

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский  
Университет Информационных Технологий, Механики и Оптики  
Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники



## Лабораторная работа №4

по дисциплине

“Основы профессиональной деятельности”

Вариант:16412

Выполнил

Чэнь Хаолин : 407960

Группа: P3116

Санкт-Петербург 2025 г.

## Текст задания

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.

048: + 0200		056: 0800		-----		6DD: 0237
049: EE19		057: 6E0B		6D0: AC01		6DE: 00DE
04A: AE16		058: EE0A		6D1: F203		
04B: 0700		059: AE06		6D2: 7E0A		
04C: 0C00		05A: 0C00		6D3: F006		
04D: D6D0		05B: D6D0		6D4: F805		
04E: 0800		05C: 0800		6D5: 0500		
04F: 0700		05D: 6E05		6D6: 0500		
050: 4E12		05E: EE04		6D7: 6C01		
051: EE11		05F: 0100		6D8: 4E05		
052: AE0F		060: ZZZZ		6D9: CE01		
053: 0700		061: YYYYY		6DA: AE02		
054: 0C00		062: XXXX		6DB: EC01		
055: D6D0		063: 0238		6DC: 0A00		

## Текст исходной программы

Адрес	Код Команды	Мнемоника	Комментарии
048	0200	CLA	Очистка аккумулятора
049	EE19	ST IP+25	AC -> MEM(IP+25=063) Очистка Результата
04A	AE16	LD IP+22	MEM(IP+22=061) -> AC Загрузка в аккумулятор AC = Y
04B	0700	INC	AC + 1 -> AC
04C	0C00	PUSH	AC -> - <SP> Положили содержимое AC на вершину стека
04D	D6D0	CALL 6D0	SP - 1 -> SP, IP -> <SP>, M -> IP Вызов подпрограммы
04E	0800	POP	<SP>+ -> AC Взяли результат со стека
04F	0700	INC	AC + 1 -> AC
050	4E12	ADD IP+18	AC + MEM(IP+18=063) -> AC
051	EE11	ST IP+17	AC -> MEM(IP+17=063)
052	AE0F	LD IP+15	MEM(IP+15=062) -> AC Загрузка в аккумулятор AC = X
053	0700	INC	AC + 1 -> AC
054	0C00	PUSH	AC -> - <SP> Положили содержимое AC на вершину стека
055	D6D0	CALL 6D0	SP - 1 -> SP, IP -> <SP>, M -> IP Вызов подпрограммы
056	0800	POP	<SP>+ -> AC Взяли результат со стека
057	6E0B	SUB IP+11	AC - MEM(IP+11=063) -> AC
058	EE0A	ST IP+10	AC -> MEM(IP+10=063)
059	AE06	LD IP+6	MEM(IP+15=062) -> AC Загрузка в аккумулятор AC = Z
05A	0C00	PUSH	AC -> - <SP> Положили содержимое AC на вершину стека
05B	D6D0	CALL 6D0	SP - 1 -> SP, IP -> <SP>, M -> IP Вызов подпрограммы
05C	0800	POP	<SP>+ -> AC Взяли результат со стека
05D	6E05	SUB IP+5	AC - MEM(IP+5=063) -> AC
05E	EE04	ST IP+4	AC -> MEM(IP+4=063)
05F	0100	HLT	Останов
060	ZZZZ	Z	Значение Z
061	YYYY	Y	Значение Y
062	XXXX	X	Значение X
063	0238	R	Результат
Подпрограмма			
6D0	AC01	LD SP+1	Загрузка аргумента
6D1	F203	BMI IP+3	Переход в (IP+3=6D5), если N=1 (NUM < 0)
6D2	7E0A	CMP IP+10	Установить флаги по результату AC - MEM(IP+10=6DD)
6D3	F006	BEQ IP+6	Переход в (IP+6=6DA), если Z=1 AC = 0237(MEM(6DD))
6D4	F805	BLT IP+5	Переход в (IP+5=6DA), если N != V AC < 0237(MEM(6DD))
6D5	0500	ASL	AC * 2
6D6	0500	ASL	AC * 2
6D7	6C01	SUB SP+1	AC - MEM(SP+1) -> AC
6D8	4E05	ADD IP+5	MEM(IP+5=6DE) + AC -> AC
6D9	CE01	JUMP IP+1	IP+1 -> IP Переход в 6DB
6DA	AE02	LD IP+2	MEM(IP+2=6DD) -> AC
6DB	EC01	ST SP+1	AC -> MEM(SP+1) Положили преобразованный NUM на вершину стека
6DC	0A00	RET	Возврат
6DD	0237	0237	Константа A=567
6DE	00DE	00DE	Константа B=222

