



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Основы профессиональной деятельности

Лабораторная работа №4
«Выполнение комплекса программ в БЭВМ»
Вариант № 1026

Преподаватель: Ларочкин Глеб Игоревич
Выполнил: Назирджанов Некруз Фарходович
Группа Р3110

Санкт-Петербург
2022

Задание

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.

105: + 0200		113: EE0C		-----		71F: 0A00
106: EE19		114: AE08		712: AC01		720: F4AF
107: AE16		115: 0740		713: F309		721: 0084
108: 0C00		116: 0C00		714: 6E0B		
109: D712		117: D712		715: F207		
10A: 0800		118: 0800		716: F006		
10B: 6E14		119: 0740		717: 4E08		
10C: EE13		11A: 4E05		718: 4C01		
10D: AE11		11B: EE04		719: 4C01		
10E: 0700		11C: 0100		71A: 4C01		
10F: 0C00		11D: ZZZZ		71B: 4E05		
110: D712		11E: YYY Y		71C: CE01		
111: 0800		11F: XXXX		71D: AE02		
112: 6E0D		120: 007F		71E: EC01		

Ход работы

Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
105	0200	CLA	Очистка аккумулятора
106	EE19	ST (IP + 25)	Сохраняем аккумулятор в ячейку 0x120
107	AE16	LD (IP + 22)	Загрузка значения ячейки 0x11E в аккумулятор
108	0C00	PUSH	Вызов подпрограммы с аргументом $f(Y)$
109	D712	CALL (712)	
10A	0800	POP	
10B	6E14	SUB (IP + 20)	Вычитание значения ячейки 0x120 из AC, сохранение значения в AC
10C	EE13	ST (IP + 19)	Сохранение значения AC в ячейку 0x120
10D	AE11	LD (IP + 17)	Загрузка значения ячейки 0x11F в аккумулятор
10E	0700	INC	Инкремент значения в аккумуляторе и запись в аккумулятор
10F	0C00	PUSH	Вызов подпрограммы с аргументом $f(X + 1)$
110	D712	CALL (712)	
111	0800	POP	
112	6E0D	SUB (IP + 13)	Вычитание значения ячейки 0x120 из AC, сохранение значения в AC
113	EE0C	ST (IP + 12)	Сохранение значения AC в ячейку 0x120
114	AE08	LD (IP + 8)	Загрузка значения ячейки 0x11D в аккумулятор
115	0740	DEC	Декремент значения в аккумуляторе и запись в аккумулятор
116	0C00	PUSH	Вызов подпрограммы с аргументом $f(Z - 1)$
117	D712	CALL (712)	
118	0800	POP	
119	0740	DEC	Декремент значения в аккумуляторе и запись в аккумулятор
11A	4E05	ADD (IP + 5)	Сложение аккумулятора с значением ячейки 0x120
11B	EE04	ST (IP + 4)	Сохранение значения AC в ячейку 0x120
11C	0100	HLT	Отключение тактового генератора, остановка программы, переход в пультовый режим

