

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №3

По дисциплине

“Основы профессиональной деятельности”

Вариант: 31280

Выполнил:
Дениченко Александр Олегович
Группа: Р3112

Преподаватель:
Осипов Святослав Владимирович



Санкт-Петербург, 2023г

Оглавление

Задание	2
Ход работы	3
Текст исходной программы	3
Описание программы	4
Трассировка с данными числами	4
Вывод.....	7
Список литературы.....	7

Задание

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.

512:	0524		520:	EEF4
513:	A000		521:	8514
514:	E000		522:	CEF9
515:	0200		523:	0100
516:	+ 0200		524:	F200
517:	EEFD		525:	F000
518:	AF03		526:	1800
519:	EEFA			
51A:	AEF7			
51B:	EEF7			
51C:	AAF6			
51D:	F203			
51E:	AEF6			
51F:	0700			

Ход работы

Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
0x512	0524	A: word 0x0524	Адрес начала массива
0x513	A000	P: word 0xA000	Указатель массива
0x514	E000	N: word 0xE000	Размер массива
0x515	0200	R: word 0x0200	Результат
0x516	0200	CLA	Очистка аккумулятора
0x517	EEFD	ST R	Прямая относительная адресация (Сохранение аккумулятора в R)
0x518	AF03	LD #03	LD – Относительная адресация с прямой загрузкой операнда ST – Прямая относительная адресация (Установка размера массива 3 в N)
0x519	EEFA	ST N	
0x51A	AEF7	LD A	LD – прямая относительная адресация ST – Прямая относительная адресация (Установка указателя массива в R, теперь он указывает на первый элемент)
0x51B	EEF7	ST P	
0x51C	AAF6	LD (P)+	Косвенная автоинкрементная относительная адресация (Загрузка ячейки под номером P в аккумулятор, инкремент AC, чтобы он указывал на следующий элемент массива)
0x51D	F203	BMI 03	Переход на IP+1+3 если N==1
0x51E	AEF6	LD R	Прямая относительная адресация Загрузка из AC текущего кол-ва положительных чисел
0x51F	0700	INC	Увеличение счётчика положительных чисел
0x520	EEF4	ST R	Прямая относительная адресация Запись AC в ячейку результата
0x521	8514	LOOP N	Проверка границы массива (N – 1 -> N; IF N <= 0: IP+1 -> IP)
0x522	CEF9	JUMP (IP-7)	Прямая относительная адресация Прыжок в начало цикла (в ячейку 0x51C)
0x523	0100	HLT	Остановка и переход в пультовый режим
0x524	F200	X0: word 0xF200	Первый элемент массива
0x525	F000	X1: word 0xF000	Второй элемент массива
0x526	1800	X2: word 0x1800	Третий элемент массива

Описание программы

Назначение:

Программа считает количество положительных чисел.

```
int list[3] = {-1231, 4352, 3333};

int AC = 0;
int R = AC;
int N = 3;
int P = 0;
int *address = list;    // определяем указатель

do{
    // указатель получает адрес переменной
    AC = *(address++);
    if(AC < 0){
        AC = R;
        AC += 1;
        R = AC;
    }
    N -= 1;
}while (N > 0);
}
```

Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:

0x512 – адрес первого элемента массива

0x513 – указатель на элемент массива

0x514 – количество элементов массива

0x515 – результат работы программы

0x524 - 0x526 – элементы массива.

Область представления:

0x524 - 0x526 (элементы массива) – 16-разрядные знаковые числа

0x515 (результат, R) – 16-разрядное знаковое число

0x512 (начало массива, A) – 11-разрядное беззнаковое число

0x514 (размер массива, N) – 7-разрядное, беззнаковое число

Область допустимых значений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} \{A, A : 0 \leq A \leq 511 - N\}, \text{ где } N : 1 \leq N \leq 127 \\ \{A, A : 524 \leq A \leq 7FF - N\}, \text{ где } N : 1 \leq N \leq 127 \end{array} \right. \\ 0 \leq R \leq 2^{15} - 1 \\ -2^{15} \leq X_i \leq 2^{15} - 1 \end{array} \right.$$

