

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Дисциплина: Основы профессиональной деятельности

Лабораторная работа №5

«Исследование работы БЭВМ»

Вариант 967

Выполнил: Кривоносов Егор Дмитриевич

Группа: Р3111

Преподаватель: Николаев Владимир Вячеславович

Санкт-Петербург, 2020г

Задание

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 вывод данных на ВУ-1
2. Программа начинается с адреса 410₁₆. Размещаемая строка находится по адресу 61В₁₆.
3. Строка должна быть представлена в кодировке ISO-8859-5.
4. Формат представления строки в памяти: АДР1: СИМВ2 СИМВ1 АДР2: СИМВ4 СИМВ3 ... СТОП_СИМВ.
5. Ввод или вывод строки должна быть завершён по символу с кодом 0D (CR)

Выполнение работы:

№	Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
1	410	061B	ADDR	Адрес начала строки
2	411	0000	I	Хранит адрес текущей ячейки с символами
3	412	0005	M	Количество символов в строке (длина)
4	413	0000	BUFF	Служебная ячейка для хранения 2-х символов
5	414	0200	CLA	Очистка аккумулятора
6	415	AEFA	LD (IP-6)	Загрузка в АС переменной ADDR (ячейка 410)
7	416	EEFA	ST (IP-6)	Сохранение в ячейку 411
8	417	AEFA	LD (IP-6)	Загрузка в АС переменной M (ячейка 412)
9	418	0700	INC	Инкремент АС+1 -> АС
10	419	EEF8	ST (IP-8)	Сохранение в ячейку 412
11	41A	1203	IN 3	Ожидание готовности 1 символа (SR (#3) -> АС)
12	41B	2F40	AND #40	Бит 6 SR == 0 ("Готов" нажата?) (M & АС -> АС)
13	41C	F0FD	BEQ (IP-3)	Нет – "Спин-луп" (IF Z == 1 THEN IP-3+1 -> IP)
14	41D	AAF3	LD (IP-13) +	Загрузка в АС значение по адресу ячейки 411, к значению ячейки 411 плюс 1
15	41E	EEF4	ST (IP-12)	Сохранение в ячейку 413
16	41F	0600	SXTB	Расширение знака байта
17	420	8EF1	LOOP M	Декремент и пропуск если M - 1 -> M; если M < 0
18	421	7F0D	CMP #0D	Установка флагов по результату АС – 000D
19	422	F00D	BEQ (IP+13)	IF Z == 1 THEN IP+13+1 -> IP
20	423	1302	OUT 2	Вывод 1 символа (младшие 8 разрядов) в ВУ-1
21	424	1203	IN 3	Ожидание готовности 1 символа (SR (#3) -> АС)
22	425	2F40	AND #40	Бит 6 SR == 0 ("Готов" нажата?) (M & АС -> АС)
23	426	F0FD	BEQ (IP-3)	Нет – "Спин-луп" (IF Z == 1 THEN IP-3+1 -> IP)

24	427	AEEB	LD (IP-21)	Загрузка в АС значение по адресу ячейки 413
25	428	0680	SWAB	Обмен старших и младших байтов
26	429	0600	SXTB	Расширение знака байта
27	42A	7F0D	CMP #0D	Установка флагов по результату АС – 000D
28	42B	F003	BEQ (IP+3)	IF Z == 1 THEN IP+3+1 -> IP
29	42C	1302	OUT 2	Вывод 2 символа (младшие 8 разрядов) в ВУ-1
30	42D	8EE4	LOOP M	Декремент и пропуск если M - 1 -> M; если M < 0
31	42E	CEEB	JUMP (IP-21)	Переход в ячейку 41A
32	42F	0100	HLT	Остановка
33	430	CEF3	JUMP (IP-13)	Переход в ячейку 424
Массив символов строки:				
34	61B			СИМВ2 СИМВ1
35	61C			СИМВ4 СИМВ3
36	61D			СИМВ6 СИМВ5
...
...	...	000D		СТОП_СИМВ

Текст программы на языке Ассемблера БЭВМ:

```

ORG 0x410
ADDR:   WORD $ARRAY
I:      WORD 0
M:      WORD 5
BUFF:   WORD 0
START:  CLA
        LD ADDR
        ST I
        LD M
        INC
        ST M

S1:     IN 3
        AND #0x40
        BEQ S1
        LD (I)+
        ST BUFF
        SXTB
        LOOP M
        CMP #0x0D
        BEQ HELP
        OUT 2

