Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №4

Вариант 5324

Выполнил:

Козаченко Данил Александрович

Группа P3112

Проверил:

Абузов Ярослав Александрович

Содержание

[Задание 3](#_Toc192708492)

[Ход выполнения 3](#_Toc192708493)

[*1) Текст исходной программы: 3*](#_Toc192708494)

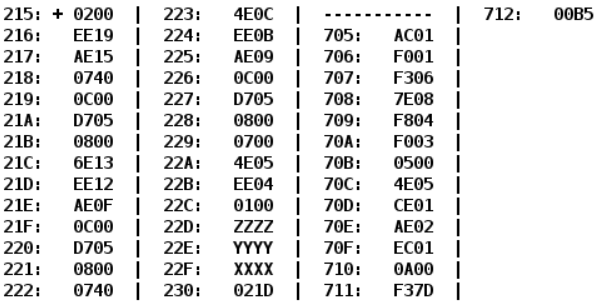
[*2) Описание программы: 6*](#_Toc192708495)

[*3) Таблица трассировки: 6*](#_Toc192708496)

[Заключение 8](#_Toc192708497)

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.



Ход выполнения

1. Текст исходной программы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 215 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора  0 ⇒ AC |
| 216 | EE19 | ST (IP+25) | Запись значения содержимого аккумулятора в ячейку памяти 230, расположенную на 25 ячейки после IP  AC ⇒ M(230) |
| 217 | AE15 | LD (IP+21) | Запись значения ячейки памяти 22D, расположенной на 21 ячеек после IP в аккумулятор  M(22D) ⇒ AC |
| 218 | 0740 | DEC | Декремент аккумулятора  AC – 1 ⇒ AC |
| 219 | 0C00 | PUSH | Запись в стек  AC ⇒ –(CP) |
| 21A | D705 | CALL 705 | Вызов подпрограммы  SP - 1 ⇒ SP, IP ⇒ (SP),  M(705) ⇒ IP |
| 21B | 0800 | POP | (SP)+ ⇒ AC |
| 21C | 6E13 | SUB (IP+19) | Вычитание значения содержимого ячейки памяти 230, расположенной на 19 ячеек после IP и аккумулятора, с последующей записью результата в аккумулятор  AC - M(230) ⇒ AC |
| 21D | EE12 | ST (IP+18) | Запись значения содержимого аккумулятора в ячейку памяти 230, расположенную на 18 ячеек после IP  AC ⇒ M(230) |
| 21E | AE0F | LD (IP+15) | Запись значения ячейки памяти 22E, расположенной на 15 ячеек после IP в аккумулятор  M(22E) ⇒ AC |
| 21F | 0C00 | PUSH | Запись в стек  AC ⇒ –(CP) |
| 220 | D705 | CALL 705 | Вызов подпрограммы  SP - 1 ⇒ SP, IP ⇒ (SP),  M(705) ⇒ IP |
| 221 | 0800 | POP | (SP)+ ⇒ AC |
| 222 | 0740 | DEC | Декремент аккумулятора  AC – 1 ⇒ AC |
| 223 | 4E0C | ADD (IP+12) | Сложение значения содержимого ячейки памяти 230, расположенной на 12 ячеек после IP и аккумулятора, с последующей записью результата в аккумулятор  M(230)+ AC ⇒ AC |
| 224 | EE0B | ST (IP+11) | Запись значения содержимого аккумулятора в ячейку памяти 230, расположенную на 11 ячеек после IP  AC ⇒ M(230) |
| 225 | AE09 | LD (IP+9) | Запись значения ячейки памяти 22F, расположенной на 9 ячеек после IP в аккумулятор  M(22F) ⇒ AC |
| 226 | 0C00 | PUSH | Запись в стек  AC ⇒ –(CP) |
| 227 | D705 | CALL 705 | Вызов подпрограммы  SP - 1 ⇒ SP, IP ⇒ (SP),  M(705) ⇒ IP |
| 228 | 0800 | POP | (SP)+ ⇒ AC |
| 229 | 0700 | INC | Инкремент аккумулятора  AC + 1 ⇒ AC |
| 22A | 4E05 | ADD (IP+5) | Сложение значения содержимого ячейки памяти 230, расположенной на 5 ячеек после IP и аккумулятора, с последующей записью результата в аккумулятор  M(230)+ AC ⇒ AC |
| 22B | EE04 | ST (IP+4) | Запись значения содержимого аккумулятора в ячейку памяти 230, расположенную на 4 ячеек после IP  AC ⇒ M(230) |
| 22C | 0100 | HLT | Отключение тактового генератора, остановка программы |
| 22D | ZZZZ | z | Переменная Z |
| 22E | YYYY | y | Переменная Y |
| 22F | XXXX | x | Переменная X |
| 230 | 021D | result | Переменная result |

