

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники**



**Вариант №1111
Лабораторная работа №5
по дисциплине
Основы профессиональной деятельности**

Выполнил Студент группы Р3115
Владимир Мацюк
Преподаватель:
Абузов Ярослав Александрович

Санкт-Петербург
2023г.

1 Текст задания

По выданному преподавателем варианту разработать программу асинхронного обмена данными с внешним устройством. При помощи программы осуществить ввод или вывод информации, используя в качестве подтверждения данных сигнал (кнопку) готовности ВУ.

1. Программа осуществляет асинхронный ввод данных с ВУ-2
2. Программа начинается с адреса 495_{16} . Размещаемая строка находится по адресу 616_{16} .
3. Строка должна быть представлена в кодировке КОИ-8.
4. Формат представления строки в памяти: АДР1: СИМВ2 СИМВ1 АДР2: СИМВ4 СИМВ3 ... СТОП_СИМВ.
5. Ввод или вывод строки должен быть завершён по символу с кодом 00 (NUL). Стоп символ является обычным символом строки и подчиняется тем же правилам расположения в памяти что и другие символы строки.

2 Описание программы

Передаваемое сообщение: Да В кодировке КОИ-8: с4 с1

Текст программы на ассемблере:

```
1  ORG 0x495
2
3  res: WORD 0x616
4  terminator: WORD 0x00
5  tmp: WORD ?
6
7  START:
8  CLA
9  s1:
10 IN 5
11 AND #0x40
12 BEQ s1
13 IN 4
14 ST (res)
15 ST tmp
16 CMP terminator
17 BEQ exit
18 CLA
19 s2:
20 IN 5
21 AND #0x40
22 BEQ s2
23 IN 4
24 SWAB
25 OR tmp
26 ST (res)
27 SUB tmp
28 SWAB
29 CMP terminator
30 BEQ exit
31 LD (res)+
32 CLA
33 JUMP s1
34 exit:
35 LD (res)+
36 HLT
```

Текст исходной программы:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
495	0562	res	
496	0000	terminator	
497	0000	tmp	Нет
498	+0200	CLA	Очистка аккумулятора
499	1207	IN 5	Чтение регистра состояния ВУ-2
49a	2F40	AND #0x40	Логическое умножение (Прямая загрузка операнда)
49b	F0FD	BEQ IP-3	Переход, если равенство
49c	1206	IN 4	Чтение регистра данных ВУ-2
49d	E8F7	ST (IP-9)	Сохранение (Косвенная относительная адресация)
49e	EEF8	ST IP-8	Сохранение (Прямая относительная адресация)
49f	7EF6	CMP IP-A	Сравнение (Прямая относительная адресация)
4a0	F00F	BEQ IP+F	Переход, если равенство
4a1	0200	CLA	Очистка аккумулятора
4a2	1207	IN 5	Чтение регистра состояния ВУ-2
4a3	2F40	AND #0x40	Логическое умножение (Прямая загрузка операнда)
4a4	F0FD	BEQ IP-3	Переход, если равенство
4a5	1206	IN 4	Чтение регистра данных ВУ-2
4a6	0680	SWAB	Обмен ст. и мл. байтов
4a7	3EEF	OR IP-11	Логическое или (Прямая относительная адресация)
4a8	E8EC	ST (IP-14)	Сохранение (Косвенная относительная адресация)
4a9	6EED	SUB IP-13	Вычитание (Прямая относительная адресация)
4aa	0680	SWAB	Обмен ст. и мл. байтов
4ab	7EEA	CMP IP-16	Сравнение (Прямая относительная адресация)
4ac	F003	BEQ IP+3	Переход, если равенство
4ad	AAE7	LD (IP-19)+	Загрузка (Косвенная относительная автоинкрементная адресация)
4ae	0200	CLA	Очистка аккумулятора
4af	CEE9	BR IP-17	Безусловный переход
4b0	AAE4	LD (IP-1C)+	Загрузка (Косвенная относительная автоинкрементная адресация)
4b1	0100	HLT	Остановка

3 Описание программы

Программа осуществляет посимвольный асинхронный ввод данных с ВУ-2, посимвольно записывает их в память. Программа будет получать символы до тех пор, пока на ВУ-2 не будет введен стоп-символ, который она запишет в память и прекратит свое выполнение.

4 Область представления

- res – 11-разрядная ячейка со ссылкой на результат.
- terminator – 16-разрядная константа.
- tmp – 16-разрядный буфер для временного хранения введенных символов.
- 616 - ? – 16-разрядные ячейки, хранящие в себе строку.

5 Расположение данных в памяти

- 0x498-0x4b1 – команды.
- 0x495 - 0x497 – переменные.
- 0x616 - ? – итоговый результат.

6 Адреса первой и последней выполняемой команды

- Адрес первой команды: 498
- Адрес последней команды: 4b1

7 Область допустимых значений

- `res` (указатель на ячейки массива, хранящий результат ввода) $\in [0x616; 2047]$
- `temp` (ячейка для записи нечетных символов) $\in [0; 255]$, т.к. в нее записывается только 1 символ из 8 бит.
- Введенный символ: $[00; FF]$

Адрес первого элемента массива равен 562 по условию. Т.к. $2047 - 0x616 = 489$ – кол-во ячеек, которые могут использоваться для записи результата, $489 * 2 = 978$ – максимально возможное кол-во введенных символов (т.к. в данной кодировке символ занимает 1 байт), включая обязательный стоп-символ. Кол-во введенных символов $\in [1; 978]$.

