Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет

Информационных Технологий, Механики и Оптики.

Факультет программной инженерии и компьютерной техники.

Лабораторная работа №4,

Вариант 31152.

Выполнил: Хатиб Ватан,

группа Р3113.

Преподаватель: Блохина Елена Николаевна.

Санкт-Петербург, 2022.

Shape

Description automatically generated with low confidence

По выданному преподавателем варианту восстановить текст заданного варианта программы и подпрограммы (программного комплекса), определить предназначение и составить его описание, определить область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программного комплекса.

**Описание Основная программа:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код Команды | мнемоника | Комментарии |
| 54E | 0200 | CLA | Очистка аккумулятор . AC =0 |
| 54F | EE19 | ST (IP + 19) | Mem(569)=0 |
| 550 | AE17 | LD (IP+17) | Ac=mem(568)=XXXX |
| 551 | 0700 | INC | AC=AC+1 = XXXX+1 |
| 552 | 0C00 | PUSH | Mem(7ff)=XXXX+1 |
| 553 | D745 | CALL 745 | Call subprogram |
| 554 | 0800 | POP | Ac = Rx |
| 555 | 6E13 | SUB (IP+13) | Ac = Rx – mem(569) 🡪 mem(569) = 0 |
| 556 | EE12 | ST (IP+12) | Mem(569)=Rx |
| 557 | AE0F | LD(IP+F) | Ac =mem(567)=YYYY |
| 558 | 0700 | INC | Ac =YYYY +1 |
| 559 | 0C00 | PUSH | Mem(7ff)= YYYY+1 |
| 55A | D745 | CALL 745 | Call subprogram |
| 55B | 0800 | POP | Ac = Ry |
| 55C | 6E0C | SUB(IP+C) | Ac = Ry -mem(569) -> mem(569)=Rx |
| 55D | EE0B | ST(IP+B) | Mem(569) = Ry -Rx |
| 55E | AE07 | LD (IP+7) | Ac =mem(566)=ZZZZ |
| 55F | 0740 | DEC | AC = ZZZZ -1 |
| 560 | 0C00 | PUSH | Mem(7ff)=ZZZZ-1 |
| 561 | D745 | CALL 745 | Call subprogram |
| 562 | 0800 | POP | Ac =Rz |
| 563 | 4E05 | ADD(IP+5) | Ac =Rz + mem(569) 🡪 meme(569)=Ry -Rx |
| 564 | EE04 | ST (IP +4) | Mem(569)=Rz+Ry-Rx |
| 565 | 0100 | HLT | Stop |

Shape

Description automatically generated with low confidence

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код Команды | мнемоника | Комментарии |
| 745 | AC01 | LD (SP +1) | Ac=x |
| 746 | F206 | BMI (IP+6) | If (x< 0){go to 74D) |
| 747 | 7E08 | CMP (IP +8) | Make flags as (x-mem(750)) 🡪 meme(750)=7b7 |
| 748 | F904 | BGI (IP+4) | If((x >=7b7){go to 74D) |
| 749 | 4C01 | ADD (SP +1) | Ac= 2x |
| 74A | 4C01 | ADD (SP +1) | Ac=3x |
| 74B | 4E05 | ADD (IP+5) | Ac=3x + mem(751) 🡪mem(751) =9E |
| 74C | CE01 | JUMP(IP+1) | Go to mem(74E) |
| 74D | AE02 | LD (IP+2) | Load (mem(750) |
| 74E | EC01 | ST (SP+1) | Put (AC) in 7FF |
| 74F | 0A00 | RET | Return to the main program and sp |

**Подпрограмма:**

Подпрограмма F(x) выполняет следующий код:

