**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**Факультет ПИиКТ**

**Дисциплина: Основы профессиональной деятельности**

**Лабораторная работа №2**

**Исследование работы**

**БЭВМ**

**Вариант 7457**

Выполнил: Михайлов Петр Сергеевич

Группа: Р3111

Преподаватель: Остапенко Ольга Денисовна

Санкт-Петербург 2024г.

Содержание

[Задание 3](#_Toc183711605)

[Определение функции, вычисляемой программой 4](#_Toc183711606)

[1. Текст исходный программы 4](#_Toc183711607)

[2. Описание программы 5](#_Toc183711608)

[3. Расположение в БЭВМ программы, исходных данных и результатов 5](#_Toc183711609)

[4. Область представления 5](#_Toc183711610)

[5. Область допустимых значений 5](#_Toc183711611)

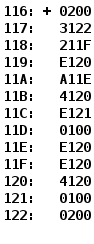
[Трассировка программы 7](#_Toc183711612)

[Вариант с меньшим числом команд 8](#_Toc183711613)

[Заключение 9](#_Toc183711614)

# 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.



# Определение функции, вычисляемой программой

1. Текст исходный программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 116 | 0200 | CLA | Очистить аккумулятор:  0 ⇒ AC |
| 117 | 3122 | OR 122 | Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти **122** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  ^(^AC & ^(**122**)) ⇒ AC |
| 118 | 211F | AND **11F** | Выполнить операцию логического «И» над содержимым ячейки памяти **11F** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  AC & (**11F**) ⇒ AC |
| 119 | E120 | ST 120 | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти **120**:  AC ⇒ (**120**) |
| 11A | A11E | LD **11E** | Загрузить содержимое ячейки **11E** в аккумулятор:  (**11E**) ⇒ AC |
| 11B | 4120 | ADD 120 | Выполнить операцию сложения содержимого ячейки памяти **120** с аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  AC + (**120**) ⇒ AC |
| 11C | E121 | ST 121 | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти **121**:  AC ⇒ (**121**) |
| 11D | 0100 | HLT | Останов |
| 11E | E120 | - | Переменная C |
| 11F | E120 | - | Переменная B |
| 120 | 4120 | - | Промежуточный результат P |
| 121 | 0100 | - | Итоговый результат R |
| 122 | 0200 | - | Переменная A |

2. Описание программы

Программа вычисляет значение по функции:

Упростим:

3. Расположение в БЭВМ программы, исходных данных и результатов

11E (C), 11F (B), 122 (A) – исходные данные

120 (P) – промежуточный результат

121 (R) – итоговый результат

116 - 11D – инструкции

116 – первая выполняемая команда

11D – последняя выполняемая команда

4. Область представления

* A – набор из 16-и логических однобитовых значений
* B – набор из 16-и логических однобитовых значений
* C – 16-и разрядное знаковое число
* Результат логической операции () трактуется как арифметический операнд:

() – 16-и разрядное знаковое число

* R – 16-и разрядное знаковое число

Для логических операций: [0;65535]

Для арифметических операций: [-32768;32767]

5. Область допустимых значений

Случай 1.

Случай 2.

Случай 3.

Случай 4.

# Трассировка программы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполняемая команда | | Содержимое регистров процессора 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 |
| 116 | + 0200 | 117 | 0200 | 116 | 0200 | 000 | 0116 | 0000 | 004 | 0100 | – | – |
| 117 | 3122 | 118 | 3122 | 122 | 0200 | 000 | FDFF | 0200 | 000 | 0000 | – | – |
| 118 | 211F | 119 | 211F | 11F | E120 | 000 | 0118 | 0000 | 004 | 0100 | – | – |
| 119 | E120 | 11A | E120 | 120 | 0000 | 000 | 0119 | 0000 | 004 | 0100 | 120 | 0000 |
| 11A | A11E | 11B | A11E | 11E | E120 | 000 | 011A | E120 | 008 | 1000 | – | – |
| 11B | 4120 | 11C | 4120 | 120 | 0000 | 000 | 011B | E120 | 008 | 1000 | – | – |
| 11C | E121 | 11D | E121 | 121 | E120 | 000 | 011C | E120 | 008 | 1000 | 121 | E120 |
| 11D | 0100 | 11E | 0100 | 11D | 0100 | 000 | 011D | E120 | 008 | 1000 | – | – |
| 11E | E120 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11F | E120 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 120 | 4120 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 121 | 0100 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 122 | 0200 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

# Трассировка программы с другими данными

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполняемая команда | | Содержимое регистров процессора 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 |
| 116 | + 0200 | 117 | 0200 | 116 | 0200 | 000 | 0116 | 0000 | 004 | 0100 | – | – |
| 117 | 3122 | 118 | 3122 | 122 | FFFF | 000 | 0000 | FFFF | 008 | 1000 | – | – |
| 118 | 211F | 119 | 211F | 11F | FFFF | 000 | 0118 | FFFF | 008 | 1000 | – | – |
| 119 | E120 | 11A | E120 | 120 | FFFF | 000 | 0119 | FFFF | 008 | 1000 | 120 | FFFF |
| 11A | A11E | 11B | A11E | 11E | 8000 | 000 | 011A | 8000 | 008 | 1000 | – | – |
| 11B | 4120 | 11C | 4120 | 120 | FFFF | 000 | 011B | 7FFF | 003 | 0011 | – | – |
| 11C | E121 | 11D | E121 | 121 | 7FFF | 000 | 011C | 7FFF | 003 | 0011 | 121 | 7FFF |
| 11D | 0100 | 11E | 0100 | 11D | 0100 | 000 | 011D | 7FFF | 003 | 0011 | – | – |
| 11E | 8000 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 11F | FFFF | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 120 | 1234 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 121 | 4321 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 122 | FFFF | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

# Вариант с меньшим числом команд

Текст программы:

116: + A11B

117: 211C

118: 411D

119: E11E

11A: 0100

11B: 0200

11C: E120

11D: E120

11E: 0100

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 116 | A11B | LD **11B** | Загрузить содержимое ячейки **11B** в аккумулятор:  (**11B**) ⇒ AC |
| 117 | 211C | AND **11C** | Выполнить операцию логического «И» над содержимым ячейки памяти **11C** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  AC & (**11C**) ⇒ AC |
| 118 | 411D | ADD 11D | Выполнить операцию сложения содержимого ячейки памяти **11D** с аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  AC + (**11D**) ⇒ AC |
| 119 | E11E | ST 11E | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти **11E**:  AC ⇒ (**11E**) |
| 11A | 0100 | HLT | Останов |
| 11B | 0200 | - | Переменная A |
| 11C | E120 | - | Переменная B |
| 11D | E120 | - | Переменная C |
| 11E | 0100 | - | Итоговый результат R |

# Заключение

В процессе выполнения лабораторной работы я изучил приемы работы на базовой ЭВМ и исследовал порядок выполнения арифметических команд и команд пересылки.