

Содержание

Цель работы.....	3
Задание.....	3
Основные этапы выполнения работы.....	4
Текст программы.....	4
Описание программы.....	6
График функции подпрограммы.....	7
Таблица трассировки программы.....	7
Вывод.....	9

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.

Заданный вариант программы:

5C6: + 0200
5C7: EE18
5C8: AE14
5C9: 0700
5CA: 0C00
5CB: D6E5
5CC: 0800
5CD: 4E12
5CE: EE11
5CF: AE0F
5D0: 0C00
5D1: D6E5
5D2: 0800
5D3: 4E0C
5D4: EE0B
5D5: AE08
5D6: 0740
5D7: 0C00
5D8: D6E5
5D9: 0800
5DA: 6E05
5DB: EE04
5DC: 0100
5DD: ZZZZ
5DE: YYY Y
5DF: XXXX
5E0: 054A

6E5: AC01
6E6: F001
6E7: F308
6E8: 7E0A
6E9: F806
6EA: F005
6EB: 0500
6EC: 0500

6ED: 6C01
 6EE: 4E05
 6EF: CE01
 6F0: AE02
 6F1: EC01
 6F2: 0A00
 6F3: FAB3
 6F4: 0064

Основные этапы выполнения работы

Текст программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
5C6	0200	CLA	Очистить аккумулятора
5C7	EE18	ST (IP+24)	Записать значение аккумулятора в ячейку с адресом, смещённым на 24
5C8	AE14	LD (IP+20)	Загрузить в аккумулятор значение ячейки с адресом, смещённым на 20
5C9	0700	INC	Увеличить значение аккумулятора на 1
5CA	0C00	PUSH	Записать значение аккумулятора в стек и уменьшает указатель стека на 1
5CB	D6E5	CALL 6E5	Запустить подпрограмму по адресу 6E5
5CC	0800	POP	Записать в аккумулятор значение из стека и увеличивает указатель стека на 1
5CD	4E12	ADD (IP+18)	Прибавить к аккумулятору содержимое ячейки с адресом, смещённым на 18
5CE	EE11	ST (IP+17)	Записать значение аккумулятора в ячейку с адресом, смещённым на 17
5CF	AE0F	LD (IP+15)	Загрузить в аккумулятор значение ячейки с адресом, смещённым на 15
5D0	0C00	PUSH	Записать значение аккумулятора в стек и уменьшает указатель стека на 1
5D1	D6E5	CALL 6E5	Запустить подпрограмму по адресу 6E5
5D2	0800	POP	Записать в аккумулятор значение из стека и увеличивает указатель стека на 1
5D3	4E0C	ADD (IP+12)	Прибавить к аккумулятору содержимое ячейки с адресом, смещённым на 12

5D4	EE0B	ST (IP+11)	Записать значение аккумулятора в ячейку с адресом, смещённым на 11
5D5	AE08	LD (IP+8)	Загрузить в аккумулятор значение ячейки с адресом, смещённым на 8
5D6	0740	DEC	Уменьшить значение аккумулятора на 1
5D7	0C00	PUSH	Записать значение аккумулятора в стек и уменьшает указатель стека на 1
5D8	D6E5	CALL 6E5	Запустить подпрограмму по адресу 6E5
5D9	0800	POP	Записать в аккумулятор значение из стека и увеличивает указатель стека на 1
5DA	6E05	SUB (IP+5)	Вычесть из аккумулятора значение ячейки с адресом, смещённым на 5
5DB	EE04	ST (IP+4)	Записать значение аккумулятора в ячейку с адресом, смещённым на 4
5DC	0100	HLT	Завершить программу
5DD	ZZZZ	-	Число Z
5DE	YYYY	-	Число Y
5DF	XXXX	-	Число X
5E0	054A	-	Результат

6E5	AC01	LD (SP+1)	Загрузить в аккумулятор значение ячейки с адресом, смещённым на 1 относительно стека
6E6	F001	BEQ (IP+1)	Перейти на ячейку с адресом, смещённым на 1, если значение флага нуля равно 1
6E7	F308	BPL (IP+8)	Перейти на ячейку с адресом, смещённым на 8, если значение флага знака равно 0
6E8	7E0A	CMR (IP+10)	Поставить флаги в соответствии с операцией вычитания значения ячейки с адресом, смещённым на 10 из аккумулятора
6E9	F806	BLT (IP+6)	Перейти на ячейку с адресом, смещённым на 6, если у флага знака и флага переполнения одинаковая чётность
6EA	F005	BEQ (IP+5)	Перейти на ячейку с адресом, смещённым на 5, если значение флага нуля равно 1
6EB	0500	ASL	Умножить аккумулятор на 2

