

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

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники



Лабораторная работа №4 по дисциплине «Основы профессиональной
деятельности»
Вариант 1003

Выполнил:

Студент группы Р3112

Медведев Ярослав Александрович

Преподаватель:

Блохина Елена Николаевна

г. Санкт-Петербург
2024

Задание

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.

458: + 0200		466: 0740		474: XXXX		6AC: AE02
459: EE1B		467: 4E0D		475: F850		6AD: EC01
45A: AE19		468: EE0C		-----		6AE: 0A00
45B: 0700		469: AE08		6A1: AC01		6AF: 07AA
45C: 0C00		46A: 0740		6A2: F204		6B0: 004E
45D: D6A1		46B: 0C00		6A3: F003		
45E: 0800		46C: D6A1		6A4: 7E0A		
45F: 0700		46D: 0800		6A5: F006		
460: 4E14		46E: 0740		6A6: F805		
461: EE13		46F: 6E05		6A7: 0500		
462: AE10		470: EE04		6A8: 0500		
463: 0C00		471: 0100		6A9: 4C01		
464: D6A1		472: ZZZZ		6AA: 4E05		
465: 0800		473: YYYY		6AB: CE01		

Ход работы

Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
458	0200	CLA	0 -> AC
459	EE1B	ST (IP + 27)	AC -> (IP+27)
45A	AE19	LD (IP + 25)	(IP + 25) -> AC
45B	0700	INC	AC + 1 -> AC
45C	0C00	PUSH	AC -> - (SP)
45D	D6A1	CALL 6A1	SP - 1 -> SP, IP -> SP, 6A1 -> IP
45E	0800	POP	(SP) + -> AC
45F	0700	INC	AC + 1 -> AC
460	4E14	ADD (IP + 20)	(IP + 20) + AC -> AC
461	EE13	ST (IP + 19)	AC -> (IP + 19)
462	AE10	LD (IP + 16)	(IP + 16) -> AC
463	0C00	PUSH	AC -> - (SP)
464	D6A1	CALL 6A1	SP - 1 -> SP, IP -> SP, 6A1 -> IP
465	0800	POP	(SP) + -> AC
466	0740	DEC	AC - 1 -> AC
467	4E0D	ADD (IP + 13)	AC + (IP + 13) -> AC
468	EE0C	ST (IP + 12)	AC -> (IP + 12)
469	AE08	LD (IP + 8)	(IP + 8) -> AC
46A	0740	DEC	AC - 1 -> AC
46B	0C00	PUSH	AC -> - (SP)
46C	D6A1	CALL 6A1	SP - 1 -> SP, IP -> SP, 6A1 -> IP
46D	0800	POP	(SP) + -> AC

46E	0740	DEC	AC - 1 -> AC
46F	6E05	SUB (IP + 5)	AC - (IP + 5) -> AC
470	EE04	ST (IP + 4)	AC -> (IP + 4)
471	0100	HLT	Останов

Текст подпрограммы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
6A1	AC01	LD (SP + 1)	(SP + 1) -> AC
6A2	F204	BMI (IP + 4)	IF (N==1) THEN (IP + 4) -> IP
6A3	F003	BZS (IP + 3)	IF (Z==1) THEN (IP + 3) -> IP
6A4	7E0A	CMP	Флаги по результату AC - (IP + 10)
6A5	F006	BEQ (IP + 6)	IF (Z==1) THEN (IP + 6) -> IP
6A6	F805	BLT (IP + 5)	IF (N xor V == 1) THEN (IP + 5) -> IP
6A7	0500	ASL	AC сдвигается влево. AC15 -> C, ..., 0 -> AC0
6A8	0500	ASL	AC сдвигается влево. AC15 -> C, ..., 0 -> AC0
6A9	4C01	ADD (SP + 1)	AC + (SP + 1) -> AC
6AA	4E05	ADD (IP + 5)	AC + (IP + 5) -> AC
6AB	CE01	JUMP (IP + 1)	(IP + 1) -> IP
6AC	AE02	LD (IP + 2)	(IP + 2) -> AC
6AD	EC01	ST (SP + 1)	AC -> (SP + 1)
6AE	0A00	RET	(SP)+ -> IP

Описание программы

1. что делает П
2. что делает ПП
3. что делает КП

Программа

Вызов подпрограммы для соответствующих данных и сохранение результатов ее действия.