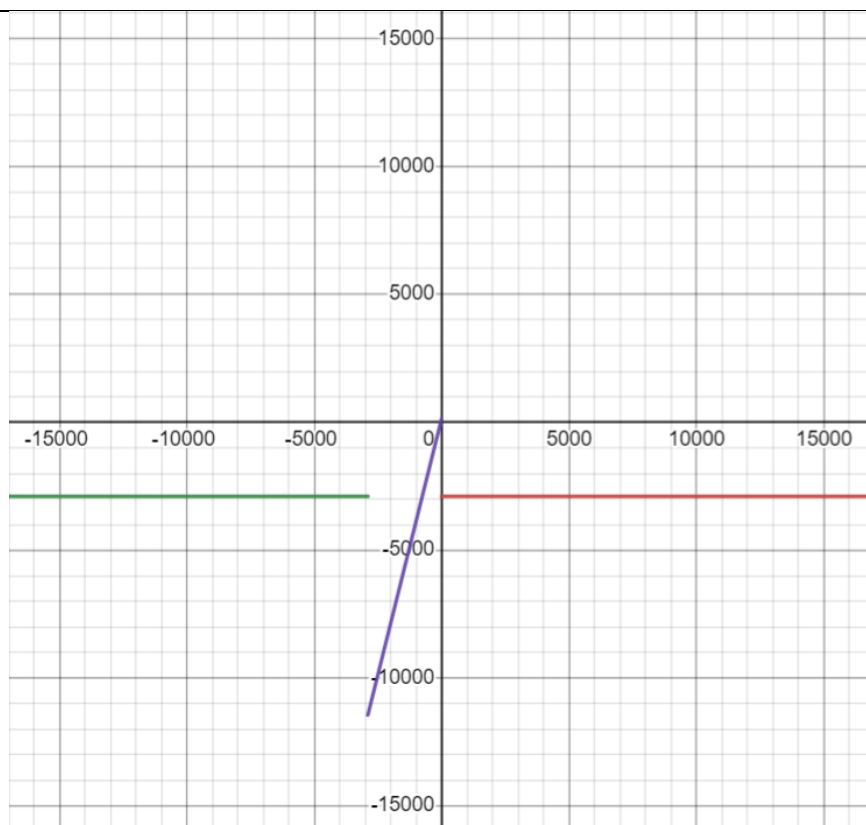
Текст исходной подпрограммы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
712	AC01	LD (SP + 1)	Загрузка значения из SP
713	F309	BPL (IP + 9)	Переход в ячейку 0x71D если значение положительное (флаг N == 0)
714	6E0B	SUB (IP + 11)	Вычитание значения ячейки 0x720 и запись результата в аккумулятор
715	F207	BMI (IP + 7)	Переход в ячейку 0x71D если значение отрицательное (флаг N == 1)
716	F006	BEQ (IP + 6)	Переход в ячейку 0x71D, если равенство флаг Z = 1
717	4E08	ADD (IP + 8)	Сложить значение аккумулятора с значением ячейки (IP + 8)
718	4C01	ADD (SP + 1)	Сложить значение аккумулятора с значением ячейки (SP + 1)
719	4C01	ADD (SP + 1)	Сложить значение аккумулятора с значением ячейки (SP + 1)
71A	4C01	ADD (SP + 1)	Сложить значение аккумулятора с значением ячейки (SP + 1)
71B	4E05	ADD (IP + 5)	Сложить значение аккумулятора с значением ячейки 0x721
71C	CE01	JUMP (IP + 1)	Безусловный переход в ячейку 0x71E
71D	AE02	LD (IP + 2)	Загрузка значения ячейки 0x720
71E	EC01	ST (SP + 1)	Сохранение результата
71F	0A00	RET	Возврат из подпрограммы

Описание программы

Назначение программы	<p>Назначение комплекса программ - вычисление функции:</p> $R = (f(X + 1) - (f(Y) - 0)) + (f(Z - 1) - 1$ <p>Назначение программы - вызов функции с различными аргументами, вычисление и запись результата.</p> <p>Назначение подпрограммы - вычисление функции:</p> $f(x)$ $= \begin{cases} \text{при } x \geq 0; res = 0x720 \\ \text{при } x < 0 \left[\begin{array}{l} \text{при } x - 0x720 \leq 0; res = 0x720 \\ \text{при } x - 0x720 > 0; res = (x - 0x720) + 0x720 + 3x + 0x721 \end{array} \right. \end{cases}$
Область представления данных	Ячейки 11D – 11F; 120; 720 – 721 – знаковые, 16-ти разрядные числа
Область допустимых значений	<p>Ячейка 720 (константа) = -2897_{10} Ячейка 721 (константа) = 132_{10} Аргумент X: $-2^{15} - 1 \leq X \leq 2^{15} - 2$ Аргумент Y: $-2^{15} \leq Y \leq 2^{15} - 1$ Аргумент Z: $-2^{15} + 1 \leq Z \leq 2^{15}$</p> <p>$f(x)$: при $x = -2896$; $f(\min) = -11452$; при $x = -1$; $f(\max) = 128$;</p> <p>Результат: Результат: при $X = -2$; $Y = -2896$; $Z = 0$; $R(\max) = 11707$ при $X = -2897$; $Y = -1$; $Z = -2895$; $R(\min) = -23033$</p>
Расположение в памяти ЭВМ	<p>Программа: 105 – 11С Подпрограмма: 712 – 71F Константы: 720, 721; Аргументы для подпрограммы: 11D – 11F Результат работы программы: 120</p>
Адреса первой и последней выполняемой команды	<p>Адрес первой команды: 105 Адрес последней команды: 11С</p>

График
подпрограммы:



Трассировка с числами: $X = -1$, $Y = -1$, $Z = \text{DEAD}(16)$.

