

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа по основам профессиональной деятельности №2  
Вариант №6011

Выполнил:

Студент группы Р3106

Мельник Фёдор Александрович

Проверил:

Ткешелашвили Нино Мерабиевна,

Преподаватель-практик ФПИиКТ

Санкт-Петербург, 2025

# 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.

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

Введите номер варианта

2D8:	02F0		2E6:	0380		2F4:	0200
2D9:	0200		2E7:	F405			
2DA:	4000		2E8:	0380			
2DB:	E000		2E9:	0400			
2DC:	+ AF80		2EA:	7EF0			
2DD:	0740		2EB:	F901			
2DE:	0680		2EC:	EEEE			
2DF:	EEFB		2ED:	82DA			
2E0:	AF05		2EE:	CEF5			
2E1:	EEF8		2EF:	0100			
2E2:	4EF5		2F0:	0741			
2E3:	EEF5		2F1:	0601			
2E4:	ABF4		2F2:	0C01			
2E5:	0480		2F3:	1200			

Цель работы - изучение способов организации циклических программ и исследование порядка функционирования БЭВМ при выполнении циклических программ и обработки одномерных массивов.

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.

Подготовка к выполнению работы.

Получить у преподавателя номер варианта к лабораторной работе. Изучить способы и средства организации циклических программ с использованием системы команд базовой ЭВМ (приложение В, п.1.7). Восстановить текст заданного варианта программы. Составить описание программы.

Порядок выполнения работы. Получить допуск к лабораторной работе, предъявив преподавателю подготовленные материалы. Получить у преподавателя новые исходные данные. Значения элементов массива из задания используются *только* для определения функциональности программы! Занести в память базовой ЭВМ заданный вариант программы, новые исходные данные и заполнить таблицу трассировки, выполняя эту программу по командам.

Содержание отчета по работе. Отчет по работе должен быть составлен аналогично лабораторной работе №2, за исключением п. 4 (разработка программы с сокращенным числом команд). Необходимо привести диапазон всех ячеек памяти, где может размещаться массив исходных данных.

# Выполнение

## Исходные данные

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
2D8	02F0	start_index	Адрес начала массива
2D9	0200	current_index	Адрес текущего элемента (изначально 2F5)
2DA	4000	arr_length	Кол-во повторов цикла (или же количество элементов массива)
2DB	E000	result	Результат (изначально 7FFF)
2DC	AF80	LD #80	Прямая загрузка FF80 -> AC
2DD	0740	DEC	AC – 1 -> AC
2DE	0680	SWAB	AC7...AC0 <-> AC15...AC8
2DF	EEFB	ST (IP-5)	Прямое относительное сохранение AC -> M (2DB)
2E0	AF05	LD #05	Прямая загрузка 0005 -> AC
2E1	EEF8	ST (IP-8)	Прямое относительное сохранение AC -> M (2DA)
2E2	4EF5	ADD (IP-11)	Прямое относительное сложение AC + M (2D8) -> AC
2E3	EEF5	ST (IP-11)	Прямое относительное сохранение AC -> M (2D9)
2E4	ABF4	LD -(IP-12)	Косвенная автодекрементальная загрузка: M (2D9)--1; M (2D9) -> AC
2E5	0480	ROR	Циклический сдвиг вправо
2E6	0380	CMC	(^C) -> C
2E7	F405	BCS (IP+5)	Если C==1, то IP + 5 + 1 -> IP
2E8	0380	CMC	(^C) -> C
2E9	0400	ROL	Циклический сдвиг влево
2EA	7EF0	CMP (IP-16)	Прямая относительная установка флагов по результату AC – M (2DB)
2EB	F901	BGE (IP+1)	Если N==V, то IP + 1 + 1 -> IP
2EC	EEEE	ST (IP-18)	Прямое относительное сохранение AC -> M (2DB)
2ED	82DA	LOOP 2DA	M – 1 -> M; Если M <= 0, то IP + 1 -> IP
2EE	CEF5	JUMP (IP-11)	Прямой относительный прыжок IP – 11 + 1 -> IP
2EF	0100	HLT	Останов
2F0	0741		Элементы массива
2F1	0601		
2F2	0C01		
2F3	1200		
2F4	0200		

## Описание программы

### Назначение программы

Поиск наименьшего значения нечетного элемента, которое меньше  $2^{15} - 1$

### Область представления

- start\_index, current\_index – 11-разрядные целые числа, адрес БЭВМ
- arr\_length – 8-разрядное, знаковое
- элементы массива, result – 16-разрядные целые числа, знаковые

### Область допустимых значений

$-2^{15} \leq \text{элементы массива} \leq 2^{15} - 1$

$-2^{15} \leq \text{result} \leq 2^{15} - 1$

Далее возможно 2 случая:

1) Массив находится после команд:

$0 < \text{arr\_length} \leq 510_{(16)}$  (так как первая ячейка массива (2F0) в сумме с arr\_length должна давать число не больше максимального возможного адреса неслужебной ячейки (7FF) + 1 (+1 из-за автодекрементации))

$2F0 \leq \text{start\_index} \leq 7FF - \text{arr\_length}$

$2F0 \leq \text{current\_index} \leq \text{arr\_length} + \text{start\_index}$

2) Массив находится до команд:

