Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Дисциплина:

Основы профессиональной деятельности

Лабораторная работа №4

"Выполнение комплекса программ"

Вариант: 1213

Выполнил:

Кузнецов Максим Александрович

Группа: Р3111

Преподаватель:

Блохина Елена Николаевна

Санкт-Петербург

2021

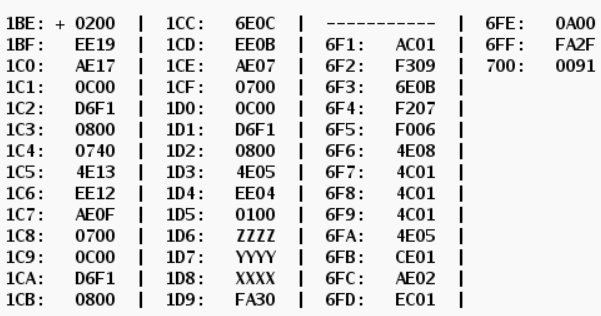
Задание:

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 работ ы. 9 Получить у преподавателя номер варианта и исходные данные к лабораторной работе. Изучить способы связи между программными модулями и команды обращения к подпрограмме в базовой ЭВМ (приложение В, п. 1.8). 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. Занести в память базовой ЭВМ заданный вариант программного комплекса и заполнить таблицу трассировки, выполняя этот комплекс по командам.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 1BE | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 1BF | EE19 | ST IP+25 | (IP+25+1) Сохранение AC → (1D9)  Обнуление R |
| 1C0 | AE17 | LD IP+23 | (IP+23+1) Загрузка в AC значения из (1D8)  Загрузка X |
| 1C1 | 0C00 | PUSH | AC -> -(SP)  Загрузка содержимого аккумулятора в стек |
| 1C2 | D6F1 | CALL 6F1 | SP – 1 -> SP, IP -> (SP), 6F1 -> IP  Вызов подпрограммы, начало которой находится в ячейке 6F1 |
| 1C3 | 0800 | POP | (SP) + -> AC  Загрузка в аккумулятор значения из стека  Загрузка изменившегося X |
| 1C4 | 0740 | DEC | Декремент аккумулятора |
| 1C5 | 4E13 | ADD IP+19 | (IP+19+1) Сложение AC и значения из ячейки (1D9)  Сложение X с результатом |
| 1C6 | EE12 | ST IP+18 | (IP+18+1) Сохранение AC → (1D9)  Запись изменившегося X в R |
| 1C7 | AE0F | LD IP+15 | (IP+15+1) Загрузка в AC значения из (1D7)  Загрузка Y |
| 1C8 | 0700 | INC | Инкремент аккумулятора |
| 1C9 | 0C00 | PUSH | AC -> -(SP)  Загрузка содержимого аккумулятора в стек |
| 1CA | D6F1 | CALL 6F1 | SP – 1 -> SP, IP -> (SP), 6F1 -> IP  Вызов подпрограммы, начало которой находится в ячейке 6F1 |
| 1CB | 0800 | POP | (SP) + -> AC  Загрузка в аккумулятор значения из стека  Загрузка изменившегося Y |
| 1CC | 6E0C | SUB IP+12 | Вычитание из AC значения из ячейки (IP+12+1=1D9) |
| 1CD | EE0B | ST IP+11 | (IP+11+1) Сохранение AC → (1D9)  Запись изменившегося Y в R |
| 1CE | AE07 | LD IP+7 | (IP+7+1) Загрузка в AC значения из (1D6)  Загрузка Z |
| 1CF | 0700 | INC | Инкремент аккумулятора |
| 1D0 | 0C00 | PUSH | AC -> -(SP)  Загрузка содержимого аккумулятора в стек |
| 1D1 | D6F1 | CALL 6F1 | SP – 1 -> SP, IP -> (SP), 6F1 -> IP  Вызов подпрограммы, начало которой находится в ячейке 6F1 |
| 1D2 | 0800 | POP | (SP) + -> AC  Загрузка в аккумулятор значения из стека  Загрузка изменившегося Z |
| 1D3 | 4E05 | ADD IP+5 | (IP+5+1) Сложение AC и значения из ячейки (1D9)  Сложение Z с результатом |
| 1D4 | EE04 | ST IP+4 | (IP+4+1) Сохранение AC → (1D9)  Запись изменившегося Z в R |
| 1D5 | 0100 | HLT | Переход в пультовый режим |
| ***Подпрограмма*** | | | |
| --------- | -------------- | -------------------- | ----------------------------------------------------------------------------------- |
| 6F1 | AC01 | LD &1 | (SP+1) -> AC  Загрузить предпоследнее значение из стека в аккумулятор |
| 6F2 | F309 | BPL IP+9 | (IP+9+1) Переход на (6FC) если число >= 0 |
| 6F3 | 6E0B | SUB IP+11 | (IP+11+1) Вычитание из AC значения из ячейки (6FF) |
| 6F4 | F207 | BMI IP+7 | (IP+7+1) Переход на (6FC) если число < 0 |
| 6F5 | F006 | BEQ IP+6 | (IP+6+1) Переход на (6FC) если = 0 |
| 6F6 | 4E08 | ADD IP+8 | (IP+8+1) Сложение AC и значения из ячейки (6FF) |
| 6F7 | 4C01 | ADD &1 | AC + (SP+1) -> AC |
| 6F8 | 4C01 | ADD &1 | AC + (SP+1) -> AC |
| 6F9 | 4C01 | ADD &1 | AC + (SP+1) -> AC |
| 6FA | 4E05 | ADD IP+5 | (IP+5+1) Сложение AC и значения из ячейки (700) |
| 6FB | CE01 | JUMP IP+1 | (IP+1+1) Безусловный переход на 6FD |
| 6FC | AE02 | LD IP+2 | (IP+2+1) Загрузка в AC значения из ячейки (6FF) |
| 6FD | EC01 | ST &1 | Загрузка содержимого AC в стек |
| 6FE | 0A00 | RET | Возврат |

