Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

**Лабораторная работа №4**по дисциплине

**«ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»:**

Выполнил:  
Вариант 3012  
Толстых Мария Алексеевна  
 ГРУППА: P3130  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: Перцев Тимофей Сергеевич

Санкт-Петербург,

2023

**Ход работы**

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Программа

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Описание |
| 2AE | +0200 | CLA | Очистка аккумулятора: 0 → AC |
| 2AF | EE1B | ST (IP+1B) | Сохранение в ячейку |
| 2B0 | AE19 | LD (IP + 19) | Загрузка в ячейку |
| 2B1 | 0C00 | PUSH | AC -> SP |
| 2B2 | D72C | CALL 72C | Вызов подпрограммы | **SP – 1 → SP, IP → (SP), 72C → IP** |
| 2B3 | 0800 | POP | Чтение из стека | **(SP)+ → AC** |
| 2B4 | 0700 | INC | Инкремент |
| 2B5 | 6E15 | SUB (IP+15) | Вычитание ячейки из аккумулятора |
| 2B6 | EE14 | ST(IP+14) | Сохранение в ячейку |
| 2B7 | AE10 | LD(IP+10) | Загрузка из ячейки |
| 2B8 | 0700 | INC | AC+1 |
| 2B9 | 0C00 | PUSH | **AC → -(SP)** |
| 2BA | D72C | CALL 72C | Вызов подпрограммы | **SP – 1 → SP, IP → (SP), 72C→ IP** |
| 2BB | 0800 | POP | Чтение из стека | **(SP)+ → AC** |
| 2BD | 6E0D | SUB(IP+D) | Вычитание ячейки из аккумулятора |
| 2BE | EE0C | ST(IP+C) | Сохранение в ячейку |
| 2BF | AE09 | LD(IP+9) | Загрузка из ячейки |
| 2C0 | 0700 | INC | AC+1 |
| 2C1 | 0C00 | PUSH | AC -> SP |
| 2C2 | D72C | CALL 72C | Вызов подпрограммы | **SP – 1 → SP, IP → (SP), 72C → IP** |
| 2C3 | 0800 | POP | Чтение из стека | **(SP)+ → AC** |
| 2C4 | 0700 | INC | AC+1 |
| 2C5 | 4E05 | ADD(IP+5) | Сложение с ячейкой |
| 2C6 | EE04 | ST(IP+4) | Сохранение в ячейку |
| 2C7 | -0100 | HLT | Отключение |

Данные программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2C8 | ZZZZ | Z | Аргумент |
| 2C9 | YYYY | Y | Аргумент |
| 2CA | XXXX | X | Аргумент |
| 2CB | FFE6 | R | Результат |

Подпрограмма

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 72C | AC01 | LD | Чтение из стека входного параметра. |
| 72D | F303 | BPL (IP + 3) | Если N == 0, переходим в ячейку |
| 72E | 7E0A | CMP(IP+0A) | Сравнение AC и ячейки |
| 72F | F201 | BMI (IP + 1) | Если N == 1, переходим в 72A |
| 730 | CE05 | BR(IP+5) | Безусловный переход к ячейке |
| 731 | 4C01 | ADD | Прибавить к значению АС значение ячейки **AC + → AC** |
| 732 | 4C01 | ADD | Прибавить к значению АС значение первое значение стека **AC +→ AC** |
| 733 | 4C01 | ADD | Прибавить к значению АС значение ячейки 72E | **AC + 72E → AC** |
| 734 | 6E05 | SUB (IP + 5) | Безусловный переход к ячейке 72B |
| 735 | CE01 | BR(IP+1) | Загрузка значения из ячейки 72D в аккумулятор | 72D **→ AC** |
| 736 | AE02 | LD | Сохранение АС в стек на место входного параметра |
| 737 | EC01 | ST | Сохранение АС в стек на место входного параметра |
| 738 | 0A00 | RET | Возврат из подпрограммы |

Данные подрограммы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 72D | F6E9 | B | Локальная переменная |
| 72E | 00AD | C | Локальная переменная |

**Описание программы**

1. Программа ищет количество отрицательных чисел в массиве.
2. Область допустимых значений

