Научно-образовательная корпорация «ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**



Лабораторная работа №2 по дисциплине «Основы профессиональной деятельности»

Вариант 345517

Выполнил:

Студент группы P3110  
Галлямов Камиль Рустемович

Преподаватель:

Бострикова Дарья Константиновна

г. Санкт-Петербург

2022

## **Оглавление**

Оглавление

[**Оглавление** 2](#_Toc120848600)

[**Цель** 3](#_Toc120848601)

[**Задание** 3](#_Toc120848602)

[**Текст исходной программы** 4](#_Toc120848603)

[**Описание программы** 5](#_Toc120848604)

[**Трассировка** 6](#_Toc120848605)

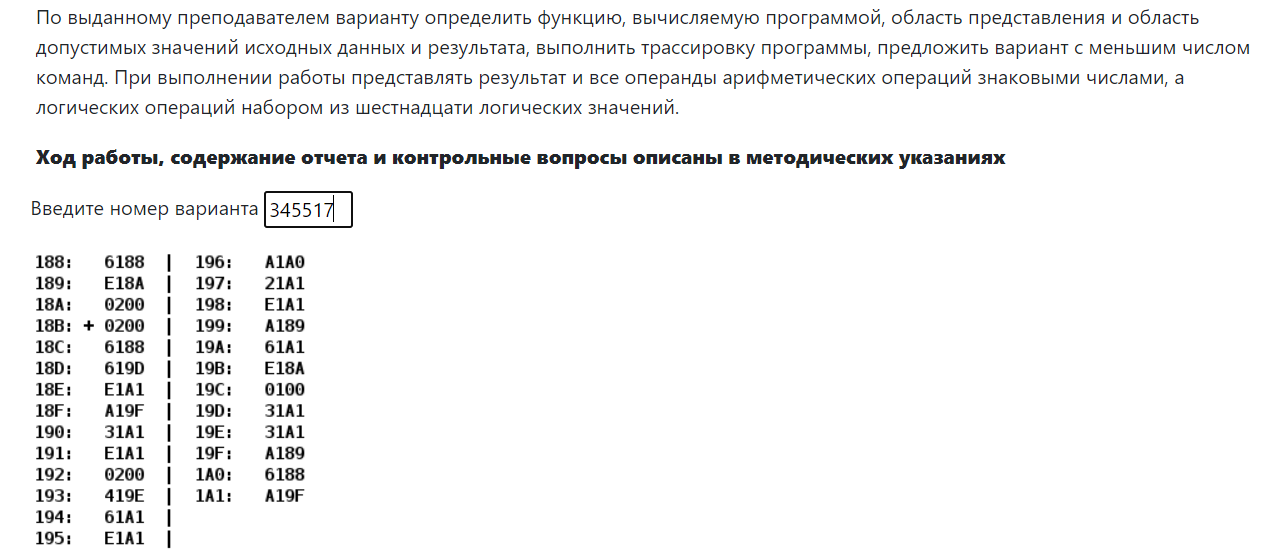
[**Вариант программы с меньшим числом команд** 6](#_Toc120848606)

[**Вывод** 8](#_Toc120848607)

## **Цель**

Изучить приемы работы на базовой ЭВМ и исследовать порядок выполнения арифметических команд и команд пересылки.

## **Задание**



2

## **Текст исходной программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 188 | 6188 |  | Значение переменной A |
| 189 | E18A |  | Значение переменной B |
| 18A | 0200 |  | Результат (R) |
| 18B | +0200 | CLA | Записать 0 в аккумулятор |
| 18C | 6188 | SUB 188 | Вычесть содержимое ячейки памяти 188 из аккумулятора (AC = -A) |
| 18D | 619D | SUB 19D | Вычесть содержимое ячейки памяти 19D из аккумулятора  (AC = -A-C) |
| 18E | E1A1 | ST 1A1 | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 1A1 (1A1= -A-C) |
| 18F | A19F | LD 19F | Записать значение из ячейки памяти 19F в аккумулятор (AC = E) |
| 190 | 31A1 | OR 1A1 | Побитовое ИЛИ для AC и 1A1 (AC = E|(-A-C)) |
| 191 | E1A1 | ST 1A1 | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 1A1  (1A1 = E|(-A-C)) |
| 192 | 0200 | CLA | Записать 0 в аккумулятор |
| 193 | 419E | ADD 19E | Прибавить содержимое ячейки памяти 19E к аккумулятору  (AC = D) |
| 194 | 61A1 | SUB 1A1 | Вычесть содержимое ячейки памяти 1A1 из аккумулятора  (AC=D- (E|(-A-C))) |
| 195 | E1A1 | ST 1A1 | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 1A1  (1A1= D-(E|(-A-C))) |
| 196 | A1A0 | LD 1A0 | Записать значение из ячейки памяти 1A0 в аккумулятор  (AC = F) |
| 197 | 21A1 | AND 1A1 | Побитовое И для AC и 1A1 (AC = F&(D-(E|(-A-C)))) |
| 198 | E1A1 | ST 1A1 | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 1A1  (1A1 = F&(D-(E|(-A-C)))) |
| 199 | A189 | LD 189 | Записать значение из ячейки памяти 189 в аккумулятор (AC = B) |
| 19A | 61A1 | SUB 1A1 | Вычесть содержимое ячейки памяти 1A1 из аккумулятора  (AC = B-(F&(D-(E|(-A-C))))) |
| 19B | E18A | ST 18A | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 18A  (R = B-(F&(D-(E|(-A-C))))) |
| 19C | 0100 | HLT | Остановка |
| 19D | 31A1 |  | Значение переменной C |
| 19E | 31A1 |  | Значение переменной D |
| 19F | A189 |  | Значение переменной E |
| 1A0 | 6188 |  | Значение переменной F |
| 1A1 | A19F |  | Хранение временных результатов |

