

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет: ПИиКТ

Направление 09.03.04 «Системное и прикладное программное обеспечение»

Мегафакультет: КТиУ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

по дисциплине:

«ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

" Подпрограммы в БЭВМ"



Выполнил:

Студент 1 курса,

группа Р3115

Вариант 1506

Девяткин Арсений Юрьевич

Преподаватель:

Перцев Т.С.

Санкт-Петербург

2021

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.

397: + 0200		3A5: AE0A		728: AC01
398: EE18		3A6: 0740		729: F207
399: AE15		3A7: 0C00		72A: 7E09
39A: 0C00		3A8: D728		72B: F905
39B: D728		3A9: 0800		72C: 0500
39C: 0800		3AA: 0740		72D: 0500
39D: 4E13		3AB: 4E05		72E: 4C01
39E: EE12		3AC: EE04		72F: 4E05
39F: AE0E		3AD: 0100		730: CE01
3A0: 0C00		3AE: ZZZZ		731: AE02
3A1: D728		3AF: YYY Y		732: EC01
3A2: 0800		3B0: XXXX		733: 0A00
3A3: 4E0D		3B1: 019E		734: 00E1
3A4: EE0C		-----		735: 005F

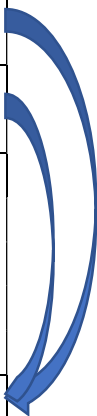
Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
397	0200	CLA	Обнуляем R
398	EE18	ST R	
399	AE15	LD Y	$f(y) \rightarrow AC$
39A	0C00	PUSH	
39B	D728	CALL 728	
39C	0800	POP	
39D	4E13	ADD R	
39E	EE12	ST R	$f(y) \rightarrow R$
39F	AE0E	LD Z	
3A0	0C00	PUSH	$f(z) \rightarrow AC$
3A1	D728	CALL 728	
3A2	0800	POP	
3A3	4E0D	ADD R	
3A4	EE0C	ST R	$f(y) + f(z) \rightarrow R$
3A5	AE0A	LD X	
3A6	0740	DEC	$f(x - 1) - 1 \rightarrow AC$
3A7	0C00	PUSH	
3A8	D728	CALL 728	
3A9	0800	POP	
3AA	0740	DEC	
3AB	4E05	ADD R	
3AC	EE04	ST R	$f(x - 1) - 1 + f(y) + f(z) \rightarrow R$
3AD	0100	HLT	
3AE	ZZZZ	Переменная	
3AF	YYYY	Переменная	
3B0	XXXX	Переменная	
3B1	019E	R	

Подпрограмма реализует функцию:

$$f(x) = \begin{cases} x < 0 : E1 \\ x \geq 0 \begin{cases} x \geq E1 : x + E1 \\ x < E1 : 5x + 5F \end{cases} \end{cases}$$

728	AC01	LD X	Jump if $X < 0$
729	F207	BMI 7	
72A	7E09	CMP P_1	Jump if $X \geq P_1$
72B	F905	BGE 5	
72C	0500	ASL	$f(x) = 5x + P_1$
72D	0500	ASL	
72E	4C01	ADD X	
72F	4E05	ADD P_2	
730	CE01	JUMP 732	
731	AE02	LD P_1	$f(x) = P_1$
732	EC01	ST ($SP + 1$)	Сохранение значения в стек
733	0A00	RET	Возврат
734	00E1	P_1	Константа
735	005F	P_2	Константа



Информация о программе

Подпрограмма реализует арифметическую функцию, описанную выше, основная же программа реализует функцию

$\sigma(x, y, z) = f(y) + f(z) + f(x - 1) - 1$ И записывает результат в ячейку, отведенную под него.

Программа находится в ячейках 397 – 3AD

Подпрограмма находится в ячейках 728 – 733

Переменные находятся в ячейках 3AE – 3B1

Константы находятся в ячейках 734, 735

Область допустимых значений исходных данных и результата

$$\begin{cases} -2^{15} \leq R \leq 2^{15} - 1 \\ -11147_{10} \leq x \leq 10698_{10} \\ -11148_{10} \leq y \leq 10697_{10} \\ -11148_{10} \leq z \leq 10697_{10} \end{cases}$$

Способ получения ОДЗ:

$$-2^{15} + 1 \leq f(y) + f(z) + f(x - 1) \leq 2^{15}$$

$$-10923 \leq f(y), f(z), f(x - 1) \leq 10922$$

$$-11148 \leq y, z, x - 1 \leq 10697$$



Вывод

Использование подпрограмм расширяет возможности по созданию программ за счет облегчения понимания кода, уменьшения его объема, но при этом увеличивают время выполнения программы, требуют дополнительных инструментов для передачи/получения аргументов, таких как, например, стек.