8 Таблица трассировки

Адр	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр Код
498	200	499	0200	498	0200	000	0498	0000	004	0100	
499	205	49A	1205	499	1205	000	0499	0040	004	0100	
49A	F40	49B	2F40	49A	0040	000	0040	0040	000	0000	
49B	0FD	49C	F0FD	49B	F0FD	000	049B	0040	000	0000	
49C	204	49D	1204	49C	1204	000	049C	00C1	000	0000	
49D	8F7	49E	E8F7	616	00C1	000	FFF7	00C1	000	0000 616	00C1
49E	EF8	49F	EEF8	497	00C1	000	FFF8	00C1	000	0000 497	00C1
49F	EF6	4A0	7EF6	496	0000	000	FFF6	00C1	001	0001	
4A0	00F	4A1	F00F	4A0	F00F	000	04A0	00C1	001	0001	
4A1	0200	4A2	0200	4A1	0200	000	04A1	0000	005	0101	
4A2	1205	4A3	1205	4A2	1205	000	04A2	0000	005	0101	
4A3	2F40	4A4	2F40	4A3	0040	000	0040	0000	005	0101	
4A4	F0FD	4A2	F0FD	4A4	F0FD	000	FFFD	0000	005	0101	
4A2	1205	4A3	1205	4A2	1205	000	04A2	0000	005	0101	
4A3	2F40	4A4	2F40	4A3	0040	000	0040	0000	005	0101	
4A4	F0FD	4A4	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100	
4A4	F0FD	4A2	F0FD	4A4	F0FD	000	FFFD	0000	004	0100	
4A2	1205	4A3	1205	4A2	1205	000	04A2	0040	004	0100	
4A3	2F40	4A4	2F40	4A3	0040	000	0040	0040	000	0000	
4A4	F0FD	4A5	F0FD	4A4	F0FD	000	04A4	0040	000	0000	
4A5	1204	4A6	1204	4A5	1204	000	04A5	00C4	000	0000	
4A6	0680	4A7	0680	4A6	0680	000	04A6	C400	008	1000	
4A7	3EEF	4A8	3EEF	497	00C1	000	3B3E	C4C1	008	1000	
4A8	E8EC	4A9	E8EC	616	C4C1	000	FFEC	C4C1	008	1000	616 C4C1
4A9	6EED	4AA	6EED	497	00C1	000	FFED	C400	009	1001	
4AA	0680	4AB	0680	4AA	0680	000	04AA	00C4	001	0001	
4AB	7EEA	4AC	7EEA	496	0000	000	FFEA	00C4	001	0001	
4AC	F003	4AD	F003	4AC	F003	000	04AC	00C4	001	0001	
4AD	AAE7	4AE	AAE7	616	C4C1	000	FFE7	C4C1	009	1001	495 0617
4AE	0200	4AF	0200	4AE	0200	000	04AE	0000	005	0101	
4AF	CEE9	499	CEE9	4AF	0499	000	FFE9	0000	005	0101	
499	1205	49A	1205	499	1205	000	0499	0040	005	0101	
49A	2F40	49B	2F40	49A	0040	000	0040	0040	001	0001	
49B	F0FD	49C	F0FD	49B	F0FD	000	049B	0040	001	0001	
49C	1204	49D	1204	49C	1204	000	049C	00C1	001	0001	
49D	E8F7	49E	E8F7	617	00C1	000	FFF7	00C1	001	0001	617 00C1
49E	EEF8	49F	EEF8	497	00C1	000	FFF8	00C1	001	0001	497 00C1
49F	7EF6	4A0	7EF6	496	0000	000	FFF6	00C1	001	0001	
4A0	F00F	4A1	F00F	4A0	F00F	000	04A0	00C1	001	0001	
4A1	0200	4A2	0200	4A1	0200	000	04A1	0000	005	0101	
4A2	1205	4A3	1205	4A2	1205	000	04A2	0040	005	0101	
4A3	2F40	4A4	2F40	4A3	0040	000	0040	0040	001	0001	
4A4	F0FD	4A5	F0FD	4A4	F0FD	000	04A4	0040	001	0001	
4A5	1204	4A6	1204	4A5	1204	000	04A5	0000	001	0001	
4A6	0680	4A7	0680	4A6	0680	000	04A6	0000	005	0101	
4A7	3EEF	4A8	3EEF	497	00C1	000	FF3E	00C1	001	0001	
4A8	E8EC	4A9	E8EC	617	00C1	000	FFEC	00C1	001	0001	617 00C1
4A9	6EED	4AA	6EED	497	00C1	000	FFED	0000	005	0101	
4AA	0680	4AB	0680	4AA	0680	000	04AA	0000	005	0101	
4AB	7EEA	4AC	7EEA	496	0000	000	FFEA	0000	005	0101	
4AC	F003	4B0	F003	4AC	F003	000	0003	0000	005	0101	
4B0	AAE4	4B1	AAE4	617	00C1	000	FFE4	00C1	001	0001	495 0618
4B1	0100	4B2	0100	4B1	0100	000	04B1	00C1	001	0001	

9 Вывод

При выполнении данной лабораторной работы я познакомился с асинхронным вводом-выводом данных в БЭВМ, узнал о внешних устройствах, их регистрах и принципах работы.