Загрузка (10B) > AC |
| 107 | 410D | ADD 10D | Сложение AC + (10D) > AC |
| 108 | E10C | ST 10C | Сохранение AC > (10C) |
| 109 | 0100 | HLT | Остановка |
| 10А | 210E | Y |  |
| 10B | E10D | Z |  |
| 10C | E10C | R |  |
| 10D | 0100 | F |  |
| 10E | 0280 | X |  |

## 1.2 Формула

Z + (X & Y) = R

## 1.3 Область определения

*Область Представления*

*R – знаковое, 16-ти разрядное число*

*X,Y – набор из 16 логических однобитовых значений*

*Z – знаковое, 16-разрядное число*

*Результат логической операции X&Y*

*трактуется как арифметический операнд:*

*(X&Y) – знаковое, 16-разрядное число*

Z + (X & Y) = R Допустимые значения:

с R все просто:

*Случай 1:*

*Если ограничить разрядность слагаемых, то переполнения не возникнет*

*A circle with a line and a circle with a circle in the middle

Description automatically generated with medium confidence*

*A math equations and formulas

Description automatically generated with medium confidence*

*«Де факто» мы потеряли половину возможных значений (X&Y) и Z.*

*Случай 2: пусть*

*A line with a point in the center

Description automatically generated*

*A math equations and symbols

Description automatically generated with medium confidence*

*Случай 3: Пусть*

*A line with a curved line

Description automatically generated with medium confidence*

*A math equations and numbers

Description automatically generated with medium confidence*

2.0 Таблица трассировки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержание регистров в процессоре после выпо лнения команды** | | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адрес | Новый код |
| 101 | 0200 | 101 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 101 | 0200 | 102 | 0200 | 101 | 0200 | 000 | 0101 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 102 | 0280 | 103 | 0280 | 102 | 0280 | 000 | 0102 | FFFF | 008 | 1000 |  |  |
| 103 | 210E | 104 | 210E | 10E | 0280 | 000 | 0103 | 0280 | 000 | 0000 |  |  |
| 104 | 210A | 105 | 210A | 10A | 210E | 000 | 0104 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 105 | E10D | 106 | E10D | 10D | 0000 | 000 | 0105 | 0000 | 004 | 0100 | 10D | 0000 |
| 106 | A10B | 107 | A10B | 10B | E10D | 000 | 0106 | E10D | 008 | 1000 |  |  |
| 107 | 410D | 108 | 410D | 10D | 0000 | 000 | 0107 | E10D | 008 | 1000 |  |  |
| 108 | E10C | 109 | E10C | 10C | E10D | 000 | 0108 | E10D | 008 | 1000 | 10C | E10D |
| 109 | 0100 | 10A | 0100 | 109 | 0100 | 000 | 0109 | E10D | 008 | 1000 |  |  |

### Вариант программы с меньшим количеством команд

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 101 | 0200 | CLA | Очистка акк. 0 > AC |
| 102 | 0280 | NOT | Инверсия акк. ^AC > AC |
| 103 | 210E | AND 10E | Умножение (10B) \* AC > AC |
| 104 | 210A | AND 10A | Умножение (108) \* AC > AC |
| 105 | 410D | ADD 10D | Сложение AC + (10A) > AC |
| 106 | E10C | ST 10C | Сохранение AC > (109) |
| 107 | 0100 | HLT | Остановка |
| 108 | 210E | Y |  |
| 109 | E10D | R |  |
| 10A | E10C | Z |  |
| 10B | 0280 | X |  |

2.1 Таблица трассировки

Z = 2^14

X = 2^13 +1

Y = 2^12 + 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержание регистров в процессоре после выпо лнения команды** | | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адрес | Новый код |
| 101 | 0200 | 101 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 101 | 0200 | 102 | 0200 | 101 | 0200 | 000 | 0101 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 102 | 0280 | 103 | 0280 | 102 | 0280 | 000 | 0102 | FFFF | 008 | 1000 |  |  |
| 103 | 210E | 104 | 210E | 10E | 2001 | 000 | 0103 | 2001 | 000 | 0000 |  |  |
| 104 | 210A | 105 | 210A | 10A | 1005 | 000 | 0104 | 0001 | 000 | 0000 |  |  |
| 105 | E10D | 106 | E10D | 10D | 0001 | 000 | 0105 | 0001 | 000 | 0000 | 10D | 0001 |
| 106 | A10B | 107 | A10B | 10B | 4000 | 000 | 0106 | 4000 | 000 | 0000 |  |  |
| 107 | 410D | 108 | 410D | 10D | 0001 | 000 | 0107 | 4001 | 000 | 0000 |  |  |
| 108 | E10C | 109 | E10C | 10C | 4001 | 000 | 0108 | 4001 | 000 | 0000 | 10C | 4001 |
| 109 | 0100 | 10A | 0100 | 109 | 0100 | 000 | 0109 | 4001 | 000 | 0000 |  |  |
| 10A | 1005 | 101 | 0100 | 109 | 0100 | 000 | 0109 | 4001 | 000 | 0000 |  |  |
| 101 | 0200 | 102 | 0100 | 101 | 0200 | 000 | 0109 | 4001 | 000 | 0000 | 101 | 0200 |

## 3 Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы познакомился с устройством БЭВМ. Изучил её структуру, принцип функционирования БЭВМ на уровне машинных команд, систему команд БЭВМ, познакомился с представлением логической информации и чисел, научился выполнять трассировку собственной программы. Проанализировал программу для базовой ЭВМ и разработал вариант с меньшим числом команд.