6EC	0500	ASL	Умножить аккумулятор на 2
6ED	6C01	SUB (SP+1)	Вычесть из аккумулятора значение ячейки с адресом, смещенным на 1 относительно указателя стека
6EE	4E05	ADD (IP+5)	Прибавить к аккумулятору значение ячейки с адресом, смещенным на 5
6EF	CE01	JUMP (IP+1)	Перейти на ячейку с адресом, смещенным на 1
6F0	AE02	LD (IP+2)	Загрузить в аккумулятор значение ячейки с адресом, смещенным на 2
6F1	EC01	ST (SP+1)	Записать значение аккумулятора в ячейку, смещенную на 1 относительно указателя стека
6F2	0A00	RET	Завершить подпрограмму
6F3	FAB3	-	Константа
6F4	0064	-	Константа

Описание программы

Основными исходными данными этой программы являются начальные значения X , Y и Z , а также константы в подпрограмме -1337 и 100 . Формулу, которую выполняет данная программа, можно представить в виде $R=f(Y-1)-(f(X+1)+f(Z))$, где

$$f(x)=\begin{cases} 3x+100 & \text{при } -1337 < x \leq 0 \\ -1337 & \text{при } x \in ((-32678; -1337) \cup (0; 32767)) \end{cases}$$

Область представления результата, а также чисел X , Y , Z — знаковое, 16-ти разрядное целое число. Область допустимых значений результата: $-4108 \leq R \leq 7916$. Область допустимых значений для X , Y , Z : $-32768 \leq X, Y, Z \leq 32767$.

Расположение в памяти:

- Программа расположена в ячейках с 5C6 по 5DC.
 - Числа X , Y , Z расположены в ячейках 5DD, 5DE и 5DF соответственно.
 - Результат расположен в ячейках 5E0.
 - Подпрограмма расположена в ячейках с 6E5 по 6F2 с константами в 6F3 и 6F4.
- Программа начинает своё выполнение в ячейке 5C6 и заканчивает в ячейке 5DC.