Подпрограмма

Вычисление функции:

$$f(x) = 5x + 78 \text{ при } x \leq 0 \text{ и } x > 1962$$
$$f(x) = 1962 \text{ при } x \in (0, 1962]$$

Комплекс программ

Вычисление значения R на основе исходных переменных x, y, z и заданной в подпрограмме функции:

$$R = f(z - 1) - (f(x + 1) + f(y) + 1)$$

Область представления данных

X - знаковое 16-разрядное число, диапазон - $[-2^{15}, 2^{15} - 1]$.

Y - знаковое 16-разрядное число, диапазон - $[-2^{15}, 2^{15} - 1]$.

Z - знаковое 16-разрядное число, диапазон - $[-2^{15}, 2^{15} - 1]$.

R - знаковое 16-разрядное число, диапазон - $[-2^{15}, 2^{15} - 1]$.

A - знаковое 16-разрядное число, диапазон - $[-2^{15}, 2^{15} - 1]$.

B - знаковое 16-разрядное число, диапазон - $[-2^{15}, 2^{15} - 1]$.

еще у нас есть консьаньы, что с ними?

Область допустимых значений

Для того, чтобы при вычислении формулы не возникало переполнения, то $x \in [-6570; 6536]$; $y \in [-6569; 6537]$; $z \in [-6568; 6538]$.

Рассмотрим 4 случая

1 случай $x \in (-1; 1961]$:

Если $z \in (1, 1963]$, то $y \in [-6961; 6145]$.

Если $y \in (0; 1962]$, то $z \in [-7338; 5768]$.

Иначе $y \in [-6961; 0] \cup (1962; 6145]$ и $z \in [-6569; 1] \cup (1963; 6537]$ и удовлетворяет

неравенству $6947 \leq y - z \leq 6159$.

2 случай $y \in (0; 1962]$:

Если $z \in (1, 1963]$, то $x \in [-6960; 6146]$.

Если $x \in (-1; 1961]$, то $z \in [-5783; 7324]$.

Иначе $x \in [-6962; -1] \cup (1961; 6144]$ и $z \in [-6568; 1] \cup (1963; 6538]$ и

удовлетворяет неравенству $-6948 \leq x - z \leq 6159$.

3 случай $z \in (1; 1963]$:

Если $x \in (-1; 1961]$, то $y \in [-6961; 6145]$.

Если $y \in (0; 1962]$, то $x \in [-6962; 6144]$.

Иначе $x \in [-6962; -1] \cup (1961; 6144]$ и $y \in [-6569; 0] \cup (1962; 6537]$ и
 $-6193 \leq x + y \leq 6913$.

