Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

*Факультет Программной инженерии и компьютерной техники*

**Лабораторная работа**

**№2**

Вариант №107143

Группа: P3132

Выполнил: Волков Г. А.

Проверил:

Барсуков И.А.

г. Санкт-Петербург

2022г.

Оглавление

[Оглавление 2](#_Toc120742972)

[Исходный код программы 3](#_Toc120742973)

[Описание программы 4](#_Toc120742974)

[Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов: 4](#_Toc120742975)

[ОПИ и ОДЗ 4](#_Toc120742976)

[Таблица трассировки выполнения команд. 5](#_Toc120742977)

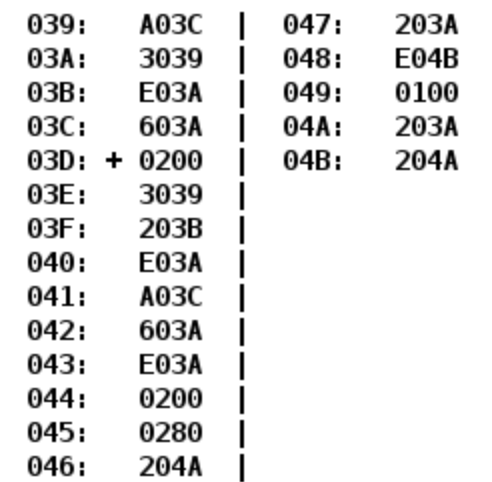
[Вариант программы с меньшим количеством команд. 6](#_Toc120742978)

[Таблица трассировки выполнения команд. 6](#_Toc120742979)

[Вывод 8](#_Toc120742980)

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.



Исходный код программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код программы | Мнемоника | Комментарий |
| 039 | A03C | A | Хранение переменной A |
| 03A | 3039 | P | Хранение промежуточного результата |
| 03B | E03A | B | Хранение переменной B |
| 03C | 603A | X | Хранение переменной X |
| 03D | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 03E | 3039 | OR 039 | Логическое сложение ячейки 039 с аккумулятором и запись результата в аккумулятор |
| 03F | 203B | AND 03B | Логическое умножение ячейки 03B с аккумулятором и запись результата в аккумулятор |
| 040 | E03A | ST 03A | Сохранение значения аккумулятора в ячейку 03A |
| 041 | A03C | LD 03C | Загрузка значения ячейки 03C в аккумулятор |
| 042 | 603A | SUB 03A | Вычитание ячейки 03A из аккумулятора |
| 043 | E03A | ST 03A | Сохранение значения аккумулятора в ячейку 03A |
| 044 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 045 | 0280 | NOT | Инверсия аккумулятора |
| 046 | 204A | AND 04A | Логическое умножение ячейки 04A с аккумулятором и запись результата в аккумулятор |
| 047 | 203A | AND 03A | Логическое умножение ячейки 03A с аккумулятором и запись результата в аккумулятор |
| 048 | E04B | ST 04B | Сохранение значения аккумулятора в ячейку 04B |
| 049 | 0100 | HLT | Отключение ТГ, остановка программы, переход в пультовый режим |
| 04A | 203A | Y | Хранение переменной Y |
| 04B | 204A | R | Хранение итогового результата |

Описание программы

R=Y & (X-(A&B))

Данная программа выполняет логическое умножение A и B, вычитает его из X, после выполняет логическое умножение с Y

Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:

039, 03B, 03C, 04A– исходные данные

03A – промежуточный результат

03D-049– инструкции

04B – результат

ОПИ и ОДЗ

R, (A & B), X, (X-(A&B)), – знаковые 16-ти разрядные числа.