## **Описание программы**

Назначение:

вычислять значение по этой функции:

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

Область представления:

R – знаковое 16-ти разрядное число, -32768 <= R <= 32767

ОДЗ:

-32768<=B – (F & (D - (E | (-A - C))))<=32767

**-16384<=B<=16383**

-16384<= – (F & (D - (E | (-A - C)))) <=16383

-16383<=F & (D - (E | (-A - C)))<=16384

**-16383<=F<=16384**

-16383<= D - (E | (-A - C))<=16384

**-8191<=D<=8192**

-8191<= - (E | (-A - C))<=8192

-8192<=E | (-A - C)<=8191

**-8192<=E <=8191**

-8192<= -A - C<=8191

-4096<= -A<=4095

-4096<= -C<=4095

**-4095<=A<=4096**

**-4095<=C<=4096**

-4095<=A<=4096, -16384<=B<=16383, -4095<=C<=4096, -8191<=D<=8192, -8192<=E <=8191, -16383<=F<=16384

Расположение в памяти ЭВМ программы: 18B-19C

Расположение исходных данных: 188, 189, 19D, 19E, 19F, 1A0

Расположение промежуточного результата: 1A1

Расположение результата: 18A

Первая выполняемая команда: 18B

Последняя выполняемая команда: 19C

## **Трассировка**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполненная 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 |
| 18B | 0200 | 18B | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 0100 |  |  |
| 18B | 0200 | 18C | 0200 | 18B | 0200 | 000 | 018B | 0000 | 0100 |  |  |
| 18C | 6188 | 18D | 6188 | 188 | 07F3 | 000 | 018C | F80D | 1000 |  |  |
| 18D | 619D | 18E | 619D | 19D | 000A | 000 | 018D | F803 | 1001 |  |  |
| 18E | E1A1 | 18F | E1A1 | 1A1 | F803 | 000 | 018E | F803 | 1001 | 1A1 | F803 |
| 18F | A19F | 190 | A19F | 19F | E000 | 000 | 018F | E000 | 1001 |  |  |
| 190 | 31A1 | 191 | 31A1 | 1A1 | F803 | 000 | 07FC | F803 | 1001 |  |  |
| 191 | E1A1 | 192 | E1A1 | 1A1 | F803 | 000 | 0191 | F803 | 1001 | 1A1 | F803 |
| 192 | 0200 | 193 | 0200 | 192 | 0200 | 000 | 0192 | 0000 | 0101 |  |  |
| 193 | 419E | 194 | 419E | 19E | 2000 | 000 | 0193 | 2000 | 0000 |  |  |
| 194 | 61A1 | 195 | 61A1 | 1A1 | F803 | 000 | 0194 | 27FD | 0000 |  |  |
| 195 | E1A1 | 196 | E1A1 | 1A1 | 27FD | 000 | 0195 | 27FD | 0000 | 1A1 | 27FD |
| 196 | A1A0 | 197 | A1A0 | 1A0 | 0000 | 000 | 0196 | 0000 | 0100 |  |  |
| 197 | 21A1 | 198 | 21A1 | 1A1 | 27FD | 000 | 0197 | 0000 | 0100 |  |  |
| 198 | E1A1 | 199 | E1A1 | 1A1 | 0000 | 000 | 0198 | 0000 | 0100 | 1A1 | 0 |
| 199 | A189 | 19A | A189 | 189 | 0449 | 000 | 0199 | 0449 | 0000 |  |  |
| 19A | 61A1 | 19B | 61A1 | 1A1 | 0000 | 000 | 019A | 0449 | 0001 |  |  |
| 19B | E18A | 19C | E18A | 18A | 0449 | 000 | 019B | 0449 | 0001 | 18A | 449 |
| 19C | 0100 | 19D | 0100 | 19C | 0100 | 000 | 019C | 0449 | 0001 |  |  |

