

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО
ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ
НАПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМНОГО И ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3
курса «Основы профессиональной деятельности»
по теме: «Исследование работы БЭВМ»
Вариант № 1025

Выполнил студент:
Тюрин Иван Николаевич
группа: Р3110

Преподаватель:
Клименков С. В.,
Ларочкин Г. И.

Санкт-Петербург, 2022 г.

Содержание

Лабораторная работа № 3. Исследование работы БЭВМ	2
1. Задание варианта № 1025	2
2. Описание программы	3
1. Назначение программы и реализуемые ею функция	3
2. Область представления и допустимых значений	4
3. Трассировка программы	5
3. Программа	5
4. Эквивалентная программа	8
5. Вывод	8

Лабораторная работа № 3

Исследование работы БЭВМ

1. Задание варианта № 1025

, , ,

По выданному преподавателем варианту восстановить текст заданного варианта программы, определить предназначение и составить описание программы, определить область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программы.

Ход работы, содержание отчета и контрольные вопросы описаны в методических указаниях

0A5: + 0200		0B3: 0740		-----		676: 002E
0A6: EE19		0B4: 4E0B		669: AC01		
0A7: AE17		0B5: EE0A		66A: F203		
0A8: 0700		0B6: AE06		66B: 7E09		
0A9: 0C00		0B7: 0C00		66C: F005		
0AA: D669		0B8: D669		66D: F804		
0AB: 0800		0B9: 0800		66E: 0500		
0AC: 4E13		0BA: 4E05		66F: 0500		
0AD: EE12		0BB: EE04		670: 4E05		
0AE: AE0F		0BC: 0100		671: CE01		
0AF: 0740		0BD: ZZZZ		672: AE02		
0B0: 0C00		0BE: YYYY		673: EC01		
0B1: D669		0BF: XXXX		674: 0A00		
0B2: 0800		0C0: 1F3F		675: 0F8B		

, , ,

2. Описание программы

2. 1. Назначение программы и реализуемые ею функция

Описание программы представлено в таблице 1.1. В результате выполнения программы происходит вычисление суммы: $f(Y+1)+f(X)+1+f(Z)-1$, где $f(n)$ - подпрограмма, принимающая операндом n .

Адрес	Данные/ Команда	Мнемоника	Описание
0x075	0x0200	cla	Очистка АС
0x076	0xee19	st VAR	Обнуление переменной VAR
0x077	0xae16	ld Y	Загрузка Y в АС
0x078	0x0700	inc	Увеличение АС на 1
0x079	0x0c00	push	Положить значение АС на стэк
0x07a	0xd694	call \$FUNC	Вызов функции FUNC
0x07b	0x0800	pop	Загрузка из стэка в АС
0x07c	0x4e13	add VAR	Прибавление переменной VAR к АС
0x07d	0xee12	st VAR	Сохранение значения в VAR
0x07e	0xae10	ld X	Загрузка переменной X в АС
0x07f	0x0c00	push	Положить значение АС на стэк
0x080	0xd694	call \$FUNC	Вызов функции FUNC
0x081	0x0800	pop	Загрузка из стэка в АС
0x082	0x0700	inc	Увеличение АС на 1
0x083	0x4e0c	add VAR	Прибавление переменной VAR к АС
0x084	0xee0b	st VAR	Сохранение значения в VAR
0x085	0xae07	ld Z	Загрузка переменной X в АС
0x086	0x0c00	push	Положить значение АС на стэк
0x087	0xd694	call \$FUNC	Вызов функции FUNC
0x088	0x0800	pop	Загрузка из стэка в АС
0x089	0x0740	dec	Увеличение АС на 1
0x08a	0x4e05	add VAR	Прибавление переменной VAR к АС
0x08b	0xee04	st VAR	Сохранение значения в VAR
0x08c	0x0100	hlt	Останов
0x08d	0xzzzz	Z	Параметр Z
0x08e	0xyyyy	Y	Параметр Y
0x08f	0xxxxx	X	Параметр X
0x090	0x023e	VAR	Переменная, хранящая результат

