Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Отчет**

**по лабораторной работе №4**

**«Выполнение комплекса программ»**

по дисциплине «Основы профессиональной деятельности»

Вариант 10722

Выполнила: Фонарева В.С. Группа Р3110

Преподаватель: Блохина Е.Н.

Санкт-Петербург  
~ 2025 ~

**Оглавление**

[Задание 3](#_Toc195165371)

[Область представления и допустимых значений 6](#_Toc195165372)

[График функции 7](#_Toc195165373)

[Расположение исходных данных 8](#_Toc195165374)

[Трассировка 9](#_Toc195165375)

[Заключение 9](#_Toc195165376)

# 

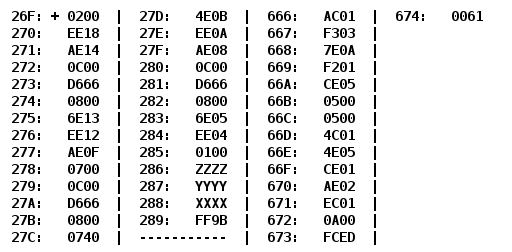
# 

# 

Задание

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.

Набор команд:



Текст исходной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 26F | +0200 | CLA | 0 -> AC (очистка аккумулятора) |
| 270 | EE18 | ST (IP+25) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 24  IP + 1 + 24 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC -> MEM(IP+25) |
| 271 | AE14 | LD (IP+21) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 20  IP + 1 + 20 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  MEM(IP+21) -> AC |
| 272 | 0C00 | PUSH | Запись аккумулятора в стек  AC -> -(SP) (7FF) |
| 273 | D666 | CALL 666 | Прямая абсолютная адресация  IP -> -(SP)  666 -> IP |
| 274 | 0800 | POP | Чтение из стека  (SP)+ -> AC |
| 275 | 6E13 | SUB (IP+20) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 19  IP + 1 + 19 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC - MEM(IP+20) -> AC |
| 276 | EE12 | ST (IP+19) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 18  IP + 1 + 18 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC -> MEM(IP+19) |
| 277 | AE0F | LD (IP+16) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0...7) -> BR = 15  IP + 1 + 15 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  MEM(IP+16) -> AC |
| 278 | 0700 | INC | AC+1 -> AC |
| 279 | 0C00 | PUSH | Запись аккумулятора в стек  AC -> -(SP) |
| 27A | D666 | CALL 666 | Прямая абсолютная адресация  IP -> -(SP)  666 -> IP |
| 27B | 0800 | POP | Чтение из стека  (SP)+ -> AC |
| 27C | 0740 | DEC | AC – 1 -> AC |
| 27D | 4E0B | ADD (IP+12) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0...7) -> BR = 11  IP + 1 + 11 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC + MEM(IP+12) -> AC |
| 27E | EE0A | ST (IP+11) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 10  IP + 1 + 10 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC -> MEM(IP+11) |
| 27F | AE08 | LD (IP+9) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0...7) -> BR = 8  IP + 1 + 8 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  MEM(IP+9) -> AC |
| 280 | 0C00 | PUSH | Запись аккумулятора в стек  AC -> -(SP) |
| 281 | D666 | CALL 666 | Прямая абсолютная адресация  IP -> -(SP)  666 -> IP |
| 282 | 0800 | POP | Чтение из стека  (SP)+ -> AC |
| 283 | 6E05 | SUB (IP+6) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 5  IP + 1 + 5 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC - MEM(IP+6) -> AC |
| 284 | EE04 | ST (IP+5) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 4  IP + 1 + 4 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC -> MEM(IP+5) |
| 285 | 0100 | HLT | Остановка |

Таблица 1 – Описание программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 666 | AC01 | LD &1 | Косвенная относительная со смещением  SXT\_CR(0, 7) -> BR = 1  SP + 1 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  MEM(SP+1) -> AC |
| 667 | F303 | BPL IP+3 | IF(N==0)  IP + 3 -> IP |
| 668 | 7E0A | CMP (IP+11) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 10  IP + 1 + 10 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  FLAGS(AC – MEM(IP+11)) |
| 669 | F201 | BMI IP+1 | IF(N==1)  IP + 1 -> IP |
| 66A | CE05 | JUMP IP+6 | SXT\_CR(0…7) -> BR = 5  IP + 5 + 1 -> DR  IP + 6 -> IP |
| 66B | 0500 | ASL | AC15 -> C, 0 -> AC0 |
| 66C | 0500 | ASL | AC15 -> C, 0 -> AC0 |
| 66D | 4C01 | ADD (SP+1) | Косвенная относительная со смещением  SXT\_CR(0, 7) -> BR = 1  SP + 1 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC + MEM(SP+1) -> AC |
| 66E | 4E05 | ADD (IP+6) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 5  IP + 1 + 5 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC + MEM(IP+6) -> AC |
| 66F | CE01 | JUMP IP+2 | SXT\_CR(0…7) -> BR = 1  IP + 1 + 1 -> DR  IP + 2 -> IP |
| 670 | AE02 | LD (IP+3) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 2  IP + 1 + 2 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  MEM(IP+3) -> AC |
| 671 | EC01 | ST &1 | Косвенная относительная со смещением  SXT\_CR(0, 7) -> BR = 1  SP + 1 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC -> MEM(SP+1) |
| 672 | 0A00 | RET | (SP)+ -> IP |

