



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Кафедра вычислительной техники  
Основы профессиональной деятельности

Лабораторная работа №5  
«Асинхронный обмен данными с ВУ»  
Вариант №1036

Преподаватель: Ларочкин Глеб  
Выполнил: Назирджанов Некруз Фарходович  
Группа: Р3110

Санкт-Петербург  
2022

## 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-3
2. Программа начинается с адреса  $4A3_{16}$ . Размещаемая строка находится по адресу  $63C_{16}$ .
3. Строка должна быть представлена в кодировке Windows-1251.
4. Формат представления строки в памяти: АДР1: СИМВ2 СИМВ1 АДР2: СИМВ4 СИМВ3 ... СТОП\_СИМВ.
5. Ввод или вывод строки должен быть завершен 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.

## Ход работы

### Текст исходной программы на языке Ассемблера БЭВМ

	ORG	0x49F	;	
CUR:	WORD	0x63C	;	Адрес текущей ячейки, в которую будут записаны символы
STOPSYM:	WORD	0x0000	;	Стоп-символ
BUF:	WORD	0x0000	;	Временное хранилище первого символа
MASK:	WORD	0x00FF	;	Маска для выделения младшего байта
START:	CLA		;	Очистка аккумулятора
S1:	IN	7	;	
	AND	#0x40		Ожидание ввода первого символа
	BEQ	S1		
	IN	6	;	Ввод первого символа
	ST	(CUR)	;	Сохранение первого символа
	SWAB		;	Перемещение первого символа в старшую часть аккумулятора
	ST	BUF	;	Сохранение первого символа в временное хранилище
	SWAB		;	Перемещение первого символа в младшую часть аккумулятора
	CMP	STOPSYM	;	Проверка, является ли символ стоп-символом
	BEQ	FINISH		
S2:	IN	7	;	
	AND	#0x40		Ожидание ввода второго символа
	BEQ	S2	;	
	IN	6	;	Ввод второго символа
	OR	BUF	;	Загрузка в текущий элемент массива двух введенных символов
	SWAB		;	Перемещение первого символа в младшие разряды аккумулятора, и второго в старшие разряды аккумулятора
	ST	(CUR)+		Сохранение двух символов;
	SWAB		;	Перемещение первого символа в старшие разряды аккумулятора, и второго в младшие разряды аккумулятора
	AND	MASK	;	Очистка старшей части аккумулятора
	CMP	STOPSYM	;	Проверка, является ли символ стоп-символом
	BEQ	FINISH		
	JUMP	START	;	Переход к вводу двух новых символов
FINISH:	HLT		;	Остановка программы

# Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
4A3	0200	CLA	Очистка аккумулятора
4A4	1207	IN	Ожидание ввода первого символа
4A5	2F40	AND	
4A6	F0FD	BEQ	
4A7	1206	IN	Ввод первого символа
4A8	E8F6	ST	Сохранение первого символа
4A9	0680	SWAB	Перемещение первого символа в старшую часть аккумулятора
4AA	EEF6	ST	Сохранение первого символа в буфер
4AB	0680	SWAB	Перемещение первого символа в младшую часть аккумулятора
4AC	7EF3	CMP	Проверка, является ли символ стоп-символом
4AD	F00C	BEQ	
4AE	1207	IN	Ожидание ввода второго символа
4AF	2F40	AND	
4B0	F0FD	BEQ	
4B1	1206	IN	Ввод второго символа
4B2	3EEE	OR	Загрузка в текущий элемент массива двух введенных символов
4B3	0680	SWAB	Перемещение первого символа в младшие разряды аккумулятора, и второго в старшие разряды аккумулятора
4B4	EAEA	ST	Сохранение двух символов
4B5	0680	SWAB	Перемещение первого символа в старшие разряды аккумулятора, и второго в младшие разряды аккумулятора
4B6	2EEB	AND	Очистка старшей части аккумулятора
4B7	7EE8	CMP	Проверка, является ли символ стоп-символом
4B8	F001	BEQ	
4B9	CEE9	JUMP	Переход к вводу двух новых символов
4BA	0100	HLT	Остановка программы

## Описание программы

Назначение программы	Программа принимает строку в кодировке Windows-1251 до признака конца ввода (символ 00) с ВУ-3 в асинхронном режиме и записывает в память в формате «АДР1: СИМ2 СИМ1 АДР2: СИМ4 СИМ3 ... СТОП_СИМ», начиная с ячейки 0x63C.
Область представления данных	Ячейки 0x63C - 0x63E, ячейки с вводимой строкой - знаковые, 16-ти разрядные числа
Область допустимых значений	<p>Ячейка 0x49F (CUR): <math>\left[0; 49F - \frac{c}{2}\right] \cup \left[4BB; 7FF - \frac{c}{2}\right]</math>,  где <math>c</math> – длина вводимой строки</p> <p>Ячейки 0x4A0 (STOFSYM), 0x4A1 (BUF): [0; FF]</p> <p>Ячейка 0x4A2 (MASK) = 0x00FF</p> <p>Ячейки с введенными символами: [0; FFFF]</p>
Расположение в памяти ЭВМ	<p>Программа: 0x4A3 - 0x4BA</p> <p>Адрес текущей ячейки, в которую будут записаны символы: 0x49F (CUR)</p> <p>Стоп-символ: 0x4A0 (STOFSYM)</p> <p>Временное хранилище первого символа: 0x4A1 (BUF)</p> <p>Маска для выделения младшего байта: 0x4A2 (MASK)</p> <p>Вводимая строка: [0x63C – 0x63E]</p>
Адреса первой и последней выполняемой команды	<p>Адрес первой команды: 0x4A3</p> <p>Адрес последней команды: 0x4BA</p>

