

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Отчет

по лабораторной работе №3

«Выполнение циклических программ»

по дисциплине «Основы профессиональной деятельности»

вариант 68079

Выполнил: Кобелев Р.П.,

группа Р3112

Преподаватель: Осипов С.В.

Санкт-Петербург

2023

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.

519:	052C		527:	0400
51A:	0200		528:	2AF3
51B:	E000		529:	851B
51C:	E000		52A:	CEF8
51D:	+ 0200		52B:	0100
51E:	EEFD		52C:	F400
51F:	AF04		52D:	0381
520:	EEFA		52E:	1801
521:	4EF7		52F:	F600
522:	EEF7			
523:	ABF6			
524:	0480			
525:	F401			
526:	CE02			

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии	Описание кода
519	052C	A: word 0x052c	Индекс первого элемента массива	
51A	0200	B: word 0x0200	Индекс массива	
51B	E000	C: word 0xE000	Количество итераций цикла	
51C	E000	D: word 0xE000	Количество нечётных чисел	
51D+	0200	CLA	0 -> AC	Обнуляем ячейку промежуточного результата
51E	EEFD	ST D	AC -> значение ячейки D	
51F	AF04	LD #4	#4 -> AC	
520	EEFA	ST C	AC -> значение ячейки C	Записываем длину массива в ячейку, отвечающую за количество итераций
521	4EF7	ADD A	AC = AC + значение ячейки A	
522	EEF7	ST B	AC -> значение ячейки B	Записываем адрес последней ячейки массива в ячейку, отвечающую за индекс
523	ABF6	L: LD -(B)	значение ячейки -(B) -> AC	
524	0480	ROR	AC и C сдвигаются вправо	Берём индекс последнего элемента массива и декрементируем индекс в ячейке. Далее путём правого сдвига узнаём значение "C". Далее проверяется чётность числа. Если удовлетворяет условию, то число возвращается в прежний вид. Потом промежуточный результат инкрементируется
525	F401	BHIS 1	Переход если выше и равно (C==1) IP+1 -> IP	
526	CE02	JUMP F	IP+2 -> IP	
527	0400	ROL	AC и C сдвигаются влево	
528	2AF3	AND (D)+	значение ячейки (D)+ & AC -> AC	
529	851B	F: LOOP \$51B	51B - 1 -> 51B; если 51B <=0, то IP + 1 -> IP	
52A	CEF8	JUMP L	L -> IP	
52B	0100	HLT	Остановка	
52C	00F4	A_0: word 0x00F4	A[0]	Массив
52D	8103	A_1: word 0x8103	A[1]	
52E	0118	A_2: word 0x0118	A[2]	
52F	00F6	A_3: word 0x00F6	A[3]	

Описание программы

- Программа проходит по массиву из 4 элементов и считает количество нечётных элементов
- Реализуемая формула:

$$51C = \sum_1^N \begin{cases} 0, & \text{если } A[i] \bmod 2 = 0 \\ 1, & \text{если } A[i] \bmod 2 = 1 \end{cases}, \quad \text{где } N - \text{кол} - \text{во элементов массива};$$

- Вспомогательные числа находятся по адресам [519-51C]
- Сама программа находится по адресам [51D-52B]
- Элементы массива находятся по адресам [52C-52F]

Область представления

$A[i]$ – элемент массива, знаковое 16-ти разрядное число

Индекс первого элемента массива - 11-ти разрядное беззнаковое число

Адрес текущего элемента массива - 11-ти разрядное беззнаковое число

Количество итераций цикла - 8 -и разрядное число

Результат работы программы - 16-ти разрядное беззнаковое число

Область допустимых значений

Z – длина массива

$$-2^{15} \leq A[i] \leq 2^{15} - 1$$

$$0 \leq A < (\text{адрес начала программы}) - Z$$

$$2^{11} - 1 - Z \geq A > (\text{адрес последней команды в программе})$$

$$0 \leq B < (\text{адрес начала программы})$$

$$(\text{адрес последней команды в программе}) < B \leq 2^{11} - 1$$

$$1 \leq C \leq 2^7 - 1$$

$$0 \leq D \leq 2^7 - 1$$

Трассировка

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержащее которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
51D+	0200	51E	0200	51D	0200	0000	051D	0000	0100		
51E	EEFD	51F	EEFD	51C	0000	0000	FFFD	0000	0100	51C	0000
51F	AF04	520	AF04	51F	0004	0000	0004	0004	0000		
520	EEFA	521	EEFA	51B	0004	0000	FFFA	0004	0000	51B	0004
521	4EF7	522	4EF7	519	052C	0000	FFF7	0530	0000		
522	EEF7	523	EEF7	51A	0530	0000	FFF7	0530	0000	51A	0530
523	ABF6	524	ABF6	52F	00F6	0000	FFF6	00F6	0000	51A	052F
524	0480	525	0480	524	0480	0000	0524	007B	0000		
525	F401	526	F401	525	F401	0000	0525	007B	0000		
526	CE02	529	CE02	526	0529	0000	0002	007B	0000		
529	851B	52A	851B	51B	0003	0000	0002	007B	0000	51B	0003
52A	CEF8	523	CEF8	52A	0523	0000	FFF8	007B	0000		
523	ABF6	524	ABF6	52E	0118	0000	FFF6	0118	0000	51A	052E
524	0480	525	0480	524	0480	0000	0524	008C	0000		
525	F401	526	F401	525	F401	0000	0525	008C	0000		
526	CE02	529	CE02	526	0529	0000	0002	008C	0000		
529	851B	52A	851B	51B	0002	0000	0001	008C	0000	51B	0002
52A	CEF8	523	CEF8	52A	0523	0000	FFF8	008C	0000		
523	ABF6	524	ABF6	52D	8103	0000	FFF6	8103	1000	51A	052D
524	0480	525	0480	524	0480	0000	0524	4081	0011		
525	F401	526	F401	525	F401	0000	0001	4081	0011		
527	0400	528	0400	527	0400	0000	0527	8103	1010		
528	2AF3	529	2AF3	0000	0000	0000	FFF3	0000	0100	51C	0001
529	851B	52A	851B	51B	0001	0000	0000	0000	0100	51B	0001
52A	CEF8	523	CEF8	52A	0523	0000	FFF8	0000	0100		
523	ABF6	524	ABF6	52C	00F4	0000	FFF6	00F4	0000	51A	052C
524	0480	525	0480	524	0480	0000	0524	007A	0000		
525	F401	526	F401	525	F401	0000	0525	007A	0000		
526	CE02	529	CE02	526	0529	0000	0002	007A	0000		
529	851B	52A	851B	51B	0000	0000	FFFF	007A	0000	51B	0000
52B	0100	52C	0100	52B	0100	0000	052B	007A	0000		

Задача для защиты

– Цикл типа: while

Мнемоника
A: word A_0
B: word 0x0200
C: word 0xE000
D: word 0xE000
CLA
ST D
LD #4
ADD #1
ST C
ADD A
ST B
F: LOOP C
JUMP L
JUMP K
L: LD -(B)
ROR
BHIS 1
JUMP P
ROL
AND (D)+
P: JUMP F
K:HLT
A_0: word 0x00F4
A_1: word 0x8103
A_2: word 0x0118
A_3: word 0x00F6

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы мною были изучен способ организации циклических программ и исследован порядок функционирования БЭВМ при выполнении циклических программ и обработки одномерных массивов. Также я ознакомился с командами ветвления и типами адресации.