(-215 <= R, (A & B), X, (X-(A&B)) <= 215-1)

A, B, Y – набор из 16 логических однобитовых значений

Y

-214 ≤ (A&B), X ≤ 214 – 1

A15, B15 = 0

0≤ (A&B), X ≤ 215 – 1

A15 = 1, B15 = 0

A15 = 0, B15 = 1

A15 = 0, B15 = 0

-215≤ (A&B), X < 0

A15 = 1, B15 = 1

Таблица трассировки с данными числами:

A=EF59

B=DFEF

X=0000

Y=B64B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполненная команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды.** | | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адр | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адр | Нов. код |
| 03D | 0200 | 03E | 0200 | 03D | 0200 | 000 | 003D | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 03E | 3039 | 03F | 3039 | 039 | EF59 | 000 | 10A6 | EF59 | 008 | 1000 |  |  |
| 03F | 203B | 040 | 203B | 03B | DFEF | 000 | 003F | CF49 | 008 | 1000 |  |  |
| 040 | E03A | 041 | E03A | 03A | CF49 | 000 | 0040 | CF49 | 008 | 1000 | 03A | CF49 |
| 041 | A03C | 042 | A03C | 03C | 0000 | 000 | 0041 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 042 | 603A | 043 | 603A | 03A | CF49 | 000 | 0042 | 30B7 | 000 | 0000 |  |  |
| 043 | E03A | 044 | E03A | 03A | 30B7 | 000 | 0043 | 30B7 | 000 | 0000 | 03A | 30B7 |
| 044 | 0200 | 045 | 0200 | 044 | 0200 | 000 | 0044 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 045 | 0280 | 046 | 0280 | 045 | 0280 | 000 | 0045 | FFFF | 008 | 1000 |  |  |
| 046 | 204A | 047 | 204A | 04A | B64B | 000 | 0046 | B64B | 008 | 1000 |  |  |
| 047 | 203A | 048 | 203A | 03A | 30B7 | 000 | 0047 | 3003 | 000 | 0000 |  |  |
| 048 | E04B | 049 | E04B | 04B | 3003 | 000 | 0048 | 3003 | 000 | 0000 | 04B | 3003 |
| 049 | 0100 | 04A | 0100 | 049 | 0100 | 000 | 0049 | 3003 | 000 | 0000 |  |  |

Вариант программы с меньшим количеством команд.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 03D | 0200 | CLA | Обнуление вккумулятора |
| 03E | A039 | LD 039 | Загрузка значения ячейки 039 в аккумулятор |
| 03F | 203B | AND 03B | Логическое умножение ячейки 03B с аккумулятором и запись результата в аккумулятор |
| 040 | E03A | ST 03A | Сохранение значения аккумулятора в ячейку 03A |
| 041 | A03C | LD 03C | Загрузка значения ячейки 03C в аккумулятор |
| 042 | 603A | SUB 03A | Вычитание ячейки 03A из аккумулятора |
| 043 | 204A | AND 04A | Логическое умножение ячейки 04A с аккумулятором и запись результата в аккумулятор |
| 044 | E04B | ST 04B | Сохранение значения аккумулятора в ячейку 04B |
| 045 | 0100 | HLT | Отключение ТГ, остановка программы, переход в пультовый режим |

Таблица трассировки с данными числами:

A=EF59

B=DFEF

X=0000

Y=B64B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполненная команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды.** | | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адр | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адр | Нов. код |
| 03D | 0200 | 03E | 0200 | 03D | 0200 | 000 | 003D | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 03E | A039 | 03F | A039 | 039 | EF59 | 000 | 003E | EF59 | 008 | 1000 |  |  |
| 03F | 203B | 040 | 203B | 03B | DFEF | 000 | 003F | CF49 | 008 | 1000 |  |  |
| 040 | E03A | 041 | E03A | 03A | CF49 | 000 | 0040 | CF49 | 008 | 1000 | 03A | CF49 |
| 041 | A03C | 042 | A03C | 03C | 0000 | 000 | 0041 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 042 | 603A | 043 | 603A | 03A | CF49 | 000 | 0042 | 30B7 | 000 | 0000 |  |  |
| 043 | 204A | 044 | 204A | 04A | B64B | 000 | 0043 | 3003 | 000 | 0000 |  |  |
| 044 | E04B | 045 | E04B | 04B | 3003 | 000 | 0044 | 3003 | 000 | 0000 | 04B | 3003 |
| 045 | 0100 | 046 | 0100 | 045 | 0100 | 000 | 0045 | 3003 | 000 | 0000 |  |  |

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы исследовал работу базовой ЭВМ, изучил состав, структуру, принцип функционирования БЭВМ на уровне машинных команд, систему команд БЭВМ.