Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

*Факультет Программной инженерии и компьютерной техники*

Дисциплина: Основы профессиональной деятельности

**Лабораторная работа №4**

Исследование работы БЭВМ

Вариант № 1011

Группа: P3132

Выполнил: Васильев А. Д.

Преподаватель: Барсуков И. А.

г. Санкт-Петербург

2023 г.

**Оглавление**

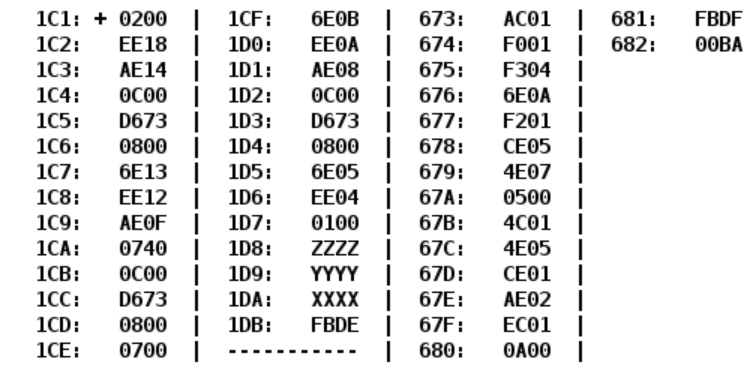
[Введение 3](#_Toc130900129)

[Выполнение работы 4](#_Toc130900130)

# Введение

**Цель работы:** изучение способов связи между программными модулями, команды обращения к подпрограмме и исследование порядка функционирования БЭВМ при выполнении комплекса взаимосвязанных программ.

**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.



**Подготовка к выполнению работы:** получить у преподавателя номер варианта к лабораторной работе. Изучить способы связи между программными модулями и команды обращения к подпрограмме в базовой ЭВМ. Восстановить текст заданного варианта программного комплекса, составить его описание, нарисовать график функции, которая вычисляется в подпрограмме

**Порядок выполнения работы:** получить допуск к лабораторной работе, предъявив преподавателю подготовленные материалы, а также исходные данные, необходимые для заполнения таблицы трассировки. Занести в память базовой ЭВМ заданный вариант программного комплекса и заполнить таблицу трассировки, выполняя этот комплекс по командам.

# Выполнение работы

**Текст исходной программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 1С1 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 1С2 | EE18 | ST R | Прямая относительная адресация, сохранение значения из AC в ячейку 1DB |
| 1С3 | AE14 | LD Z | Прямая относительная адресация, сохранение значения ячейки 1D8(Z) в AC |
| 1С4 | 0C00 | PUSH | Кладем на стек значение из аккумулятор, AC -> -(SP) |
| 1С5 | D673 | CALL 0xD673 | Вызов подпрограммы, функции F(Y) |
| 1С6 | 0800 | POP | Загрузка результата в AC |
| 1С7 | 6E13 | SUB R | Прямая относительная адресация, AC – 1DB -> AC |
| 1С8 | EE12 | ST R | Прямая относительная адресация, сохранение значения из AC в ячейку 1DB |
| 1С9 | AE0F | LD Y | Прямая относительная адресация, сохранение значения ячейки 1D9(Y) в AC |
| 1СA | 0740 | DEC | AC – 1 -> AC |
| 1CB | 0C00 | PUSH | Кладем на стек значение из аккумулятор, AC -> -(SP) |
| 1CC | D673 | CALL 0xD673 | Вызов подпрограммы, функции F(Y) |
| 1CD | 0800 | POP | Загрузка результата в AC |
| 1CE | 0700 | INC | Увеличение значения AC на 1, AC + 1 -> AC |
| 1CF | 6E0B | SUB R | Прямая относительная адресация, AC – 1DB -> AC |
| 1D0 | EE0A | ST R | Прямая относительная адресация, сохранение значения из AC в ячейку 1DB |
| 1D1 | AE08 | LD X | Прямая относительная адресация, сохранение значения ячейки 1DA(X) в AC |
| 1D2 | 0C00 | PUSH | Кладем на стек значение из аккумулятор, AC -> -(SP) |
| 1D3 | D673 | CALL  0xD673 | Вызов подпрограммы, функции F(Y) |
| 1D4 | 0800 | POP | Загрузка результата в AC |
| 1D5 | 6E05 | SUB R | Прямая относительная адресация, AC – 1DB -> AC |
| 1D6 | EE04 | ST R | Прямая относительная адресация, сохранение значения из AC в ячейку 1DB |
| 1D7 | 0100 | HLT | Остановка программы |
| 1D8 | ZZZZ | Z: WORD 0xZZZZ | Значение Z |
| 1D9 | YYYY | Y: WORD 0xYYYY | Значение Y |
| 1DA | XXXX | X: WORD 0xXXXX | Значение X |
| 1DB | FBDE | R: WORD 0xFBDE | Результат R |