Таблица 2 – Описание подпрограммы

Комплекс программ считает RESULT = (F(C) – (F(B+1) – 1 + F(A)))

Программа вызывает подпрограммы с переменными A, B, C

Описание подпрограммы:

|  |
| --- |
| **if(**z **<** 0 **and** z **>=** x**):**  **return** x**;**  z **=** z**\***5 **+** y  **return** z**;** |

Область представления и допустимых значений

**Область представления:**

A, B, C (Аргументы) – знаковые 16-разрядные числа [-2^15;2^15-1]

R (Результат) – знаковое 16-разрядные числа [-2^15;2^15-1]

X (Наибольшее отрицательное число) – знаковое 16-разрядное число [-2^15;2^15-1]

Y (вспомогательное число в подпрограмме) – знаковое 16-разрядное число [-2^15;2^15-1]

**Область допустимых значений**

# График функции

Изображение выглядит как линия, диаграмма, График, текст

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Расположение исходных данных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Данные** | **Комментарий** |
| 286 | 345 (159) | A |
| 287 | -90 (FFA6) | B |
| 288 | 1567 (61F) | C |
| 289 | FF9B | R, Ячейка для сохранения результатов |
| 673 | FCED | X - отрицательное число, при отрицательном входном параметре больше X вернется X (-787) |
| 674 | 0061 | Y (97) |