A=203510=7f316

B=109710=44916

C=1010=a16

D=819210=200016

E=-819210=e00016

F=010=016

Для меньшего числа команд

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполненная 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 |
| 18B | 0200 | 18B | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 0100 |  |  |
| 18B | 0200 | 18C | 0200 | 18B | 0200 | 000 | 018B | 0000 | 0100 |  |  |
| 18C | 6188 | 18D | 6188 | 188 | 07F3 | 000 | 018C | F80D | 1000 |  |  |
| 18D | 619D | 18E | 619D | 19D | 000A | 000 | 018D | F803 | 1001 |  |  |
| 18E | E1A1 | 18F | E1A1 | 1A1 | F803 | 000 | 018E | F803 | 1001 | 1A1 | F803 |
| 18F | A19F | 190 | A19F | 19F | E000 | 000 | 018F | E000 | 1001 |  |  |
| 190 | 31A1 | 191 | 31A1 | 1A1 | F803 | 000 | 07FC | F803 | 1001 |  |  |
| 191 | E1A1 | 192 | E1A1 | 1A1 | F803 | 000 | 0191 | F803 | 1001 | 1A1 | F803 |
| 192 | 0200 | 193 | 0200 | 192 | 0200 | 000 | 0192 | 0000 | 0101 |  |  |
| 193 | 419E | 194 | 419E | 19E | 2000 | 000 | 0193 | 2000 | 0000 |  |  |
| 194 | 61A1 | 195 | 61A1 | 1A1 | F803 | 000 | 0194 | 27FD | 0000 |  |  |
| 195 | E1A1 | 196 | E1A1 | 1A1 | 27FD | 000 | 0195 | 27FD | 0000 | 1A1 | 27FD |
| 196 | A1A0 | 197 | A1A0 | 1A0 | 0000 | 000 | 0196 | 0000 | 0100 |  |  |
| 197 | 21A1 | 198 | 21A1 | 1A1 | 27FD | 000 | 0197 | 0000 | 0100 |  |  |
| 198 | 6189 | 199 | 6189 | 189 | 0449 | 000 | 0198 | FBB7 | 1000 |  |  |
| 199 | 0780 | 19A | 0780 | 199 | 0780 | 000 | 0199 | 0449 | 0000 |  |  |
| 19A | E18A | 19B | E18A | 18A | 0449 | 000 | 019A | 0449 | 0000 | 18A | 0449 |
| 19B | 0000 | 19C | 0000 | 19B | 0000 | 000 | 019B | 0449 | 0000 |  |  |
| 19C | 0100 | 19D | 0100 | 19C | 0100 | 000 | 019C | 0449 | 0000 |  |  |

## **Вариант программы с меньшим числом команд**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 188 | 6188 |  | Значение переменной A |
| 189 | E18A |  | Значение переменной B |
| 18A | 0200 |  | Результат (R) |
| 18B | +0200 | CLA | Записать 0 в аккумулятор |
| 18C | 6188 | SUB 188 | Вычесть содержимое ячейки памяти 188 из аккумулятора (AC = -A) |
| 18D | 619D | SUB 19D | Вычесть содержимое ячейки памяти 19D из аккумулятора  (AC = -A-C) |
| 18E | E1A1 | ST 1A1 | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 1A1 (1A1= -A-C) |
| 18F | A19F | LD 19F | Записать значение из ячейки памяти 19F в аккумулятор (AC = E) |
| 190 | 31A1 | OR 1A1 | Побитовое ИЛИ для AC и 1A1 (AC = E|(-A-C)) |
| 191 | E1A1 | ST 1A1 | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 1A1  (1A1 = E|(-A-C)) |
| 192 | 0200 | CLA | Записать 0 в аккумулятор |
| 193 | 419E | ADD 19E | Прибавить содержимое ячейки памяти 19E к аккумулятору  (AC = D) |
| 194 | 61A1 | SUB 1A1 | Вычесть содержимое ячейки памяти 1A1 из аккумулятора  (AC=D- (E|(-A-C))) |
| 195 | E1A1 | ST 1A1 | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 1A1  (1A1= D-(E|(-A-C))) |
| 196 | A1A0 | LD 1A0 | Записать значение из ячейки памяти 1A0 в аккумулятор  (AC = F) |
| 197 | 21A1 | AND 1A1 | Побитовое И для AC и 1A1 (AC = F&(D-(E|(-A-C)))) |
| 198 | 6189 | SUB 189 | Вычесть содержимое ячейки памяти 189 из аккумулятора  (AC = F&(D-(E|(-A-C)))-B) |
| 199 | 0780 | NEG | Изменить знак аккумулятора  (AC = -F&(D-(E|(-A-C)))+B) |
| 19A | E18A | ST 18A | Записать значение из аккумулятора в ячейку памяти 18A  (R = B-(F&(D-(E|(-A-C))))) |
| 19B | 0000 | NOP | Мы сократили нашу программу и можем не задействовать эти ячейки |
| 19C | 0100 | HLT | Остановка |
| 19D | 31A1 |  | Значение переменной C |
| 19E | 31A1 |  | Значение переменной D |
| 19F | A189 |  | Значение переменной E |
| 1A0 | 6188 |  | Значение переменной F |
| 1A1 | A19F |  | Хранение временных результатов |

## **Вывод**

В ходе лабораторной работы я познакомился с БЭВМ, узнал её команды, узнал про различные представления чисел в двоичном виде, научился делать трассировку.