**Подпрограмма**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 673 | AC01 | LD (SP + 1) | Смещение относительно SP, загрузка аргумента |
| 674 | F001 | BEQ G | Переход на 676, если аргумент == 0 |
| 675 | F304 | BPL K | Переход на 67A, если аргумент > 0 |
| 676 | 6E0A | G: SUB W | Прямая относительная адресация, AC +421 -> AC |
| 677 | F201 | BMI F | Переход на 679, если аргумент < 0 |
| 678 | CE05 | JUMP T | Переход в ячейку 67E |
| 679 | 4E07 | F: ADD W | AC - 421 -> AC |
| 67A | 0500 | K: ASL | Арифметический сдвиг влево |
| 67B | 4C01 | ADD (SP +1) | Смещение относительно SP, сложение с AC |
| 67C | 4E05 | ADD Q | Прямая относительная адресация, сумма аккумулятора и значения ячейки 682 -> AC |
| 067D | CE01 | JUMP M | Переход в ячейку 67F |
| 67E | AE02 | T: LD W | Загрузка значения ячейки 681 в AC |
| 67F | EC01 | M: ST (SP+1) | Сохранение результата |
| 680 | 0A00 | RET | Возврат из подпрограммы, (SP)+ -> IP |
| 681 | FBDF | W: WORD 0xFBDF | Константа W |
| 682 | 00BA | Q: WORD 0x00BA | Константа Q |

**Описание программы**

**Назначение программы:** нахождение значения функции

F(x) =

График: Изображение выглядит как диаграмма

Автоматически созданное описание

**Область представления:** Z, Y, X, R, W, Q – целые знаковые шестнадцатеричные числа в дополнительном коде. Для арифметических операций [-; ]

