

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки: 09.03.04 – Системное и прикладное программное обеспечение

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности»

**Отчёт по лабораторной работе №2**

**Исследование работы БЭВМ**

Вариант №15022

Выполнил

Галак Екатерина Анатольевна

P3115

Проверил

Блохина Елена Николаевна

Санкт – Петербург, 2024

Оглавление

[Задание 3](#_Toc183546044)

[Назначение программы и реализуемая ею функция 4](#_Toc183546045)

[Описание и назначение исходных данных, область представления и область допустимых значений исходных данных и результата 4](#_Toc183546046)

[Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов 5](#_Toc183546047)

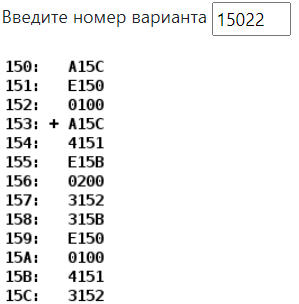
[Адреса первой и последней выполняемой команд программы 5](#_Toc183546048)

[Вариант программы с меньшим числом команд 5](#_Toc183546049)

[Заключение 7](#_Toc183546050)

# 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 |
| 153 | A15C | LD 15C | Загрузить содержимое ячейки **15C** в аккумулятор:  **(15C)** → AC |
| 154 | 4151 | ADD 151 | Прибавить содержимое ячейки **151** к аккумулятору:  **(151)** + AC → AC |
| 155 | E15B | ST 15B | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти **15B**:  AC → (**15B)** |
| 156 | 0200 | CLA | Очистить аккумулятор:  0 → AC |
| 157 | 3152 | OR 152 | Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти **152** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  ^(^(AC & ^(**152**)) → AC |
| 158 | 315B | OR 15B | Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти **15B** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  ^(^(AC & ^(**15B**)) → AC |
| 159 | E150 | ST 150 | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти **150**:  AC → (**150)** |
| 15A | 0100 | HLT | Останов |

# Назначение программы и реализуемая ею функция

Назначение программы и реализуемая ею функция:

Реализуется следующая функция:

**R = (E + B) ∨ (0 ∨ С) = (E + B) ∨ C**

# Описание и назначение исходных данных, область представления и область допустимых значений исходных данных и результата

Область представления:

* R, C, D (D = E + B; результат арифметической операции (E + B) трактуется как логический операнд) – набор из 16-ти однобитных значений, [0; 216 – 1]
* E, B – знаковое, 16-ти разрядное число, **[-215; 215 – 1]**

Область допустимых значений (ОДЗ):

Очевидно, что ОДЗ нужно расписывать только для (E + B), так как логическое или не предполагает возникновение переполнения.

**-215** ≤ E + B ≤ **215 – 1**

**Рассмотрим случаи:**

1. Ограничим разрядность слагаемых

**-214** ≤ E, B ≤ **214 – 1**

**Действительно, максимальная сумма E и B будет равна 2 \* (214 – 1) = 215 – 2 < 215 – 1; минимальная сумма E и B равна 2 \* (-214) = -215 <= 215. Т.е. при таких ограничениях переполнение не возникает.**

**2. Переполнение никогда не возникнет, если слагаемые разных знаков, так как результат сложения в таком случае будет всегда меньше уменьшаемого (слагаемого со знаком “+”), т.е. всегда поместится в разрядную сетку.**

**2.1.**

**2.2.**

2.3.

# Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов

* Программа расположена в ячейках **153** – **15A**
* Исходные данные расположены в ячейках **151**, **152**, **15C (B, C, E соответственно)**
* Промежуточный результат расположен в ячейке **15B;** итоговый результат - в ячейке **150 (R)**

# Адреса первой и последней выполняемой команд программы

* Первая – **153**
* Последняя – **15A**

# Трассировка

Новые исходные данные для таблицы трассировка в десятичном формате:

B = -89010

C = -987510

E = 1589910

Переведём в шестнадцатиричный формат, при этом отрицательные числа будем преобразовывать в дополнительный код:

B = -89010 (216 – 890)10 = (FC86)16

C = -987510 (216 – 9875)10 = (D96D)16

E = 1589910 = (3E1B)16

|  |  |
| --- | --- |
| **Адрес** | **Значение** |
| 151 | FC86 |
| 152 | D96D |
| 15C | 3E1B |

Таблица трассировки программы:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| 153 | A15C | 154 | A15C | 15C | 3E1B | 000 | 0153 | 3E1B | 0000 | - | - |
| 154 | 4151 | 155 | 4151 | 151 | FC86 | 000 | 0154 | 3AA1 | 0001 | - | - |
| 155 | E15B | 156 | E15B | 15B | 3AA1 | 000 | 0155 | 3AA1 | 0001 | 15B | 3AA1 |
| 156 | 0200 | 157 | 0200 | 156 | 0200 | 000 | 0156 | 0000 | 0101 | - | - |
| 157 | 3152 | 158 | 3152 | 152 | D96D | 000 | 2692 | D96D | 1001 | - | - |
| 158 | 315B | 159 | 315B | 15B | 3AA1 | 000 | 0412 | FBED | 1001 | - | - |
| 159 | E150 | 15A | E150 | 150 | FBED | 000 | 0159 | FBED | 1001 | 150 | FBED |
| 15A | 0100 | 15B | 0100 | 15A | 0100 | 000 | 015A | FBED | 1001 | - | - |

# Вариант программы с меньшим числом команд

R = (E + B) ∨ С

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 153 | A15C | LD 15C | Загрузить содержимое ячейки **15C** в аккумулятор:  **(15C)** → AC |
| 154 | 4151 | ADD 151 | Прибавить содержимое ячейки **151** к аккумулятору:  **(151)** + AC → AC |
| 155 | 3152 | OR 152 | Выполнить операцию логического «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти **152** и аккумулятором, результат записать в аккумулятор:  ^(^(AC & ^(**152**)) → AC |
| 156 | E150 | ST 150 | Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти **150**:  AC → (**150)** |
| 157 | 0100 | HLT | Останов |

# Заключение

Во время выполнения лабораторной работы было изучено устройство БЭВМ (память, процессор, состоящий из ряда регистров, АЛУ с коммутатором и блоком установки признаков результата, а также устройства управления). Изучены виды команд (адресные и безадресные) и цикл команд, включающий в себя машинные циклы: выборки команды, выборки адреса, выборки операнда, исполнения и прерывания. Была определена функция, вычисляемая программой, найдена область представления и область допустимых значений для исходных данных и результатов (итогового и промежуточного), выполнена трассировка программы и предложен вариант с меньшим числом команд.