

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**“САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО”**

Лабораторная работа №3

ФИО студента, вариант: Туляков Евгений Викторович, 1920

Направление подготовки(специальность): 09.03.04

Группа: P3119

ФИО преподавателя:

Лабушев Тимофей Михайлович

Санкт-Петербург, 2021

Оглавление

Текст задания	2
Код программы	2
Описание программы	4
Трассировка	5
Вывод	7

Текст задания

2B4:	02CA		2C2:	0200
2B5:	0200		2C3:	0280
2B6:	E000		2C4:	2EF2
2B7:	0200		2C5:	0400
2B8: +	0200		2C6:	EEF0
2B9:	EEFD		2C7:	82B6
2BA:	AF05		2C8:	CEF5
2BB:	EEFA		2C9:	0100
2BC:	AEF7		2CA:	0000
2BD:	EEF7		2CB:	0000
2BE:	AAF6		2CC:	0000
2BF:	F002		2CD:	F800
2C0:	0300		2CE:	0200
2C1:	0380			

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.

Код программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
2B4	02CA	A	Адрес начала массива
2B5	0200	B	Указатель массива
2B6	E000	C	Счетчик цикла

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
2B7	0200	D	Результат
2B8	0200	CLA	Обнуление результата
2B9	EEFD	ST (IP + (-3))	
2BA	AF05	LD #5	Загрузка счетчика цикла
2BB	EEFA	ST (IP + (-6))	
2BC	AEF7	LD (IP + (-9))	Установка указателя массива, теперь он указывает на первый элемент массива
2BD	EEF7	ST (IP + (-9))	
2BE	AAF6	LD (MEM(2B5))+	Загрузка в аккумулятор значения из массива (косвенная относительная автоинкрементная адресация)
2BF	F002	BEQ (BZS) 02	Проверка значений на Zero flag Если Z == 1 IP + 02 + 1 -> IP Переход к адресу 2C2
2C0	0300	CLC	Установка Carry flag = 1
2C1	0380	CMC	
2C2	0200	CLA	FFFF в аккумулятор
2C3	0280	NOT	
2C4	2EF2	AND (IP + (-14))	2B7 (-14) & AC -> AC
2C5	0400	ROL	AC и C сдвигаются влево. AC15 -> C, C -> AC0 Увеличение значения ячейки в 2 раза и прибавление к нему значения Carry flag (1 или 0)
2C6	EEF0	ST (IP + (-16))	AC -> 2B7 (-16)
2C7	82B6	LOOP 2B6	Цикл

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
2C8	CEF5	JUMP (IP + (-11))	Прыжок к проверке значения массива
2C9	0100	HLT	Отключение ТГ, остановка программы, переход в пультовый режим
2CA	0000	X1	Массив
2CB	0000	X2	Массив
2CC	0000	X3	Массив
2CD	F800	X4	Массив
2CE	0200	X5	Массив

Описание программы

Программа проходит по элементам массива и если элемент нулевой, то умножает значение счетчика на 2, а если элемент не нулевой, то умножает значение счетчика на 2 и прибавляет 1. Изначально значение счётчика 0. Зная итоговое значение, я могу восстановить на каких позициях были нулевые значения, а на каких ненулевые. Пошагово делю целочисленно на 2 и в зависимости от четности определяю : четное значение - ноль, нечетное - не ноль.

Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:

Адрес начала массива — 2B4

Указатель массива — 2B5

Количество элементов в массиве (счетчик цикла) — 2B6

Результат — 2B7

Сама программа — 2B8 - 2C9

Массив — 2CA - 2CE

Область представления:

X_i - 16-разрядные знаковые числа

A, B - 11-разрядные беззнаковые числа

C - 8-разрядное знаковое число

D - набор из 16 логических однобитовых значений

Область допустимых значений:

$$X_i \in [-2^{15}; 2^{15} - 1]$$

Трассировка

Массив = {1000, 0000, 7F0F, 8000, 0000}

Выполненная команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды									Измененная ячейка	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Код	
2B8	0200	2B8	0000	000	0000	0	0000	0000	0100			
2B8	0200	2B9	0200	2B8	0200	0	02B8	0000	0100			
2B9	EEFD	2BA	EEFD	2B7	0000	0	FFFD	0000	0100	2B7	0000	
2BA	AF05	2BB	AF05	2BA	0005	0	0005	0005	0000			
2BB	EEFA	2BC	EEFA	2B6	0005	0	FFFA	0005	0000	2B6	0005	
2BC	AEF7	2BD	AEF7	2B4	02CA	0	FFF7	02CA	0000			
2BD	EEF7	2BE	EEF7	2B5	02CA	0	FFF7	02CA	0000	2B5	02CA	
2BE	AAF6	2BF	AAF6	2CA	1000	0	FFF6	1000	0000	2B5	02CB	
2BF	F002	2C0	F002	2BF	F002	0	02BF	1000	0000			
2C0	0300	2C1	0300	2C0	0300	0	02C0	1000	0000			
2C1	0380	2C2	0380	2C1	0380	0	02C1	1000	0001			
2C2	0200	2C3	0200	2C2	0200	0	02C2	0000	0101			
2C3	0280	2C4	0280	2C3	0280	0	02C3	FFFF	1001			
2C4	2EF2	2C5	2EF2	2B7	0000	0	FFF2	0000	0101			
2C5	0400	2C6	0400	2C5	0400	0	02C5	0001	0000			
2C6	EEF0	2C7	EEF0	2B7	0001	0	FFF0	0001	0000	2B7	0001	
2C7	82B6	2C8	82B6	2B6	0004	0	0003	0001	0000	2B6	0004	
2C8	CEF5	2BE	CEF5	2C8	02BE	0	FFF5	0001	0000			
2BE	AAF6	2BF	AAF6	2CB	0000	0	FFF6	0000	0100	2B5	02CC	
2BF	F002	2C2	F002	2BF	F002	0	0002	0000	0100			
2C2	0200	2C3	0200	2C2	0200	0	02C2	0000	0100			
2C3	0280	2C4	0280	2C3	0280	0	02C3	FFFF	1000			
2C4	2EF2	2C5	2EF2	2B7	0001	0	FFF2	0001	0000			
2C5	0400	2C6	0400	2C5	0400	0	02C5	0002	0000			
2C6	EEF0	2C7	EEF0	2B7	0002	0	FFF0	0002	0000	2B7	0002	
2C7	82B6	2C8	82B6	2B6	0003	0	0002	0002	0000	2B6	0003	

2C8	CEF5	2BE	CEF5	2C8	02BE	0	FFF5	0002	0000		
2BE	AAF6	2BF	AAF6	2CC	7F0F	0	FFF6	7F0F	0000	2B5	02CD
2BF	F002	2C0	F002	2BF	F002	0	02BF	7F0F	0000		
2C0	0300	2C1	0300	2C0	0300	0	02C0	7F0F	0000		
2C1	0380	2C2	0380	2C1	0380	0	02C1	7F0F	0001		
2C2	0200	2C3	0200	2C2	0200	0	02C2	0000	0101		
2C3	0280	2C4	0280	2C3	0280	0	02C3	FFFF	1001		
2C4	2EF2	2C5	2EF2	2B7	0002	0	FFF2	0002	0001		
2C5	0400	2C6	0400	2C5	0400	0	02C5	0005	0000		
2C6	EEF0	2C7	EEF0	2B7	0005	0	FFF0	0005	0000	2B7	0005
2C7	82B6	2C8	82B6	2B6	0002	0	0001	0005	0000	2B6	0002
2C8	CEF5	2BE	CEF5	2C8	02BE	0	FFF5	0005	0000		
2BE	AAF6	2BF	AAF6	2CD	8000	0	FFF6	8000	1000	2B5	02CE
2BF	F002	2C0	F002	2BF	F002	0	02BF	8000	1000		
2C0	0300	2C1	0300	2C0	0300	0	02C0	8000	1000		
2C1	0380	2C2	0380	2C1	0380	0	02C1	8000	1001		
2C2	0200	2C3	0200	2C2	0200	0	02C2	0000	0101		
2C3	0280	2C4	0280	2C3	0280	0	02C3	FFFF	1001		
2C4	2EF2	2C5	2EF2	2B7	0005	0	FFF2	0005	0001		
2C5	0400	2C6	0400	2C5	0400	0	02C5	000B	0000		
2C6	EEF0	2C7	EEF0	2B7	000B	0	FFF0	000B	0000	2B7	000B
2C7	82B6	2C8	82B6	2B6	0001	0	0000	000B	0000	2B6	0001
2C8	CEF5	2BE	CEF5	2C8	02BE	0	FFF5	000B	0000		
2BE	AAF6	2BF	AAF6	2CE	0000	0	FFF6	0000	0100	2B5	02CF
2BF	F002	2C2	F002	2BF	F002	0	0002	0000	0100		
2C2	0200	2C3	0200	2C2	0200	0	02C2	0000	0100		
2C3	0280	2C4	0280	2C3	0280	0	02C3	FFFF	1000		
2C4	2EF2	2C5	2EF2	2B7	000B	0	FFF2	000B	0000		
2C5	0400	2C6	0400	2C5	0400	0	02C5	0016	0000		
2C6	EEF0	2C7	EEF0	2B7	0016	0	FFF0	0016	0000	2B7	0016
2C7	82B6	2C9	82B6	2B6	0000	0	FFFF	0016	0000	2B6	0000
2C9	0100	2CA	0100	2C9	0100	0	02C9	0016	0000		

Вывод

Я понял, как работают команды JUMP, LOOP, как работает относительная адресация. Узнал, как в БЭВМ организуются и пишутся циклы, как организуется работа с массивами.