Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет ИТМО

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники



Вариант № 1150

Лабораторная работа №4

по дисциплине

‘Основы профессиональной деятельности’

Выполнил студент группы P3112:

Курбанов Ф.А.

Преподаватель:  
 Перминов И.В.

Санкт-Петербург 2021 г.

**Задание**

По выданному преподавателем варианту восстановить текст

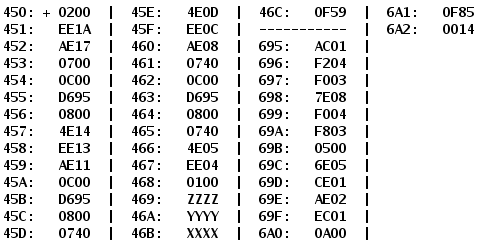
заданного варианта программы и подпрограммы (программного комплекса),

определить их предназначение и составить описание, определить область

представления и область допустимых значений для исходных данных и

возвращаемых значений подпрограммы, выполнить трассировку программного

комплекса.



**Исходная программа**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код  команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** | **High level**  **комментарии** |
| **450** | **0200** | CLA | Очистка аккумулятора | **Обнуление ячейки R** |
| **451** | **EE1A** | ST (IP+26)+ | Сохранение в 46С (26+1) |
| **452** | **AE17** | LD (IP+23)+ | Загрузка Y -> AC | **R += f(Y + 1)** |
| **453** | **0700** | INC | AC++ |
| **454** | **0C00** | PUSH | Запись в стек AC -> --(SP) |
| **455** | **D695** | CALL 0x695 | Вызов подпрограммы |
| **456** | **0800** | POP | (SP)++ -> AC |
| **457** | **4E14** | ADD (IP+20)+ | Сложение 46C + AC -> AC |
| **458** | **EE13** | ST (IP+19)+ | Сохранение в 46С (AC -> 46C) |
| **459** | **AE11** | LD (IP+17)+ | Загрузка X -> AC | **R += f(X) - 1** |
| **45A** | **0C00** | PUSH | Запись в стек AC -> --(SP) |
| **45B** | **D695** | CALL 0x695 | Вызов подпрограммы |
| **45C** | **0800** | POP | (SP)++ -> AC |
| **45D** | **0740** | DEC | AC-- |
| **45E** | **4E0D** | ADD (IP+14)+ | Сложение 46С + AC -> AC |
| **45F** | **EE0C** | ST (IP+13)+ | Сохранение AC -> 46C |
| **460** | **AE08** | LD (IP+8)+ | Загрузка Z -> AC | **R += f(Z - 1) - 1** |
| **461** | **0740** | DEC | AC-- |
| **462** | **0C00** | PUSH | Запись в стек AC -> --(SP) |
| **463** | **D695** | CALL 0x695 | Вызов подпрограммы |
| **464** | **0800** | POP | (SP)++ -> AC |
| **465** | **0740** | DEC | AC-- |
| **466** | **4E05** | ADD (IP+5)+ | Сложение 46С + AC -> AC |
| **467** | **EE04** | ST (IP+4)+ | Сохранение AC -> 46C |
| **468** | **0100** | HLT | Останов |  |
| **469** | **1518** | Z |  | **Ячейки переменных и результата** |
| **46A** | **0400** | Y |  |
| **46B** | **FFFF** | X |  |
| **46C** | **0F59** | R |  |
| **…** | **…** | … | … | **…** |
| **695** | **AC01** | LD (SP+1) | Загрузка SP + 1 | **Подпрограмма:**  **f(x):**  **if (x ≤ 0):**  **x \*= 2**  **else if (x ≤ A):**  **x = A**  **else:**  **x = 2x - B** |
| **696** | **F204** | BMI IP+4 | Переход, если минус IF N==1: IP + 4 + 1 -> IP |
| **697** | **F003** | BEQ IP+3 | Переход, если Z==1: IP + 3+ 1 -> IP |
| **698** | **7E08** | CMP (IP+8)+ | Установить флаги по результату AC – 6A1 |
| **699** | **F004** | BEQ IP+4 | Переход, если Z==1: IP + 4 + 1 -> IP |
| **69A** | **F803** | BLT IP+3 | Переход, если меньше (N!=V) |
| **69B** | **0500** | ASL | Арифметический сдвиг влево |
| **69C** | **6E05** | SUB (IP+5)+ | Вычитание AC – 6A2 -> AC |
| **69D** | **CE01** | JUMP (IP+1)+ | Переход IP + 1 + 1 -> IP |
| **69E** | **AE02** | LD (IP+2)+ | Загрузка 6A1 -> AC |
| **69F** | **EC01** | ST (SP+1) | Сохранение в SP + 1 |
| **6A0** | **0A00** | RET | Возврат из подпрограммы (SP)++ -> IP |
| **6A1** | **0F85** | A | 392810 |  |
| **6A2** | **0014** | B | 2010 |  |

**Назначение программы и реализуемые ею функции**

Назначение программы: вычисление значения сложной функции.

