

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Отчет

по лабораторной работе №5

«Асинхронный обмен данными с ВУ»

по дисциплине «Основы профессиональной деятельности»

вариант 86453

Выполнил: Кобелев Р.П.,
группа Р3112
Преподаватель: Осипов С.В.

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 ввод данных с ВУ-2
- 2) Программа начинается с адреса 144_{16} . Размещаемая строка находится по адресу 584_{16} .
- 3) Строка должна быть представлена в кодировке КОИ-8.
- 4) Формат представления строки в память и: АДР0: ДЛИНА АДР1: СИМВ2 СИМВ1 АДР2: СИМВ4 СИМВ3 ..., где ДЛИНА - 16 разрядное слово, где значащими являются 8 младших бит.
- 5) Ввод строки начинается со ввода количества символов (1 байт), и должен быть завершён по вводу их необходимого количества.

Программа			
Адрес	Код команды	Мнемоника	Описание кода
143	583	LEN: WORD \$A_0	Адрес длины строки
144	584	AD: WORD \$A_1	Адрес текущей ячейки
145	0200	START: CLA	Чистим аккумулятор
146	1205	W1: IN 5	Ждём сигнала "ГОТОВ" с ВУ-2
147	2F40	AND #0x40	
148	F0FD	BEQ W1	
149	1204	IN 4	Берём из ВУ-2 длину строки
14A	F012	BEQ STOP	Если длина нулевая -> STOP
14B	E8F7	ST (LEN)	Загружаем длину строки в ячейку
14C	200	S: CLA	Чистим аккумулятор
14D	0C00	PUSH	Загружаем в ячейку один символ
14E	D15E	CALL \$I	
14F	E8F4	ST (AD)	
150	A8F2	LD (LEN)	Проверка на то, являлся ли символ последним, причём длина строки - нечётная
151	6F01	SUB #0x1	
152	E8F0	ST (LEN)	
153	F101	BNE T	
154	CE06	JUMP L	
155	A8EE	T: LD (AD)	Добавляем в ячейку второй символ и сохраняем, при том адрес ячейки инкрементируем
156	0680	SWAB	
157	0C00	PUSH	
158	D15E	CALL \$I	
159	0680	SWAB	
15A	EAE9	ST (AD)+	
15B	88E7	L: LOOP (LEN)	Проверка оставшийся длины строки
15C	CEEF	JUMP S	Повтор цикла
15D	0100	STOP: HLT	Стоп программа
		Подпрограмма	
15E	1205	I: IN 5	Ждём сигнала "ГОТОВ" с ВУ-2
15F	2F40	AND #0x40	
160	F0FD	BEQ I	
161	1204	IN 4	Берём из ВУ-2 символ
162	4C01	ADD &1	Суммируем с &1
163	0E00	SWAP	Эпилог: проводим манипуляции со стеком, чтобы выйти из подпрограммы, удалить аргументы в стеке и сохранить результат в аккумуляторе
164	EC01	ST &1	
165	0E00	SWAP	
166	0E00	SWAP	
167	0800	POP	
168	0A00	RET	Выход из подпрограммы

583	1111	A_0:WORD 0x1111	Длина строки
584	2222	A_1: WORD 0x2222	Представление строки в памяти
585	АДР_2		

Описание программы

- Ввод данных в память из ВУ-2
- Подпрограмма получает в виде аргумента число с пустым младшим байтом и прибавляет к этому числу символ из ВУ-2
- Программа находится по адресам [145-15D]
- Подпрограмма находится по адресам [15E-168]
- Константы находятся по адресам [143-144]
- Результат программы находится по адресу [583-...]

Область представления

Длина строки – 8-разрядное беззнаковое число

Ячейка с двумя символами – 16-разрядное беззнаковое число

Область допустимых значений

$$0 \leq A_0 \leq 318$$

$$0 \leq \textit{input data} \leq 255 (FF_{16})$$

Программа на ассемблере:

```
ORG 0x143
LEN: WORD $A_0
AD: WORD $A_1
START: CLA
W1: IN 5
    AND #0x40
    BEQ W1
    IN 4
    BEQ STOP
    ST (LEN)
S: CLA
    PUSH
    CALL $I
    ST(AD)
    LD (LEN)
    SUB #0x1
    ST (LEN)
    BNE T
    JUMP L
T:LD (AD)
    SWAB
    PUSH
    CALL $I
    SWAB
    ST (AD)+
L: LOOP (LEN)
    JUMP S
STOP: HLT
```

```
I: IN 5
    AND #0x40
    BEQ I
    IN 4
    ADD &1

    SWAP
    ST &1
    SWAP
    SWAP
    POP
    RET
```

```
ORG 0x583
A_0: WORD 0x1111
A_1: WORD 0x2222
```