Трассировка

Выполним трассировку

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполненная Команда** | | **Содержание аккумуляторов процессора после выполнения команды** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| 26F | 0200 | 26F | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 0100 |  |  |
| 26F | 0200 | 270 | 0200 | 26F | 0200 | 000 | 026F | 0000 | 0100 |  |  |
| 270 | EE18 | 271 | EE18 | 289 | 0000 | 000 | 0018 | 0000 | 0100 | 289 | 0000 |
| 271 | AE14 | 272 | AE14 | 286 | 0159 | 000 | 0014 | 0159 | 0000 |  |  |
| 272 | 0C00 | 273 | 0C00 | 7FF | 0159 | 7FF | 0272 | 0159 | 0000 | 7FF | 0159 |
| 273 | D666 | 666 | D666 | 7FE | 0274 | 7FE | D666 | 0159 | 0000 | 7FE | 0274 |
| 666 | AC01 | 667 | AC01 | 7FF | 0159 | 7FE | 0001 | 0159 | 0000 |  |  |
| 667 | F303 | 66B | F303 | 667 | F303 | 7FE | 0003 | 0159 | 0000 |  |  |
| 66B | 0500 | 66C | 0500 | 66B | 0159 | 7FE | 066B | 02B2 | 0000 |  |  |
| 66C | 0500 | 66D | 0500 | 66C | 02B2 | 7FE | 066C | 0564 | 0000 |  |  |
| 66D | 4C01 | 66E | 4C01 | 7FF | 0159 | 7FE | 0001 | 06BD | 0000 |  |  |
| 66E | 4E05 | 66F | 4E05 | 674 | 0061 | 7FE | 0005 | 071E | 0000 |  |  |
| 66F | CE01 | 671 | CE01 | 66F | 0671 | 7FE | 0001 | 071E | 0000 |  |  |
| 671 | EC01 | 672 | EC01 | 7FF | 071E | 7FE | 0001 | 071E | 0000 | 7FF | 071E |
| 672 | 0A00 | 274 | 0A00 | 7FE | 0274 | 7FF | 0672 | 071E | 0000 |  |  |
| 274 | 0800 | 275 | 0800 | 7FF | 071E | 000 | 0274 | 071E | 0000 |  |  |
| 275 | 6E13 | 276 | 6E13 | 289 | 0000 | 000 | 0013 | 071E | 0001 |  |  |
| 276 | EE12 | 277 | EE12 | 289 | 071E | 000 | 0012 | 071E | 0001 | 289 | 071E |
| 277 | AE0F | 278 | AE0F | 287 | FFA6 | 000 | 000F | FFA6 | 1001 |  |  |
| 278 | 0700 | 279 | 0700 | 278 | 0700 | 000 | 0278 | FFA7 | 1000 |  |  |
| 279 | 0C00 | 27A | 0C00 | 7FF | FFA7 | 7FF | 0279 | FFA7 | 1000 | 7FF | FFA7 |
| 27A | D666 | 666 | D666 | 7FE | 027B | 7FE | D666 | FFA7 | 1000 | 7FE | 027B |
| 666 | AC01 | 667 | AC01 | 7FF | FFA7 | 7FE | 0001 | FFA7 | 1000 |  |  |
| 667 | F303 | 668 | F303 | 667 | F303 | 7FE | 0667 | FFA7 | 1000 |  |  |
| 668 | 7E0A | 669 | 7E0A | 673 | FCED | 7FE | 000A | FFA7 | 0001 |  |  |
| 669 | F201 | 66A | F201 | 669 | F201 | 7FE | 0669 | FFA7 | 0001 |  |  |
| 66A | CE05 | 670 | CE05 | 66A | 0670 | 7FE | 0005 | FFA7 | 0001 |  |  |
| 670 | AE02 | 671 | AE02 | 673 | FCED | 7FE | 0002 | FCED | 1001 |  |  |
| 671 | EC01 | 672 | EC01 | 7FF | FCED | 7FE | 0001 | FCED | 1001 | 7FF | FCED |
| 672 | 0A00 | 27B | 0A00 | 7FE | 027B | 7FF | 0672 | FCED | 1001 |  |  |
| 27B | 0800 | 27C | 0800 | 7FF | FCED | 000 | 027B | FCED | 1001 |  |  |
| 27C | 0740 | 27D | 0740 | 27C | 0740 | 000 | 027C | FCEC | 1001 |  |  |
| 27D | 4E0B | 27E | 4E0B | 289 | 071E | 000 | 000B | 040A | 0001 |  |  |
| 27E | EE0A | 27F | EE0A | 289 | 040A | 000 | 000A | 040A | 0001 | 289 | 040A |
| 27F | AE08 | 280 | AE08 | 288 | 061F | 000 | 0008 | 061F | 0001 |  |  |
| 280 | 0C00 | 281 | 0C00 | 7FF | 061F | 7FF | 0280 | 061F | 0001 | 7FF | 061F |
| 281 | D666 | 666 | D666 | 7FE | 0282 | 7FE | D666 | 061F | 0001 | 7FE | 0282 |
| 666 | AC01 | 667 | AC01 | 7FF | 061F | 7FE | 0001 | 061F | 0001 |  |  |
| 667 | F303 | 66B | F303 | 667 | F303 | 7FE | 0003 | 061F | 0001 |  |  |
| 66B | 0500 | 66C | 0500 | 66B | 061F | 7FE | 066B | 0C3E | 0000 |  |  |
| 66C | 0500 | 66D | 0500 | 66C | 0C3E | 7FE | 066C | 187C | 0000 |  |  |
| 66D | 4C01 | 66E | 4C01 | 7FF | 061F | 7FE | 0001 | 1E9B | 0000 |  |  |
| 66E | 4E05 | 66F | 4E05 | 674 | 0061 | 7FE | 0005 | 1EFC | 0000 |  |  |
| 66F | CE01 | 671 | CE01 | 66F | 0671 | 7FE | 0001 | 1EFC | 0000 |  |  |
| 671 | EC01 | 672 | EC01 | 7FF | 1EFC | 7FE | 0001 | 1EFC | 0000 | 7FF | 1EFC |
| 672 | 0A00 | 282 | 0A00 | 7FE | 0282 | 7FF | 0672 | 1EFC | 0000 |  |  |
| 282 | 0800 | 283 | 0800 | 7FF | 1EFC | 000 | 0282 | 1EFC | 0000 |  |  |
| 283 | 6E05 | 284 | 6E05 | 289 | 040A | 000 | 0005 | 1AF2 | 0001 |  |  |
| 284 | EE04 | 285 | EE04 | 289 | 1AF2 | 000 | 0004 | 1AF2 | 0001 | 289 | 1AF2 |
| 285 | 0100 | 286 | 0100 | 285 | 0100 | 000 | 0285 | 1AF2 | 0001 |  |  |

Таблица 2 – Трассировка

Заключение

В ходе выполнения данной лабораторной работы я научилась писать подпрограммы, узнала команды CALL и RET.