**Область допустимых значений:**

# Таблица трассировки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес  в памяти | Значение | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адрес  записи | Значение |
| 010 | 0200 | 010 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 010 | 0200 | 011 | 0200 | 010 | 0200 | 000 | 0010 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 011 | EE18 | 012 | EE18 | 02A | 0000 | 000 | 0018 | 0000 | 004 | 0100 | 02A | 0000 |
| 012 | AE14 | 013 | AE14 | 027 | 15A6 | 000 | 0014 | 15A6 | 000 | 0000 |  |  |
| 013 | 0C00 | 014 | 0C00 | 7FF | 15A6 | 7FF | 0013 | 15A6 | 000 | 0000 | 7FF | 15A6 |
| 014 | D02B | 02B | D02B | 7FE | 0015 | 7FE | D02B | 15A6 | 000 | 0000 | 7FE | 0015 |
| 02B | AC01 | 02C | AC01 | 7FF | 15A6 | 7FE | 0001 | 15A6 | 000 | 0000 |  |  |
| 02C | F001 | 02D | F001 | 02C | F001 | 7FE | 002C | 15A6 | 000 | 0000 |  |  |
| 02D | F304 | 032 | F304 | 02D | F304 | 7FE | 0004 | 15A6 | 000 | 0000 |  |  |
| 032 | 0500 | 033 | 0500 | 032 | 15A6 | 7FE | 0032 | 2B4C | 000 | 0000 |  |  |
| 033 | 4C01 | 034 | 4C01 | 7FF | 15A6 | 7FE | 0001 | 40F2 | 000 | 0000 |  |  |
| 034 | 4E05 | 035 | 4E05 | 03A | 00BA | 7FE | 0005 | 41AC | 000 | 0000 |  |  |
| 035 | CE01 | 037 | CE01 | 035 | 0037 | 7FE | 0001 | 41AC | 000 | 0000 |  |  |
| 037 | EC01 | 038 | EC01 | 7FF | 41AC | 7FE | 0001 | 41AC | 000 | 0000 | 7FF | 41AC |
| 038 | 0A00 | 015 | 0A00 | 7FE | 0015 | 7FF | 0038 | 41AC | 000 | 0000 |  |  |
| 015 | 0800 | 016 | 0800 | 7FF | 41AC | 000 | 0015 | 41AC | 000 | 0000 |  |  |
| 016 | 6E13 | 017 | 6E13 | 02A | 0000 | 000 | 0013 | 41AC | 001 | 0001 |  |  |
| 017 | EE12 | 018 | EE12 | 02A | 41AC | 000 | 0012 | 41AC | 001 | 0001 | 02A | 41AC |
| 018 | AE0F | 019 | AE0F | 028 | 2997 | 000 | 000F | 2997 | 001 | 0001 |  |  |
| 019 | 0740 | 01A | 0740 | 019 | 0740 | 000 | 0019 | 2996 | 001 | 0001 |  |  |
| 01A | 0C00 | 01B | 0C00 | 7FF | 2996 | 7FF | 001A | 2996 | 001 | 0001 | 7FF | 2996 |
| 01B | D02B | 02B | D02B | 7FE | 001C | 7FE | D02B | 2996 | 001 | 0001 | 7FE | 001C |
| 02B | AC01 | 02C | AC01 | 7FF | 2996 | 7FE | 0001 | 2996 | 001 | 0001 |  |  |
| 02C | F001 | 02D | F001 | 02C | F001 | 7FE | 002C | 2996 | 001 | 0001 |  |  |
| 02D | F304 | 032 | F304 | 02D | F304 | 7FE | 0004 | 2996 | 001 | 0001 |  |  |
| 032 | 0500 | 033 | 0500 | 032 | 2996 | 7FE | 0032 | 532C | 000 | 0000 |  |  |
| 033 | 4C01 | 034 | 4C01 | 7FF | 2996 | 7FE | 0001 | 7CC2 | 000 | 0000 |  |  |
| 034 | 4E05 | 035 | 4E05 | 03A | 00BA | 7FE | 0005 | 7D7C | 000 | 0000 |  |  |
| 035 | CE01 | 037 | CE01 | 035 | 0037 | 7FE | 0001 | 7D7C | 000 | 0000 |  |  |
| 037 | EC01 | 038 | EC01 | 7FF | 7D7C | 7FE | 0001 | 7D7C | 000 | 0000 | 7FF | 7D7C |
| 038 | 0A00 | 01C | 0A00 | 7FE | 001C | 7FF | 0038 | 7D7C | 000 | 0000 |  |  |
| 01C | 0800 | 01D | 0800 | 7FF | 7D7C | 000 | 001C | 7D7C | 000 | 0000 |  |  |
| 01D | 0700 | 01E | 0700 | 01D | 0700 | 000 | 001D | 7D7D | 000 | 0000 |  |  |
| 01E | 6E0B | 01F | 6E0B | 02A | 41AC | 000 | 000B | 3BD1 | 001 | 0001 |  |  |
| 01F | EE0A | 020 | EE0A | 02A | 3BD1 | 000 | 000A | 3BD1 | 001 | 0001 | 02A | 3BD1 |
| 020 | AE08 | 021 | AE08 | 029 | EB97 | 000 | 0008 | EB97 | 009 | 1001 |  |  |
| 021 | 0C00 | 022 | 0C00 | 7FF | EB97 | 7FF | 0021 | EB97 | 009 | 1001 | 7FF | EB97 |
| 022 | D02B | 02B | D02B | 7FE | 0023 | 7FE | D02B | EB97 | 009 | 1001 | 7FE | 0023 |
| 02B | AC01 | 02C | AC01 | 7FF | EB97 | 7FE | 0001 | EB97 | 009 | 1001 |  |  |
| 02C | F001 | 02D | F001 | 02C | F001 | 7FE | 002C | EB97 | 009 | 1001 |  |  |
| 02D | F304 | 02E | F304 | 02D | F304 | 7FE | 002D | EB97 | 009 | 1001 |  |  |
| 02E | 6E0A | 02F | 6E0A | 039 | FBDF | 7FE | 000A | EFB8 | 008 | 1000 |  |  |
| 02F | F201 | 031 | F201 | 02F | F201 | 7FE | 0001 | EFB8 | 008 | 1000 |  |  |
| 031 | 4E07 | 032 | 4E07 | 039 | FBDF | 7FE | 0007 | EB97 | 009 | 1001 |  |  |
| 032 | 0500 | 033 | 0500 | 032 | EB97 | 7FE | 0032 | D72E | 009 | 1001 |  |  |
| 033 | 4C01 | 034 | 4C01 | 7FF | EB97 | 7FE | 0001 | C2C5 | 009 | 1001 |  |  |
| 034 | 4E05 | 035 | 4E05 | 03A | 00BA | 7FE | 0005 | C37F | 008 | 1000 |  |  |
| 035 | CE01 | 037 | CE01 | 035 | 0037 | 7FE | 0001 | C37F | 008 | 1000 |  |  |
| 037 | EC01 | 038 | EC01 | 7FF | C37F | 7FE | 0001 | C37F | 008 | 1000 | 7FF | C37F |
| 38 | 0A00 | 023 | 0A00 | 7FE | 0023 | 7FF | 0038 | C37F | 008 | 1000 |  |  |
| 023 | 0800 | 024 | 0800 | 7FF | C37F | 000 | 0023 | C37F | 008 | 1000 |  |  |
| 024 | 6E05 | 025 | 6E05 | 02A | 3BD1 | 000 | 0005 | 87AE | 009 | 1001 |  |  |
| 025 | EE04 | 026 | EE04 | 02A | 87AE | 000 | 0004 | 87AE | 009 | 1001 | 02A | 87AE |
| 026 | 0100 | 027 | 0100 | 026 | 0100 | 000 | 0026 | 87AE | 009 | 1001 |  |  |

# Вывод