Элементы массива: [-32768; 32767]

Область представления:

X1-X5 - знаковые 16-разрядные числа

D - беззнаковое 11-разрядное число

1. Расположение данных и программы в памяти ЭВМ:

Диапазоны возможного размещения элементов массива: [2DA; 359] & [366;3E6],

длина – [1;127]

Программа: 35A-365, массив чисел: 366-36A, адрес первого элемента массива: 366, количество элементов массива(длина массива): 5, результат: 359 (0001)

Результат работы программы: 356 0366 357 036B 358 0000 359 0001

Таблица трассировки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| 35A | 0200 | 35B | 0200 | 35A | 0200 | - | 035A | 0000 | 0100 |  |  |
| 35B | EEFD | 35C | EEFD | 359 | 0000 | - | FFFD | 0000 | 0100 | 359 | 0000 |
| 35C | AF05 | 35D | AF05 | 35C | 0005 | - | 0005 | 0005 | 0000 |  |  |
| 35D | EEFA | 35E | EEFA | 358 | 0005 | - | FFFA | 0005 | 0000 | 358 | 0005 |
| 35E | AEF7 | 35F | AEF7 | 356 | 0366 | - | FFF7 | 0366 | 0000 |  |  |
| 35F | EEF7 | 360 | EEF7 | 357 | 0366 | - | FFF7 | 0366 | 0000 | 357 | 0367 |
| 360 | AAF6 | 361 | AAF6 | 366 | 0656 | - | FFF6 | 0656 | 0000 | 357 | 0367 |
| 361 | F301 | 363 | F301 | 361 | F301 | - | 0001 | 0656 | 0000 | 357 | 0367 |
| 363 | 8358 | 364 | 8358 | 358 | 0004 | - | 0003 | 0656 | 0000 | 358 | 0004 |
| 364 | CEFB | 360 | CEFB | 364 | 0360 | - | FFFB | 0656 | 0000 |  |  |
| 360 | AAF6 | 361 | AAF6 | 367 | F700 | - | FFF6 | F700 | 1000 | 357 | 0368 |
| 361 | F301 | 362 | F301 | 361 | F301 | - | 0361 | F700 | 1000 |  |  |
| 362 | AAF6 | 363 | AAF6 | 000 | 0000 | - | FFF6 | 0000 | 0100 | 359 | 0001 |
| 363 | 8358 | 364 | 8358 | 358 | 0003 | - | 0002 | 0000 | 0100 | 358 | 0003 |
| 364 | CEFB | 360 | CEFB | 364 | 0360 | - | FFFB | 0000 | 0100 |  |  |
| 360 | AAF6 | 361 | AAF6 | 368 | 4359 | - | FFF6 | 4359 | 0000 | 357 | 0369 |
| 361 | F301 | 363 | F301 | 361 | F301 | - | 0001 | 4359 | 0000 |  |  |
| 363 | 8358 | 364 | 8358 | 358 | 0002 | - | 0001 | 4359 | 0000 | 358 | 0002 |
| 364 | CEFB | 360 | CEFB | 364 | 0360 | - | FFFB | 4359 | 0000 |  |  |
| 360 | AAF6 | 361 | AAF6 | 369 | 03C6 | - | FFF6 | 03C6 | 0000 | 357 | 036A |
| 361 | F301 | 363 | F301 | 361 | F301 | - | 0001 | 03C6 | 0000 |  |  |
| 363 | 8358 | 364 | 8358 | 358 | 0001 | - | 0000 | 03C6 | 0000 | 358 | 0001 |
| 364 | CEFB | 360 | CEFB | 364 | 0360 | - | FFFB | 03C6 | 0000 |  |  |
| 360 | AAF6 | 361 | AAF6 | 36A | 0316 | - | FFF6 | 0316 | 0000 | 357 | 036B |
| 361 | F301 | 363 | F301 | 361 | F301 | - | 0001 | 0316 | 0000 |  |  |
| 363 | 8358 | 365 | 8358 | 358 | 0000 | - | FFFF | 0316 | 0000 | 358 | 0000 |
| 365 | 0100 | 366 | 0100 | 365 | 0100 | - | 0365 | 0316 | 0000 |  |  |

