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 2CB(R) |
| 2B0 | AE19 | LD (IP + 19) | Загрузка из ячейки 2CA(X) |
| 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 2CB(R) из аккумулятора |
| 2B6 | EE14 | ST(IP+14) | Сохранение в ячейку 2CB(R) |
| 2B7 | AE10 | LD(IP+10) | Загрузка из ячейки 2C8(Z) |
| 2B8 | 0700 | INC | Инкремент |
| 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** |
| 2BC | 0740 | DEC | Декремент |
| 2BD | 6E0D | SUB(IP+D) | Вычитание ячейки 2CB(R) из аккумулятора |
| 2BE | EE0C | ST(IP+C) | Сохранение в ячейку 2CB(R) |
| 2BF | AE09 | LD(IP+9) | Загрузка из ячейки 2C9(Y) |
| 2C0 | 0700 | INC | Инкремент |
| 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 | Инкремент |
| 2C5 | 4E05 | ADD(IP+5) | Сложение с ячейкой 2CB(R) |
| 2C6 | EE04 | ST(IP+4) | Сохранение в ячейку 2CB(R) |
| 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 7FF | Чтение из стека входного параметра. |
| 72D | F303 | BPL (IP + 3) | Если N == 0, переходим в ячейку 731 |
| 72E | 7E0A | CMP(IP+A) | Сравнение AC и ячейки 72D(A) |
| 72F | F201 | BMI (IP + 1) | Если N == 1, переходим в 731 |
| 730 | CE05 | BR(IP+5) | Безусловный переход к ячейке 736 |
| 731 | 4C01 | ADD 7FF | Прибавить к значению АС первое значение ячейки **AC + → AC** |
| 732 | 4C01 | ADD 7FF | Прибавить к значению АС значение стека **AC +→ AC** |
| 733 | 4C01 | ADD 7FF | Прибавить к значению АС значение стека **AC +→ AC** |
| 734 | 6E05 | SUB (IP + 5) | Вычитание ячейки 72E(B) из аккумулятора |
| 735 | CE01 | BR(IP+1) | Безусловный переход к ячейке 737 |
| 736 | AE02 | LD (IP + 2) | Загрузка из ячейки 72D(A) |
| 737 | EC01 | ST 7FF | Сохранение АС в стек на место входного параметра |
| 738 | 0A00 | RET | Возврат из подпрограммы |

Данные подпрограммы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 739 | F446 | A | Локальная переменная |
| 73A | 0021 | B | Локальная переменная |

**Функция, реализуемая программой:** R = - F(X) + F(Z+1) + F(Y+1)-1

**Функция, реализуемая подпрограммой:** F(C) =

Изображение выглядит как диаграмма

Автоматически созданное описание

**Описание программы**

1. Область допустимых значений

-215 /3 F(C) (215 – 1)/3 🡺 -8183 X, Y ,Z 8200

A = -3002, B = 33

Функция возвращает значение -3002 при значении аргумента в промежутке [-3002; 0). При использовании любого значения из заданного промежутка в функции не возникнет переполнения. Функция возвращает при оставшихся значениях (это промежутки [-215; -3002) и [0; 215-1]). Функция монотонно возрастает на этих двух промежутках.

-215 R 215 – 1

Область представления:

Z, Y, X, R, A, B - знаковые 16-разрядные числа

1. Расположение данных и программы в памяти ЭВМ:

Основная программа начинается с адреса 2AE и заканчивается на команде по адресу 2C7.

Аргументы программы находятся по адресу с 2C8 по 2CA, 2CB – промежуточный результат.  
Подпрограмма начинается с адреса 72C, оканчивается на команде по адресу 738.

Локальные аргументы подпрограммы находятся по адресам 739, 73A.