Трассировка с данными числами

0x0DFF, 0x0FFF, 0xE7FF

Адрес	Значение	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Значение
516	0200	516	0000	000	0000	000	0000	0000	0100		
516	0200	517	0200	516	0200	000	0516	0000	0100		
517	EEFD	518	EEFD	515	0000	000	FFFD	0000	0100	515	0000
518	AF03	519	AF03	518	0003	000	0003	0003	0000		
519	EEFA	51A	EEFA	514	0003	000	FFFA	0003	0000	514	0003
51A	AEF7	51B	AEF7	512	0524	000	FFF7	0524	0000		
51B	EEF7	51C	EEF7	513	0524	000	FFF7	0524	0000	513	0524
51C	AAF6	51D	AAF6	524	0DFF	000	FFF6	0DFF	0000	513	0525
51D	F203	51E	F203	51D	F203	000	051D	0DFF	0000		
51E	AEF6	51F	AEF6	515	0000	000	FFF6	0000	0100		
51F	0700	520	0700	51F	0700	000	051F	0001	0000		
520	EEF4	521	EEF4	515	0001	000	FFF4	0001	0000	515	0001
521	8514	522	8514	514	0002	000	0001	0001	0000	514	0002
522	CEF9	51C	CEF9	522	051C	000	FFF9	0001	0000		
51C	AAF6	51D	AAF6	525	0FFF	000	FFF6	0FFF	0000	513	0526
51D	F203	51E	F203	51D	F203	000	051D	0FFF	0000		
51E	AEF6	51F	AEF6	515	0001	000	FFF6	0001	0000		
51F	0700	520	0700	51F	0700	000	051F	0002	0000		
520	EEF4	521	EEF4	515	0002	000	FFF4	0002	0000	515	0001
521	8514	522	8514	514	0001	000	0000	0002	0000	514	0001
522	CEF9	51C	CEF9	522	051C	000	FFF9	0002	0000		
51C	AAF6	51D	AAF6	526	E7FF	000	FFF6	E7FF	1000	513	0527
51D	F203	521	F203	51D	F203	000	0003	E7FF	1000		
521	8514	523	8514	514	0000	000	FFFF	E7FF	1000	514	0000
523	0100	524	0100	523	0100	000	0523	E7FF	1000		

Доп. Задание

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
0x511	0000		Текущий номер элемента массива
0x512	0524	A: word 0x0524	Адрес начала массива
0x513	A000	P: word 0xA000	Указатель массива
0x514	E000	N: word 0xE000	Размер массива
0x515	0200	R: word 0x0200	Результат
0x516	0200	CLA	Очистка аккумулятора
0x517	EEFD	ST R	Прямая относительная адресация (Сохранение аккумулятора в R)
0x518	AF03	LD #03	LD – Относительная адресация с прямой загрузкой операнда ST – Прямая относительная адресация (Установка размера массива 3 в N)
0x519	EEFA	ST N	
0x51A	AEF7	LD A	LD – прямая относительная адресация ST – Прямая относительная адресация (Установка указателя массива в R, теперь он указывает на первый элемент)
0x51B	EEF7	ST P	
0x51C	AAF6	LD (P)+	Косвенная автоинкрементная относительная адресация (Загрузка ячейки под номером R в аккумулятор, инкремент AC, чтобы он указывал на следующий элемент массива)
0x51D	F203	BMI 03	Переход на IP+1+3 если N==1
0x51E	AEF6	LD R	Прямая относительная адресация Загрузка из AC текущего кол-ва положительных чисел
0x51F	0700	INC	Увеличение счётчика положительных чисел
0x520	EEF4	ST R	Прямая относительная адресация Запись AC в ячейку результата
0x521	A511	LD 0x511	Загрузка номера элемента массива
0x522	0700	INC	
0x523	E511	ST 0x511	Сохранение текущего номера элемента массива
0x524	A514	LD 0x514	Загрузка длины массива в AC
0x525	6511	SUB 0x511	Вычитание из аккумулятора
0x526	F001	BEQ 01	Проверка флага Z, если он равен 1, то переход на IP+1+1, иначе IP+1
0x527	CEF4	JUMP (IP-12)	Прямая относительная адресация Прыжок в начало цикла (в ячейку 0x51C)
0x528	0100	HLT	Остановка и переход в пультовый режим
0x529	F200	X0: word 0xF200	Первый элемент массива
0x52A	F000	X1: word 0xF000	Второй элемент массива
0x52B	1800	X2: word 0x1800	Третий элемент массива

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены циклические операции БЭВМ, команды LOOP, JUMP, использованы различные режимы адресации.

Список литературы

1. В.В. Кириллов АРХИТЕКТУРА БАЗОВОЙ ЭВМ Учебное пособие / В.В. Кириллов — 1. — Санкт-Петербург: САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ, 2010 — 142 с.