Новая таблица трассировки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| 35A | 0200 | 35B | 0200 | 35A | 0200 | - | 035A | 0000 | 0100 |  |  |
| 35B | EEFD | 35C | EEFD | 359 | 0000 | - | FFFD | 0000 | 0100 | 359 | 0000 |
| 35C | AF05 | 35D | AF05 | 35C | 0005 | - | 0005 | 0005 | 0000 |  |  |
| 35D | EEFA | 35E | EEFA | 358 | 0005 | - | FFFA | 0005 | 0000 | 358 | 0005 |
| 35E | AEF7 | 35F | AEF7 | 356 | 0366 | - | FFF7 | 0366 | 0000 |  |  |
| 35F | EEF7 | 360 | EEF7 | 357 | 0366 | - | FFF7 | 0366 | 0000 | 357 | 0367 |
| 360 | AAF6 | 361 | AAF6 | 366 | DEAD | - | FFF6 | DEAD | 1000 | 357 | 0367 |
| 361 | F301 | 362 | F301 | 361 | F301 | - | 0361 | DEAD | 1000 | 357 | 0367 |
| 362 | AAF6 | 363 | AAF6 | 000 | 0000 | - | FFF6 | 0000 | 0100 | 359 | 0001 |
| 363 | 8358 | 364 | 8358 | 358 | 0004 | - | 0003 | 0000 | 0100 | 358 | 0004 |
| 364 | CEFB | 360 | CEFB | 364 | 0360 | - | FFFB | 0000 | 0100 |  |  |
| 360 | AAF6 | 361 | AAF6 | 367 | 7777 | - | FFF6 | 7777 | 0000 | 357 | 0368 |
| 361 | F301 | 363 | F301 | 361 | F301 | - | 0001 | 7777 | 0000 |  |  |
| 363 | 8358 | 364 | 8358 | 358 | 0003 | - | 0002 | 7777 | 0100 | 358 | 0003 |
| 364 | CEFB | 360 | CEFB | 364 | 0360 | - | FFFB | 7777 | 0000 |  |  |
| 364 | CEFB | 360 | CEFB | 364 | 0360 | - | FFFB | 7777 | 0000 |  |  |
| 360 | AAF6 | 361 | AAF6 | 368 | BEEF | - | FFF6 | BEEF | 1000 | 357 | 0369 |
| 361 | F301 | 362 | F301 | 361 | F301 | - | 0361 | BEEF | 1000 |  |  |
| 362 | AAF6 | 363 | AAF6 | 001 | 0000 | - | FFF6 | 0000 | 0100 | 359 | 0002 |
| 363 | 8358 | 364 | 8358 | 358 | 0002 | - | 0001 | 0000 | 0100 | 358 | 0002 |
| 364 | CEFB | 360 | CEFB | 364 | 0360 | - | FFFB | 0000 | 0100 |  |  |
| 360 | AAF6 | 361 | AAF6 | 369 | 1001 | - | FFF6 | 1001 | 1001 | 357 | 036A |
| 361 | F301 | 363 | F301 | 361 | F301 | - | 0001 | 1001 | 0000 |  |  |
| 363 | 8358 | 364 | 8358 | 358 | 0001 | - | 0000 | 1001 | 0000 | 358 | 0001 |
| 364 | CEFB | 360 | CEFB | 364 | 0360 | - | FFFB | 1001 | 0000 |  |  |
| 360 | AAF6 | 361 | AAF6 | 36A | 8000 | - | FFF6 | 8000 | 1000 | 357 | 036B |
| 361 | F301 | 362 | F301 | 361 | F301 | - | 0361 | 8000 | 1000 |  |  |
| 362 | AAF6 | 363 | AAF6 | 002 | 0000 | - | FFF6 | 0000 | 0100 | 359 | 0003 |
| 363 | 8358 | 365 | 8358 | 358 | 0000 | - | FFFF | 0000 | 0100 | 358 | 0000 |
| 364 | 0100 | 366 | 0100 | 365 | 0100 | - | 0365 | 0000 | 0100 |  |  |

DEAD

7777

BEEF

1001

8000