Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

**Лабораторная работа №2**

**Исследование работы БЭВМ**

Вариант 317962

Выполнил:

Петров Вячеслав Маркович

Группа P3108

Принял:

Остапенко Ольга Денисовна

Содержание

[Задание 3](#_Toc151900546)

[Функция 5](#_Toc151900547)

[ОПИ и ОДЗ 5](#_Toc151900548)

[Область представления: 5](#_Toc151900549)

[Область допустимых значений 5](#_Toc151900550)

[Трассировка программы 5](#_Toc151900551)

[Вариант с меньшим числом команд 6](#_Toc151900552)

[Вывод 7](#_Toc151900553)

# 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.

Изображение выглядит как текст, Шрифт

Автоматически созданное описание

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 066 | 0200 | - | Переменная A |
| 067 | 6068 | - | Переменная B |
| 068 | 2081 | - | Переменная C  (промежуточный результат) |
| 069 | E068 | - | Переменная D |
| 06A | 0200 | **CLA** | Очистить аккумулятор:  0 => AC |
| 06B | 3067 | **OR 067** | Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти **067** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  ^(^AC & ^(**067**)) => AC |
| 06C | 3069 | **OR 069** | Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти **069** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  ^(^AC & ^(**069**)) => AC |
| 06D | E068 | **ST 068** | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (**068**):  AC => (**068**) |
| 06E | A066 | **LD 066** | Загрузить содержимое ячейки **066** в аккумулятор:  (**066**) => AC |
| 06F | 6068 | **SUB 068** | Выполнить операцию вычитания содержимого ячейки памяти (**068**) из аккумулятора:  AC - (**068**) => AC |
| 070 | E068 | **ST 068** | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (**068**):  AC => (**068**) |
| 071 | 0200 | **CLA** | Очистить аккумулятор:  0 => AC |
| 072 | 0280 | **NOT** | Инвертировать содержимое аккумулятора:  ^AC => AC |
| 073 | 2081 | **AND 081** | Выполнить операцию логического «И» над содержимым ячейки памяти **081** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  AC & (**081**) => AC |
| 074 | 3068 | **OR 068** | Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти **068** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  ^(^AC & ^(**068**)) => AC |
| 075 | E068 | **ST 068** | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (**068**):  AC => (**068**) |
| 076 | 0200 | **CLA** | Очистить аккумулятор:  0 => AC |
| 077 | 6080 | **SUB 080** | Выполнить операцию вычитания содержимого ячейки памяти (**080**) из аккумулятора:  AC - (**080**) => AC |
| 078 | 6068 | **SUB 068** | Выполнить операцию вычитания содержимого ячейки памяти (**068**) из аккумулятора:  AC - (**068**) => AC |
| 079 | E068 | **ST 068** | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (**068**):  AC => (**068**) |
| 07A | A07E | **LD 07E** | Загрузить содержимое ячейки **07E** в аккумулятор:  (**07E**) => AC |
| 07B | 3068 | **OR 068** | Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти **068** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  ^(^AC & ^(**068**)) => AC |
| 07C | E07F | **ST 07F** | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (**07F**):  AC => (**07F**) |
| 07D | 0100 | **HLT** | Останов |
| 07E | 6068 | - | Переменная E |
| 07F | 3068 | - | Итоговый результат R |
| 080 | 6068 | - | Переменная F |
| 081 | 2081 | - | Переменная G |

# Функция

R = ((0000 0000 0000 00002 – F) - ((A – (B ∨ D)) ∨ (1111 1111 1111 11112 & G))) ∨ E

Упростим:

R = (– F – ((A – (B ∨ D)) ∨ G)) ∨ E

# ОП и ОДЗ

## Область представления:

* R- знаковое, 16-ти разрядное число
* A, C- знаковое, 16-ти разрядное
* B, D – набор из 16 однобитных значений
* B ∨ D - набор из 16 однобитных значений
* (B ∨ D)- знаковое, 16-ти разрядное число
* A - (B ∨ D) – знаковое, 16-ти разрядное
* (A - (B ∨ D)), G - набор из 16 однобитных значений
* ((A – (B ∨ D)) ∨ G), F - знаковое, 16-ти разрядное
* (– F – ((A – (B ∨ D)) ∨ G)), E - набор из 16 однобитных значений

Для логических операций: [0;65535]

Для арифметических операций: [-32768;32767]