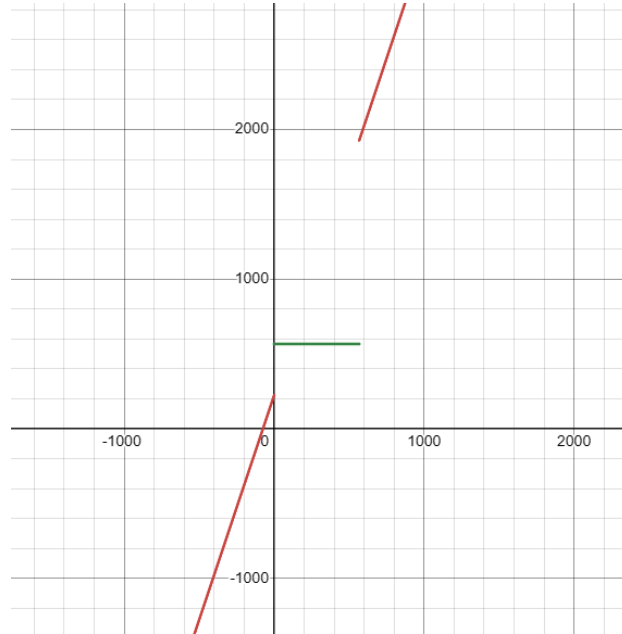
Санкт-Петербург 2025 г.

## Описание программы

$$R = f(Z) + f(Y + 1) - f(X + 1) + 1$$

$$f(x) = \begin{cases} 567 & 0 \leq x \leq 567 \\ 3x + 222 & x < 0 / x > 567 \end{cases}$$

График:



## Область представления

X,Y,Z,A,B,R - целые знаковые шестнадцатеричные числа.

## Область допустимых значений

При значении аргумента функции в промежутке  $[0, 567]$ , функция вернет значение 567.

$$\begin{cases} F_{min} + F_{min} - F_{max} + 1 = -2^{15} + 1 \\ F_{max} + F_{max} - F_{min} + 1 = 2^{15} - 1 \\ \begin{cases} F_{min} = \frac{F_{max} - 2^{15}}{2} \\ \frac{4F_{max} - F_{max} + 2^{15}}{2} = 2^{15} - 2 \end{cases} \end{cases}$$
$$F_{max} = \frac{2^{15} - 4}{3} \sim 10921 \sim F(3566) = 10920$$
$$F_{min} = \frac{\frac{2^{15} - 4}{3} - 2^{15}}{2} \sim -10923 = F(-3715)$$

Санкт-Петербург 2025 г.

$$-3715 \leq Z \leq 3566$$

$$-3715 \leq Y+1 \leq 3566$$

$$-3715 \leq X+1 \leq 3566$$

$$X, Y \in [-3716, 3565]$$

$$Z \in [-3715, 3566]$$

$$R \in [-32765, 32764]$$

$$A = 0237_{16} = 567$$

$$B = 00DE_{16} = 222$$

# Трассировка программы

$X = 102, Y = 567, Z = -525, R = f(-525) + f(567 + 1) - f(102) + 1 = 0007_{16} = 7_{10}$

