

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

Факультет программной инженерии и компьютерных технологий

Дисциплина: «Основы профессиональной деятельности»

Лабораторная работа №3

Выполнение циклических команд

Вариант 14818

Работу выполнил:

Грищенко Андрей Викторович

Группа: Р3108

Преподаватель:

Вербовой Александр Александрович

г. Санкт-Петербург

Содержание

Содержание..... 2

Задание..... 2

Таблица команд..... 2

Описание программы..... 4

График функции..... 5

Вывод..... 5

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.

5A9: + 0200	5B7: EE0B	686: AC01	694: 0019
5AA: EE18	5B8: AE09	687: F308	
5AB: AE15	5B9: 0C00	688: 6E0A	
5AC: 0C00	5BA: D686	689: F206	
5AD: D686	5BB: 0800	68A: F005	
5AE: 0800	5BC: 0700	68B: 4E07	
5AF: 4E13	5BD: 4E05	68C: 4C01	
5B0: EE12	5BE: EE04	68D: 4C01	
5B1: AE0E	5BF: 0100	68E: 4E05	
5B2: 0C00	5C0: ZZZZ	68F: CE01	
5B3: D686	5C1: YYYY	690: AE02	
5B4: 0800	5C2: XXXX	691: EC01	
5B5: 0740	5C3: E22D	692: 0A00	
5B6: 4E0C	-----	693: F60F	

Таблица команд

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
5A9	0200	CLA	0 -> AC, очистка аккумулятора
5AA	EE18	ST (IP+24+1)	AC -> MEM(5C3), очистка результата
5AB	AE15	LD (IP+21+1)	MEM(5C1) -> AC, загрузка Y
5AC	0C00	PUSH	SP - 1 -> SP, AC -> (SP)
5AD	D686	CALL 686	SP - 1 -> SP, IP -> (SP), MEM(686) -> IP, запуск функции

5AE	0800	POP	(SP)+ -> AC
5AF	4E13	ADD (IP+19+1)	AC + MEM(5C3) -> AC
5B0	EE12	ST (IP+18+1)	AC -> MEM(5C3), запись результата
5B1	AE0E	LD (IP+14+1)	MEM(5C0) -> AC, загрузка Z
5B2	0C00	PUSH	SP - 1 -> SP, AC -> (SP)
5B3	D686	CALL 686	SP - 1 -> SP, IP -> (SP), 686 -> IP, запуск функции
5B4	0800	POP	(SP)+ -> AC
5B5	0740	DEC	AC - 1 -> AC
5B6	4E0C	ADD (IP+12+1)	AC + MEM(5C3) -> AC
5B7	EE0B	ST (IP+11+1)	AC -> MEM(5C3), запись результата
5B8	AE09	LD (IP+9+1)	MEM(5C2) -> AC, загрузка X
5B9	0C00	PUSH	SP - 1 -> SP, AC -> (SP)
5BA	D686	CALL 686	SP - 1 -> SP, IP -> (SP), 686 -> IP, запуск функции
5BB	0800	POP	(SP)+ -> AC
5BC	0700	INC	AC + 1 -> AC
5BD	4E05	ADD (IP+5+1)	AC + MEM(5C3) -> AC
5BE	EE04	ST (IP+4+1)	AC -> MEM(5C3), запись результата
5BF	0100	HLT	Остановка программы
5C0	ZZZZ	----	Число Z
5C1	YYYY	----	Число Y
5C2	XXXX	----	Число X
5C3	E22D	----	Результат
КОД ПОДПРОГРАММЫ			
686	AC01	LD (SP+1)	(SP+1) -> AC
687	F308	BNC (IP+8)	IF N==0, IP + 8 + 1 -> IP
688	6E0A	SUB (IP+10+1)	AC - MEM(693) -> AC
689	F206	BNS (IP+6)	IF N==1, IP + 6 + 1 -> IP

68A	F005	BZS (IP+5)	IF Z==1, IP + 5 + 1 -> IP
68B	4E07	ADD (IP+7+1)	AC + MEM(693) -> AC
68C	4C01	ADD (SP+1)	AC + (SP + 1) -> AC
68D	4C01	ADD (SP+1)	AC + (SP + 1) -> AC
68E	4E05	ADD (IP+5+1)	AC + MEM(694) -> AC
68F	CE01	JUMP (IP+1)	IP + 1 + 1 -> IP
690	AE02	LD (IP+2+1)	MEM(693) -> AC
691	EC01	ST (SP+1)	AC -> (SP + 1)
692	0A00	RET	(SP)+ -> IP
693	F60F	----	Число A = -2545_{10}
694	0019	----	Число B = 25_{10}

Описание программы

- Программа работает по следующему алгоритму (обозначим $f(x)$ как вызов подпрограммы для любого x):