## Область допустимых значений

# Трассировка программы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполняемая  команда | | Содержимое регистров после выполнения команды | | | | | | | | | Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды | |
| Адрес | Код  Команды | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адрес | Новый  код |
| 066 | 7FEF | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 067 | 7888 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 068 | 0000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 069 | 7BCD | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 06A | +0200 | 06A | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 | - | - |
| 06A | 0200 | 06B | 0200 | 06A | 0200 | 000 | 006A | 0000 | 004 | 0100 | - | - |
| 06B | 3067 | 06C | 3067 | 067 | 7888 | 000 | 8777 | 7888 | 000 | 0000 | - | - |
| 06C | 3069 | 06D | 3069 | 069 | 7BCD | 000 | 8432 | 7BCD | 000 | 0000 | - | - |
| 06D | E068 | 06E | E068 | 068 | 7BCD | 000 | 006D | 7BCD | 000 | 0000 | 068 | 7BCD |
| 06E | A066 | 06F | A066 | 066 | 7FEF | 000 | 006E | 7FEF | 000 | 0000 | - | - |
| 06F | 6068 | 070 | 6068 | 068 | 7BCD | 000 | 006F | 0422 | 001 | 0001 | - | - |
| 070 | E068 | 071 | E068 | 068 | 0422 | 000 | 0070 | 0422 | 001 | 0001 | 068 | 0422 |
| 071 | 0200 | 072 | 0200 | 071 | 0200 | 000 | 0071 | 0000 | 005 | 0101 | - | - |
| 072 | 0280 | 073 | 0280 | 072 | 0280 | 000 | 0072 | FFFF | 009 | 1001 | - | - |
| 073 | 2081 | 074 | 2081 | 081 | 7533 | 000 | 0073 | 7533 | 001 | 0001 | - | - |
| 074 | 3068 | 075 | 3068 | 068 | 0422 | 000 | 8ACC | 7533 | 001 | 0001 | - | - |
| 075 | E068 | 076 | E068 | 068 | 7533 | 000 | 0075 | 7533 | 001 | 0001 | 068 | 7533 |
| 076 | 0200 | 077 | 0200 | 076 | 0200 | 000 | 0076 | 0000 | 005 | 0101 | - | - |
| 077 | 6080 | 078 | 6080 | 080 | E555 | 000 | 0077 | 1AAB | 000 | 0000 | - | - |
| 078 | 6068 | 079 | 6068 | 068 | 7533 | 000 | 0078 | A578 | 008 | 1000 | - | - |
| 079 | E068 | 07A | E068 | 068 | A578 | 000 | 0079 | A578 | 008 | 1000 | 068 | A578 |
| 07A | A07E | 07B | A07E | 07E | 1134 | 000 | 007A | 1134 | 000 | 0000 | - | - |
| 07B | 3068 | 07C | 3068 | 068 | A578 | 000 | 4A83 | B57C | 008 | 1000 | - | - |
| 07C | E07F | 07D | E07F | 07F | B57C | 000 | 007C | B57C | 008 | 1000 | 07F | B57C |
| 07D | 0100 | 07E | 0100 | 07D | 0100 | 000 | 007D | B57C | 008 | 1000 | - |  |
| 07E | 1134 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 07F | 0000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 080 | E555 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 081 | 7533 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

# Вариант с меньшим числом команд

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 066 | 0200 | - | Переменная A |
| 067 | 6068 | - | Переменная B |
| 068 | 2081 | - | Переменная R  (промежуточный и итоговый результат) |
| 069 | E068 | - | Переменная D |
| 06A | A067 | **LD 067** | Загрузить содержимое ячейки памяти **067** в аккумулятор:  (**067**) => AC |
| 06B | 3069 | **OR 069** | Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти **069** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  ^(^AC & ^(**069**)) => AC |
| 06C | E068 | **ST 068** | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (**068**):  AC => (**068**) |
| 06D | A066 | **LD 066** | Загрузить содержимое ячейки **066** в аккумулятор:  (**066**) => AC |
| 06E | 6068 | **SUB 068** | Выполнить операцию вычитания содержимого ячейки памяти (**068**) из аккумулятора:  AC - (**068**) => AC |
| 06F | 3068 | **OR 079** | Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти **079** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  ^(^AC & ^(**079**)) => AC |
| 070 | E068 | **ST 068** | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (**068**):  AC => (**068**) |
| 071 | 0200 | **CLA** | Очистить аккумулятор:  0 => AC |
| 072 | 6080 | **SUB 078** | Выполнить операцию вычитания содержимого ячейки памяти (**078**) из аккумулятора:  AC - (**078**) => AC |
| 073 | 6068 | **SUB 068** | Выполнить операцию вычитания содержимого ячейки памяти (**068**) из аккумулятора:  AC - (**068**) => AC |
| 074 | 307E | **OR 077** | Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти **077** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  ^(^AC & ^(**077**)) => AC |
| 075 | E07F | **ST 068** | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти (**068**):  AC => (**068**) |
| 076 | 0100 | **HLT** | Останов |
| 077 | 6068 | - | Переменная E |
| 078 | 6068 | - | Переменная F |
| 079 | 2081 | - | Переменная G |

Предложенный мной вариант помогает сэкономить восемь ячеек памяти.

# Вывод

Во время выполнения лабораторной работы я познакомился с БЭВМ, изучил команды, научился определять ОПИ и ОДЗ и написал программу равносильную начальной, при этом сэкономив 8 ячеек памяти. Также я узнал, как представляются данные в памяти БЭВМ.