

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки: 09.03.01

Информатика и Вычислительная Техника

(Компьютерные системы и технологии)

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности»

Отчет

По лабораторной работе №4

Вариант №3109

Студент

**Карташев Владимир Сергеевич,
группа Р3131**

г. Санкт-Петербург, 2023 г.

Задание:

По выданному преподавателем варианту восстановить текст заданного варианта программы, определить предназначение и составить описание программы, определить область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программы.

381: + 0200	38F: 0740	39D: XXXX	742: 0A00
382: EE1B	390: 4E0D	39E: 037F	743: 0163
383: AE18	391: EE0C	-----	744: 00B4
384: 0740	392: AE08	737: AC01	
385: 0C00	393: 0700	738: F207	
386: D737	394: 0C00	739: 7E09	
387: 0800	395: D737	73A: F905	
388: 4E15	396: 0800	73B: 0500	
389: EE14	397: 0700	73C: 0500	
38A: AE12	398: 4E05	73D: 4C01	
38B: 0740	399: EE04	73E: 4E05	
38C: 0C00	39A: 0100	73F: CE01	
38D: D737	39B: ZZZZ	740: AE02	
38E: 0800	39C: YYYY	741: EC01	

Выполнение:

Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Описание	Вид адресации
381	0200	CLA	$0 \rightarrow AC$	Безадресная
382	EE1B	ST M(39E)	$AC \rightarrow MEM(39E)$	Прямая относительная
383	AE18	LD M(39C)	$MEM(39C) \rightarrow AC$	Прямая относительная
384	0740	DEC	$AC - 1 \rightarrow AC$	Безадресная
385	0C00	PUSH	$AC \rightarrow -(SP)$	Безадресная
386	D737	CALL M(737)	Вызов подпрограммы	Прямая абсолютная
387	0800	POP	$(SP)+ \rightarrow AC$	Безадресная
388	4E15	ADD M(39E)	$AC + MEM(39E) \rightarrow AC$	Прямая относительная
389	EE14	ST M(39E)	$AC \rightarrow MEM(39E)$	Прямая относительная
38A	AE12	LD M(39D)	$MEM(39D) \rightarrow AC$	Прямая относительная
38B	0740	DEC	$AC - 1 \rightarrow AC$	Безадресная
38C	0C00	PUSH	$AC \rightarrow -(SP)$	Безадресная
38D	D737	CALL M(737)	Вызов подпрограммы	Прямая абсолютная
38E	0800	POP	$(SP)+ \rightarrow AC$	Безадресная
38F	0740	DEC	$AC - 1 \rightarrow AC$	Безадресная
390	4E0D	ADD M(39E)	$AC + MEM(39E) \rightarrow AC$	Прямая относительная
391	EE0C	ST M(39E)	$AC \rightarrow MEM(39E)$	Прямая относительная

392	AE08	LD M(39B)	$MEM(39B) \rightarrow AC$	Прямая относительная
393	0700	INC	$AC + 1 \rightarrow AC$	Безадресная
394	0C00	PUSH	$AC \rightarrow -(SP)$	Безадресная
395	D737	CALL M(737)	Вызов подпрограммы	Прямая абсолютная
396	0800	POP	$(SP)+ \rightarrow AC$	Безадресная
397	0700	INC	$AC + 1 \rightarrow AC$	Безадресная
398	4E05	ADD M(39E)	$AC + MEM(39E) \rightarrow AC$	Прямая относительная
399	EE04	ST M(39E)	$AC \rightarrow MEM(39E)$	Прямая относительная
39A	0100	HLT	Остановка	Безадресная
39B	ZZZZ	Z	Переменная	
39C	YYYY	Y	Переменная	
39D	XXXX	X	Переменная	
39E	037F	R	Переменная	
---	---	---	---	---
737	AC01	LD M(SP+1)	$MEM(SP+1) \rightarrow AC$	Со смещением относит. SP
738	F207	BMI to 740	Переход, если минус ($N==1$)	Ветвление, если минус
739	7E09	CMP M(743)	$AC - MEM(743) \rightarrow NZVC$	Прямая относительная
73A	F905	BGE to 740	Переход если больше или равно ($N \oplus V == 0 / N == V$)	Ветвление, если равно
73B	0500	ASL	Арифметический сдвиг влево	Безадресная
73C	0500	ASL	Арифметический сдвиг влево	Безадресная
73D	4C01	ADD M(SP+1)	$AC + MEM(SP+1) \rightarrow AC$	Со смещением относит. SP
73E	4E05	ADD M(744)	$AC + MEM(744) \rightarrow AC$	Прямая относительная
73F	CE01	JUMP to 741	Переход к $MEM(741)$	Прямая относительная
740	AE02	LD M(743)	$MEM(743) \rightarrow AC$	Прямая относительная
741	EC01	ST M(SP+1)	$AC \rightarrow MEM(SP+1)$	Со смещением относит. SP
742	0A00	RET	$(SP)+ \rightarrow IP$	Безадресная
743	0163	A	Константа	
744	00B4	B	Константа	