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

- Подпрограмма (расположена в ячейках 686 – 694) получает на вход один параметр (как число из стека), и результат кладет также в стек. Результат функции от параметра x вычисляется следующим образом:

- Если $-2545_{10} < x < 0$, то результат функции это $2*x - 2520$
- В остальных случаях возврат числа $A = F60F = -2545_{10}$

- Область представления исходных данных:

Результат R (ячейка 5C3) – 16-разрядное знаковое число

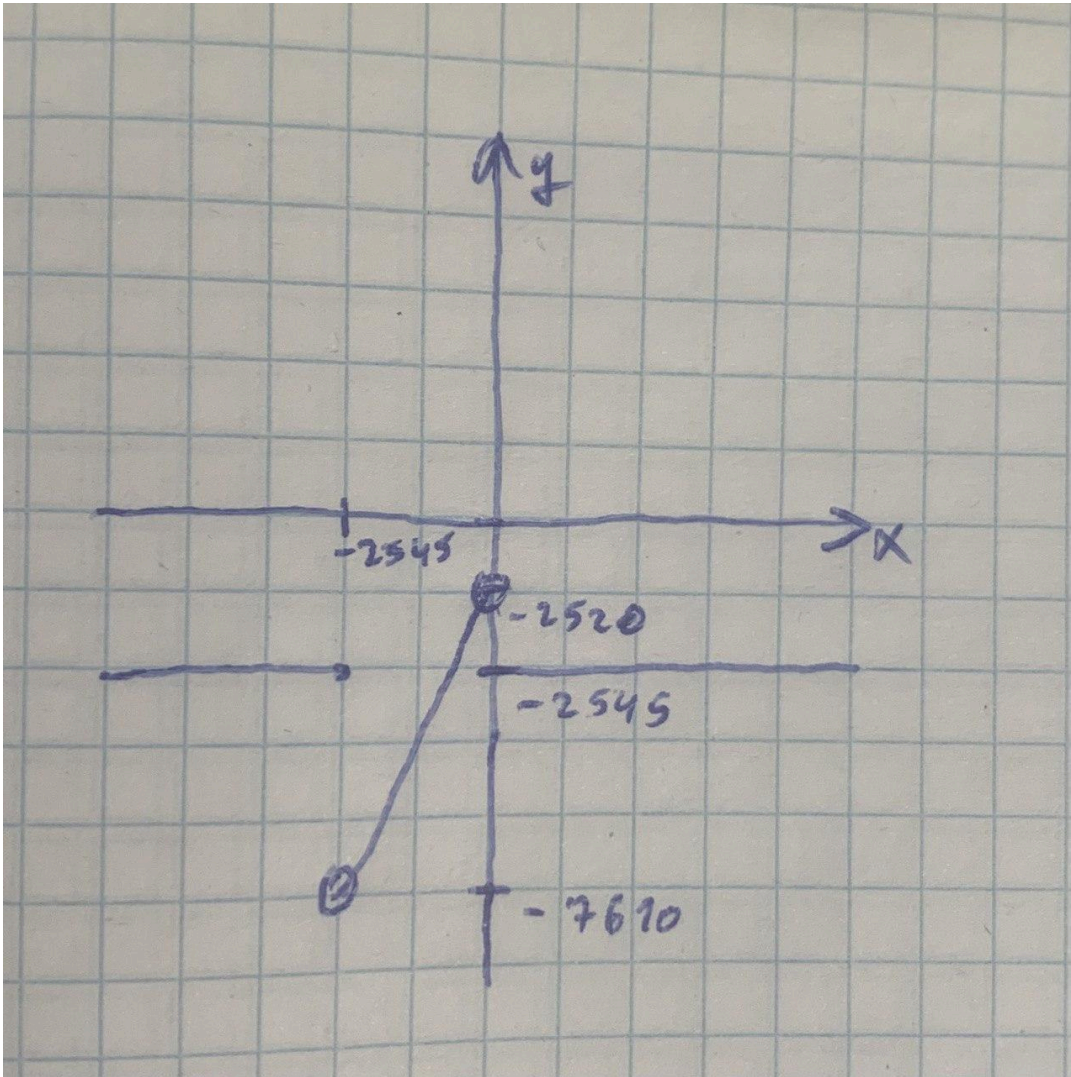
Числа X, Y, Z – 16-разрядные знаковые числа