Адр	Знач	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр	Знач
105	0200	105	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100		
105	0200	106	0200	105	0200	000	0105	0000	004	0100		
106	EE19	107	EE19	120	0000	000	0019	0000	004	0100	120	0000
107	AE16	108	AE16	11E	FFFF	000	0016	FFFF	008	1000		
108	0C00	109	0C00	7FF	FFFF	7FF	0108	FFFF	008	1000	7FF	FFFF
109	D712	712	D712	7FE	010A	7FE	D712	FFFF	008	1000	7FE	010A
712	AC01	713	AC01	7FF	FFFF	7FE	0001	FFFF	008	1000		
713	F309	714	F309	713	F309	7FE	0713	FFFF	008	1000		
714	6E0B	715	6E0B	720	F4AF	7FE	000B	0B50	001	0001		
715	F207	716	F207	715	F207	7FE	0715	0B50	001	0001		
716	F006	717	F006	716	F006	7FE	0716	0B50	001	0001		
717	4E08	718	4E08	720	F4AF	7FE	0008	FFFF	008	1000		
718	4C01	719	4C01	7FF	FFFF	7FE	0001	FFFE	009	1001		
719	4C01	71A	4C01	7FF	FFFF	7FE	0001	FFFD	009	1001		
71A	4C01	71B	4C01	7FF	FFFF	7FE	0001	FFFC	009	1001		
71B	4E05	71C	4E05	721	0084	7FE	0005	0080	001	0001		
71C	CE01	71E	CE01	71C	071E	7FE	0001	0080	001	0001		
71E	EC01	71F	EC01	7FF	0080	7FE	0001	0080	001	0001	7FF	0080
71F	0A00	10A	0A00	7FE	010A	7FF	071F	0080	001	0001		
10A	0800	10B	0800	7FF	0080	000	010A	0080	001	0001		
10B	6E14	10C	6E14	120	0000	000	0014	0080	001	0001		
10C	EE13	10D	EE13	120	0080	000	0013	0080	001	0001	120	0080
10D	AE11	10E	AE11	11F	FFFF	000	0011	FFFF	009	1001		
10E	0700	10F	0700	10E	0700	000	010E	0000	005	0101		
10F	0C00	110	0C00	7FF	0000	7FF	010F	0000	005	0101	7FF	0000
110	D712	712	D712	7FE	0111	7FE	D712	0000	005	0101	7FE	0111
712	AC01	713	AC01	7FF	0000	7FE	0001	0000	005	0101		
713	F309	71D	F309	713	F309	7FE	0009	0000	005	0101		
71D	AE02	71E	AE02	720	F4AF	7FE	0002	F4AF	009	1001		
71E	EC01	71F	EC01	7FF	F4AF	7FE	0001	F4AF	009	1001	7FF	F4AF
71F	0A00	111	0A00	7FE	0111	7FF	071F	F4AF	009	1001		
111	0800	112	0800	7FF	F4AF	000	0111	F4AF	009	1001		
112	6E0D	113	6E0D	120	0080	000	000D	F42F	009	1001		
113	EE0C	114	EE0C	120	F42F	000	000C	F42F	009	1001	120	F42F
114	AE08	115	AE08	11D	DEAD	000	0008	DEAD	009	1001		
115	0740	116	0740	115	0740	000	0115	DEAC	009	1001		

116	0C00	117	0C00	7FF	DEAC	7FF	0116	DEAC	009	1001	7FF	DEAC
117	D712	712	D712	7FE	0118	7FE	D712	DEAC	009	1001	7FE	0118
712	AC01	713	AC01	7FF	DEAC	7FE	0001	DEAC	009	1001		
713	F309	714	F309	713	F309	7FE	0713	DEAC	009	1001		
714	6E0B	715	6E0B	720	F4AF	7FE	000B	E9FD	008	1000		
715	F207	71D	F207	715	F207	7FE	0007	E9FD	008	1000		
71D	AE02	71E	AE02	720	F4AF	7FE	0002	F4AF	008	1000		
71E	EC01	71F	EC01	7FF	F4AF	7FE	0001	F4AF	008	1000	7FF	F4AF
71F	0A00	118	0A00	7FE	0118	7FF	071F	F4AF	008	1000		
118	0800	119	0800	7FF	F4AF	000	0118	F4AF	008	1000		
119	0740	11A	0740	119	0740	000	0119	F4AE	009	1001		
11A	4E05	11B	4E05	120	F42F	000	0005	E8DD	009	1001		
11B	EE04	11C	EE04	120	E8DD	000	0004	E8DD	009	1001	120	E8DD
11C	0100	11D	0100	11C	0100	000	011C	E8DD	009	1001		

Вывод

В ходе данной лабораторной работы я ознакомился с работой стека и новыми для меня командами: CALL, RET, PUSH и POP, научился работать с подпрограммами в БЭВМ. Эти знания пригодятся мне для дальнейшей работы с БЭВМ и понимания работы современных ЭВМ.