График функции подпрограммы

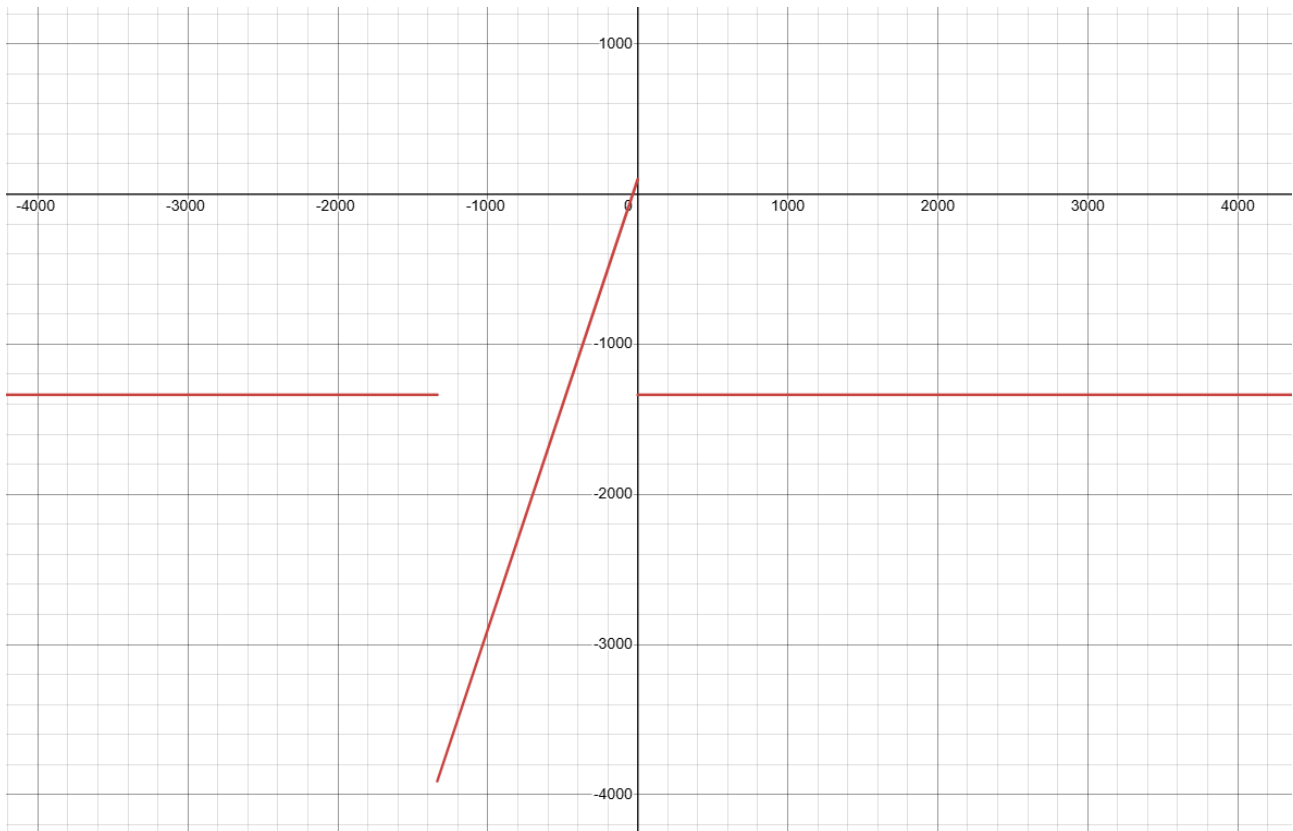


Таблица трассировки программы

Значения переменных:

X = -546

Y = 0

Z = -12

Таблица:

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
5C6	0200	5C6	0000	000	0000	000	0000	0000	0100		
5C6	0200	5C7	0200	5C6	0200	000	05C6	0000	0100		
5C7	EE18	5C8	EE18	5E0	0000	000	0018	0000	0100	5E0	0000
5C8	AE16	5C9	AE16	5DF	FDDE	000	0016	FDDE	1000		
5C9	0700	5CA	0700	5C9	0700	000	05C9	FDDF	1000		
5CA	0C00	5CB	0C00	7FF	FDDF	7FF	05CA	FDDF	1000	7FF	FDDF
5CB	D6E5	6E5	D6E5	7FE	05CC	7FE	D6E5	FDDF	1000	7FE	05CC
6E5	AC01	6E6	AC01	7FF	FDDF	7FE	0001	FDDF	1000		
6E6	F001	6E7	F001	6E6	F001	7FE	06E6	FDDF	1000		
6E7	F308	6E8	F308	6E7	F308	7FE	06E7	FDDF	1000		
6E8	7E0A	6E9	7E0A	6F3	FAB3	7FE	000A	FDDF	0001		
6E9	F806	6EA	F806	6E9	F806	7FE	06E9	FDDF	0001		
6EA	F005	6EB	F005	6EA	F005	7FE	06EA	FDDF	0001		