- Область допустимых значений

1. Для аргументов X, Y, Z ограничений нет (согласно основной программе, подпрограмма вызывается $f(X), f(Y), f(Z)$)
2. Подпрограмма возвращает либо число -2545_{10} , либо число согласно формуле $2 \cdot x - 2520_{10}$, следуя алгоритму подпрограммы, функция принимает максимальное значение -2522_{10} , а минимальное -7608_{10} . Последнее по модулю больше, поэтому рассмотрим его. Даже если вызвать функцию три раза и просуммировать результаты, будет записано -22824_{10} , что все еще меньше -2^{15} , а значит ограничений на входные данные нет

$$X, Y, Z, R \in [-2^{15}; 2^{15} - 1]$$

График функции



Трассировка

Значения: X = 8976, Y = 7CAB, Z = ACAB

Выполняемая команда		Содержание регистров в процессоре после выполнения команды									Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
											Адрес	Новый код
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC		
5A9	0200	5A9	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100		
5A9	0200	5AA	0200	5A9	0200	000	05A9	0000	004	0100		
5AA	EE18	5AB	EE18	5C3	0000	000	0018	0000	004	0100	5C3	0000

5AB	AE15	5AC	AE15	5C1	7CAB	000	0015	7CAB	000	0000		
5AC	0C00	5AD	0C00	7FF	7CAB	7FF	05AC	7CAB	000	0000	7FF	7CAB
5AD	D686	686	D686	7FE	05AE	7FE	D686	7CAB	000	0000	7FE	05AE
686	AC01	687	AC01	7FF	7CAB	7FE	0001	7CAB	000	0000		
687	F308	690	F308	687	F308	7FE	0008	7CAB	000	0000		
690	AE02	691	AE02	693	F60F	7FE	0002	F60F	008	1000		
691	EC01	692	EC01	7FF	F60F	7FE	0001	F60F	008	1000	7FF	F60F
692	0A00	5AE	0A00	7FE	05AE	7FF	0692	F60F	008	1000		
5AE	0800	5AF	0800	7FF	F60F	000	05AE	F60F	008	1000		
5AF	4E13	5B0	4E13	5C3	0000	000	0013	F60F	008	1000		
5B0	EE12	5B1	EE12	5C3	F60F	000	0012	F60F	008	1000	5C3	F60F
5B1	AF0E	5B2	AF0E	5B1	000E	000	000E	000E	000	0000		
5B2	0C00	5B3	0C00	7FF	000E	7FF	05B2	000E	000	0000	7FF	000E
5B3	D686	686	D686	7FE	05B4	7FE	D686	000E	000	0000	7FE	05B4
686	AC01	687	AC01	7FF	000E	7FE	0001	000E	000	0000		
687	F308	690	F308	687	F308	7FE	0008	000E	000	0000		
690	AE02	691	AE02	693	F60F	7FE	0002	F60F	008	1000		
691	EC01	692	EC01	7FF	F60F	7FE	0001	F60F	008	1000	7FF	F60F
692	0A00	5B4	0A00	7FE	05B4	7FF	0692	F60F	008	1000		
5B4	0800	5B5	0800	7FF	F60F	000	05B4	F60F	008	1000		
5B5	0740	5B6	0740	5B5	0740	000	05B5	F60E	009	1001		
5B6	4E0C	5B7	4E0C	5C3	F60F	000	000C	EC1D	009	1001		
5B7	EE0B	5B8	EE0B	5C3	EC1D	000	000B	EC1D	009	1001	5C3	EC1D
5B8	AE09	5B9	AE09	5C2	8976	000	0009	8976	009	1001		
5B9	0C00	5BA	0C00	7FF	8976	7FF	05B9	8976	009	1001	7FF	8976
5BA	D686	686	D686	7FE	05BB	7FE	D686	8976	009	1001	7FE	05BB
686	AC01	687	AC01	7FF	8976	7FE	0001	8976	009	1001		
687	F308	688	F308	687	F308	7FE	0687	8976	009	1001		
688	6E0A	689	6E0A	693	F60F	7FE	000A	9367	008	1000		
689	F206	690	F206	689	F206	7FE	0006	9367	008	1000		
690	AE02	691	AE02	693	F60F	7FE	0002	F60F	008	1000		

691	EC01	692	EC01	7FF	F60F	7FE	0001	F60F	008	1000	7FF	F60F
692	0A00	5BB	0A00	7FE	05BB	7FF	0692	F60F	008	1000		
5BB	0800	5BC	0800	7FF	F60F	000	05BB	F60F	008	1000		
5BC	0700	5BD	0700	5BC	0700	000	05BC	F610	008	1000		
5BD	4E05	5BE	4E05	5C3	EC1D	000	0005	E22D	009	1001		
5BE	EE04	5BF	EE04	5C3	E22D	000	0004	E22D	009	1001	5C3	E22D
5BF	0100	5C0	0100	5BF	0100	000	05BF	E22D	009	1001		

Результат: E22D

Вывод

В результате проделанной лабораторной работы, я научился работать со стекком, вызывать подпрограммы с параметрами и получать результат, а также исследовал выданную по варианту программу.