Таблица 1.2: Описание работы программы

Адрес	Данные/ Команда	Мнемоника	Описание
0x694	0xac01	ld &1	Загрузка операнда в АС
0x695	0xf204	bmi LTEQZVL1	Переход, если операнд отрицательный
0x696	0xf003	beq LTEQZVL1	Переход, если операнд 0
0x697	0x7e09	cmp VAL1	Сравнение АС с VAL1
0x698	0xf005	beq LTEQVAL1	Переход, если операнд равен VAL1
0x699	0xf804	blt LTEQVAL1	Переход, если операнд меньше VAL1
0x69a	0x4c01	add &1	Увеличить операнд на еще одно его значение, метка LTEQZVL1:
0x69b	0x4c01	add &1	Увеличить операнд на еще одно его значение
0x69c	0x4e05	add VAL2	Увеличить операнд на VAL2
0x69d	0xce01	br STOP	Переход в конец функции
0x69e	0xae02	ld VAL1	Приравнять операнд (АС) к VAL1, метка LTEQVAL1:
0x69f	0xec01	st &1	Сохранить результат функции по (SP+1)
0x6a0	0x0a00	ret	Выход из функции
0x6a1	0x00d0	VAL1	
0x6a2	0x00b7	VAL2	

Таблица 1.4: Описание работы подпрограммы

2. 2. Область представления и допустимых значений

Значения переменных X , Y , Z ограничены из-за функции f и суммы значений f . Таким образом, крайние нижне и верхнее возможные значения X и Z – -1881 и 1760, соответственно. Крайние значения Y – -1880 и 1761. Они представлены на графике 1.2. Максимальное и минимальное значение f – -5461 и 5461.