6EB	0500	6EC	0500	6EB	FDDF	7FE	06EB	FBBE	1001		
6EC	0500	6ED	0500	6EC	FBBE	7FE	06EC	F77C	1001		
6ED	6C01	6EE	6C01	7FF	FDDF	7FE	0001	F99D	1000		
6EE	4E05	6EF	4E05	6F4	0064	7FE	0005	FA01	1000		
6EF	CE01	6F1	CE01	6EF	06F1	7FE	0001	FA01	1000		
6F1	EC01	6F2	EC01	7FF	FA01	7FE	0001	FA01	1000	7FF	FA01
6F2	0A00	5CC	0A00	7FE	05CC	7FF	06F2	FA01	1000		
5CC	0800	5CD	0800	7FF	FA01	000	05CC	FA01	1000		
5CD	4E12	5CE	4E12	5E0	0000	000	0012	FA01	1000		
5CE	EE11	5CF	EE11	5E0	FA01	000	0011	FA01	1000	5E0	FA01
5CF	AE0D	5D0	AE0D	5DD	FFF4	000	000D	FFF4	1000		
5D0	0C00	5D1	0C00	7FF	FFF4	7FF	05D0	FFF4	1000	7FF	FFF4
5D1	D6E5	6E5	D6E5	7FE	05D2	7FE	D6E5	FFF4	1000	7FE	05D2
6E5	AC01	6E6	AC01	7FF	FFF4	7FE	0001	FFF4	1000		
6E6	F001	6E7	F001	6E6	F001	7FE	06E6	FFF4	1000		
6E7	F308	6E8	F308	6E7	F308	7FE	06E7	FFF4	1000		
6E8	7E0A	6E9	7E0A	6F3	FAB3	7FE	000A	FFF4	0001		
6E9	F806	6EA	F806	6E9	F806	7FE	06E9	FFF4	0001		
6EA	F005	6EB	F005	6EA	F005	7FE	06EA	FFF4	0001		
6EB	0500	6EC	0500	6EB	FFF4	7FE	06EB	FFE8	1001		
6EC	0500	6ED	0500	6EC	FFE8	7FE	06EC	FFD0	1001		
6ED	6C01	6EE	6C01	7FF	FFF4	7FE	0001	FFDC	1000		
6EE	4E05	6EF	4E05	6F4	0064	7FE	0005	0040	0001		
6EF	CE01	6F1	CE01	6EF	06F1	7FE	0001	0040	0001		
6F1	EC01	6F2	EC01	7FF	0040	7FE	0001	0040	0001	7FF	0040
6F2	0A00	5D2	0A00	7FE	05D2	7FF	06F2	0040	0001		
5D2	0800	5D3	0800	7FF	0040	000	05D2	0040	0001		
5D3	4E0C	5D4	4E0C	5E0	FA01	000	000C	FA41	1000		
5D4	EE0B	5D5	EE0B	5E0	FA41	000	000B	FA41	1000	5E0	FA41
5D5	AE08	5D6	AE08	5DE	0000	000	0008	0000	0100		
5D6	0740	5D7	0740	5D6	0740	000	05D6	FFFF	1000		
5D7	0C00	5D8	0C00	7FF	FFFF	7FF	05D7	FFFF	1000	7FF	FFFF
5D8	D6E5	6E5	D6E5	7FE	05D9	7FE	D6E5	FFFF	1000	7FE	05D9
6E5	AC01	6E6	AC01	7FF	FFFF	7FE	0001	FFFF	1000		
6E6	F001	6E7	F001	6E6	F001	7FE	06E6	FFFF	1000		
6E7	F308	6E8	F308	6E7	F308	7FE	06E7	FFFF	1000		
6E8	7E0A	6E9	7E0A	6F3	FAB3	7FE	000A	FFFF	0001		
6E9	F806	6EA	F806	6E9	F806	7FE	06E9	FFFF	0001		
6EA	F005	6EB	F005	6EA	F005	7FE	06EA	FFFF	0001		
6EB	0500	6EC	0500	6EB	FFFF	7FE	06EB	FFFE	1001		
6EC	0500	6ED	0500	6EC	FFFE	7FE	06EC	FFFC	1001		
6ED	6C01	6EE	6C01	7FF	FFFF	7FE	0001	FFFD	1000		
6EE	4E05	6EF	4E05	6F4	0064	7FE	0005	0061	0001		
6EF	CE01	6F1	CE01	6EF	06F1	7FE	0001	0061	0001		
6F1	EC01	6F2	EC01	7FF	0061	7FE	0001	0061	0001	7FF	0061
6F2	0A00	5D9	0A00	7FE	05D9	7FF	06F2	0061	0001		

5D9	0800	5DA	0800	7FF	0061	000	05D9	0061	0001		
5DA	6E05	5DB	6E05	5E0	FA41	000	0005	0620	0000		
5DB	EE04	5DC	EE04	5E0	0620	000	0004	0620	0000	5E0	0620
5DC	0100	5DD	0100	5DC	0100	000	05DC	0620	0000		

В результате программа получила число $0620_{16} = 1568_{10}$. И действительно, при данных числах результат находится по формуле

$R = f(0-1) - (f(-546+1) + f(-12)) = 97 - (-1535 + 64) = 97 + 1471 = 1568$. А значит программа работает так, как и ожидалось.

Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы были изучены способы связи между программными модулями, команды обращения к подпрограмме и исследован порядок функционирования БЭВМ при выполнении комплекса взаимосвязанных программ.