



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

**Системное и прикладное программное обеспечение.
Программная инженерия.**

**Лабораторная работа №5.
Асинхронный обмен данными с ВУ.**

Предмет: ОПД.

Преподаватель: Блохина Елена Николаевна

Выполнил: Бусыгин Иван.

Группа: Р3112.

Вариант: 21225.

Санкт-Петербург
2021 год

Цель работы.

Изучение организации системы ввода-вывода базовой ЭВМ, команд ввода-вывода и исследование процесса функционирования ЭВМ при обмене данными по сигналам готовности внешних устройств (ВУ).

Задание.

В исходном варианте заменить ВУ-2 на ВУ-8 и добавить вывод символов на ВУ-5.

Закодировать строку “С Новым Годом!” в соответствии с методическими указаниями.

Описание программы.

Программа последовательно записывает в память и выводит на текстовый принтер получаемые из устройства ввода ВУ-8 однобайтные символы, пока не будет нажата клавиша Enter (символ 0A₁₆). Используемый порядок байтов – little-endian.

Расположение в памяти:

Программа расположена в ячейках с 0CB по 4A7 (соответственно, от первой до последней исполняемой команды).

Ячейка 4A8 хранит адрес первой ячейки для записи строки (645₁₆).

Ячейка 4A9 – максимальный адрес для хранения символов.

Ячейка 4AA – стоп-символ (0A₁₆).

Ячейка 4AB – вспомогательная; содержит адрес текущей ячейки для записи.

Текст программы на языке Ассемблера.

ORG 0x48C	OUT 0xC	OR (I)
START: LD ADDR	ST (I)	ST (I)+
ST I	CMP EOF	POP
WHILE: LD MAX	BEQ FINISH	CMP EOF
CMP I	S2: IN 0x19	BEQ FINISH
BLT FINISH	AND #0x40	JUMP WHILE
CLA	BEQ S2	FINISH: HLT
S1: IN 0x19	IN 0x18	ADDR: WORD 0x645
AND #0x40	OUT 0xC	MAX: WORD 0x7FE
BEQ S1	PUSH	EOF: WORD 0x0A
IN 0x18	SWAB	I: WORD 0

Кодирование строки.

	UTF-8	UTF-16	win-1251		UTF-8	UTF-16	win-1251
С	D0 A1	FE FF 4 21	D1		20	FE FF 0 20	20
	20	FE FF 0 20	20	Г	D0 93	FE FF 4 13	C3
Н	D0 9D	FE FF 4 1D	CD	о	D0 BE	FE FF 4 3E	EE
о	D0 BE	FE FF 4 3E	EE	д	D0 B4	FE FF 4 34	E4
в	D0 B2	FE FF 4 32	E2	о	D0 BE	FE FF 4 3E	EE
ы	D1 8B	FE FF 4 4B	FB	м	D0 BC	FE FF 4 3C	EC
м	D0 BC	FE FF 4 3C	EC	!	21	FE FF 0 21	21

Текст программы в памяти БЭВМ.

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
48C	AE1B	LD IP + 27	Загрузка. Относительная адресация.
48D	EE1D	ST IP + 29	Сохранение. Относительная адресация.
48E	AE1A	LD IP + 26	Загрузка. Относительная адресация.
48F	7E1B	CMP IP + 27	Сравнение. Относительная адресация.
490	F816	BLT IP + 22	Переход, если меньше.
491	0200	CLA	Очистка аккумулятора.
492	1219	IN 0x19	Ввод из регистра состояния КВУ-8.
493	2F40	AND #40	Логическое И, прямая загрузка.
494	F0FD	BEQ IP - 3	Переход, если ноль.
495	1218	IN 0x18	Ввод из регистра данных КВУ-8.
496	130C	OUT 0xC	Вывод в регистр данных КВУ-5.
497	E813	ST (IP + 19)	Сохранение, косвенная адресация.
498	7E11	CMP IP + 17	Сравнение, относительная адресация.
499	F00D	BEQ IP + 13	Переход, если равно.
49A	1219	IN 0x19	Ввод из регистра состояния.
49B	2F40	AND #40	Логическое И, прямая загрузка.
49C	F0FD	BEQ IP - 3	Переход, если ноль.
49D	1218	IN 0x18	Ввод из регистра данных КВУ-8.
49E	130C	OUT 0xC	Вывод в регистр данных КВУ-5.
49F	0C00	PUSH	Положить в стек.
4A0	0680	SWAB	Поменять байты местами.
4A1	3809	OR IP + 9	Логическое ИЛИ, относительная адресация.
4A2	EA08	ST (IP + 8)+	Сохранение, косвенная отн-ая адр-ия с постинкрементом.
4A3	0800	POP	Взять из стека.
4A4	7E05	CMP IP + 5	Сравнение, относительная адресация.
4A5	F001	BEQ IP + 1	Переход, если ноль.
4A6	CEE7	JMP IP - 25	Безусловный переход.
4A7	0100	HLT	Отключение ТГ, переход в пультовый режим.

Вывод.

Научился организовывать асинхронный ввод-вывод для различных внешних устройств. Написал первую программу на ассемблере.

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
48C	AE1B	48D	AE1B	4A8	0645	000	001B	0645	0000		
48D	EE1D	48E	EE1D	4AB	0645	000	001D	0645	0000	4AB	0645
48E	AE1A	48F	AE1A	4A9	07FE	000	001A	07FE	0000		
48F	7E1B	490	7E1B	4AB	0645	000	001B	07FE	0001		
490	F816	491	F816	490	F816	000	0490	07FE	0001		
491	0200	492	0200	491	0200	000	0491	0000	0101		
492	1219	493	1219	492	1219	000	0492	0040	0101		
493	2F40	494	2F40	493	0040	000	0040	0040	0001		
494	F0FD	495	F0FD	494	F0FD	000	0494	0040	0001		
495	1218	496	1218	495	1218	000	0495	00F3	0001		
496	130C	497	130C	496	130C	000	0496	00F3	0001		
497	E813	498	E813	645	00F3	000	0013	00F3	0001	645	00F3
498	7E11	499	7E11	4AA	000A	000	0011	00F3	0001		
499	F00D	49A	F00D	499	F00D	000	0499	00F3	0001		
49A	1219	49B	1219	49A	1219	000	049A	0040	0001		
49B	2F40	49C	2F40	49B	0040	000	0040	0040	0001		
49C	F0FD	49D	F0FD	49C	F0FD	000	049C	0040	0001		
49D	1218	49E	1218	49D	1218	000	049D	0020	0001		
49E	130C	49F	130C	49E	130C	000	049E	0020	0001		
49F	0C00	4A0	0C00	7FF	0020	7FF	049F	0020	0001	7FF	0020
4A0	0680	4A1	0680	4A0	0680	7FF	04A0	2000	0001		
4A1	3809	4A2	3809	645	00F3	7FF	DF0C	20F3	0001		
4A2	EA08	4A3	EA08	645	20F3	7FF	0008	20F3	0001	4AB	0646
4A3	0800	4A4	0800	7FF	0020	000	04A3	0020	0001		
4A4	7E05	4A5	7E05	4AA	000A	000	0005	0020	0001		
4A5	F001	4A6	F001	4A5	F001	000	04A5	0020	0001		