

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

Отчёт

По лабораторной работе №4

«Выполнение комплекса программ»

по дисциплине «Основы профессиональной деятельности»

Вариант: 11003

Работу выполнил:

Поленов Кирилл Александрович

Группа Р3113

Работу приняла:

Ткешелашвили Нино Мерабиевна

г. Санкт-Петербург 2023

Оглавление

Задание.....	3
Определение функции, вычисляемой программой	3
ОП и ОДЗ исходных данных и результата	6
Трассировка программы	7
Выводы.....	8

Задание

Введите номер варианта

1EB: + 0200	1F9: 6E0C	-----	670: 00A4
1EC: EE19	1FA: EE0B	663: AC01	
1ED: AE17	1FB: AE08	664: F001	
1EE: 0C00	1FC: 0740	665: F306	
1EF: D663	1FD: 0C00	666: 7E08	
1F0: 0800	1FE: D663	667: F804	
1F1: 6E14	1FF: 0800	668: F003	
1F2: EE13	200: 6E05	669: 4C01	
1F3: AE0F	201: EE04	66A: 4E05	
1F4: 0740	202: 0100	66B: CE01	
1F5: 0C00	203: ZZZZ	66C: AE02	
1F6: D663	204: YYYY	66D: EC01	
1F7: 0800	205: XXXX	66E: 0A00	
1F8: 0700	206: 00A3	66F: F38F	

Определение функции, вычисляемой программой

Описание программы

Адрес	Содержимое	Мнемоника	Описание
1EB	0200	CLA	Очистка аккумулятора
1EC	EE19	ST (IP+19)	AC -> MEM(IP+19 = 206) Загрузили 0000 в ячейку 206 (обнулили R)
1ED	AE17	LD (IP+17)	MEM(IP+17 = 205) -> AC Загрузили число X в аккумулятор
1EE	0C00	PUSH	AC -> -(SP) Положили содержимое AC на вершину стека
1EF	D663	CALL 663	SP-1 -> SP IP -> SP 663 -> IP Вызов подпрограммы
1F0	0800	POP	(SP)+ -> AC Взяли результат со стека
1F1	6E14	SUB (IP+14)	AC - MEM(IP+14=205) -> AC F(X) - R
1F2	EE13	ST (IP+13)	AC + MEM(IP+13=205) -> AC
1F3	AE0F	LD (IP+15)	MEM(IP+15=203) -> AC Закинули Z
1F4	0740	DEC	AC-1 -> AC Z-1
1F5	0C00	PUSH	AC -> -(SP) Положили содержимое AC на вершину стека
1F6	D663	CALL 663	SP-1 -> SP