$0 < \text{arr\_length} \leq 2D8$

$0 \leq \text{start\_index} \leq 2D8 - \text{arr\_length}$

$0 \leq \text{current\_index} \leq \text{arr\_length} + \text{start\_index}$

### Расположение данных в памяти

2F0-2F4 – исходные данные

2D9 – промежуточный результат

2DB – результат

2DC-2EE – команды

### Адреса первой и последней исполняемой команды

Адрес первой команды – 2DC

Адрес последней команды – 2EE

## Трассировка

Исходные данные: arr\_length = 4, start\_index = 515, [30, 31, FFEE, 33]

Адр	Знач	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр	Знач
2DC	AF80	2DC	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100		
2DC	AF80	2DD	AF80	2DC	FF80	000	FF80	FF80	008	1000		
2DD	0740	2DE	0740	2DD	0740	000	02DD	FF7F	009	1001		
2DE	0680	2DF	0680	2DE	0680	000	02DE	7FFF	001	0001		
2DF	EEFB	2E0	EEFB	2DB	7FFF	000	FFFB	7FFF	001	0001	2DB	7FFF
2E0	AF04	2E1	AF04	2E0	0004	000	0004	0004	001	0001		
2E1	EEF8	2E2	EEF8	2DA	0004	000	FFF8	0004	001	0001	2DA	0004
2E2	4EF5	2E3	4EF5	2D8	0515	000	FFF5	0519	000	0000		

2E3	EEF5	2E4	EEF5	2D9	0519	000	FFF5	0519	000	0000	2D9	0519
2E4	ABF4	2E5	ABF4	518	0033	000	FFF4	0033	000	0000	2D9	0518
2E5	0480	2E6	0480	2E5	0480	000	02E5	0019	003	0011		
2E6	0380	2E7	0380	2E6	0380	000	02E6	0019	002	0010		
2E7	F405	2E8	F405	2E7	F405	000	02E7	0019	002	0010		
2E8	0380	2E9	0380	2E8	0380	000	02E8	0019	003	0011		
2E9	0400	2EA	0400	2E9	0400	000	02E9	0033	000	0000		
2EA	7EF0	2EB	7EF0	2DB	7FFF	000	FFF0	0033	008	1000		
2EB	F901	2EC	F901	2EB	F901	000	02EB	0033	008	1000		
2EC	EEEE	2ED	EEEE	2DB	0033	000	FFEE	0033	008	1000	2DB	0033
2ED	82DA	2EE	82DA	2DA	0003	000	0002	0033	008	1000	2DA	0003
2EE	CEF5	2E4	CEF5	2EE	02E4	000	FFF5	0033	008	1000		
2E4	ABF4	2E5	ABF4	517	FFEE	000	FFF4	FFEE	008	1000	2D9	0517
2E5	0480	2E6	0480	2E5	0480	000	02E5	7FF7	000	0000		
2E6	0380	2E7	0380	2E6	0380	000	02E6	7FF7	001	0001		
2E7	F405	2ED	F405	2E7	F405	000	0005	7FF7	001	0001		
2ED	82DA	2EE	82DA	2DA	0002	000	0001	7FF7	001	0001	2DA	0002
2EE	CEF5	2E4	CEF5	2EE	02E4	000	FFF5	7FF7	001	0001		
2E4	ABF4	2E5	ABF4	516	0031	000	FFF4	0031	001	0001	2D9	0516
2E5	0480	2E6	0480	2E5	0480	000	02E5	8018	009	1001		
2E6	0380	2E7	0380	2E6	0380	000	02E6	8018	008	1000		
2E7	F405	2E8	F405	2E7	F405	000	02E7	8018	008	1000		
2E8	0380	2E9	0380	2E8	0380	000	02E8	8018	009	1001		
2E9	0400	2EA	0400	2E9	0400	000	02E9	0031	003	0011		
2EA	7EF0	2EB	7EF0	2DB	0033	000	FFF0	0031	008	1000		
2EB	F901	2EC	F901	2EB	F901	000	02EB	0031	008	1000		
2EC	EEEE	2ED	EEEE	2DB	0031	000	FFEE	0031	008	1000	2DB	0031
2ED	82DA	2EE	82DA	2DA	0001	000	0000	0031	008	1000	2DA	0001
2EE	CEF5	2E4	CEF5	2EE	02E4	000	FFF5	0031	008	1000		
2E4	ABF4	2E5	ABF4	515	0030	000	FFF4	0030	000	0000	2D9	0515
2E5	0480	2E6	0480	2E5	0480	000	02E5	0018	000	0000		
2E6	0380	2E7	0380	2E6	0380	000	02E6	0018	001	0001		
2E7	F405	2ED	F405	2E7	F405	000	0005	0018	001	0001		
2ED	82DA	2EF	82DA	2DA	0000	000	FFFF	0018	001	0001	2DA	0000
2EF	0100	2F0	0100	2EF	0100	000	02EF	0018	001	0001		

## Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы я изучил команды ветвления, новые для меня методы адресации, например: прямая относительная, косвенная относительная, косвенная автоинкрементная, косвенная автодекрементная, с прямой загрузкой операнда. Также я познакомился с циклами и массивами в рамках БЭВМ.