

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Основы профессиональной деятельности

## Лабораторная работа №3

Выполнение циклических программ

Вариант 956762

Выполнил: Свечников Константин Денисович, Р3130

Проверил: Саржевский И. А., преподаватель практики

## Оглавление

Задание.....	2
Ход работы .....	2
Описание программы: .....	5
Исходные данные: .....	5
Область представления: .....	5
Область допустимых значений .....	6
Трассировка программы .....	6
Заключение.....	8

## 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.

31D:	0331	32B:	7EF4	339:	0688	347:	0740	355:	F300
31E:	0200	32C:	F801	33A:	F800	348:	532B	356:	06B8
31F:	4000	32D:	EEF2	33B:	0480	349:	007E	357:	04BA
320:	E000	32E:	831F	33C:	0411	34A:	0499	358:	731F
321:	+ AF40	32F:	CEF9	33D:	02F7	34B:	05CF		
322:	0680	330:	0100	33E:	0200	34C:	07FA		
323:	0500	331:	F200	33F:	0A00	34D:	04CE		
324:	EEFB	332:	4322	340:	0162	34E:	0580		
325:	AF28	333:	F000	341:	01A1	34F:	1000		
326:	EEF8	334:	06FA	342:	0A00	350:	0000		
327:	4EF5	335:	0318	343:	F000	351:	0280		
328:	EEF5	336:	732E	344:	07EA	352:	07EE		
329:	ABF4	337:	6322	345:	0200	353:	0700		
32A:	F303	338:	0200	346:	0452	354:	058C		

Рисунок 1. Исходная программа

## Ход работы

Текст исходной программы описан ниже:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
31D	0331	A	Адрес первого элемента массива
31E	0200	B	Счетчик адреса текущего элемента массива (отсчет идет от последнего элемента к начальному)
31F	4000	C	Количество элементов в массиве (28)
320	E000	D	Результат программы
321	AF40	LD #40	Прямая загрузка операнда «0040» в аккумулятор. <b>AC = 0040</b>
322	0680	SWAB	Обмен старшего и младшего байтов аккумулятора. $AC7...AC0 \leftrightarrow AC15...AC8$ .
323	0500	ASL	Арифметический сдвиг аккумулятора влево
324	EEFB	ST (FB)	Сохранить значение аккумулятора в ячейку памяти со смещением относительно IP на FB ( $AC \rightarrow [IP + FB] = (AC \rightarrow 320)$ ).
325	AF28	LD# 28	Прямая загрузка операнда «0028» в аккумулятор. <b>AC = 0028.</b>
326	EEF8	ST (F8)	Сохранить значение аккумулятора в ячейку памяти со смещением относительно IP на F8 ( $AC \rightarrow [IP + F8] = (AC \rightarrow 31F)$ ).
327	4EF5	ADD (F5)	Добавить содержимое ячейки памяти, найденной смещением относительно IP на F5, к аккумулятору ( $AC + [IP + F5] \rightarrow AC = (AC + 31D \rightarrow AC)$ ).
328	EEF5	ST (F5)	Сохранить значение аккумулятора в ячейку памяти со смещением относительно IP на F5 ( $AC \rightarrow IP + F5 = (AC \rightarrow 31E)$ ).
329	ABF4	LD -(F4)	Загрузить содержимое ячейки памяти, найденной косвенной автодекрементной адресацией BF4 в аккумулятор. ( $[IP + F4] - 1 \rightarrow IP = ([32A + F4] - 1 \rightarrow IP) = (31E - 1 \rightarrow IP)$ , $IP = 358$ ; $(IP \rightarrow AC) = (358 \rightarrow AC)$ )
32A	F303	BPL	Условный переход на 3, если плюс ( $N == 0$ ). ( $IP + 3 \rightarrow IP$ )
32B	7EF4	CMP (F4)	Установить флаги по результату разности аккумулятора и ячейки памяти со смещением относительно IP на F4. ( $AC - [IP + F4] \rightarrow NZVC = (AC - [IP - 12] \rightarrow NZVC) = (AC - 320 \rightarrow NZVC)$ )
32C	F801	BLT	Относительный переход на 1, если меньше ( $N \oplus V == 1 / N != V$ ). ( $IP + 1 \rightarrow IP$ )
32D	EEF2	ST (F2)	Сохранить значение аккумулятора в ячейку памяти со смещением относительно IP на F2 ( $AC \rightarrow IP + F2 = (AC \rightarrow 320)$ ).
32E	831F	LOOP 31F	<b>(31F - 1 → 31F), пока 31F &gt; 0.</b>

32F	CEF9	JUMP (F9)	$(IP + F9 \rightarrow IP) = (IP - 7 \rightarrow IP) = ([330 - 007] \rightarrow IP)$ , $IP = 329$
330	0100	HLT	Остановить программу, перейти в пультовый режим.
331	F200		
332	4322		
333	F000		
334	06FA		
335	0318		
336	732E		
337	6322		
338	0200		
339	0688		
33A	F800		
33B	0480		
33C	0411		
33D	02F7		
33E	0200		
33F	0A00		
340	0162		
341	01A1		
342	0A00		
343	F000		
344	07EA		
345	0200		
346	0452		
347	0740		
348	532B		
349	007E		
34A	0499		