```

```

S2:  IN 3
      AND #0x40
      BEQ S2
      LD BUFF
      SWAB
      SXTB
      CMP #0x0D
      BEQ STOP
      OUT 2

```

```

NEXT:  LOOP M
        BR S1

```

```

STOP:  HLT
HELP:  BR S2

```

```

ORG      0x61B
ARRAY:   ?

        WORD 0x0D

```

Описание программы:

1. Назначение программы:

Асинхронный вывод данных на ВУ-1. Программа получает строку в кодировке ISO-8859-5. Полученная строка посимвольно выводится на ВУ-1. Признаком окончания вывода является символ 0D (CR).

Строка представления в кодировке ISO-8859-5, формат представления в памяти: АДР1: СИМВ2 СИМВ1, АДР2: СИМВ4 СИМВ3 ... СТОП_СИМВ.

2. Область представления и ОДЗ:

Область представления:

- СИМВ – 8-ми битное, целое, беззнаковое число.
- I – 11-ти битное, целое, беззнаковое число.

Область допустимых значений:

- СИМВ: $[0, 2^8-1]$

3. Расположение данных и программы в памяти ЭВМ:

Переменные: 410-413,

Программа: 414-430,

Адрес начала строки: 61B

4. Адреса первой и последней выполняемых команд программы:

Адрес первой выполняемой команды - 414,

Адрес последней выполняемой команды - 429.

Исходная строка:

греча

Символ	ISO-8859-5	UTF-8	UTF-16BE
г	D3	D0 B3	04 33
р	E0	D1 80	04 40
е	D5	D0 B5	04 35
ч	E7	D1 87	04 47
а	D0	D0 B0	04 30

Первые 2 символа слова после трассировки в памяти БЭВМ:

61B E0D3

Трассировка программы:

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
414	0200	415	0200	414	0200	000	0414	0000	0100		
415	AEFA	416	AEFA	410	061B	000	FFFA	061B	0000		
416	EEFA	417	EEFA	411	061B	000	FFFA	061B	0000	411	061B
417	AEFA	418	AEFA	412	0005	000	FFFA	0005	0000		
418	0700	419	0700	418	0700	000	0418	0006	0000		
419	EEF8	41A	EEF8	412	0006	000	FFF8	0006	0000	412	0006
41A	1203	41B	1203	41A	1203	000	041A	0040	0000		
41B	2F40	41C	2F40	41B	0040	000	0040	0040	0000		
41C	F0FD	41D	F0FD	41C	F0FD	000	041C	0040	0000		
41D	AAF3	41E	AAF3	61B	E0D3	000	FFF3	E0D3	1000		
41E	EEF4	41F	EEF4	413	E0D3	000	FFF4	E0D3	1000	413	E0D3
41F	0600	420	0600	41F	0600	000	041F	FFD3	1000		
420	8EF1	421	8EF1	412	0005	000	0004	FFD3	1000	412	0005
421	7F0D	422	7F0D	421	000D	000	000D	FFD3	1001		
422	F00D	423	F00D	422	F00D	000	0422	FFD3	1001		
423	1302	424	1302	423	1302	000	0423	FFD3	1001	BY-1	D3
424	1203	425	1203	424	1203	000	0424	FF40	1001		
425	2F40	426	2F40	425	0040	000	0040	0040	0001		
426	F0FD	427	F0FD	426	F0FD	000	0426	0040	0001		
427	AEEB	428	AEEB	413	E0D3	000	FFEB	E0D3	1001		

428	0680	429	0680	428	0680	000	0428	D3E0	1001		
429	0600	42A	0600	429	0600	000	0429	FFE0	1001		
42A	7F0D	42B	7F0D	42A	000D	000	000D	FFE0	1001		
42B	F003	42C	F003	42B	F003	000	042B	FFE0	1001		
42C	1302	42D	1302	42C	1302	000	042C	FFE0	1001	БУ-1	Е0
42D	8EE4	42E	8EE4	412	0004	000	0003	FFE0	1001	412	0004
42E	CEEB	41A	CEEB	42E	041A	000	FFEB	FFE0	1001		

Вывод:

Во время выполнения данной лабораторной работы я изучил работу БЭВМ с БУ в асинхронном режиме.