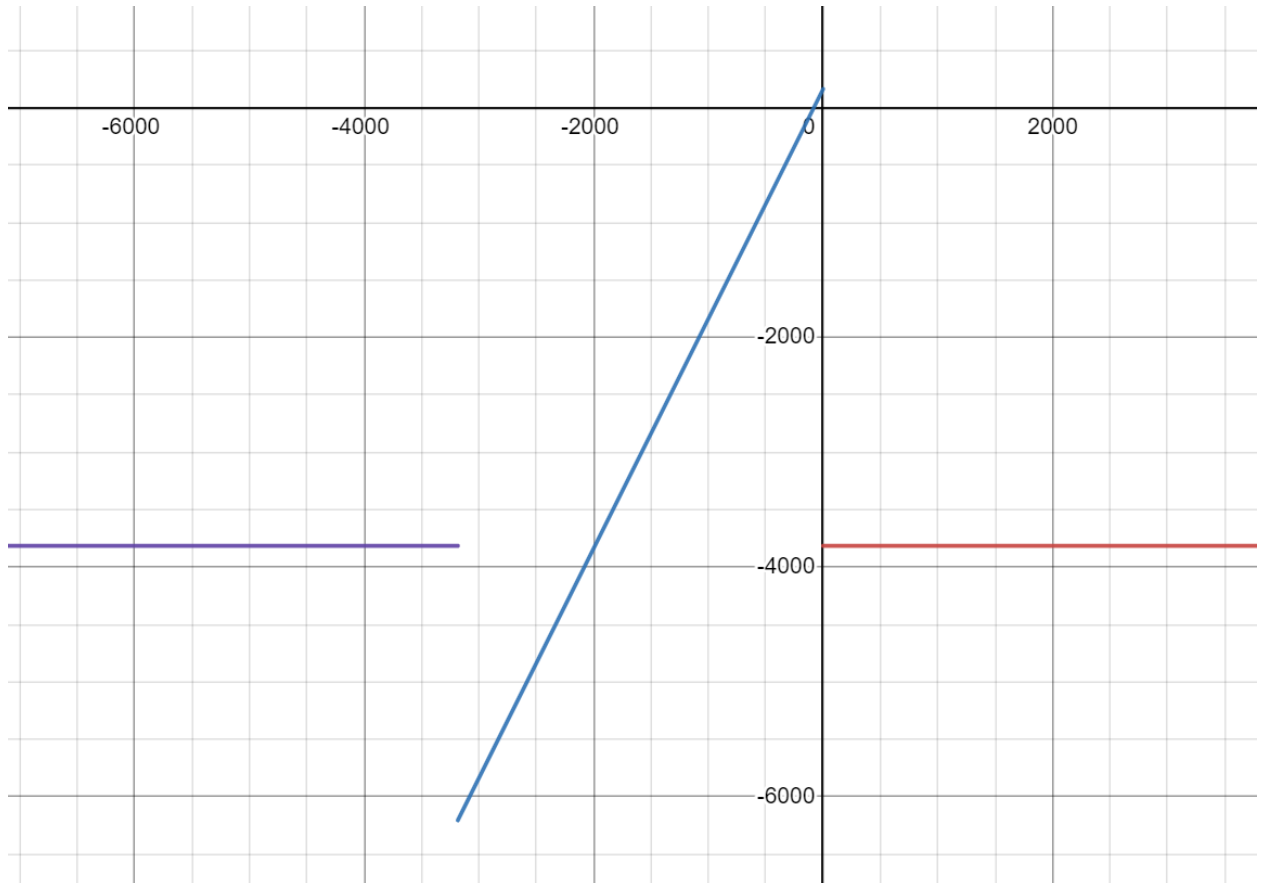
			IP -> SP 663 -> IP Вызов подпрограммы
1F7	0800	POP	(SP)+ -> AC Взяли результат со стека
1F8	0700	DEC	AC-1 -> AC F(Z-1)-1
1F9	6E0C	SUB (IP+12)	AC - MEM(IP+12=206) -> F(Z-1)-1 - F(X)
1FA	EE0B	ST (IP+11)	AC -> MEM(IP+11=206)
1FB	AE08	LD (IP+8)	MEM(IP+8=204) -> AC Взяли Y
1FC	0740	DEC	AC-1 -> AC Y-1
1FD	0C00	PUSH	AC -> -(SP) Положили содержимое AC на вершину стека
1FE	D663	CALL 663	SP-1 -> SP IP -> SP 663 -> IP Вызов подпрограммы
1FF	0800	POP	(SP)+ -> AC Взяли результат со стека
200	6E05	SUB (IP+5)	AC-MEM(IP+5=206) -> AC F(Z-1)-1 - F(X) - F(Y-1)
201	EE04	ST (IP+4)	AC -> MEM(IP+4=206)
202	0100	HLT	Остановить выполнение программы
203	ZZZZ	Z	Число
204	YYYY	Y	Число
205	XXXX	X	Число
206	00A3	R	Число
Подпрограмма			
663	AC01	LD (SP+1)	MEM(SP+1 = 7FF) -> AC Загрузили число NUM из стека
664	F001	BEQ (IP+1)	Переход в (IP+1 = 666), если Z==1 (NUM == 0)
665	F306	BPL (IP+6)	Переход в (IP+6 = 66C), если N==0 (NUM >= 0)
666	7E08	CMP (IP+8)	AC - MEM(IP+8 = 66F) -> N, Z, V, C Сравниваем с F38F = -3185
667	F804	BLT (IP+4)	Переход в (IP+4 = 66C), если N != V (NUM < -3185)
668	F003	BEQ(IP+3)	Переход в (IP+3 = 66C), если Z==1 (NUM == 0)
669	4C01	ADD (SP+1)	AC + MEM(SP+1) -> AC NUM + NUM = 2*NUM
66A	4E05	ADD (IP+5)	AC + MEM(IP+5=670) -> AC 2*NUM + 164
66B	CE01	JUMP (IP+1)	Переход в (IP+1= 66E)
66C	AE02	LD (IP+2)	MEM(IP+2 = 66F) -> Return -3185
66D	EC01	ST (SP+1)	AC -> MEM(SP+1) Положили преобразованный NUM на вершину стека
66E	0A00	RET	(SP)+ -> IP Выход из подпрограммы
66F	F38F	A	Константа для сравнения
670	00A4	B	Константа для вычитания

Таблица 1

Программа выполняет следующую функцию:

$R = F(Z-1) - 1 - F(X) - F(Y-1)$, где

$$F(n) = \begin{cases} 2n + 164, & n \in (-3185; 0] \\ -3185, & n > 0 \cup n \leq -3185 \end{cases}$$



ОП и ОДЗ исходных данных и результата

Область представления:

- X, Y, Z, R, A, B – 16-ричные знаковые числа

Область определения:

$$A = F38F_{16} = -3185_{10} \text{ (константа)}$$

$$B = 00A4_{16} = 164_{10} \text{ (константа)}$$

Основная программа вычисляет выражение

$$R = F(Z-1)-1 - F(X) - F(Y-1)$$

При значении n в промежутке $n > 0 \cup n \leq -3185$ функция вернёт -3185 . То есть при вводе любого значения из этого промежутка не произойдет переполнения.