## Трассировка

Слово: МЕМЫ

	М	Е	М	Ы
Windows-1251	CC	C5	CC	DB

### Таблица трассировки

Адр	Знчн	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр	Знчн
4A3	0200	4A3	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100		
4A3	0200	4A4	0200	4A3	0200	000	04A3	0000	004	0100		
4A4	1207	4A5	1207	4A4	1207	000	04A4	0040	004	0100		
4A5	2F40	4A6	2F40	4A5	0040	000	0040	0040	000	0000		
4A6	F0FD	4A7	F0FD	4A6	F0FD	000	04A6	0040	000	0000		
4A7	1206	4A8	1206	4A7	1206	000	04A7	00CC	000	0000		
4A8	E8F6	4A9	E8F6	63C	00CC	000	FFF6	00CC	000	0000	63C	00CC
4A9	0680	4AA	0680	4A9	0680	000	04A9	CC00	008	1000		
4AA	EEF6	4AB	EEF6	4A1	CC00	000	FFF6	CC00	008	1000	4A1	CC00
4AB	0680	4AC	0680	4AB	0680	000	04AB	00CC	000	0000		
4AC	7EF3	4AD	7EF3	4A0	0000	000	FFF3	00CC	001	0001		
4AD	F00C	4AE	F00C	4AD	F00C	000	04AD	00CC	001	0001		
4AE	1207	4AF	1207	4AE	1207	000	04AE	0040	001	0001		
4AF	2F40	4B0	2F40	4AF	0040	000	0040	0040	001	0001		
4B0	F0FD	4B1	F0FD	4B0	F0FD	000	04B0	0040	001	0001		
4B1	1206	4B2	1206	4B1	1206	000	04B1	00C5	001	0001		
4B2	3EEE	4B3	3EEE	4A1	CC00	000	333A	CCC5	009	1001		
4B3	0680	4B4	0680	4B3	0680	000	04B3	C5CC	009	1001		
4B4	EAEA	4B5	EAEA	63C	C5CC	000	FFEA	C5CC	009	1001	49F	063D
											63C	C5CC
4B5	0680	4B6	0680	4B5	0680	000	04B5	CCC5	009	1001		
4B6	2EEB	4B7	2EEB	4A2	00FF	000	FFEB	00C5	001	0001		
4B7	7EE8	4B8	7EE8	4A0	0000	000	FFE8	00C5	001	0001		
4B8	F001	4B9	F001	4B8	F001	000	04B8	00C5	001	0001		
4B9	CEE9	4A3	CEE9	4B9	04A3	000	FFE9	00C5	001	0001		
4A3	0200	4A4	0200	4A3	0200	000	04A3	0000	005	0101		
4A4	1207	4A5	1207	4A4	1207	000	04A4	0040	005	0101		
4A5	2F40	4A6	2F40	4A5	0040	000	0040	0040	001	0001		
4A6	F0FD	4A7	F0FD	4A6	F0FD	000	04A6	0040	001	0001		
4A7	1206	4A8	1206	4A7	1206	000	04A7	00CC	001	0001		
4A8	E8F6	4A9	E8F6	63D	00CC	000	FFF6	00CC	001	0001	63D	00CC
4A9	0680	4AA	0680	4A9	0680	000	04A9	CC00	009	1001		
4AA	EEF6	4AB	EEF6	4A1	CC00	000	FFF6	CC00	009	1001	4A1	CC00
4AB	0680	4AC	0680	4AB	0680	000	04AB	00CC	001	0001		
4AC	7EF3	4AD	7EF3	4A0	0000	000	FFF3	00CC	001	0001		
4AD	F00C	4AE	F00C	4AD	F00C	000	04AD	00CC	001	0001		
4AE	1207	4AF	1207	4AE	1207	000	04AE	0000	001	0001		
4AF	2F40	4B0	2F40	4AF	0040	000	0040	0000	005	0101		
4B0	F0FD	4AE	F0FD	4B0	F0FD	000	FFFD	0000	005	0101		
4AE	1207	4AF	1207	4AE	1207	000	04AE	0000	005	0101		
4AF	2F40	4B0	2F40	4AF	0040	000	0040	0000	005	0101		
4B0	F0FD	4AE	F0FD	4B0	F0FD	000	FFFD	0000	005	0101		
4AE	1207	4AF	1207	4AE	1207	000	04AE	0040	005	0101		
4AF	2F40	4B0	2F40	4AF	0040	000	0040	0040	001	0001		
4B0	F0FD	4B1	F0FD	4B0	F0FD	000	04B0	0040	001	0001		
4B1	1206	4B2	1206	4B1	1206	000	04B1	00DB	001	0001		
4B2	3EEE	4B3	3EEE	4A1	CC00	000	3324	CCDB	009	1001		
4B3	0680	4B4	0680	4B3	0680	000	04B3	DBCC	009	1001		
4B4	EAEA	4B5	EAEA	63D	DBCC	000	FFEA	DBCC	009	1001	49F	063E

Адр	Знчн	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адр	Знчн
											63D	DBCC
4B5	0680	4B6	0680	4B5	0680	000	04B5	CCDB	009	1001		
4B6	2EEB	4B7	2EEB	4A2	00FF	000	FFEB	00DB	001	0001		
4B7	7EE8	4B8	7EE8	4A0	0000	000	FFE8	00DB	001	0001		
4B8	F001	4B9	F001	4B8	F001	000	04B8	00DB	001	0001		

## Вывод

В ходе данной лабораторной работы я познакомился с асинхронным вводом-выводом для работы с внешними устройствами. Эти знания пригодятся мне для дальнейшей работы с БЭВМ и понимания работы современных ЭВМ.