Таблица трассировки

X = -3030 = F42A

Z = 3029 = 0BD5

Y = -5 = FFFB

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | |  | |  | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адрес | Новый код |
| 2AE | 0200 | 2AF | 0200 | | 2AE | 0200 | 000 | 02AE | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 2AF | EE1B | 2B0 | EE1B | | 2CB | 0000 | 000 | 001B | 0000 | 004 | 0100 | 2CB | 0000 |
| 2B0 | AE19 | 2B1 | AE19 | | 2CA | F42A | 000 | 0019 | F42A | 008 | 1000 |  |  |
| 2B1 | 0C00 | 2B2 | 0C00 | | 7FF | F42A | 7FF | 02B1 | F42A | 008 | 1000 | 7FF | F42A |
| 2B2 | D72C | 72C | D72C | | 7FE | 02B3 | 7FE | D72C | F42A | 008 | 1000 | 7FE | 02B3 |
| 72C | AC01 | 72D | AC01 | | 7FF | F42A | 7FE | 0001 | F42A | 008 | 1000 |  |  |
| 72D | F303 | 72E | F303 | | 72D | F303 | 7FE | 072D | F42A | 008 | 1000 |  |  |
| 72E | 7E0A | 72F | 7E0A | | 739 | F446 | 7FE | 000A | F42A | 008 | 1000 |  |  |
| 72F | F201 | 731 | F201 | | 72F | F201 | 7FE | 0001 | F42A | 008 | 1000 |  |  |
| 731 | 4C01 | 732 | 4C01 | | 7FF | F42A | 7FE | 0001 | E854 | 009 | 1001 |  |  |
| 732 | 4C01 | 733 | 4C01 | | 7FF | F42A | 7FE | 0001 | DC7E | 009 | 1001 |  |  |
| 733 | 4C01 | 734 | 4C01 | | 7FF | F42A | 7FE | 0001 | D0A8 | 009 | 1001 |  |  |
| 734 | 6E05 | 735 | 6E05 | | 73A | 0021 | 7FE | 0005 | D087 | 009 | 1001 |  |  |
| 735 | CE01 | 737 | CE01 | | 735 | 0737 | 7FE | 0001 | D087 | 009 | 1001 |  |  |
| 737 | EC01 | 738 | EC01 | | 7FF | D087 | 7FE | 0001 | D087 | 009 | 1001 | 7FF | D087 |
| 738 | 0A00 | 2B3 | 0A00 | | 7FE | 02B3 | 7FF | 0738 | D087 | 009 | 1001 |  |  |
| 2B3 | 0800 | 2B4 | 0800 | | 7FF | D087 | 000 | 02B3 | D087 | 009 | 1001 |  |  |
| 2B4 | 0700 | 2B5 | 0700 | | 2B4 | 0700 | 000 | 02B4 | D088 | 008 | 1000 |  |  |
| 2B5 | 6E15 | 2B6 | 6E15 | | 2CB | 0000 | 000 | 0015 | D088 | 009 | 1001 |  |  |
| 2B6 | EE14 | 2B7 | EE14 | | 2CB | D088 | 000 | 0014 | D088 | 009 | 1001 | 2CB | D088 |
| 2B7 | AE10 | 2B8 | AE10 | | 2C8 | 0BD5 | 000 | 0010 | 0BD5 | 001 | 0001 |  |  |
| 2B8 | 0700 | 2B9 | 0700 | | 2B8 | 0700 | 000 | 02B8 | 0BD6 | 000 | 0000 |  |  |
| 2B9 | 0C00 | 2BA | 0C00 | | 7FF | 0BD6 | 7FF | 02B9 | 0BD6 | 000 | 0000 | 7FF | 0BD6 |
| 2BA | D72C | 72C | D72C | | 7FE | 02BB | 7FE | D72C | 0BD6 | 000 | 0000 | 7FE | 02BB |
| 72C | AC01 | 72D | AC01 | | 7FF | 0BD6 | 7FE | 0001 | 0BD6 | 000 | 0000 |  |  |
| 72D | F303 | 731 | F303 | | 72D | F303 | 7FE | 0003 | 0BD6 | 000 | 0000 |  |  |