Описание

Назначение программы

- Подсчет функции от трёх переменных по формуле:
 $R = f(Y - 1) + f(X - 1) - 1 + f(Z + 1) + 1 =$ (упростим)
 $= f(X - 1) + f(Y - 1) + f(Z + 1)$
- **R** – Результат подсчёта
- **X, Y, Z** – исходные числа
- **A, B** – заданные константы функции

Работа подпрограммы

$$A = 163_{16} = 355_{10}$$

$$B = B4_{16} = 180_{10}$$

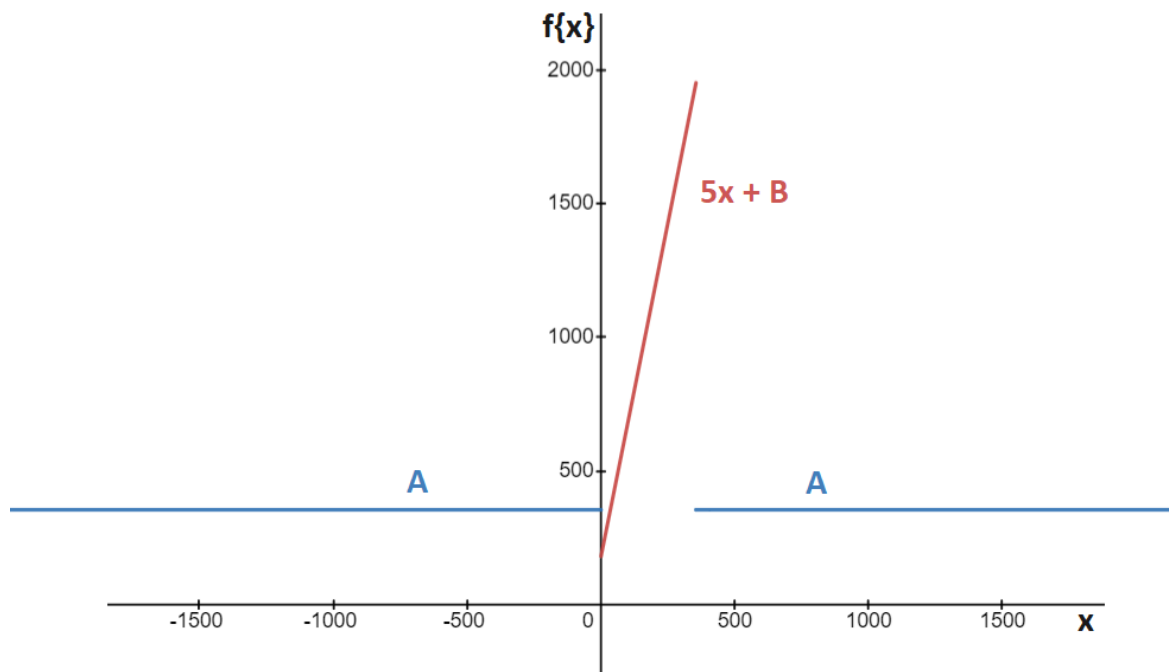
Функция подпрограммы:

$$f(x) = \begin{cases} x < 0 : A \\ x \geq 0 : \begin{cases} x \geq A : A \\ x < A : 4x + x + B \end{cases} \end{cases}$$

\Leftrightarrow

$$f(x) = \begin{cases} x < 0 : 163_{16} \\ x \geq 0 : \begin{cases} x \geq 163_{16} : 163_{16} \\ x < 163_{16} : 5x + B4_{16} \end{cases} \end{cases}$$

График подпрограммы:



Область представления

- X, Y, Z, R, A, B – целые шестнадцатиразрядные числа в дополнительном коде

Область допустимых значений

Проанализируем функцию: Минимальное и максимальное значение результата / функции можно получить только при втором значении (т.е. $0 \leq x < A$), так как в первом случае (т.е. $x < 0$ и $A \leq x$) на выходе будет 355:

$$f_{min} = f(0) = 5 \cdot 0 + 180 = 180$$

$$f_{max} = f(354) = 5 \cdot 354 + 180 = 1950$$

Теперь определим ОДЗ результата $R = f(X - 1) + f(Y - 1) + f(Z + 1)$:

$$R_{min} = 180 + 180 + 180 = 540, \text{ т.е. } R = f(1 - 1) + f(1 - 1) + f(-1 + 1)$$

$$R_{max} = 1950 + 1950 + 1950 = 5850, \text{ т.е. } R = f(355 - 1) + f(355 - 1) + f(354 + 1)$$