Выполняемая команда		Содержимое регистров после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код команды	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
048	0200	048	0000	000	0000	000	0000	0000	0100		
048	0200	049	0200	048	0200	000	0048	0000	0100		
049	EE19	04A	EE19	063	0000	000	0019	0000	0100	063	0000
04A	AE16	04B	AE16	061	0237	000	0016	0237	0000		
04B	0700	04C	0700	04B	0700	000	004B	0238	0000		
04C	0C00	04D	0C00	7FF	0238	7FF	004C	0238	0000	7FF	0238
04D	D6D0	6D0	D6D0	7FE	004E	7FE	D6D0	0238	0000	7FE	004E
6D0	AC01	6D1	AC01	7FF	0238	7FE	0001	0238	0000		
6D1	F203	6D2	F203	6D1	F203	7FE	06D1	0238	0000		
6D2	7E0A	6D3	7E0A	6DD	0237	7FE	000A	0238	0001		
6D3	F006	6D4	F006	6D3	F006	7FE	06D3	0238	0001		
6D4	F805	6D5	F805	6D4	F805	7FE	06D4	0238	0001		
6D5	0500	6D6	0500	6D5	0238	7FE	06D5	0470	0000		
6D6	0500	6D7	0500	6D6	0470	7FE	06D6	08E0	0000		
6D7	6C01	6D8	6C01	7FF	0238	7FE	0001	06A8	0001		
6D8	4E05	6D9	4E05	6DE	00DE	7FE	0005	0786	0000		
6D9	CE01	6DB	CE01	6D9	06DB	7FE	0001	0786	0000		
6DB	EC01	6DC	EC01	7FF	0786	7FE	0001	0786	0000	7FF	0786
6DC	0A00	04E	0A00	7FE	004E	7FF	06DC	0786	0000		
04E	0800	04F	0800	7FF	0786	000	004E	0786	0000		
04F	0700	050	0700	04F	0700	000	004F	0787	0000		
050	4E12	051	4E12	063	0000	000	0012	0787	0000		
051	EE11	052	EE11	063	0787	000	0011	0787	0000	063	0787
052	AE0F	053	AE0F	062	0066	000	000F	0066	0000		
053	0700	054	0700	053	0700	000	0053	0067	0000		
054	0C00	055	0C00	7FF	0067	7FF	0054	0067	0000	7FF	0067
055	D6D0	6D0	D6D0	7FE	0056	7FE	D6D0	0067	0000	7FE	0056
6D0	AC01	6D1	AC01	7FF	0067	7FE	0001	0067	0000		
6D1	F203	6D2	F203	6D1	F203	7FE	06D1	0067	0000		
6D2	7E0A	6D3	7E0A	6DD	0237	7FE	000A	0067	1000		
6D3	F006	6D4	F006	6D3	F006	7FE	06D3	0067	1000		
6D4	F805	6DA	F805	6D4	F805	7FE	0005	0067	1000		
6DA	AE02	6DB	AE02	6DD	0237	7FE	0002	0237	0000		
6DB	EC01	6DC	EC01	7FF	0237	7FE	0001	0237	0000	7FF	0237
6DC	0A00	056	0A00	7FE	0056	7FF	06DC	0237	0000		
056	0800	057	0800	7FF	0237	000	0056	0237	0000		
057	6E0B	058	6E0B	063	0787	000	000B	FAB0	1000		
058	EE0A	059	EE0A	063	FAB0	000	000A	FAB0	1000	063	FAB0
059	AE06	05A	AE06	060	FDF3	000	0006	FDF3	1000		
05A	0C00	05B	0C00	7FF	FDF3	7FF	005A	FDF3	1000	7FF	FDF3
05B	D6D0	6D0	D6D0	7FE	005C	7FE	D6D0	FDF3	1000	7FE	005C
6D0	AC01	6D1	AC01	7FF	FDF3	7FE	0001	FDF3	1000		
6D1	F203	6D5	F203	6D1	F203	7FE	0003	FDF3	1000		
6D5	0500	6D6	0500	6D5	FDF3	7FE	06D5	FBE6	1001		
6D6	0500	6D7	0500	6D6	FBE6	7FE	06D6	F7CC	1001		
6D7	6C01	6D8	6C01	7FF	FDF3	7FE	0001	F9D9	1000		
6D8	4E05	6D9	4E05	6DE	00DE	7FE	0005	FAB7	1000		
6D9	CE01	6DB	CE01	6D9	06DB	7FE	0001	FAB7	1000		
6DB	EC01	6DC	EC01	7FF	FAB7	7FE	0001	FAB7	1000	7FF	FAB7
6DC	0A00	05C	0A00	7FE	005C	7FF	06DC	FAB7	1000		
05C	0800	05D	0800	7FF	FAB7	000	005C	FAB7	1000		
05D	6E05	05E	6E05	063	FAB0	000	0005	0007	0001		
05E	EE04	05F	EE04	063	0007	000	0004	0007	0001	063	0007
05F	0100	060	0100	05F	0100	000	005F	0007	0001		

## **Вывод**

В ходе лабораторной работы я научился писать подпрограммы, работать со стеком, изучил команды call, push и pop.