Реализуемая формула: R = f(Y + 1) + f(X) + f(Z + 1) - 2,

где f(x):

if (x ≤ 0):

x \*= 2

else if (x ≤ A):

x = A

else:

x = 2x - B

**Область допустимых значений и область представления данных**

Область представления данных:

X, Y, Z, R – знаковые 16 разрядные числа.

Область допустимых значений: X, Y, Z ∈ [-5461; 5470]  
R ∈ [-215 + 2; 215 - 5]

X, Y, Z – элементы массива; R – результат; Y – адрес начала массива

**Расположение в памяти ЭВМ программы, подпрограммы, исходных данных и результата**

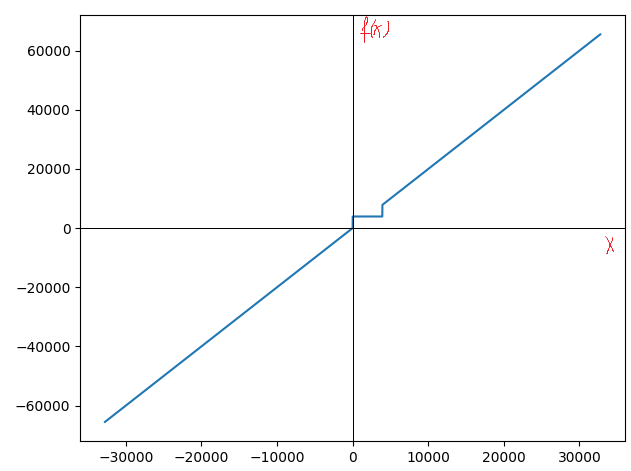
469 – 46C – исходные данные

450 – 468 – команды

695 – 6A2 – подпрограмма

46C – результат

**График функции, реализуемый подпрограммой**



**Трассировка программы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Адр** | **Знчн** | **IP** | **CR** | **AR** | **DR** | **SP** | **BR** | **AC** | **PS** | **NZVC** | **Адр2** | **Знчн3** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **450** | **0200** | 451 | 0200 | 450 | 0200 | 000 | 0450 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| **451** | **EE1A** | 452 | EE1A | 46C | 0000 | 000 | 001A | 0000 | 004 | 0100 | 46C | 0000 |
| **452** | **AE17** | 453 | AE17 | 46A | 0400 | 000 | 0017 | 0400 | 000 | 0000 |  |  |
| **453** | **0700** | 454 | 0700 | 453 | 0700 | 000 | 0453 | 0401 | 000 | 0000 |  |  |
| **454** | **0C00** | 455 | 0C00 | 7FF | 0401 | 7FF | 0454 | 0401 | 000 | 0000 | 7FF | 0401 |
| **455** | **D695** | 695 | D695 | 7FE | 0456 | 7FE | D695 | 0401 | 000 | 0000 | 7FE | 0456 |
| **695** | **AC01** | 696 | AC01 | 7FF | 0401 | 7FE | 0001 | 0401 | 000 | 0000 |  |  |
| **696** | **F204** | 697 | F204 | 696 | F204 | 7FE | 0696 | 0401 | 000 | 0000 |  |  |
| **697** | **F003** | 698 | F003 | 697 | F003 | 7FE | 0697 | 0401 | 000 | 0000 |  |  |
| **698** | **7E08** | 699 | 7E08 | 6A1 | 0F85 | 7FE | 0008 | 0401 | 008 | 1000 |  |  |
| **699** | **F004** | 69A | F004 | 699 | F004 | 7FE | 0699 | 0401 | 008 | 1000 |  |  |
| **69A** | **F803** | 69E | F803 | 69A | F803 | 7FE | 0003 | 0401 | 008 | 1000 |  |  |
| **69E** | **AE02** | 69F | AE02 | 6A1 | 0F85 | 7FE | 0002 | 0F85 | 000 | 0000 |  |  |
| **69F** | **EC01** | 6A0 | EC01 | 7FF | 0F85 | 7FE | 0001 | 0F85 | 000 | 0000 | 7FF | 0F85 |
| **6A0** | **0A00** | 456 | 0A00 | 7FE | 0456 | 7FF | 06A0 | 0F85 | 000 | 0000 |  |  |
| **456** | **0800** | 457 | 0800 | 7FF | 0F85 | 000 | 0456 | 0F85 | 000 | 0000 |  |  |
| **457** | **4E14** | 458 | 4E14 | 46C | 0000 | 000 | 0014 | 0F85 | 000 | 0000 |  |  |
| **458** | **EE13** | 459 | EE13 | 46C | 0F85 | 000 | 0013 | 0F85 | 000 | 0000 | 46C | 0F85 |
| **459** | **AE11** | 45A | AE11 | 46B | FFFF | 000 | 0011 | FFFF | 008 | 1000 |  |  |
| **45A** | **0C00** | 45B | 0C00 | 7FF | FFFF | 7FF | 045A | FFFF | 008 | 1000 | 7FF | FFFF |
| **45B** | **D695** | 695 | D695 | 7FE | 045C | 7FE | D695 | FFFF | 008 | 1000 | 7FE | 045C |
| **695** | **AC01** | 696 | AC01 | 7FF | FFFF | 7FE | 0001 | FFFF | 008 | 1000 |  |  |