X — (0x39D) Переменная $X \in [-32767; 32767]$ или $X \in [-2^{15} + 1; 2^{15} - 1]$;

Y — (0x39C) Переменная $Y \in [-32767; 32767]$ или $Y \in [-2^{15} + 1; 2^{15} - 1]$;

D — (0x39B) Переменная $Z \in [-32768; 32766]$ или $Z \in [-2^{15}; 2^{15} - 2]$;

R — (0x39E) Результат $R \in [540; 5850]$, с учетом констант **A** и **B**;

Расположение в памяти ЭВМ Основной программы:

- 39B, 39C, 39D – Исходные данные
- 39E – Результат программы
- 381 : 39A – Команды

Расположение в памяти ЭВМ Подпрограммы:

- 743, 744 – Исходные данные
- 737 : 742 – Команды

Адреса первой и последней выполняемой команды Основной программы:

- 381 – Адрес первой команды
- 39A – Адрес последней команды

Адреса первой и последней выполняемой команды Подпрограммы:

- 737 – Адрес первой команды
- 742 – Адрес последней команды

Числа для трассировки:

	10-cc	16-cc
X	1	0001
Y	2	0002
Z	1991	07C7
R	720	02D0

Таблица трассировки:

[illegible]

740	AE02	741	CE01	73F	0741	7FE	0001	00B9	0000		
741	EC01	742	EC01	7FF	00B9	7FE	0001	00B9	0000	7FF	00B9
742	0A00	387	0A00	7FE	0387	7FF	0742	00B9	0000		
387	0800	388	0800	7FF	00B9	000	0387	00B9	0000		
388	4E15	389	4E15	39E	0000	000	0015	00B9	0000		
389	EE14	38A	EE14	39E	00B9	000	0014	00B9	0000	39E	00B9
38A	AE12	38B	AE12	39D	0001	000	0012	0001	0000		
38B	0740	38C	0740	39B	0740	000	038B	0000	0101		
38C	0C00	38D	0C00	7FF	0000	7FF	038C	0000	0101	7FF	0000
38D	D737	737	D737	7FE	038E	7FE	D737	0000	0101	7FE	038E
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
737	AC01	738	AC01	7FF	0000	7FE	0001	0000	0101		
738	F207	739	F207	738	F207	7FE	0738	0000	0101		
739	7E09	73A	7E09	743	0163	7FE	0009	0000	1000		
73A	F905	73B	F905	73A	F905	7FE	073A	0000	1000		
73B	0500	73C	0500	73B	0000	7FE	073B	0000	0100		
73C	0500	73D	0500	73C	0000	7FE	073C	0000	0100		
73D	4C01	73E	4C01	7FF	0000	7FE	0001	0000	0100		
73E	4E05	73F	4E05	744	00B4	7FE	0005	00B4	0000		
73F	CE01										
740	AE02	741	CE01	73F	0741	7FE	0001	00B4	0000		
741	EC01	742	EC01	7FF	00B4	7FE	0001	00B4	0000	7FF	00B4
742	0A00	38E	38E	7FE	038E	7FF	0742	00B4	0000	7FE	038E
38E	0800	38F	0800	7FF	00B4	000	038E	00B4	0000		
38F	0740	390	0740	38F	0740	000	038F	00B3	0001		
390	4E0D	391	4E0D	39E	00B9	000	000D	016C	0000		
391	EE0C	392	EE0C	39E	016C	000	000C	016C	0000	39E	016C
392	AE08	393	AE08	39B	0737	000	0008	07C7	0000		
393	0700	394	0700	393	0700	000	0393	07C8	0000		
394	0C00	395	0C00	7FF	07C8	7FF	0394	07C8	0000	7FF	07C8

395	D737	737	D737	7FE	0396	7FE	D737	07C8	0000		
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
737	AC01	738	AC01	7FF	07C8	7FE	0001	07C8	0000		
738	F207	739	F207	738	F207	7FE	0738	07C8	0000		
739	7E09	73A	7E09	743	0163	7FE	0009	07C8	0001		
73A	F905	740	F905	73A	F905	7FE	0005	07C8	0001		
73B	0500										
73C	0500										
73D	4C01										
73E	4E05										
73F	CE01										
740	AE02	741	AE02	743	0163	7FE	0002	0163	0001		
741	EC01	742	EC01	7FF	0163	7FE	0001	0163	0001	7FF	0163
742	0A00	396	0A00	7FE	0396	7FF	0742	0163	0001	7FE	0396
396	0800	397	0800	7FF	0163	000	0396	0163	0001		
397	0700	398	0700	397	0700	000	0397	0164	0000		
398	4E05	399	4E05	39E	016C	000	0005	02D0	0000		
399	EE04	39A	EE04	39E	02D0	000	0004	02D0	0000	39E	02D0
39A	0100	39B	0100	39A	0100	000	039A	02D0	0000		