Выполняемая команда			Содержимое регистров процессора									Измененная ячейка	
			после выполнения команды										
Адрес	Код	Мнемоника	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр.	Знач
397	0200	CLA	398	0200	397	0200	000	0397	0000	4	100		
398	EE18	ST 3B1	399	EE18	3B1	0000	000	0018	0000	4	100	3B1	0000
399	AE15	LD Y	39A	AE15	3AF	8A43	000	0015	8A43	8	1000		
39A	0C00	PUSH	39B	0C00	7FF	8A43	7FF	039A	8A43	8	1000	7FF	8A43
39B	D728	CALL 728	728	D728	7FE	039C	7FE	D728	8A43	8	1000	7FE	039C
728	AC01	LD X	729	AC01	7FF	8A43	7FE	0001	8A43	8	1000		
729	F207	BMI 7	731	F207	729	F207	7FE	0007	8A43	8	1000		
731	AE02	ADD 734	732	AE02	734	00E1	7FE	0002	00E1	0	0		
732	EC01	ST (SP + 1)	733	EC01	7FF	00E1	7FE	0001	00E1	0	0	7FF	00E1
733	0A00	RET	39C	0A00	7FE	039C	7FF	0733	00E1	0	0		
39C	0800	POP	39D	0800	7FF	00E1	000	039C	00E1	0	0		
39D	4E13	ADD 3B1	39E	4E13	3B1	0000	000	0013	00E1	0	0		
39E	EE12	ST R	39F	EE12	3B1	00E1	000	0012	00E1	0	0	3B1	00E1
39F	AE0E	LD Z	3A0	AE0E	3AE	8000	000	000E	8000	8	1000		
3A0	0C00	PUSH	3A1	0C00	7FF	8000	7FF	03A0	8000	8	1000	7FF	8000
3A1	D728	CALL 728	728	D728	7FE	03A2	7FE	D728	8000	8	1000	7FE	03A2
728	AC01	LD X	729	AC01	7FF	8000	7FE	0001	8000	8	1000		
729	F207	BMI 7	731	F207	729	F207	7FE	0007	8000	8	1000		
731	AE02	ADD 734	732	AE02	734	00E1	7FE	0002	00E1	0	0		
732	EC01	ST (SP + 1)	733	EC01	7FF	00E1	7FE	0001	00E1	0	0	7FF	00E1
733	0A00	RET	3A2	0A00	7FE	03A2	7FF	0733	00E1	0	0		
3A2	0800	POP	3A3	0800	7FF	00E1	000	03A2	00E1	0	0		
3A3	4E0D	ADD 3B1	3A4	4E0D	3B1	00E1	000	000D	01C2	0	0		
3A4	EE0C	ST 3B1	3A5	EE0C	3B1	01C2	000	000C	01C2	0	0	3B1	01C2
3A5	AE0A	LD X	3A6	AE0A	3B0	7ABF	000	000A	7ABF	0	0		
3A6	0740	DEC	3A7	0740	3A6	0740	000	03A6	7ABE	1	1		

3A7	0C00	PUSH	3A8	0C00	7FF	7ABE	7FF	03A7	7ABE	1	1	7FF	7ABE
3A8	D728	CALL 728	728	D728	7FE	03A9	7FE	D728	7ABE	1	1	7FE	03A9
728	AC01	LD X	729	AC01	7FF	7ABE	7FE	0001	7ABE	1	1		
729	F207	BMI 7	72A	F207	729	F207	7FE	0729	7ABE	1	1		
72A	7E09	CMP 734	72B	7E09	734	00E1	7FE	0009	7ABE	1	1		
72B	F905	BGE 5	731	F905	72B	F905	7FE	0005	7ABE	1	1		
731	AE02	ADD 734	732	AE02	734	00E1	7FE	0002	00E1	1	1		
732	EC01	ST (SP + 1)	733	EC01	7FF	00E1	7FE	0001	00E1	1	1	7FF	00E1
733	0A00	RET	3A9	0A00	7FE	03A9	7FF	0733	00E1	1	1		
3A9	0800	POP	3AA	0800	7FF	00E1	000	03A9	00E1	1	1		
3AA	0740	DEC	3AB	0740	3AA	0740	000	03AA	00E0	1	1		
3AB	4E05	ADD 3B1	3AC	4E05	3B1	01C2	000	0005	02A2	0	0		
3AC	EE04	ST 3B1	3AD	EE04	3B1	02A2	000	0004	02A2	0	0	3B1	02A2
3AD	0100	HLT	3AE	0100	3AD	0100	000	03AD	02A2	0	0		

Числа для трассировки:

$$Z: 8000 = -2^{15} = -32768$$

$$F(-2^{15}) = -2^{15} + E1$$

$$Y: 8A43 = -30141$$

$$F(-30141) = -30141 + E1$$

$$X: 7ABF = 31423$$

$$F(31423) = 31423 + E1$$

$$R = -31486 + 3 * E1 =$$