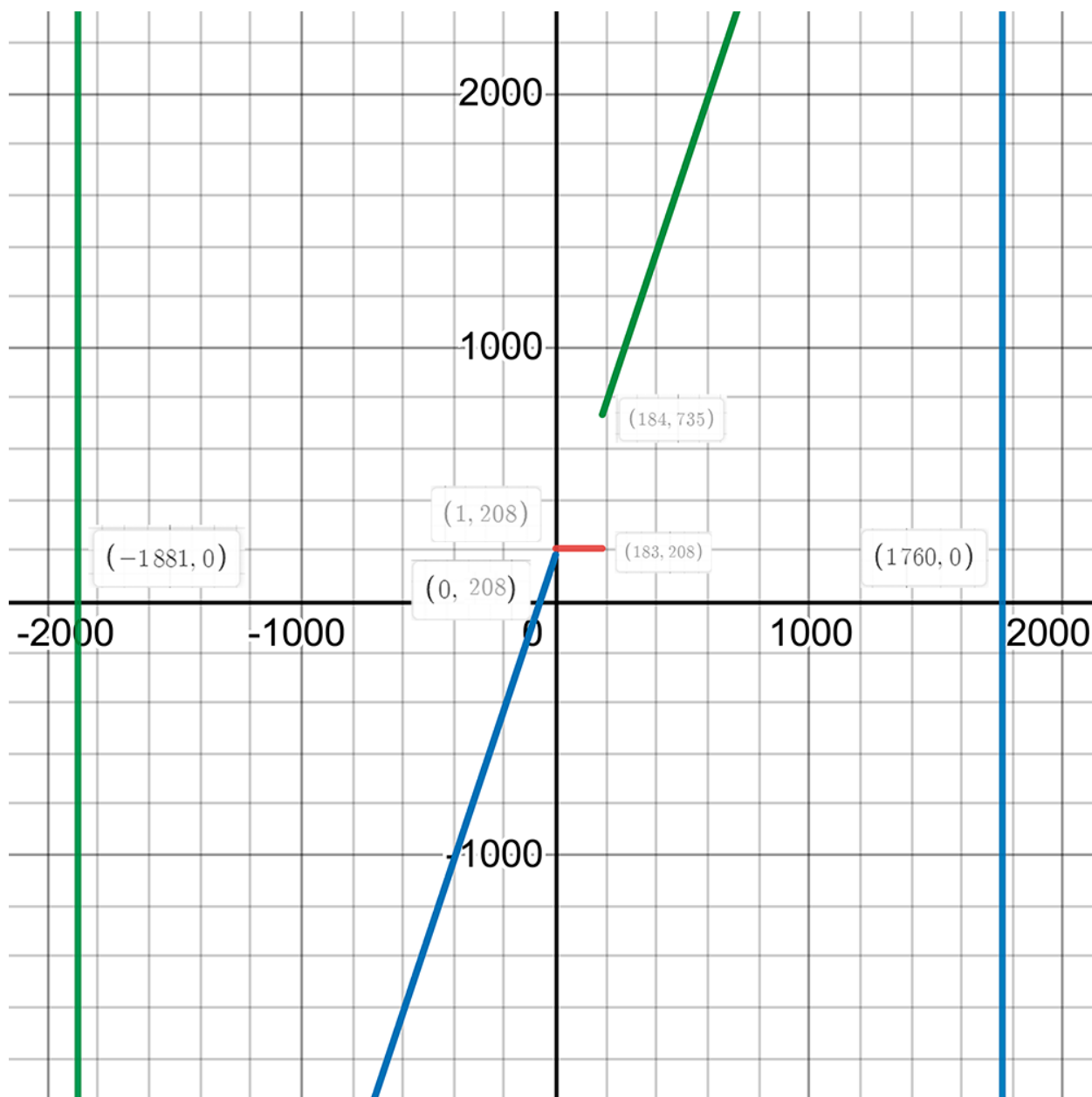


Рис. 1.2: Область допустимых значений параметров X , Y , Z и область значений функции.

2. 3. Трассировка программы

Трассировка программы для параметров $X=0x00aa$, $Y=0x00b8$, $Z=0xffff$ представлена в таблице 1.2.??.

3. Программа

Была составлена программа на языке ассемблера. Она представлена в листинге 1.2.

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
075	0200	075	0000	000	0000	000	0000	0000	0100	090	0000
075	0200	076	0200	075	0200	000	0075	0000	0100		
076	EE19	077	EE19	090	0000	000	0019	0000	0100		
077	AE16	078	AE16	08E	00B8	000	0016	00B8	0000		
078	0700	079	0700	078	0700	000	0078	00B9	0000	7FF 7FE	00B9 007B
079	0C00	07A	0C00	7FF	00B9	7FF	0079	00B9	0000		
07A	D694	694	D694	7FE	007B	7FE	D694	00B9	0000		
694	AC01	695	AC01	7FF	00B9	7FE	0001	00B9	0000		
695	F204	696	F204	695	F204	7FE	0695	00B9	0000	7FF	00D0
696	F003	697	F003	696	F003	7FE	0696	00B9	0000		
697	7E09	698	7E09	6A1	00D0	7FE	0009	00B9	1000		
698	F005	699	F005	698	F005	7FE	0698	00B9	1000		
699	F804	69E	F804	699	F804	7FE	0004	00B9	1000	090	00D0
69E	AE02	69F	AE02	6A1	00D0	7FE	0002	00D0	0000		
69F	EC01	6A0	EC01	7FF	00D0	7FE	0001	00D0	0000		
6A0	0A00	07B	0A00	7FE	007B	7FF	06A0	00D0	0000		
07B	0800	07C	0800	7FF	00D0	000	007B	00D0	0000	7FF 7FE	00AA 0081
07C	4E13	07D	4E13	090	0000	000	0013	00D0	0000		
07D	EE12	07E	EE12	090	00D0	000	0012	00D0	0000		
07E	AE10	07F	AE10	08F	00AA	000	0010	00AA	0000		
07F	0C00	080	0C00	7FF	00AA	7FF	007F	00AA	0000	7FF	00D0
080	D694	694	D694	7FE	0081	7FE	D694	00AA	0000		
694	AC01	695	AC01	7FF	00AA	7FE	0001	00AA	0000		
695	F204	696	F204	695	F204	7FE	0695	00AA	0000		
696	F003	697	F003	696	F003	7FE	0696	00AA	0000	7FF	00D0
697	7E09	698	7E09	6A1	00D0	7FE	0009	00AA	1000		
698	F005	699	F005	698	F005	7FE	0698	00AA	1000		
699	F804	69E	F804	699	F804	7FE	0004	00AA	1000		
69E	AE02	69F	AE02	6A1	00D0	7FE	0002	00D0	0000	090	01A1
69F	EC01	6A0	EC01	7FF	00D0	7FE	0001	00D0	0000		
6A0	0A00	081	0A00	7FE	0081	7FF	06A0	00D0	0000		
081	0800	082	0800	7FF	00D0	000	0081	00D0	0000		
082	0700	083	0700	082	0700	000	0082	00D1	0000	7FF 7FE	FFFF 0088
083	4E0C	084	4E0C	090	00D0	000	000C	01A1	0000		
084	EE0B	085	EE0B	090	01A1	000	000B	01A1	0000		
085	AE07	086	AE07	08D	FFFF	000	0007	FFFF	1000		
086	0C00	087	0C00	7FF	FFFF	7FF	0086	FFFF	1000	7FF	00B4
087	D694	694	D694	7FE	0088	7FE	D694	FFFF	1000		
694	AC01	695	AC01	7FF	FFFF	7FE	0001	FFFF	1000		
695	F204	69A	F204	695	F204	7FE	0004	FFFF	1000		
69A	4C01	69B	4C01	7FF	FFFF	7FE	0001	FFFE	1001	090	0254
69B	4C01	69C	4C01	7FF	FFFF	7FE	0001	FFFD	1001		
69C	4E05	69D	4E05	6A2	00B7	7FE	0005	00B4	0001		
69D	CE01	69F	CE01	69D	069F	7FE	0001	00B4	0001		
69F	EC01	6A0	EC01	7FF	00B4	7FE	0001	00B4	0001	090	0254
6A0	0A00	088	0A00	7FE	0088	7FF	06A0	00B4	0001		
088	0800	089	0800	7FF	00B4	000	0088	00B4	0001		
089	0740	08A	0740	089	0740	000	0089	00B3	0001		
08A	4E05	08B	4E05	090	01A1	000	0005	0254	0000	090	0254
08B	EE04	08C	EE04	090	0254	000	0004	0254	0000		
08C	0100	08D	0100	08C	0100	000	008C	0254	0000		