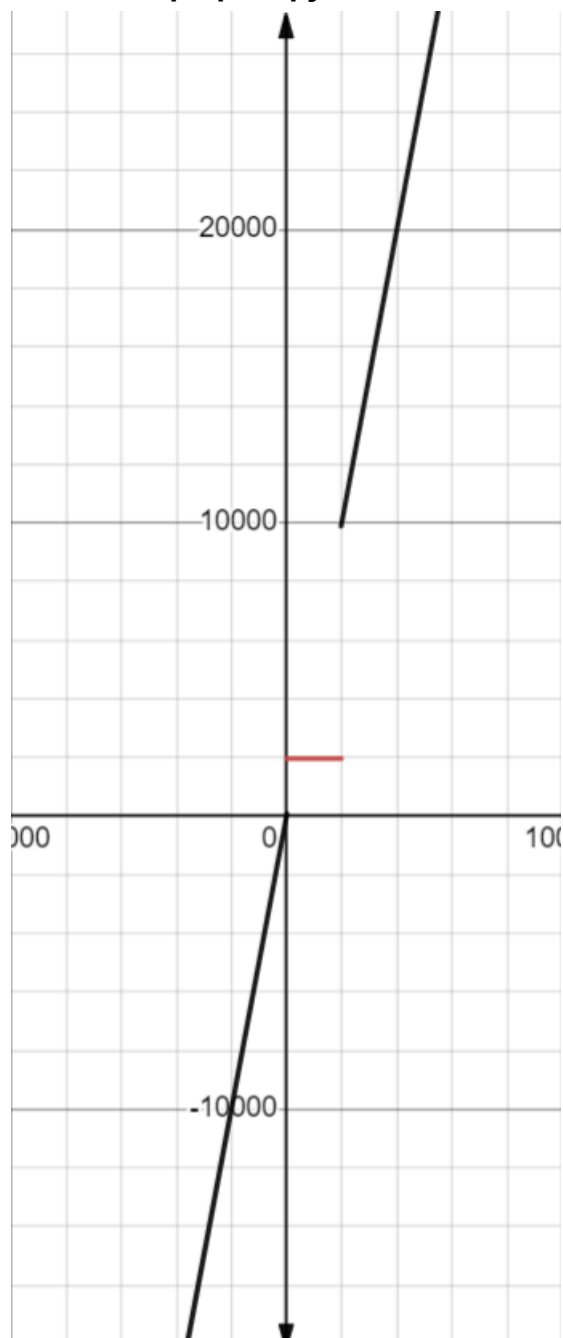
4 случай $x \in [-6570; -1] \cup (1961; 6536]$, $y \in [-6569; 0] \cup (1962; 6537]$,

$z \in [-6568; 1] \cup (1963; 6538]$:

Для x и y должно выполняться неравенство: $-6585 \leq x + y \leq 6521$.

Для x , y и z должно выполняться неравенство: $-6571 \leq z - (x + y) \leq 6535$.

График функции



Расположение в памяти ЭВМ

Расположение программы - [458, 471].

Расположение подпрограммы - [6A1, 6AE].

472 - исходная переменная Z. =-589(FDB3)

473 - исходная переменная Y.=10(000A)

474 - исходная переменная X. =2000(07D0)

475 - переменная результата R.

6AF - исходная константа A. (1962)

6B0 - исходная константа B. (78)

Программа:

Адрес первой выполняемой команды - 458, адрес последней выполняемой команды - 471.

Подпрограмма:

Адрес первой выполняемой команды - 6A1, адрес последней выполняемой команды - 6AE.

Трассировка

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
458	0200	459	0200	458	0200	000	0458	0000	0100	-	-
459	EE1B	45A	EE1B	475	0000	000	001B	0000	0100	475	0000
45A	AE19	45B	AE19	474	07D0	000	0019	07D0	0000	-	-
45B	0700	45C	0700	45B	0700	000	045B	07D1	0000	-	-
45C	0C00	45D	0C00	7FF	07D1	7FF	045C	07D1	0000	7FF	07D1
45D	D6A1	6A1	D6A1	7FE	045E	7FE	D6A1	07D1	0000	7FE	045E
6A1	AC01	6A2	AC01	7FF	07D1	7FE	0001	07D1	0000	-	-
6A2	F204	6A3	F204	6A2	F204	7FE	06A2	07D1	0000	-	-
6A3	F003	6A4	F003	6A3	F003	7FE	06A3	07D1	0000	-	-
6A4	7E0A	6A5	7E0A	6AF	07AA	7FE	000A	07D1	0001	-	-
6A5	F006	6A6	F006	6A5	F006	7FE	06A5	07D1	0001	-	-
6A6	F805	6A7	F805	6A6	F805	7FE	06A6	07D1	0001	-	-
6A7	500	6A8	500	6A7	07D1	7FE	06A7	0FA2	0000	-	-
6A8	500	6A9	500	6A8	0FA2	7FE	06A8	1F44	0000	-	-

