

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной инженерии и компьютерной техники

Отчёт
по лабораторной работе №4
«Выполнение комплекса программ»

Вариант №806

Выполнил: Качанов Д.В., группа Р3106

Преподаватель: Афанасьев Д.Б.

Санкт-Петербург
~ 2023 ~

Оглавление

Задание.....	3
Текст исходной программы.....	3
Описание программы	6
Трассировка	8
Заключение.....	9

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.

Вариант, список команд – рис. 1

Введите номер варианта

570: + 0200		57E: 0700		58C: F989		692: 00E0
571: EE1A		57F: 4E0C		-----		
572: AE18		580: EE0B		686: AC01		
573: 0740		581: AE07		687: F206		
574: 0C00		582: 0C00		688: F005		
575: D686		583: D686		689: 7E07		
576: 0800		584: 0800		68A: F903		
577: 4E14		585: 0700		68B: 0500		
578: EE13		586: 6E05		68C: 6E05		
579: AE10		587: EE04		68D: CE01		
57A: 0740		588: 0100		68E: AE02		
57B: 0C00		589: ZZZZ		68F: EC01		
57C: D686		58A: YYY Y		690: 0A00		
57D: 0800		58B: XXXX		691: 0677		

Рисунок 1

Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
570	0200	CLA	Очистка аккумулятора
571	EE1A	ST (IP+1A)	Прямое относительное сохранение, значение аккумулятора записывается в ячейку IP+1A(58C)
572	AE18	LD (IP+18)	Прямая относительная загрузка, значение ячейки IP+14(58B) записывается в аккумулятор.
573	0740	DEC	Декрементация
574	0C00	PUSH	Сохраняем значение аккумулятора в ячейку с адресом SP-1
575	D686	CALL \$686	Вызов подпрограммы (IP = 686)
576	0800	POP	Загружаем в аккумулятор значение ячейки с адресом SP; SP = SP+1
577	4E14	ADD (IP+14)	Прямое относительное сложение, значение аккумулятора записывается в ячейку IP+20(58C)
578	EE13	ST (IP+13)	Прямое относительное сохранение, значение аккумулятора записывается в ячейку IP+26(58C)
579	AE10	LD (IP+10)	Прямая относительная загрузка, значение ячейки по адресу IP+10(58A) записывается в аккумулятор.
57A	0740	DEC	Декрементация
57B	0C00	PUSH	Сохранение значение AC в ячейку с адресом SP-1
57C	D686	CALL \$686	Вызов подпрограммы (IP = 686)
57D	0800	POP	Загрузка в аккумулятор значение ячейки с адресом SP; SP = SP+1
57E	0700	INC	Инкрементация

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
57F	4E0C	ADD (IP+C)	Прямое относительное сложение, значение аккумулятора складывается со значением в ячейке IP+C(58C)
580	EE0B	ST (IP+B)	Прямое относительное сохранение, значение аккумулятора записывается в ячейку IP+B(58C)
581	AE07	LD (IP+7)	Прямая относительная загрузка, значение ячейки IP+7(589) записывается в аккумулятор.
582	0C00	PUSH	Сохранение значение аккумулятора в ячейку с адресом SP-1
583	D686	CALL \$686	Вызов подпрограммы (IP = 686)
584	0800	POP	Загрузка в аккумулятор значение ячейки с адресом SP; SP = SP+1
585	0700	INC	Инкрементация
586	6E05	SUB (IP+5)	Прямое относительное вычитание, значение аккумулятора складывается со значением в ячейке IP+5(58C)
587	EE04	ST (IP+4)	Прямое относительное сохранение, значение аккумулятора записывается в ячейку IP+4(58C)
588	0100	HLT	Останов
686	AC01	LD (SP+1)	Загрузка, значение ячейки SP+1 записывается в аккумулятор
687	F206	BNS (IP+6)	Если значение аккумулятора отрицательно, то IP=68E
688	F005	BEQ (IP+5)	Если значение аккумулятора равно нулю, то IP = 68E
689	7E07	CMP (IP+7)	Установка флагов по результату разности значения AC и значения ячейки 691
68A	F903	BGE (IP+3)	Переход к ячейке 68E, если N==V