# Назначение программы и реализуемые ею функции (формулы)

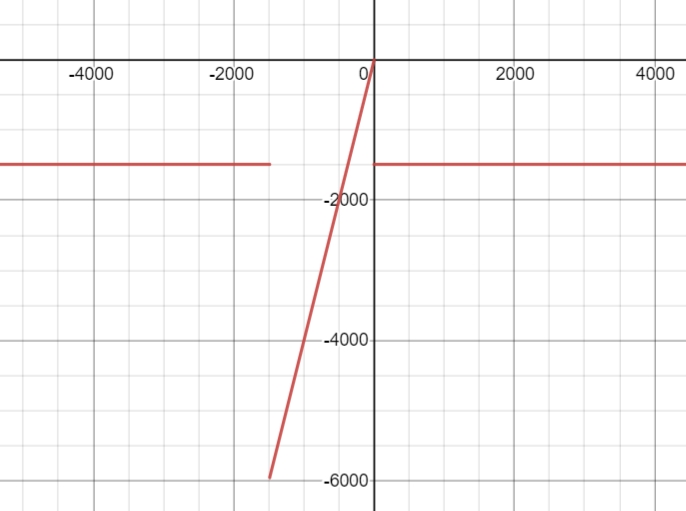
***Назначение:*** Вычисление значения по заданной формуле.

Введем некоторые обозначения, так, пусть:

1D6 – FA38 | 1D7 – EC78 | 1D8 – 0FF5 | 1D9 – R | 6FF – (-1489) | 700 – (145)

Пусть сама подпрограмма — это некая функция F, тогда: R = F(Z+1) + F(Y+1) - (F(X)-1)

*Где T – любая из переменных X, Y или Z.*



Для примера для переменных X, Y и Z можно взять значения X=-1, Y=0, Z=1:

R=F(1+1)+F(0+1)-(F(-1)-1)=-1489+(-1489)-(4\*(-1)+145-1)=-2978-140=-3119

# Область представления

X, Y, Z, (6FF), (700) и R – это знаковые числа в 16-раздрядном двоичном формате

# Область допустимых значений

Рассмотрим 3 случая(интервала) функции:

1. Если X, (Y+1), (Z+1) ϵ [;-1489]

F(Y+1) = -1489

F(X) = -1489

F(Z+1) = -1489

R = -1489-1489+1490=-1488 => R ϵ {-1488}

1. Если X, (Y+1), (Z+1) ϵ (-1489;0)