6A9	4C01	6AA	4C01	7FF	07D1	7FE	0001	2715	0000	-	-
6AA	4E055	6AB	4E05	6B0	004E	7FE	0005	2763	0000	-	-
6AB	CE01	6AD	CE01	6AB	06AD	7FE	0001	2763	0000	-	-
6AD	EC01	6AE	EC01	7FF	2763	7FE	0001	2763	0000	7FF	2763
6AE	0A00	45E	0A00	7FE	045E	7FF	06AE	2763	0000	-	-
45E	800	45F	800	7FF	2763	000	045E	2763	0000	-	-
45F	700	460	700	45F	0700	000	045F	2764	0000	-	-
460	4E14	461	4E14	475	0000	000	0014	2764	0000	-	-
461	EE13	462	EE13	475	2764	000	0013	2764	0000	475	2764
462	AE10	463	AE10	473	000A	000	0010	000A	0000	-	-
463	0C00	464	0C00	7FF	000A	7FF	0463	000A	0000	7FF	000A
464	D6A1	6A1	D6A1	7FE	0465	7FE	D6A1	000A	0000	7FE	465
6A1	AC01	6A2	AC01	7FF	000A	7FE	0001	000A	0000	-	-
6A2	F204	6A3	F204	6A2	F204	7FE	06A2	000A	0000	-	-
6A3	F003	6A4	F003	6A3	F003	7FE	06A3	000A	0000	-	-
6A4	7E0A	6A5	7E0A	6AF	07AA	7FE	000A	000A	1000	-	-
6A5	F006	6A6	F006	6A5	F006	7FE	06A5	000A	1000	-	-
6A6	F805	6AC	F805	6A6	F805	7FE	0005	000A	1000	-	-
6AC	AE02	6AD	AE02	6AF	07AA	7FE	0002	07AA	0000	-	-
6AD	EC01	6AE	EC01	7FF	07AA	7FE	0001	07AA	0000	7FF	07AA
6AE	0A00	465	0A00	7FE	0465	7FF	06AE	07AA	0000	-	-
465	0800	466	0800	7FF	07AA	000	0465	07AA	0000	-	-
466	0740	467	0740	466	0740	000	0466	07A9	0001	-	-
467	4E0D	468	4E0D	475	2764	000	000D	2F0D	0000	-	-
468	EE0C	469	EE0C	475	2F0D	000	000C	2F0D	0000	475	2F0D
469	AE08	46A	AE08	472	FDB3	000	0008	FDB3	1000	-	-
46A	0740	46B	0740	46A	0740	000	046A	FDB2	1001	-	-
46B	0C00	46C	0C00	7FF	FDB2	7FF	046B	FDB2	1001	7FF	FDB2
46C	D6A1	6A1	D6A1	7FE	046D	7FE	D6A1	FDB2	1001	7FE	046D
6A1	AC01	6A2	AC01	7FF	FDB2	7FE	0001	FDB2	1001	-	-
6A2	F204	6A7	F204	6A2	F204	7FE	0004	FDB2	1001	-	-
6A7	0500	6A8	0500	6A7	FDB2	7FE	06A7	FB64	1001	-	-
6A8	0500	6A9	0500	6A8	FB64	7FE	06A8	F6C8	1001	-	-
6A9	4C01	6AA	4C01	7FF	FDB2	7FE	0001	F47A	1001	-	-
6AA	4E05	6AB	4E05	6B0	004E	7FE	0005	F4C8	1000	-	-
6AB	CE01	6AD	CE01	6AB	06AD	7FE	0001	F4C8	1000	-	-
6AD	EC01	6AE	EC01	7FF	F4C8	7FE	0001	F4C8	1000	7FF	F4C8
6AE	0A00	46D	0A00	7FE	046D	7FF	06AE	F4C8	1000	-	-
46D	0800	46E	0800	7FF	F4C8	000	046D	F4C8	1000	-	-
46E	0740	46F	0740	46E	0740	000	046E	F4C7	1001	-	-

46F	6E05	470	6E05	475	2F0D	000	0005	C5BA	1001	-	-
470	EE04	471	EE04	475	C5BA	000	0004	C5BA	1001	475	C5BA
471	0100	472	0100	471	0100	000	0471	C5BA	1001	-	-

Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я узнал об организации работы подпрограмм в БЭВМ, научился с ними работать, а также понял как организована работа со стеком и передача через него значений в подпрограмму.