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
68B	0500	ASL	Побитовый сдвиг значения в аккумуляторе влево
68C	6E05	SUB (IP+5)	Прямое относительное вычитание, из значения аккумулятора вычитается значение в ячейке по адресу IP+5(692)
68D	CE01	JUMP (IP+1)	Безусловный переход в IP+1(68F)
68E	AE02	LD (IP+2)	Прямая относительная загрузка, значение ячейки IP+2(691) записывается в аккумулятор.
68F	EC01	ST (SP+1)	Сохранение значения аккумулятора в ячейку с адресом SP+1
690	0A00	RET	Возврат из подпрограммы. Значение SP записывается в IP

Описание программы

Назначение программы – вычисление значения по формуле:

$$W = F(X - 1) + F(Y - 1) + 2 + F(Z)$$

Функция: $F(x) = \begin{cases} 2x - 0x00E0, & \text{если } x > 0 \text{ и } x \leq a \\ 0x0677, & \text{если } x \leq 0 \text{ или } x > a \end{cases}$, где $a = 0x677$

График:

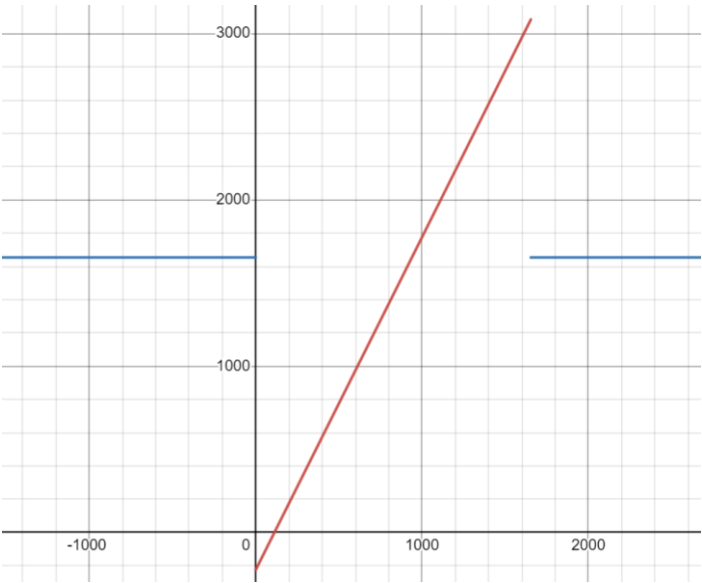


Рисунок 2

Описание и назначение исходных данных и результата:

Ячейка	Назначение	ОПИ	ОДЗ
589 Z	Исходные данные	16 битные, знаковые, целые числа	$-2^{15} \leq Z \leq 2^{15} - 1$
58A Y			$-2^{15} + 1 \leq Y \leq 2^{15} - 1$
52B X			$-2^{15} + 1 \leq X \leq 2^{15} - 1$
52C W	Результат		$-0x02A2 \leq W \leq 0x240E$

Расположение в памяти ЭВМ:

- *Программы:* ячейки 570–588
- *Используемых программой ячеек памяти:* ячейка 58С
- *Подпрограммы:* ячейки 686–690
- *Используемых подпрограммой ячеек памяти:* ячейки 691-692
- *Исходных данных:* ячейки 589-58В
- *Результата:* ячейка 58С