Модифицировать КП таким образом, чтобы передача параметров и результатов проходила без использования стека. Предусмотреть как минимум 2 варианта.

Текст исходной программы 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 26F | +0200 | CLA | 0 -> AC (очистка аккумулятора) |
| 270 | EE18 | ST (IP+25) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 24  IP + 1 + 24 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC -> MEM(IP+25) |
| 271 | AE14 | LD (IP+21) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 20  IP + 1 + 20 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  MEM(IP+21) -> AC |
| 272 | E817 | ST (IP+17)+ | Косвенная относительная  AC -> MEM(MEM(IP+24)) |
| 273 | D666 | CALL 666 | Прямая абсолютная адресация  IP -> -(SP)  666 -> IP |
| 274 | A815 | LD (675) | Косвенная относительная  MEM(MEM(IP+22)) -> AC |
| 275 | 6E13 | SUB (IP+20) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 19  IP + 1 + 19 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC - MEM(IP+20) -> AC |
| 276 | EE12 | ST (IP+19) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 18  IP + 1 + 18 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC -> MEM(IP+19) |
| 277 | AE0F | LD (IP+16) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0...7) -> BR = 15  IP + 1 + 15 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  MEM(IP+16) -> AC |
| 278 | 0700 | INC | AC+1 -> AC |
| 279 | E810 | ST (675) | Косвенная относительная  AC -> MEM(MEM(IP+17)) |
| 27A | D666 | CALL 666 | Прямая абсолютная адресация  IP -> -(SP)  666 -> IP |
| 27B | A80E | LD (675) | Косвенная относительная  MEM(MEM(IP+15)) -> AC |
| 27C | 0740 | DEC | AC – 1 -> AC |
| 27D | 4E0B | ADD (IP+12) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0...7) -> BR = 11  IP + 1 + 11 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC + MEM(IP+12) -> AC |
| 27E | EE0A | ST (IP+11) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 10  IP + 1 + 10 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC -> MEM(IP+11) |
| 27F | AE08 | LD (IP+9) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0...7) -> BR = 8  IP + 1 + 8 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  MEM(IP+9) -> AC |
| 280 | E809 | ST (675) | Косвенная относительная  AC -> MEM(MEM(IP+10)) |
| 281 | D666 | CALL 666 | Прямая абсолютная адресация  IP -> -(SP)  666 -> IP |
| 282 | A807 | LD (675) | Косвенная относительная  MEM(MEM(IP+8)) -> AC |
| 283 | 6E05 | SUB (IP+6) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 5  IP + 1 + 5 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC - MEM(IP+6) -> AC |
| 284 | EE04 | ST (IP+5) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 4  IP + 1 + 4 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC -> MEM(IP+5) |
| 285 | 0100 | HLT | Остановка |

Таблица 1 – Описание программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 666 | AE0E | LD (IP+15) | Прямая относительная  MEM(IP+15) -> AC |
| 667 | F303 | BPL IP+3 | IF(N==0)  IP + 3 -> IP |
| 668 | 7E0A | CMP (IP+11) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 10  IP + 1 + 10 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  FLAGS(AC – MEM(IP+11)) |
| 669 | F201 | BMI IP+1 | IF(N==1)  IP + 1 -> IP |
| 66A | CE05 | JUMP IP+6 | SXT\_CR(0…7) -> BR = 5  IP + 5 + 1 -> DR  IP + 6 -> IP |
| 66B | 0500 | ASL | AC15 -> C, 0 -> AC0 |
| 66C | 0500 | ASL | AC15 -> C, 0 -> AC0 |
| 66D | 4E07 | ADD (IP+8) | Прямая относительная  AC + MEM(IP+8) -> AC |
| 66E | 4E05 | ADD (IP+6) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 5  IP + 1 + 5 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  AC + MEM(IP+6) -> AC |
| 66F | CE01 | JUMP IP+2 | SXT\_CR(0…7) -> BR = 1  IP + 1 + 1 -> DR  IP + 2 -> IP |
| 670 | AE02 | LD (IP+3) | Прямая относительная адресация  SXT\_CR(0…7) -> BR = 2  IP + 1 + 2 -> DR  DR -> AR; MEM(AR) -> DR  MEM(IP+3) -> AC |
| 671 | EE03 | ST (IP+4) | Прямая относительная  AC -> MEM(IP+4) |
| 672 | 0A00 | RET | (SP)+ -> IP |

Таблица 2 – Описание подпрограммы 2