F(Y+1) = 4\*(Y+1) +145

F(X) = 4\*X+145

F(Z+1) = 4\*(Z+1)+145

R = 4Z+4+145+4Y+4+145-(4X+145-1)=4(Z+Y-X)+145+9 => R ϵ [-11754;6102]

1. Если X, (Y+1), (Z+1) ϵ [0;-]

F(Y+1) = -1489

F(X) = -1489

F(Z+1) = -1489

R = -1489-1489+1490=-1488 => R ϵ {-1488}

Как итог:

R ϵ {-1488} U [-11754; 6102]

X ϵ [;

Y, Z ϵ [;

# Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов

Расположение программы 1BE-1D5

Расположение подпрограммы 6F1-6FE

Исходные данные основной программы 1D6-1D8

Результат 1D9

Исходные данные подпрограммы 6FF-700

# Адреса первой и последней выполняемых команд программы

Адрес первой команды: 1BE

Адрес последней команды: 1D5

# Трассировка программы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Адр | Знач | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адр | Знач |
| 1BE | 0200 | 1BE | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 0100 |  |  |
| 1BE | 0200 | 1BF | 0200 | 1BE | 0200 | 000 | 01BE | 0000 | 0100 |  |  |
| 1BF | EE19 | 1C0 | EE19 | 1D9 | 0000 | 000 | 0019 | 0000 | 0100 | 1D9 | 0000 |
| 1C0 | AE17 | 1C1 | AE17 | 1D8 | 0FF5 | 000 | 0017 | 0FF5 | 0000 |  |  |
| 1C1 | 0C00 | 1C2 | 0C00 | 7FF | 0FF5 | 7FF | 01C1 | 0FF5 | 0000 | 7FF | 0FF5 |
| 1C2 | D6F1 | 6F1 | D6F1 | 7FE | 01C3 | 7FE | D6F1 | 0FF5 | 0000 | 7FE | 01C3 |
| 6F1 | AC01 | 6F2 | AC01 | 7FF | 0FF5 | 7FE | 0001 | 0FF5 | 0000 |  |  |
| 6F2 | F309 | 6FC | F309 | 6F2 | F309 | 7FE | 0009 | 0FF5 | 0000 |  |  |
| 6FC | AE02 | 6FD | AE02 | 6FF | FA2F | 7FE | 0002 | FA2F | 1000 |  |  |
| 6FD | EC01 | 6FE | EC01 | 7FF | FA2F | 7FE | 0001 | FA2F | 1000 | 7FF | FA2F |
| 6FE | 0A00 | 1C3 | 0A00 | 7FE | 01C3 | 7FF | 06FE | FA2F | 1000 |  |  |
| 1C3 | 0800 | 1C4 | 0800 | 7FF | FA2F | 000 | 01C3 | FA2F | 1000 |  |  |
| 1C4 | 0740 | 1C5 | 0740 | 1C4 | 0740 | 000 | 01C4 | FA2E | 1001 |  |  |
| 1C5 | 4E13 | 1C6 | 4E13 | 1D9 | 0000 | 000 | 0013 | FA2E | 1000 |  |  |
| 1C6 | EE12 | 1C7 | EE12 | 1D9 | FA2E | 000 | 0012 | FA2E | 1000 | 1D9 | FA2E |
| 1C7 | AE0F | 1C8 | AE0F | 1D7 | EC78 | 000 | 000F | EC78 | 1000 |  |  |
| 1C8 | 0700 | 1C9 | 0700 | 1C8 | 0700 | 000 | 01C8 | EC79 | 1000 |  |  |
| 1C9 | 0C00 | 1CA | 0C00 | 7FF | EC79 | 7FF | 01C9 | EC79 | 1000 | 7FF | EC79 |
| 1CA | D6F1 | 6F1 | D6F1 | 7FE | 01CB | 7FE | D6F1 | EC79 | 1000 | 7FE | 01CB |
| 6F1 | AC01 | 6F2 | AC01 | 7FF | EC79 | 7FE | 0001 | EC79 | 1000 |  |  |