| 731 | 4C01 | 732 | 4C01 | | 7FF | 0BD6 | 7FE | 0001 | 17AC | 000 | 0000 |  |  |
| 732 | 4C01 | 733 | 4C01 | | 7FF | 0BD6 | 7FE | 0001 | 2382 | 000 | 0000 |  |  |
| 733 | 4C01 | 734 | 4C01 | | 7FF | 0BD6 | 7FE | 0001 | 2F58 | 000 | 0000 |  |  |
| 734 | 6E05 | 735 | 6E05 | | 73A | 0021 | 7FE | 0005 | 2F37 | 001 | 0001 |  |  |
| 735 | CE01 | 737 | CE01 | | 735 | 0737 | 7FE | 0001 | 2F37 | 001 | 0001 |  |  |
| 737 | EC01 | 738 | EC01 | | 7FF | 2F37 | 7FE | 0001 | 2F37 | 001 | 0001 | 7FF | 2F37 |
| 738 | 0A00 | 2BB | 0A00 | | 7FE | 02BB | 7FF | 0738 | 2F37 | 001 | 0001 |  |  |
| 2BB | 0800 | 2BC | 0800 | | 7FF | 2F37 | 000 | 02BB | 2F37 | 001 | 0001 |  |  |
| 2BC | 0740 | 2BD | 0740 | | 2BC | 0740 | 000 | 02BC | 2F36 | 001 | 0001 |  |  |
| 2BD | 6E0D | 2BE | 6E0D | | 2CB | D088 | 000 | 000D | 5EAE | 000 | 0000 |  |  |
| 2BE | EE0C | 2BF | EE0C | | 2CB | 5EAE | 000 | 000C | 5EAE | 000 | 0000 | 2CB | 5EAE |
| 2BF | AE09 | 2C0 | AE09 | | 2C9 | FFFB | 000 | 0009 | FFFB | 008 | 1000 |  |  |
| 2C0 | 0700 | 2C1 | 0700 | | 2C0 | 0700 | 000 | 02C0 | FFFC | 008 | 1000 |  |  |
| 2C1 | 0C00 | 2C2 | 0C00 | | 7FF | FFFC | 7FF | 02C1 | FFFC | 008 | 1000 | 7FF | FFFC |
| 2C2 | D72C | 72C | D72C | | 7FE | 02C3 | 7FE | D72C | FFFC | 008 | 1000 | 7FE | 02C3 |
| 72C | AC01 | 72D | AC01 | | 7FF | FFFC | 7FE | 0001 | FFFC | 008 | 1000 |  |  |
| 72D | F303 | 72E | F303 | | 72D | F303 | 7FE | 072D | FFFC | 008 | 1000 |  |  |
| 72E | 7E0A | 72F | 7E0A | | 739 | F446 | 7FE | 000A | FFFC | 001 | 0001 |  |  |
| 72F | F201 | 730 | F201 | | 72F | F201 | 7FE | 072F | FFFC | 001 | 0001 |  |  |
| 730 | CE05 | 736 | CE05 | | 730 | 0736 | 7FE | 0005 | FFFC | 001 | 0001 |  |  |
| 736 | AE02 | 737 | AE02 | | 739 | F446 | 7FE | 0002 | F446 | 009 | 1001 |  |  |
| 737 | EC01 | 738 | EC01 | | 7FF | F446 | 7FE | 0001 | F446 | 009 | 1001 | 7FF | F446 |
| 738 | 0A00 | 2C3 | 0A00 | | 7FE | 02C3 | 7FF | 0738 | F446 | 009 | 1001 |  |  |
| 2C3 | 0800 | 2C4 | 0800 | | 7FF | F446 | 000 | 02C3 | F446 | 009 | 1001 |  |  |
| 2C4 | 0700 | 2C5 | 0700 | | 2C4 | 0700 | 000 | 02C4 | F447 | 008 | 1000 |  |  |
| 2C5 | 4E05 | 2C6 | 4E05 | | 2CB | 5EAE | 000 | 0005 | 52F5 | 001 | 0001 |  |  |
| 2C6 | EE04 | 2C7 | EE04 | | 2CB | 52F5 | 000 | 0004 | 52F5 | 001 | 0001 | 2CB | 52F5 |
| 2C7 | 0100 | 2C8 | 0100 | | 2C7 | 0100 | 000 | 02C7 | 52F5 | 001 | 0001 |  |  |