Таблица 1.6: Трассировка программы

```

1  org      0x075
2  START:
3  cla
4  st      VAR      ;VAR=0
5  ld      Y        ;
6  inc
7  push
8  call    $FUNC    ;
9  pop
10 add     VAR      ;
11 st      VAR      ;VAR+=f(y+1)
12 ld      X        ;
13 push
14 call    $FUNC    ;
15 pop
16 inc
17 add     VAR      ;
18 st      VAR      ;VAR+=f(x)+1
19 ld      Z        ;
20 push
21 call    $FUNC    ;
22 pop
23 dec
24 add     VAR      ;
25 st      VAR      ;VAR+=f(z)-1
26 hlt
27 Z:      word     0xZZZZ
28 Y:      word     0xYYYY
29 X:      word     0XXXXX
30 VAR:    word     0x023e ;:0 x090
31 org 0x694
32 FUNC:           ; f(x)
33 ld      &1      ;
34 bmi     LTEQZVL2 ;
35 beq     LTEQZVL2 ; if (x<=0||x>183): return x*3+183
36 cmp     VAL1    ;
37 beq     LTEQVAL2 ;
38 blt     LTEQVAL2 ; if (x<=183): return 208
39 LTEQZVL2:
40 add     &1
41 add     &1
42 add     VAL2
43 br      STOP
44 LTEQVAL2:
45 ld      VAL1
46 STOP:
47 st      &1
48 ret
49 VAL1:   word     0x00d0 ;=208
50 VAL2:   word     0x00b7 ;=183

```


4. Эквивалентная программа

Была составлена эквивалентная программа на языке Python. Она представлена в листинге 1.4.

```
1 def f(x):  
2     if(x<=0 or x>208):  
3         return x*3+183  
4     if(x<=208):  
5         return 208  
6  
7 var = f(y+1)+f(x)+1+f(z)-1
```

Листинг 1.4: Код эквивалентной программы на языке Python

5. Вывод

Научился читать коды БЭВМ, сдерживать ярость, проверять номер варианта. Научился писать программы с ветвлениями и подпрограммами на ассемблере БЭВМ.