| 6F2 | F309 | 6F3 | F309 | 6F2 | F309 | 7FE | 06F2 | EC79 | 1000 |  |  |
| 6F3 | 6E0B | 6F4 | 6E0B | 6FF | FA2F | 7FE | 000B | F24A | 1000 |  |  |
| 6F4 | F207 | 6FC | F207 | 6F4 | F207 | 7FE | 0007 | F24A | 1000 |  |  |
| 6FC | AE02 | 6FD | AE02 | 6FF | FA2F | 7FE | 0002 | FA2F | 1000 |  |  |
| 6FD | EC01 | 6FE | EC01 | 7FF | FA2F | 7FE | 0001 | FA2F | 1000 | 7FF | FA2F |
| 6FE | 0A00 | 1CB | 0A00 | 7FE | 01CB | 7FF | 06FE | FA2F | 1000 |  |  |
| 1CB | 0800 | 1CC | 0800 | 7FF | FA2F | 000 | 01CB | FA2F | 1000 |  |  |
| 1CC | 6E0C | 1CD | 6E0C | 1D9 | FA2E | 000 | 000C | 0001 | 0001 |  |  |
| 1CD | EE0B | 1CE | EE0B | 1D9 | 0001 | 000 | 000B | 0001 | 0001 | 1D9 | 0001 |
| 1CE | AE07 | 1CF | AE07 | 1D6 | FA38 | 000 | 0007 | FA38 | 1001 |  |  |
| 1CF | 0700 | 1D0 | 0700 | 1CF | 0700 | 000 | 01CF | FA39 | 1000 |  |  |
| 1D0 | 0C00 | 1D1 | 0C00 | 7FF | FA39 | 7FF | 01D0 | FA39 | 1000 | 7FF | FA39 |
| 1D1 | D6F1 | 6F1 | D6F1 | 7FE | 01D2 | 7FE | D6F1 | FA39 | 1000 | 7FE | 01D2 |
| 6F1 | AC01 | 6F2 | AC01 | 7FF | FA39 | 7FE | 0001 | FA39 | 1000 |  |  |
| 6F2 | F309 | 6F3 | F309 | 6F2 | F309 | 7FE | 06F2 | FA39 | 1000 |  |  |
| 6F3 | 6E0B | 6F4 | 6E0B | 6FF | FA2F | 7FE | 000B | 000A | 0001 |  |  |
| 6F4 | F207 | 6F5 | F207 | 6F4 | F207 | 7FE | 06F4 | 000A | 0001 |  |  |
| 6F5 | F006 | 6F6 | F006 | 6F5 | F006 | 7FE | 06F5 | 000A | 0001 |  |  |
| 6F6 | 4E08 | 6F7 | 4E08 | 6FF | FA2F | 7FE | 0008 | FA39 | 1000 |  |  |
| 6F7 | 4C01 | 6F8 | 4C01 | 7FF | FA39 | 7FE | 0001 | F472 | 1001 |  |  |
| 6F8 | 4C01 | 6F9 | 4C01 | 7FF | FA39 | 7FE | 0001 | EEAB | 1001 |  |  |
| 6F9 | 4C01 | 6FA | 4C01 | 7FF | FA39 | 7FE | 0001 | E8E4 | 1001 |  |  |
| 6FA | 4E05 | 6FB | 4E05 | 700 | 0091 | 7FE | 0005 | E975 | 1000 |  |  |
| 6FB | CE01 | 6FD | CE01 | 6FB | 06FD | 7FE | 0001 | E975 | 1000 |  |  |
| 6FD | EC01 | 6FE | EC01 | 7FF | E975 | 7FE | 0001 | E975 | 1000 | 7FF | E975 |
| 6FE | 0A00 | 1D2 | 0A00 | 7FE | 01D2 | 7FF | 06FE | E975 | 1000 |  |  |
| 1D2 | 0800 | 1D3 | 0800 | 7FF | E975 | 000 | 01D2 | E975 | 1000 |  |  |
| 1D3 | 4E05 | 1D4 | 4E05 | 1D9 | 0001 | 000 | 0005 | E976 | 1000 |  |  |
| 1D4 | EE04 | 1D5 | EE04 | 1D9 | E976 | 000 | 0004 | E976 | 1000 | 1D9 | E976 |
| 1D5 | 0100 | 1D6 | 0100 | 1D5 | 0100 | 000 | 01D5 | E976 | 1000 |  |  |

Вывод:

* научился работать с подпрограммами
* узнал о работе стека