**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Дисциплина:** Основы профессиональной деятельности

**Лабораторная работа №2**

**«Исследование работы БЭВМ»**

**Вариант №359481**

Выполнила:

Касьяненко Вера Михайловна

Группа:

P3120

Преподаватель:

Осипов С. В.

г. Санкт-Петербург

2023г.

**Оглавление**

[Задание 3](#_Toc131895724)

[Выполнение работы 4](#_Toc131895725)

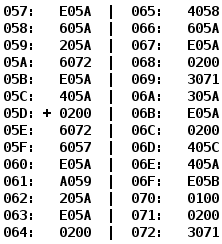
[Описание программы 6](#_Toc131895726)

[Вариант программы с меньшим числом команд 9](#_Toc131895727)

[Заключение 11](#_Toc131895728)

# 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 беззнаковым набором из шестнадцати логических значений.



# Выполнение работы

Текст исходной программы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 057 | E05A | - | Переменная B |
| 058 | 605A | - | Переменная D |
| 059 | 205A | - | Переменная C |
| 05A | 6072 | - | Промежуточный результат – переменная P |
| 05B | E05A | - | Итоговый результат – переменная R |
| 05C | 405A | - | Переменная F |
| \*05D | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора  0 => AC |
| 05E | 6072 | SUB 072 | Вычесть из аккумулятора значение ячейки 072 и записать результат в аккумулятор  AC – (072) => AC |
| 05F | 6057 | SUB 057 | Вычесть из аккумулятора значение ячейки 057 и записать результат в аккумулятор  AC – (057) => AC |
| 060 | E05A | ST 05A | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку 05A  AC => (05A) |
| 061 | A059 | LD 059 | Загрузить содержимое ячейки 059 в аккумулятор  (059) => AC |
| 062 | 205A | AND 05A | Побитовая операция «И» между значением ячейки 05A и аккумулятором и запись результата в аккумулятор  AC => (05A) |
| 063 | E05A | ST 05A | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку 05A  AC => (05A) |
| 064 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора  0 => AC |
| 065 | 4058 | ADD 058 | Сложить значение из аккумулятора и значение ячейки 058 и записать результат в аккумулятор  AC + (058) => AC |
| 066 | 605A | SUB 05A | Вычесть из аккумулятора значение ячейки 05A и записать результат в аккумулятор  AC – (05A) => AC |
| 067 | E05A | ST 05A | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку 05A  AC => (05A) |
| 068 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора  0 => AC |
| 069 | 3071 | OR 071 | Побитовая операция «ИЛИ» между значением ячейки 071 и аккумулятором и запись результата в аккумулятор  ^(^AC & ^(071)) => AC |
| 06A | 305A | OR 05A | Побитовая операция «ИЛИ» между значением ячейки 05A и аккумулятором и запись результата в аккумулятор  ^(^AC & ^(05A)) => AC |
| 06B | E05A | ST 05A | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку 05A  AC => (05A) |
| 06C | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора  0 => AC |
| 06D | 405C | ADD 05C | Сложить значение из аккумулятора и значение ячейки 05C и записать результат в аккумулятор  AC + (05C) => AC |
| 06E | 405A | ADD 05A | Сложить значение из аккумулятора и значение ячейки 05A и записать результат в аккумулятор  AC + (05A) => AC |
| 06F | E05B | ST 05B | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку 05B  AC => (05B) |
| 070 | 0100 | HLT | Останов |
| 071 | 0200 | - | Переменная E |
| 072 | 3071 | - | Переменная A |

# Описание программы

Программа располагается в ячейках памяти 05D-070.

Расположение в памяти ЭВМ исходных данных:

A – 072

B – 057

C – 059

D – 058

E – 071

F – 05C

Результат R – 05B

Промежуточный результат P – 05A

Первая выполняемая команда находится в ячейке с адресом 05D

Последняя выполняемая команда находится в ячейке 070.

**Программа вычисляет значение по формуле:**

R = (E ˅ (D - ((- A - B) & C))) + F

**Область представления:**

R – знаковое, целое, 16-разрядное число

A, B, D, F – знаковое, целое, 16-разрядное число

C, E – набор из 16 логических, однобитовых значений

(- A - B) – набор из 16 логических, однобитовых значений

(- A - B) & C – знаковое, целое, 16-разрядное число

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

E ˅ (D - ((- A - B) & C)) – знаковое, целое, 16-разрядное число

**Область допустимых значений:**

Пусть (- A - B) = X, тогда D - (X & C)