В остальных случаях, а именно $n \in (-3185; 0]$, она вернёт $2n + 164$. Найдем ОДЗ для аргумента функции в этом случае:

$$\min = f(-3184) = -6204$$

$$\max = f(0) = 164$$

$$\min R = -6204 - 1 - 164 - 164 = -6533$$

$$\max R = 164 - 1 - (-6204) - (-6204) = 12571$$

В обоих случаях переполнения нету.

Итого:

$$\begin{cases} R \in [-6533; 12571] \\ X \in [-2^{15}; 2^{15} - 1] \\ Y, Z \in [-2^{15} + 1; 2^{15}] \end{cases}$$

Трассировка программы

Таблица трассировки

Выполняемая команда		Содержимое регистров после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Содержимое	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Содержимое
xxx	xxxx	xxx	xxxx	xxx	xxxx	xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxx	xxxx
48E	0480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48F	0200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
490	4000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
491	E000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
492	AF40	493	AF40	492	0040	000	0040	0040	0000	-	-
493	0680	494	680	493	0680	000	0493	4000	0000	-	-
494	0500	495	500	494	4000	000	0494	8000	1010	-	-
495	EEFB	496	EEFB	491	8000	000	FFFB	8000	1010	491	8000
496	AF03	497	AF03	496	0003	000	0003	0003	0000	-	-
497	EEF8	498	EEF8	490	0003	000	FFF8	0003	0000	490	0003
498	AEF5	499	AEF5	48E	0480	000	FFF5	0480	0000	-	-
499	EEF5	49A	EEF5	48F	0480	000	FFF5	0480	0000	48F	0480
49A	AAF4	49B	AAF4	480	FFEF	000	FFF4	FFEF	1000	48F	0481
49B	0480	49C	0480	49B	0480	000	049B	7FF7	0011	-	-
49C	0380	49D	0380	49C	0380	000	049C	7FF7	0010	-	-
49D	F405	49E	F405	49D	F405	000	049D	7FF7	0010	-	-
49E	0380	49F	0380	49E	0380	000	049E	7FF7	0011	-	-
49F	0400	4A0	0400	49F	0400	000	049F	FFEF	1010	-	-
4A0	7EF0	4A1	7EF0	491	8000	000	FFF0	FFEF	0001	-	-
4A1	F801	4A2	F801	4A1	F801	000	04A1	FFEF	0001	-	-
4A2	EEEE	4A3	EEEE	491	FFEF	000	FFEE	FFEF	0001	491	FFEF
4A3	8490	4A4	8490	490	0003	000	0002	FFEF	0001	490	0002
4A4	CEF5	49A	CEF5	4A4	049A	000	FFF5	FFEF	0001	-	-

49A	AAF4	49B	AAF4	481	001C	000	FFF4	001C	0001	48F	0482
49B	0480	49C	0480	49B	0480	000	049B	800E	1010	-	-
49C	0380	49D	0380	49C	0380	000	049C	800E	1011	-	-
49D	F405	4A3	F405	49D	F405	000	0005	800E	1011	-	-
4A3	8490	4A4	8490	490	0002	000	0001	800E	1011	490	0002
4A4	CEF5	49A	CEF5	4A4	049A	000	FFF5	800E	1011	-	-
49A	AAF4	49B	AAF4	482	0017	000	FFF4	0017	0001	48F	0483
49B	0480	49C	0480	49B	0480	000	049B	800B	1001	-	-
49C	0380	49D	0380	49C	0380	000	049C	800B	1000	-	-
49D	F405	49E	F405	49D	F405	000	049D	800B	1000	-	-
49E	0380	49F	0380	49E	0380	000	049E	800B	1001	-	-
49F	0400	4A0	0400	49F	0400	000	049F	0017	0011	-	-
4A0	7EF0	4A1	7EF0	491	FFEF	000	FFF0	0017	0000	-	-
4A1	F801	4A2	F801	4A1	F801	000	04A1	0017	0000	-	-
4A2	EEEE	4A3	EEEE	491	0017	000	FFEE	0017	0000	491	0017
4A3	8490	4A4	8490	490	0001	000	0000	0017	0000	490	0001
4A4	CEF5	49A	CEF5	4A4	049A	000	FFF5	0017	0000	-	-
4A5	0100	4A6	0100	4A5	0100	000	04A5	0000	0101	-	-

Таблица 2

Выводы

В ходе данной лабораторной работы я:

- Познакомился с реализацией подпрограмм в БЭВМ
- Познакомился с такой структурой данных, как стек
- Закрепил знания о режимах адресации в БЭВМ