Подпрограмма

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 705 | AC01 | LD (SP+1) | Запись значения верхней ячейки стека в аккумулятор  M(SP+1) ⇒ AC |
| 706 | F001 | BEQ (IP+1) | Если Z==1, то IP+1+1 ⇒ IP |
| 707 | F306 | BPL (IP+6) | Если N==0, то IP+6+1 ⇒ IP |
| 708 | 7E08 | CMP (IP+8) | Устанавливает флаги по операции вычитания из аккумулятора ячейки памяти 711, расположенной на 8 ячеек после IP  AC - M(711) |
| 709 | F804 | BLT (IP+4) | Если N⊕V==1, то IP+4+1 ⇒ IP |
| 70A | F003 | BEQ (IP+3) | Если Z==1, то IP+3+1 ⇒ IP |
| 70B | 0500 | ASL | Арифметический сдвиг аккумулятора влево  AC15 ⇒ C, 0 ⇒ AC0 |
| 70C | 4E05 | ADD (IP+5) | Сложение значения содержимого ячейки памяти 712, расположенной на 5 ячеек после IP и аккумулятора, с последующей записью результата в аккумулятор  M(712)+ AC ⇒ AC |
| 70D | CE01 | JUMP (IP+1) | Перескок в ячейку 70F, расположенную на 1 после IP  IP+1+1 ⇒ IP |
| 70E | ΑΕ02 | LD (IP+2) | Запись значения ячейки памяти 711, расположенной на 2 ячеек после IP в аккумулятор  M(711) ⇒ AC |
| 70F | EC01 | ST (SP+1) | Запись значения ячейки аккумулятора в верхнюю ячейку стека  AC ⇒ M(SP+1) |
| 710 | 0A00 | RET | Возврат из подпрограммы  (SP)+ ⇒ IP |
| 711 | F37D | const1 | константа |
| 712 | 00B5 | const2 | константа |

1. Описание программы:

***Программа пошагово:***

f(a):

if (a >= 0):

if (a > F37D):

result \*= 2

result += 00B5

else:

result = F37D

return a

result = 000016

result -= f(z - 1)

result += f(y) - 1

result += f(x) + 1

***Программа реализуют следующую функцию:***

0 – f(z - 1) + f(y) – 1 + f(x) + 1

***Область представления:***

* + x, y, z, result – знаковое, 16-ти разрядное число

***Область допустимых значений:***

* arr\_len ∈ [1..558]
* arr\_first ∈ [0.. 5BE16 - arr\_len] ∪ [5D116 .. 7FF16 - arr\_len]
* arr[i] ∈ [-215 .. 215 - 1]
* **Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов**

215-22C – основная программа;

705-710 – подпрограмма;

22D-22F, 711, 712 – исходные данные;

230 – итоговый результат

* **Адреса первой и последней выполняемой команд программы**

215 – адрес первой команды

22C – адрес последней команды

1. Таблица трассировки:

Для трассировки были введены значения z=1, y=2, x=3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 |
| 215 | 0200 | 215 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 0100 |  |  |
| 215 | 0200 | 216 | 0200 | 215 | 0200 | 000 | 0215 | 0000 | 0100 |  |  |
| 216 | EE19 | 217 | EE19 | 230 | 0000 | 000 | 0019 | 0000 | 0100 | 230 | 0000 |
| 217 | AE15 | 218 | AE15 | 22D | 0001 | 000 | 0015 | 0001 | 0000 |  |  |
| 218 | 0740 | 219 | 0740 | 218 | 0740 | 000 | 0218 | 0000 | 0101 |  |  |
| 219 | 0C00 | 21A | 0C00 | 7FF | 0000 | 7FF | 0219 | 0000 | 0101 | 7FF | 0000 |
| 21A | D705 | 705 | D705 | 7FE | 021B | 7FE | D705 | 0000 | 0101 | 7FE | 021B |
| 705 | AC01 | 706 | AC01 | 7FF | 0000 | 7FE | 0001 | 0000 | 0101 |  |  |
| 706 | F001 | 708 | F001 | 706 | F001 | 7FE | 0001 | 0000 | 0101 |  |  |
| 708 | 7E08 | 709 | 7E08 | 711 | F37D | 7FE | 0008 | 0000 | 0000 |  |  |
| 709 | F804 | 70A | F804 | 709 | F804 | 7FE | 0709 | 0000 | 0000 |  |  |
| 70A | F003 | 70B | F003 | 70A | F003 | 7FE | 070A | 0000 | 0000 |  |  |
| 70B | 0500 | 70C | 0500 | 70B | 0000 | 7FE | 070B | 0000 | 0100 |  |  |
| 70C | 4E05 | 70D | 4E05 | 712 | 00B5 | 7FE | 0005 | 00B5 | 0000 |  |  |
| 70D | CE01 | 70F | CE01 | 70D | 070F | 7FE | 0001 | 00B5 | 0000 |  |  |
| 70F | EC01 | 710 | EC01 | 7FF | 00B5 | 7FE | 0001 | 00B5 | 0000 | 7FF | 00B5 |
| 710 | 0A00 | 21B | 0A00 | 7FE | 021B | 7FF | 0710 | 00B5 | 0000 |  |  |
| 21B | 0800 | 21C | 0800 | 7FF | 00B5 | 000 | 021B | 00B5 | 0000 |  |  |
| 21C | 6E13 | 21D | 6E13 | 230 | 0000 | 000 | 0013 | 00B5 | 0001 |  |  |
| 21D | EE12 | 21E | EE12 | 230 | 00B5 | 000 | 0012 | 00B5 | 0001 | 230 | 00B5 |
| 21E | AE0F | 21F | AE0F | 22E | 0002 | 000 | 000F | 0002 | 0001 |  |  |
| 21F | 0C00 | 220 | 0C00 | 7FF | 0002 | 7FF | 021F | 0002 | 0001 | 7FF | 0002 |
| 220 | D705 | 705 | D705 | 7FE | 0221 | 7FE | D705 | 0002 | 0001 | 7FE | 0221 |
| 705 | AC01 | 706 | AC01 | 7FF | 0002 | 7FE | 0001 | 0002 | 0001 |  |  |
| 706 | F001 | 707 | F001 | 706 | F001 | 7FE | 0706 | 0002 | 0001 |  |  |
| 707 | F306 | 70E | F306 | 707 | F306 | 7FE | 0006 | 0002 | 0001 |  |  |
| 70E | AE02 | 70F | AE02 | 711 | F37D | 7FE | 0002 | F37D | 1001 |  |  |
| 70F | EC01 | 710 | EC01 | 7FF | F37D | 7FE | 0001 | F37D | 1001 | 7FF | F37D |
| 710 | 0A00 | 221 | 0A00 | 7FE | 0221 | 7FF | 0710 | F37D | 1001 |  |  |
| 221 | 0800 | 222 | 0800 | 7FF | F37D | 000 | 0221 | F37D | 1001 |  |  |
| 222 | 0740 | 223 | 0740 | 222 | 0740 | 000 | 0222 | F37C | 1001 |  |  |
| 223 | 4E0C | 224 | 4E0C | 230 | 00B5 | 000 | 000C | F431 | 1000 |  |  |
| 224 | EE0B | 225 | EE0B | 230 | F431 | 000 | 000B | F431 | 1000 | 230 | F431 |
| 225 | AE09 | 226 | AE09 | 22F | 0003 | 000 | 0009 | 0003 | 0000 |  |  |
| 226 | 0C00 | 227 | 0C00 | 7FF | 0003 | 7FF | 0226 | 0003 | 0000 | 7FF | 0003 |
| 227 | D705 | 705 | D705 | 7FE | 0228 | 7FE | D705 | 0003 | 0000 | 7FE | 0228 |
| 705 | AC01 | 706 | AC01 | 7FF | 0003 | 7FE | 0001 | 0003 | 0000 |  |  |
| 706 | F001 | 707 | F001 | 706 | F001 | 7FE | 0706 | 0003 | 0000 |  |  |
| 707 | F306 | 70E | F306 | 707 | F306 | 7FE | 0006 | 0003 | 0000 |  |  |
| 70E | AE02 | 70F | AE02 | 711 | F37D | 7FE | 0002 | F37D | 1000 |  |  |
| 70F | EC01 | 710 | EC01 | 7FF | F37D | 7FE | 0001 | F37D | 1000 | 7FF | F37D |
| 710 | 0A00 | 228 | 0A00 | 7FE | 0228 | 7FF | 0710 | F37D | 1000 |  |  |
| 228 | 0800 | 229 | 0800 | 7FF | F37D | 000 | 0228 | F37D | 1000 |  |  |
| 229 | 0700 | 22A | 0700 | 229 | 0700 | 000 | 0229 | F37E | 1000 |  |  |
| 22A | 4E05 | 22B | 4E05 | 230 | F431 | 000 | 0005 | E7AF | 1001 |  |  |
| 22B | EE04 | 22C | EE04 | 230 | E7AF | 000 | 0004 | E7AF | 1001 | 230 | E7AF |
| 22C | 0100 | 22D | 0100 | 22C | 0100 | 000 | 022C | E7AF | 1001 |  |  |

Заключение

Я изучил способы организации циклических программ и исследовал порядок функционирования БЭВМ при выполнении циклических программ и обработки одномерных массивов, изучил принцип работы разных режимов адресации.