34B	05CF		
34C	07FA		
34D	04CE		
34E	0580		
34F	1000		
350	0000		
351	0280		
352	07EE		
353	0700		
354	058C		
355	F300		
356	06B8		
357	04BA		
358	731F		

### Описание программы:

Программа определяет наибольшее отрицательное число в массиве

### Исходные данные:

- Исходные данные: 31D – 320, 331 – 358. В первом диапазоне содержатся данные о массиве данный (размер, адрес первого элемента, счетчик номера ячейки массива и результирующая ячейка), расположенном во втором диапазоне.
- Программа: 321 – 330 (321 – адрес первой команды, 330 – последней)

### Область представления:

- Элементы массива – знаковое 16-разрядное число
- А – беззнаковое 11-разрядное число
- В – беззнаковое 11-разрядное число

- C – знаковое 16-разрядное число
- D – знаковое 16-разрядное число

### Область допустимых значений

- $-2^{15} \leq \text{Элементы массива} \leq 2^{15} - 1$ .
- $331_{16} \leq A \leq 2019$  ( $07FF_{16} - 28_{10} = 07E3_{16}$ )
- $0 \leq A \leq 2019$  ( $031D_{16} - 28_{10} = 07E3_{16}$ )
- $331_{16} + 28_{10} \leq B \leq 2047$  ( $07FF_{16}$ )
- $28 \leq B \leq 31C_{16}$
- $0 \leq C \leq 127$  (прямая загрузка)
- $-2^{15} \leq D \leq 2^{15} - 1$

### Трассировка программы

Заданные числа: 1 = 0x002D, 2 = 0xFF81, 3 = 0xFFFFE, 4 = 0x0000, 5 = 0xFFDE

$$-7F_{16} = -0000000001111111_2 = FF81_{16}$$

$$-2 = -0000000000000010_2 = FFFE_{16}$$

$$-22 = -000000000100010_2 = FFDE_{16}$$

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды									Ячейка, содержащее которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адрес	Новый код
321	AF40	322	AF40	321	0040	0	0040	0040	000	0000		
322	0680	323	0680	322	0680	0	0322	4000	000	0000		
323	0500	324	0500	323	4000	0	0323	8000	00A	1010		
324	EEFB	325	EEFB	320	8000	0	FFFB	8000	00A	1010	320	8000
325	AF05	326	AF05	325	0005	0	0005	0005	000	0000		
326	EEF8	327	EEF8	31F	0005	0	FFF8	0005	000	0000	31F	0005
327	4EF5	328	4EF5	31D	0331	0	FFF5	0336	000	0000		
328	EEF5	329	EEF5	31E	0336	0	FFF5	0336	000	0000	31E	0336
329	ABF4	32A	ABF4	335	FFDE	0	FFF4	FFDE	008	1000	31E	0335
32A	F303	32B	F303	32A	F303	0	032A	FFDE	008	1000		
32B	7EF4	32C	7EF4	320	8000	0	FFF4	FFDE	001	0001		
32C	F801	32D	F801	32C	F801	0	032C	FFDE	001	0001		
32D	EEF2	32E	EEF2	320	FFDE	0	FFF2	FFDE	001	0001	320	FFDE
32E	831F	32F	831F	31F	0004	0	0003	FFDE	001	0001	31F	0004
32F	CEF9	329	CEF9	32F	0329	0	FFF9	FFDE	001	0001		
329	ABF4	32A	ABF4	334	0000	0	FFF4	0000	005	0101	31E	0334
32A	F303	32E	F303	32A	F303	0	0003	0000	005	0101		
32E	831F	32F	831F	31F	0003	0	0002	0000	005	0101	31F	0003
32F	CEF9	329	CEF9	32F	0329	0	FFF9	0000	005	0101		
329	ABF4	32A	ABF4	333	FFFE	0	FFF4	FFFE	009	1001	31E	0333
32A	F303	32B	F303	32A	F303	0	032A	FFFE	009	1001		
32B	7EF4	32C	7EF4	320	FFDE	0	FFF4	FFFE	001	0001		
32C	F801	32D	F801	32C	F801	0	032C	FFFE	001	0001		
32D	EEF2	32E	EEF2	320	FFFE	0	FFF2	FFFE	001	0001	320	FFFE
32E	831F	32F	831F	31F	0002	0	0001	FFFE	001	0001	31F	0002
32F	CEF9	329	CEF9	32F	0329	0	FFF9	FFFE	001	0001		
329	ABF4	32A	ABF4	332	FF81	0	FFF4	FF81	009	1001	31E	0332
32A	F303	32B	F303	32A	F303	0	032A	FF81	009	1001		
32B	7EF4	32C	7EF4	320	FFFE	0	FFF4	FF81	008	1000		
32C	F801	32E	F801	32C	F801	0	0001	FF81	008	1000		
32E	831F	32F	831F	31F	0001	0	0000	FF81	008	1000	31F	0001
32F	CEF9	329	CEF9	32F	0329	0	FFF9	FF81	008	1000		
329	ABF4	32A	ABF4	331	002D	0	FFF4	002D	000	0000	31E	0331
32A	F303	32E	F303	32A	F303	0	0003	002D	000	0000		
32E	831F	330	831F	31F	0000	0	FFFF	002D	000	0000	31F	0000
330	0100	331	0100	330	0100	0	0330	002D	000	0000		

## **Заключение**

Прикольная работа.