МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

##### ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

### по дисциплине

### «ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

### Вариант №340093

##### ***Выполнил:*** Студент группы P3134 Баянов Равиль Динарович

#### Преподаватель:

##### Бострикова Дарья

##### Константиновна

Санкт-Петербург, 2022

Содержание

[Цель 3](#_bookmark0)

[Задание 3](#_bookmark0)

[Текст исходной программы 4](#_bookmark1)

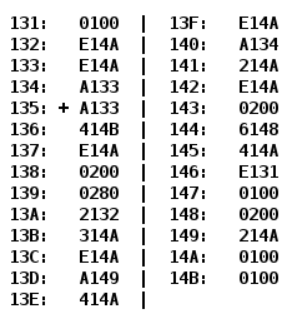
[Описание программы 5](#_bookmark2)

[Вариант программы с меньшим количеством команд](#_bookmark3) 6

[Вывод](#_bookmark3) 7

# 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.



# Текст исходной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 131 | 0100 |  | Результат R |
| 132 | E14A |  | Значение A |
| 133 | E14A |  | Значение B |
| 134 | A133 |  | Значение C |
| 135 | + A133 | LD 133 | Записать значение ячейки памяти 133 в аккумулятор AC.  AC = 133 |
| 136 | 414B | ADD 14B | Сложить значение аккумулятора AC и значение ячейки памяти 14B. Результат сохранить в аккумулятор AC.  AC = 133+14B |
| 137 | E14A | ST 14A | Записать значение аккумулятора AC в ячейку памяти 14A.  14A = 133+14B |
| 138 | 0200 | CLA | Обнулить аккумулятор AC. |
| 139 | 0280 | NOT | Побитовая инверсия аккумулятора AC. Результат сохранить в аккумулятор AC. AC = FFFF. |
| 13A | 2132 | AND 132 | Побитовое И аккумулятора AC и значения ячейки памяти 132.  Результат записать в аккумулятор AC. AC = 132. |
| 13B | 314A | OR 14A | Побитовое ИЛИ аккумулятора AC и значения ячейки памяти 14A. Результат сохранить в аккумулятор AC. AC = 132|14A |
| 13C | E14A | ST 14A | Записать значение аккумулятора AC в ячейку памяти 14A.  14A = 132|(133+14B). |
| 13D | A149 | LD 149 | Записать значение ячейки памяти 149 в аккумулятор AC.  AC = 149 |
| 13E | 414A | ADD 14A | Сложить аккумулятор AC и значение ячейки памяти 14A. Результат записать в аккумулятор AC. AC = 149+14A. |
| 13F | E14A | ST 14A | Записать значение аккумулятора AC в ячейку памяти 14A.  14A = 149 + (132|(133+14B)). |
| 140 | A134 | LD 134 | Записать значение ячейки памяти 134 в аккумулятор AC.  AC = 134 |
| 141 | 214A | AND 14A | Побитовое И аккумулятора AC и значения ячейки памяти 14A. Результат записать в аккумулятор AC. AC = 14A&134 |
| 142 | E14A | ST 14A | Записать значение аккумулятора AC в ячейку памяти 14A.  14A = (149+(132|(133+14B)))&134. |
| 143 | 0200 | CLA | Обнулить значение аккумулятора. |
| 144 | 6148 | SUB 148 | Вычесть из аккумулятора ячейку памяти 148. Результат записать в аккумулятор AC. AC = -148. |
| 145 | 414A | ADD 14A | Сложить аккумулятор со значением ячейки памяти 14A.  Результат записать в аккумулятор AC.  AC = ((149+(132|(133+14B)))&134) - 148 |
| 146 | E131 | ST 131 | Записать значение аккумулятора в ячейку памяти 131.  131 = ((149+(132|(133+14B)))&134) - 148 |
| 147 | 0100 | HLT | Остановка |
| 148 | 0200 |  | Значение D |
| 149 | 214A |  | Значение E |
| 14A | 0100 |  |  |
| 14B | 0100 |  | Значение F |

# Описание программы

R = ((E+(A|(B+F)))&C)-D

Данная программа сначала сложит значение B c G, затем проведёт логическое сложение A и промежуточного значения, после этого она выполнит сложение F и промежуточного значения. Потом логическое умножение С и промежуточного значения и в конце из промежуточного значения вычтет E.

#### Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:

132, 133, 134, 148, 149, 14B – исходные данные

14A – промежуточный результат

135-147 – инструкции

131 – результат

#### Адреса первой и последней выполняемой инструкции программы:

135 – адрес первой инструкции

147 – адрес последней инструкции

#### Область представления:

B, F, E, R, D – знаковые 16-ти разрядные числа.

A, C – набор из 16 логических однобитовых значений.

Результаты (A(|B+G)), (F+(A|(B+G)))&C) – знаковые 16-ти разрядные числа.