If (x <0 || x 7B7) return 7B7 else return (3x + 9E)

|  |  |
| --- | --- |
| Назначение основной  подпрограмма | If (x <0 || x 7B7) return 7B7 else return (3x + 9E) |
| Назначение основной  программа | Выполнение арифметических действий с использованием результатов от подпрограммы |
| Назначение комплекса  программа | Вычислить значение функции F(Z-1) + F(Y+1) - F(X+1)  комплекс программ является сложной функцией, R(f(x+1), f(y+1), f(z-1)). |
| Область представления данных | **566-569 –** знаковые 16-разрядные числа.  **750-751 –** знаковые 16-разрядные числа (константы 7B7 и 9E) |
| Область допустимых значений | **X, Y, Z, R [-2^15; 2^15-1],** любые возможные числа в данной разрядной сетке |
| Расположение в памяти исходных данных и результатов | **566-568 –** исходные данные X, Y, Z.  **569** – результат программы  **750-751 –** константы подпрограммы (7B7, 9E). |
| Адреса первой и последней выполняемой команды | **54E** – первая исполняемая команда основной программы  **565**  –  последняя исполняемая команда основной программы |
| **745** –первая исполняемая команда подпрограммы  **74F** – последняя исполняемая команда подпрограммы |

График реализуемой подпрограммой функции:

Chart, line chart

Description automatically generated

Трассировка программы с заданными преподавателем значениями:

X==

Y==

Z==

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 |
| 54E | 0200 | 54F | 0200 | 54E | 0200 | 000 | 54E | 0000 | 0100 |  |  |
| 54F | EE19 | 550 | EE19 | 569 | 0000 | 000 | 0019 | 0000 | 0100 | 569 | 0000 |
| 550 | AE17 | 551 | AE17 | 568 | FFFB | 000 | 0017 | FFFB | 1000 |  |  |
| 551 | 0700 | 552 | 0700 | 551 | 0700 | 000 | 0551 | FFFC | 1000 |  |  |
| 552 | 0C00 | 553 | 0C00 | 7FF | FFFC | 7FF | 552 | FFFC | 1000 | 7FF | FFFC |
| 553 | D745 | 745 | D745 | 7FE | 0554 | 7FE | D745 | FFFC | 1000 | 7FE | 0554 |
| **745** | **AC01** | **746** | **AC01** | **7FF** | **FFFC** | **7FE** | **0001** | **FFFC** | **1000** |  |  |
| **746** | **F206** | **74D** | **F206** | **746** | **F206** | **7FE** | **0006** | **FFFC** | **1000** |  |  |
| **74D** | **AE02** | **74E** | **AE02** | **750** | **07B7** | **7FE** | **0002** | **07B7** | **0000** |  |  |
| **74E** | **EC01** | **74F** | **EC01** | **7FF** | **07B7** | **7FE** | **0001** | **07B7** | **0000** | **7FF** | **07B7** |
| **74F** | **0A00** | **554** | **0A00** | **7FE** | **0554** | **7FF** | **074F** | **07B7** | **0000** |  |  |
| 554 | 0800 | 555 | 0800 | 7FF | 07B7 | 000 | 0554 | 07B7 | 0000 |  |  |
| 555 | 6E13 | 556 | 6E13 | 569 | 0000 | 000 | 0013 | 07B7 | 0001 |  |  |
| 556 | EE12 | 557 | EE12 | 569 | 07B7 | 000 | 0012 | 07B7 | 0001 | 569 | 07B7 |
| 557 | AE0F | 558 | AE0F | 567 | 000A | 000 | 000F | 000A | 0001 |  |  |
| 558 | 0700 | 559 | 0700 | 558 | 0700 | 000 | 0558 | 000B | 0000 |  |  |
| 559 | 0C00 | 55A | 0C00 | 7FF | 000B | 7FF | 0559 | 000B | 0000 | 7FF | 000B |
| 55A | D745 | 745 | D745 | 7FE | 055B | 7FE | D745 | 000B | 0000 | 7FE | 055B |
| **745** | **AC01** | **746** | **AC01** | **7FF** | **000B** | **7FE** | **0001** | **000B** | **0000** |  |  |
| **746** | **F206** | **747** | **F206** | **746** | **F206** | **7FE** | **0746** | **000B** | **0000** |  |  |
| **747** | **7E08** | **748** | **7E08** | **750** | **07B7** | **7FE** | **0008** | **000B** | **1000** |  |  |
| **748** | **F904** | **749** | **F904** | **748** | **F904** | **7FE** | **0749** | **000B** | **1000** |  |  |
| **749** | **4C01** | **74A** | **4C01** | **7FF** | **000B** | **7FE** | **0001** | **0016** | **0000** |  |  |
| **74A** | **4C01** | **74B** | **4C01** | **7FF** | **000B** | **7FE** | **0001** | **0021** | **0000** |  |  |
| **74B** | **4E05** | **74C** | **4E05** | **751** | **009E** | **7FE** | **0005** | **00BF** | **0000** |  |  |
| **74C** | **CE01** | **74E** | **CE01** | **74C** | **074E** | **7FE** | **0001** | **00BF** | **0000** |  |  |
| **74E** | **EC01** | **74F** | **EC01** | **7FF** | **00BF** | **7FE** | **0001** | **00BF** | **0000** | **7FF** | **00BF** |
| **74F** | **0A00** | **55B** | **0A00** | **7FF** | **55B** | **7FF** | **074F** | **00BF** | **0000** |  |  |
| 55B | 0800 | 55C | 0800 | 7FF | 00BF | 000 | 055B | 00BF | 0000 |  |  |
| 55C | 6E0C | 55D | 6E0C | 569 | 055B | 000 | 000C | F908 | 1000 |  |  |
| 55D | EE0B | 55E | EE0B | 569 | F908 | 000 | 000B | F908 | 1000 | 569 | F908 |
| 55E | AE07 | 55F | AE07 | 566 | 2328 | 000 | 0007 | 2328 | 0000 |  |  |
| 55F | 0740 | 560 | 0740 | 55F | 0740 | 000 | 055F | 2327 | 0001 |  |  |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| 560 | 0C00 | 561 | 0C00 | 7FF | 2327 | 7FF | 0560 | 2327 | 0001 | 7FF | 2327 |
| 561 | D745 | 745 | D745 | 7FE | 0562 | 7FE | 0745 | 2327 | 0001 | 7FE | 0562 |
| **745** | **AC01** | **746** | **AC01** | **7FF** | **2327** | **7FE** | **0001** | **2327** | **0001** |  |  |
| **746** | **F206** | **747** | **F206** | **746** | **F206** | **7FE** | **0746** | **2327** | **0001** |  |  |
| **747** | **7E08** | **748** | **7E08** | **750** | **07B7** | **7FE** | **0008** | **2327** | **0001** |  |  |
| **748** | **F904** | **74D** | **F904** | **748** | **F904** | **7FE** | **0008** | **2327** | **0001** |  |  |
| **74D** | **AE02** | **74E** | **AE02** | **750** | **07B7** | **7FE** | **0002** | **07B7** | **0001** |  |  |
| **74E** | **EC01** | **74F** | **EC01** | **7FF** | **07B7** | **7FE** | **0001** | **07B7** | **0001** | 7FF | 07B7 |
| **74F** | **0A00** | **562** | **0A00** | **7FE** | **0562** | **7FF** | **074F** | **07B7** | **0001** |  |  |
| 562 | 0800 | 563 | 0800 | 7FF | 07B7 | 000 | 0562 | 07B7 | 0001 |  |  |
| 563 | 4E05 | 564 | 4E05 | 569 | F908 | 000 | 0005 | 00BF | 0001 |  |  |
| 564 | EE04 | 565 | EE04 | 569 | 00BF | 000 | 0004 | 00BF | 0001 | 569 | 00BF |
| 565 | 0100 | 566 | 0100 | 565 | 0100 | 000 | 0565 | 00BF | 0001 |  |  |

**Вывод:** Я научился работать с стеком, вызывать подпрограмму с параметром, получать результат функции через стек.