Пусть (D - (X & C)) = Y, тогда (E ˅ Y) + F

**Область допустимых значений для R:**

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 | PS | NZVC | Адрес | Новый код |
| 057 | E05A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 058 | 605A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 059 | 205A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 05A | 6072 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 05B | E05A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 05C | 405A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| \*05D | 0200 | 05E | 0200 | 05D | 0200 | 000 | 005D | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 05E | 6072 | 05F | 6072 | 072 | 3071 | 000 | 005E | CF8F | 008 | 1000 |  |  |
| 05F | 6057 | 060 | 6057 | 057 | E05A | 000 | 005F | EF35 | 008 | 1000 |  |  |
| 060 | E05A | 061 | E05A | 05A | EF35 | 000 | 0060 | EF35 | 008 | 1000 | 05A | EF35 |
| 061 | A059 | 062 | A059 | 059 | 205A | 000 | 0061 | 205A | 000 | 0000 |  |  |
| 062 | 205A | 063 | 205A | 05A | EF35 | 000 | 0062 | 2010 | 000 | 0000 |  |  |
| 063 | E05A | 064 | E05A | 05A | 2010 | 000 | 0063 | 2010 | 000 | 0000 | 05A | 2010 |
| 064 | 0200 | 065 | 0200 | 064 | 0200 | 000 | 0064 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 065 | 4058 | 066 | 4058 | 058 | 605A | 000 | 0065 | 605A | 000 | 0000 |  |  |
| 066 | 605A | 067 | 605A | 05A | 2010 | 000 | 0066 | 404A | 001 | 0001 |  |  |
| 067 | E05A | 068 | E05A | 05A | 404A | 000 | 0067 | 404A | 001 | 0001 | 05A | 404A |
| 068 | 0200 | 069 | 0200 | 068 | 0200 | 000 | 0068 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 069 | 3071 | 06A | 3071 | 071 | 0200 | 000 | FDFF | 0200 | 001 | 0001 |  |  |
| 06A | 305A | 06B | 305A | 05A | 404A | 000 | BDB5 | 424A | 001 | 0001 |  |  |
| 06B | E05A | 06C | E05A | 05A | 424A | 000 | 006B | 424A | 001 | 0001 | 05A | 424A |
| 06C | 0200 | 06D | 0200 | 06C | 0200 | 000 | 006C | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 06D | 405C | 06E | 405C | 05C | 405A | 000 | 006D | 405A | 000 | 0000 |  |  |
| 06E | 405A | 06F | 405A | 05A | 424A | 000 | 006E | 82A4 | 00A | 1010 |  |  |
| 06F | E05B | 070 | E05B | 05B | 82A4 | 000 | 006F | 82A4 | 00A | 1010 | 05B | 82A4 |
| 070 | 0100 | 071 | 0100 | 070 | 0100 | 000 | 0070 | 82A4 | 00A | 1010 |  |  |
| 071 | 0200 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 072 | 3071 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Вариант программы с меньшим числом команд

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 057 | E05A | - | Переменная B |
| 058 | 605A | - | Переменная D |
| 059 | 205A | - | Переменная C |
| 05A | 6072 | - | Промежуточный результат – переменная P |
| 05B | E05A | - | Итоговый результат – переменная R |
| 05C | 405A | - | Переменная F |
| \*05D | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора  0 => AC |
| 05E | 6069 | SUB 069 | Вычесть из аккумулятора значение ячейки 069 и записать результат в аккумулятор  AC – (069) => AC |
| 05F | 6057 | SUB 057 | Вычесть из аккумулятора значение ячейки 057 и записать результат в аккумулятор  AC – (057) => AC |
| 060 | 2059 | AND 059 | Побитовая операция «И» между значением ячейки 059 и аккумулятором и запись результата в аккумулятор  AC => (059) |
| 061 | E05A | ST 05A | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку 05A  AC => (05A) |
| 062 | A058 | LD 058 | Загрузить содержимое ячейки 058 в аккумулятор  (058) => AC |
| 063 | 605A | SUB 05A | Вычесть из аккумулятора значение ячейки 05A и записать результат в аккумулятор  AC – (05A) => AC |
| 064 | 3068 | OR 068 | Побитовая операция «ИЛИ» между значением ячейки 068 и аккумулятором и запись результата в аккумулятор  ^(^AC & ^(068)) => AC |
| 065 | 405C | ADD 05C | Сложить значение из аккумулятора и значение ячейки 05C и записать результат в аккумулятор  AC + (05C) => AC |
| 066 | E05B | ST 05B | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку 05B  AC => (05B) |
| 067 | 0100 | HLT | Останов |
| 068 | 0200 | - | Переменная E |
| 069 | 3071 | - | Переменная A |

# Заключение

В ходе работы над лабораторной работой я познакомилась со структурой БЭВМ, узнала, как устроены и связаны его основные элементы, научилась определять ОДЗ, узнала структуру и виды команд, а также то, как представлены данные в памяти БЭВМ.