#### Область допустимых значений

#### -215 < (A|(B+G))+E < 215 – 1

#### -215 < ((E+(A|(B+G)))&C) < 215 – 1

#### -215 < R < 215 - 1

#### R = ((8522+(A|(B+256)))&C)-512

#### -214 < B < 214 - 257

#### -214 < A < 214 - 1

#### -215 < C < 215 - 1

#### A=-2^14

#### B=0

#### C=2^15-1

#### Трассировка

A(132) =

B(133) =

C(134) =

D(148) =

E(149) =

F(14B) =

R(131) = ((E+(A|(B+F)))&C)-D

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполненная**  **Команда** | |  | | **Содержание аккумуляторов процессора после выполнение команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адр | Знчн | IP | CR | | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адр | Знчн |
| 135 | A133 | 135 | 0000 | | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 135 | A133 | 136 | A133 | | 133 | 0000 | 000 | 0135 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 136 | 414B | 137 | 414B | | 14B | 0000 | 000 | 0136 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 137 | E14A | 138 | E14A | | 14A | 0000 | 000 | 0137 | 0000 | 004 | 0100 | 14A | 0000 |
| 138 | 0200 | 139 | 0200 | | 138 | 0200 | 000 | 0138 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 139 | 0280 | 13A | 0280 | | 139 | 0280 | 000 | 0139 | FFFF | 008 | 1000 |  |  |
| 13A | 2132 | 13B | 2132 | | 132 | 8000 | 000 | 013A | 8000 | 008 | 1000 |  |  |
| 13B | 314A | 13C | 314A | | 14A | 0000 | 000 | 7FFF | 8000 | 008 | 1000 |  |  |
| 13C | E14A | 13D | E14A | | 14A | 8000 | 000 | 013C | 8000 | 008 | 1000 | 14A | 8000 |
| 13D | A149 | 13E | A149 | | 149 | 214A | 000 | 013D | 214A | 000 | 0000 |  |  |
| 13E | 414A | 13F | 414A | | 14A | 8000 | 000 | 013E | A14A | 008 | 1000 |  |  |
| 13F | E14A | 140 | E14A | | 14A | A14A | 000 | 013F | A14A | 008 | 1000 | 14A | A14A |
| 140 | A134 | 141 | A134 | | 134 | 7FFF | 000 | 0140 | 7FFF | 000 | 0000 |  |  |
| 141 | 214A | 142 | 214A | | 14A | A14A | 000 | 0141 | 214A | 000 | 0000 |  |  |
| 142 | E14A | 143 | E14A | | 14A | 214A | 000 | 0142 | 214A | 000 | 0000 | 14A | 214A |
| 143 | 0200 | 144 | 0200 | | 143 | 0200 | 000 | 0143 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 144 | 0200 | 145 | 0200 | | 144 | 0200 | 000 | 0144 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 145 | 214A | 146 | 214A | | 14A | 214A | 000 | 0145 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 146 | 0000 | 147 | 0000 | | 146 | 0000 | 000 | 0146 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 147 | 0100 | 148 | 0100 | | 147 | 0100 | 000 | 0147 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |

# Вариант программы с меньшим количеством команд

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 131 | 0100 |  | Значение R |
| 132 | E14A |  | Значение A |
| 133 | E14A |  | Значение B |
| 134 | A133 |  | Значение C |
| 135 | + A133 | LD 133 | Записать значение ячейки 133 в аккумулятор AC. AC = 133 |
| 136 | 4140 | ADD 140 | Сложить значение аккумулятора AC с значением ячейки памяти 140. Результат записать в аккумулятор AC. AC = 140+133 |
| 137 | 3132 | OR 132 | Побитовое ИЛИ аккумулятора AC и ячейки памяти 132. Результат записать в аккумулятор AC. AC = 132|(133+140) |
| 138 | 413F | ADD 13F | Сложить значение аккумулятора AC и значение ячейки памяти 13F. Результат записать в аккумулятор AC. AC = 13F+(132|(133+140)) |
| 139 | 2134 | AND 134 | Побитовое И аккумулятора AC и значения ячейки памяти 134. Результат записать в аккумулятор AC. AC = (13F+(132|(133+13E)))&134 |
| 13A | 6140 | SUB 140 | Вычесть из аккумулятора AC значение ячейки памяти. Результат записать в аккумулятор AC. AC = ((13F+(132|(133+140)))&134) - 140 |
| 13B | E131 | ST 131 | Записать значение аккумулятора AC в ячейку памяти 131.  131 = ((13D+(132|(133+140)))&134) - 140 |
| 13C | 0100 | HLT | Остановка |
| 13D | 0200 |  | Значение E |
| 13E | 214A |  | Значение F |
| 13F | 0100 |  |  |
| 140 | 0100 |  | Значение D |

#### Трассировка

A(132) =

B(133) =

C(134) =

D(148) =

E(149) =

F(14B) =

R(131) = ((E+(A|(B+F)))&C)-D

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполненная**  **Команда** | |  | | **Содержание аккумуляторов процессора после выполнение команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адр | Знчн | IP | CR | | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адр | Знчн |
| 135 | A133 | 135 | 0000 | | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 135 | A133 | 136 | A133 | | 133 | 0000 | 000 | 0135 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 136 | 4140 | 137 | 4140 | | 140 | 0100 | 000 | 0136 | 0100 | 000 | 0000 |  |  |
| 137 | 3132 | 138 | 3132 | | 132 | 8000 | 000 | 7EFF | 8100 | 008 | 1000 |  |  |
| 138 | 413F | 139 | 413F | | 13F | 0000 | 000 | 0138 | 8100 | 008 | 1000 |  |  |
| 139 | 2134 | 13A | 2134 | | 134 | 7FFF | 000 | 0139 | 0100 | 000 | 0000 |  |  |
| 13A | 6140 | 13B | 6140 | | 140 | 0100 | 000 | 013A | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 13B | E131 | 13C | E131 | | 131 | 0000 | 000 | 013B | 0000 | 005 | 0101 | 131 | 0000 |

# Вывод

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