| **696** | **F204** | 69B | F204 | 696 | F204 | 7FE | 0004 | FFFF | 008 | 1000 |  |  |
| **69B** | **0500** | 69C | 0500 | 69B | FFFF | 7FE | 069B | FFFE | 009 | 1001 |  |  |
| **69C** | **6E05** | 69D | 6E05 | 6A2 | 0014 | 7FE | 0005 | FFEA | 009 | 1001 |  |  |
| **69D** | **CE01** | 69F | CE01 | 69D | 069F | 7FE | 0001 | FFEA | 009 | 1001 |  |  |
| **69F** | **EC01** | 6A0 | EC01 | 7FF | FFEA | 7FE | 0001 | FFEA | 009 | 1001 | 7FF | FFEA |
| **6A0** | **0A00** | 45C | 0A00 | 7FE | 045C | 7FF | 06A0 | FFEA | 009 | 1001 |  |  |
| **45C** | **0800** | 45D | 0800 | 7FF | FFEA | 000 | 045C | FFEA | 009 | 1001 |  |  |
| **45D** | **0740** | 45E | 0740 | 45D | 0740 | 000 | 045D | FFE9 | 009 | 1001 |  |  |
| **45E** | **4E0D** | 45F | 4E0D | 46C | 0F85 | 000 | 000D | 0F6E | 001 | 0001 |  |  |
| **45F** | **EE0C** | 460 | EE0C | 46C | 0F6E | 000 | 000C | 0F6E | 001 | 0001 | 46C | 0F6E |
| **460** | **AE08** | 461 | AE08 | 469 | 1518 | 000 | 0008 | 1518 | 001 | 0001 |  |  |
| **461** | **0740** | 462 | 0740 | 461 | 0740 | 000 | 0461 | 1517 | 001 | 0001 |  |  |
| **462** | **0C00** | 463 | 0C00 | 7FF | 1517 | 7FF | 0462 | 1517 | 001 | 0001 | 7FF | 1517 |
| **463** | **D695** | 695 | D695 | 7FE | 0464 | 7FE | D695 | 1517 | 001 | 0001 | 7FE | 0464 |
| **695** | **AC01** | 696 | AC01 | 7FF | 1517 | 7FE | 0001 | 1517 | 001 | 0001 |  |  |
| **696** | **F204** | 697 | F204 | 696 | F204 | 7FE | 0696 | 1517 | 001 | 0001 |  |  |
| **697** | **F003** | 698 | F003 | 697 | F003 | 7FE | 0697 | 1517 | 001 | 0001 |  |  |
| **698** | **7E08** | 699 | 7E08 | 6A1 | 0F85 | 7FE | 0008 | 1517 | 001 | 0001 |  |  |
| **699** | **F004** | 69A | F004 | 699 | F004 | 7FE | 0699 | 1517 | 001 | 0001 |  |  |
| **69A** | **F803** | 69B | F803 | 69A | F803 | 7FE | 069A | 1517 | 001 | 0001 |  |  |
| **69B** | **0500** | 69C | 0500 | 69B | 1517 | 7FE | 069B | 2A2E | 000 | 0000 |  |  |
| **69C** | **6E05** | 69D | 6E05 | 6A2 | 0014 | 7FE | 0005 | 2A1A | 001 | 0001 |  |  |
| **69D** | **CE01** | 69F | CE01 | 69D | 069F | 7FE | 0001 | 2A1A | 001 | 0001 |  |  |
| **69F** | **EC01** | 6A0 | EC01 | 7FF | 2A1A | 7FE | 0001 | 2A1A | 001 | 0001 | 7FF | 2A1A |
| **6A0** | **0A00** | 464 | 0A00 | 7FE | 0464 | 7FF | 06A0 | 2A1A | 001 | 0001 |  |  |
| **464** | **0800** | 465 | 0800 | 7FF | 2A1A | 000 | 0464 | 2A1A | 001 | 0001 |  |  |
| **465** | **0740** | 466 | 0740 | 465 | 0740 | 000 | 0465 | 2A19 | 001 | 0001 |  |  |
| **466** | **4E05** | 467 | 4E05 | 46C | 0F6E | 000 | 0005 | 3987 | 000 | 0000 |  |  |
| **467** | **EE04** | 468 | EE04 | 46C | 3987 | 000 | 0004 | 3987 | 000 | 0000 | 46C | 3987 |
| **468** | **0100** | 469 | 0100 | 468 | 0100 | 000 | 0468 | 3987 | 000 | 0000 |  |  |

**Вывод**

В результате выполнения лабораторной работы, я познакомился с подпрограммами на БЭВМ, узнал принцип работы стека, способы передачи параметров в подпрограмму, поработал с адресацией относительно стека.