Трассировка

Введённая строка – Кв3

Перевод: К – $EB_{16} = 11101011_2$

В – $D7_{16} = 11010111_2$

3 – $03_{16} = 00000011_2$

Длина строки – 3

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержащее которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
145	200	146	200	145	200	0000	145	0000	0100		
146	1205	147	1205	146	1205	0000	146	0040	0100		
147	2F40	148	2F40	147	40	0000	40	0040	0000		
148	F0FD	149	F0FD	148	F0FD	0000	148	0040	0000		
149	1204	14A	1204	149	1204	0000	149	0003	0000		
14A	F012	14B	F012	14A	F012	0000	014A	0003	0000		
14B	E8F7	14C	E8F7	583	0003	0000	FFF7	0003	0000	583	3
14C	200	14D	200	14C	0200	0000	014C	0000	0100		
14D	0C00	14E	0C00	7FF	0000	7FF	014D	0000	0100	7FF	0
14E	D15E	15E	D15E	7FE	014F	7FE	D15E	0000	0100	7FE	014F
15E	1205	15F	1205	15E	1205	7FE	015E	0040	0100		
15F	2F40	160	2F40	15F	0040	7FE	40	0040	0000		
160	F0FD	161	F0FD	160	F0FD	7FE	160	0040	0000		
161	1204	162	1204	161	1204	7FE	161	00EB	0000		
162	4C01	163	4C01	7FF	0000	7FE	0001	00EB	0000		
163	0E00	164	0E00	7FE	00EB	7FE	014F	014F	0000	7FE	00EB
164	EC01	165	EC01	7FF	014F	7FE	0001	014F	0000	7FF	014F
165	0E00	166	0E00	7FE	014F	7FE	00EB	00EB	0000	7FE	014F
166	0E00	167	0E00	7FE	00EB	7FE	014F	014F	0000	7FE	00EB
167	800	168	800	7FE	00EB	7FF	167	00EB	0000		
168	0A00	14F	0A00	7FF	014F	0000	168	00EB	0000		
14F	E8F4	150	E8F4	584	00EB	0000	FFF4	00EB	0000	584	00EB
150	A8F2	151	A8F2	583	0003	0000	FFF2	0003	0000		
151	6F01	152	6F01	151	0001	0000	0001	0002	0001		
152	E8F0	153	E8F0	583	0002	0000	FFF0	0002	0001	583	2
153	F101	155	F101	153	F101	0000	0001	0002	0001		
155	A8EE	156	A8EE	584	00EB	0000	FFEE	00EB	0001		
156	680	157	680	156	680	0000	156	EB00	1001		
157	0C00	158	0C00	7FF	EB00	7FF	157	EB00	1001	7FF	EB00
158	D15E	15E	D15E	7FE	159	7FE	D15E	EB00	1001	7FE	159
15E	1205	15F	1205	15E	1205	7FE	015E	EB40	1001		
15F	2F40	160	2F40	15F	40	7FE	40	40	1		
160	F0FD	161	F0FD	160	F0FD	7FE	160	40	1		
161	1204	162	1204	161	1204	7FE	161	00D7	1		

162	4C01	163	4C01	7FF	EB00	7FE	1	EBD7	1000		
163	0E00	164	0E00	7FE	EBD7	7FE	159	159	0	7FE	EBD7
164	EC01	165	EC01	7FF	159	7FE	1	159	0	7FF	159
165	0E00	166	0E00	7FE	159	7FE	EBD7	EBD7	1000	7FE	159
166	0E00	167	0E00	7FE	EBD7	7FE	159	159	0	7FE	EBD7
167	800	168	800	7FE	EBD7	7FF	167	EBD7	1000		
168	0A00	159	0A00	7FF	159	0	168	EBD7	1000		
159	680	15A	680	159	680	0	159	D7EB	1000		
15A	EAE9	15B	EAE9	584	D7EB	0	FFE9	D7EB	1000	144, 584	585, D7EB
15B	88E7	15C	88E7	583	1	0	0	D7EB	1000	583	1
15C	CEEF	14C	CEEF	15C	014C	0	FFEF	D7EB	1000		
14C	200	14D	200	14C	200	0	014C	0	100		
14D	0C00	14E	0C00	7FF	0	7FF	014D	0	100	7FF	0
14E	D15E	15E	D15E	7FE	014F	7FE	D15E	0	100	7FE	014F
15E	1205	15F	1205	15E	1205	7FE	015E	40	100		
15F	2F40	160	2F40	15F	40	7FE	40	40	0		
160	F0FD	161	F0FD	160	F0FD	7FE	160	40	0		
161	1204	162	1204	161	1204	7FE	161	3	0		
162	4C01	163	4C01	7FF	0	7FE	1	3	0		
163	0E00	164	0E00	7FE	3	7FE	014F	014F	0	7FE	3
164	EC01	165	EC01	7FF	014F	7FE	1	014F	0	7FF	014F
165	0E00	166	0E00	7FE	014F	7FE	3	3	0	7FE	014F
166	0E00	167	0E00	7FE	3	7FE	014F	014F	0	7FE	3
167	800	168	800	7FE	3	7FF	167	3	0		
168	0A00	14F	0A00	7FF	014F	0	168	3	0		
14F	E8F4	150	E8F4	585	3	0	FFF4	3	0	585	3
150	A8F2	151	A8F2	583	1	0	FFF2	1	0		
151	6F01	152	6F01	151	1	0	1	0	101		
152	E8F0	153	E8F0	583	0	0	FFF0	0	101	583	0
153	F101	154	F101	153	F101	0	153	0	101		
154	CE06	15B	CE06	154	015B	0	6	0	101		
15B	88E7	15D	88E7	583	FFFF	0	FFFE	0	101	583	FFFF
15D	100	15E	100	15D	100	0	015D	0	101		

Вывод

В данной лабораторной работе я изучил организацию системы ввода-вывода базовой ЭВМ, команды ввода-вывода и исследовал процесс функционирования ЭВМ при обмене данными по сигналам готовности внешних устройств