Первая исполняемая команда – 570, последняя – 588

Трассировка

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Значение	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Значение
570	0200	571	0200	570	0200	000	0570	0000	0100		
571	EE1A	572	EE1A	58C	0000	000	001A	0000	0100	58C	0000
572	AE18	573	AE18	58B	AC1D	000	0018	AC1D	1000		
573	0740	574	0740	573	0740	000	0573	AC1C	1001		
574	0C00	575	0C00	7FF	AC1C	7FF	0574	AC1C	1001	7FF	AC1C
575	D686	686	D686	7FE	0576	7FE	D686	AC1C	1001	7FE	0576
686	AC01	687	AC01	7FF	AC1C	7FE	0001	AC1C	1001		
687	F206	68E	F206	687	F206	7FE	0006	AC1C	1001		
68E	AE02	68F	AE02	691	0000	7FE	0002	0000	0101		
68F	EC01	690	EC01	7FF	0000	7FE	0001	0000	0101	7FF	0000
690	0A00	576	0A00	7FE	0576	7FF	0690	0000	0101		
576	0800	577	0800	7FF	0000	000	0576	0000	0101		
577	4E14	578	4E14	58C	0000	000	0014	0000	0100		
578	EE13	579	EE13	58C	0000	000	0013	0000	0100	58C	0000
579	AE10	57A	AE10	58A	3AE6	000	0010	3AE6	0000		
57A	0740	57B	0740	57A	0740	000	057A	3AE5	0001		
57B	0C00	57C	0C00	7FF	3AE5	7FF	057B	3AE5	0001	7FF	3AE5
57C	D686	686	D686	7FE	057D	7FE	D686	3AE5	0001	7FE	057D
686	AC01	687	AC01	7FF	3AE5	7FE	0001	3AE5	0001		
687	F206	688	F206	687	F206	7FE	0687	3AE5	0001		
688	F005	689	F005	688	F005	7FE	0688	3AE5	0001		
689	7E07	68A	7E07	691	0000	7FE	0007	3AE5	0001		
68A	F903	68E	F903	68A	F903	7FE	0003	3AE5	0001		
68E	AE02	68F	AE02	691	0000	7FE	0002	0000	0101		

Адрес	Значение	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Значение
68F	EC01	690	EC01	7FF	0000	7FE	0001	0000	0101	7FF	0000
690	0A00	57D	0A00	7FE	057D	7FF	0690	0000	0101		
57D	0800	57E	0800	7FF	0000	000	057D	0000	0101		
57E	0700	57F	0700	57E	0700	000	057E	0001	0000		
57F	4E0C	580	4E0C	58C	0000	000	000C	0001	0000		
580	EE0B	581	EE0B	58C	0001	000	000B	0001	0000	58C	0001
581	AE07	582	AE07	589	00FF	000	0007	00FF	0000		
582	0C00	583	0C00	7FF	00FF	7FF	0582	00FF	0000	7FF	00FF
583	D686	686	D686	7FE	0584	7FE	D686	00FF	0000	7FE	0584
686	AC01	687	AC01	7FF	00FF	7FE	0001	00FF	0000		
687	F206	688	F206	687	F206	7FE	0687	00FF	0000		
688	F005	689	F005	688	F005	7FE	0688	00FF	0000		
689	7E07	68A	7E07	691	0000	7FE	0007	00FF	0001		
68A	F903	68E	F903	68A	F903	7FE	0003	00FF	0001		
68E	AE02	68F	AE02	691	0000	7FE	0002	0000	0101		
68F	EC01	690	EC01	7FF	0000	7FE	0001	0000	0101	7FF	0000
690	0A00	584	0A00	7FE	0584	7FF	0690	0000	0101		
584	0800	585	0800	7FF	0000	000	0584	0000	0101		
585	0700	586	0700	585	0700	000	0585	0001	0000		
586	6E05	587	6E05	58C	0001	000	0005	0000	0101		
587	EE04	588	EE04	58C	0000	000	0004	0000	0101	58C	0000
588	0100	589	0100	588	0100	000	0588	0000	0101		

Заключение

В ходе выполнения данной лабораторной работы были изучены способы связи между программными модулями, а также команды для работы со стеком.