

Университет ИТМО
Кафедра вычислительной техники
Основы вычислительной техники

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5
Асинхронный обмен данными с ВУ

Группа Р3102
Вариант №4401

Работу выполнил студент
Коков Алексей Тимурович

2017 г.

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

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.

Условие

1. Программа осуществляет асинхронный вывод данных на ВУ-1
2. Программа начинается с адреса $59E_{16}$. Размещаемая строка находится по адресу $70E_{16}$. Для реализации чтения или записи строки необходимо использовать индексную ячейку D_{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 должна быть завершен по символу с кодом 0A (NL).

Текст исходной программы

----- Блок с данными -----

Адрес	Код программы	Мнемоника	Комментарии
00D	070E	STR_I	Автоинкрементная ячейка для перебора символов строки.
010	000A	TERM	Ячейки, необходимые для проверки на стоп-символ.
011	0000	TEMP	
012	00FF	MASK	

----- Блок с программой -----

59E	+F200	CLA	Начало программы. Выборка ячейки со следующими двумя символами.
59F	480D	ADD (00D)	
5A0	25AD	JSR 5AD	Переход к подпрограмме для проверки на стоп-символ.

5A1	25B6	JSR 5B6	Переход к подпрограмме для вывода символа на ВУ-1.
5A2	F700	ROR	Осуществляется сдвиг на восемь бит вправо для работы со вторым символом.
5A3	F700	ROR	
5A4	F700	ROR	
5A5	F700	ROR	
5A6	F700	ROR	
5A7	F700	ROR	
5A8	F700	ROR	
5A9	F700	ROR	
5AA	25AD	JSR 5AD	Переход к подпрограмме для проверки на стоп-символ.
5AB	25B6	JSR 5B6	Переход к подпрограмме для вывода символа на ВУ-1.
5AC	C59E	BR 59E	Осуществляется переход к выборке следующей ячейки с двумя символами.

----- Блок с подпрограммами -----

№1.

5AD	0000	STOP	Подпрограмма проверки на стоп-символ.
5AE	3011	MOV 011	Отправляем аргумент в ячейку для временного хранения данных.
5AF	1012	AND 012	Проверка текущего символа на равенство стоп-символу, и переход к концу программы в случае равенства.
5B0	6010	SUB 010	
5B1	B5B5	BEQ 5B5	
5B2	F200	CLA	Восстановление ячейки с символами и выход из подпрограммы.
5B3	4011	ADD 011	
5B4	CDAD	BR (5AD)	
5B5	F000	HLT	Остановка ЭВМ. Конец программы.

№2.

5B6	0000	COUT	Подпрограмма для вывода символа на ВУ-1.
5B7	E101	TSF 1	Ожидание готовности ВУ-1.
5B8	C5B7	BR 5B7	
5B9	E301	OUT 1	Вывод символа, очистка флага.

5BA	E001	CLF 1	
5BB	CDB6	BR (5B6)	Выход из подпрограммы.

Описание программы

Программа осуществляет асинхронный вывод данных на ВУ-1 до тех пор, пока не встречается стоп-символ $0A_{16}$. Данные представляют собой строку в кодировке Windows-1251.

Область представления данных:

Ячейка с символами - беззнаковое 16-ти разрядное число: $[0; 65535_{10}]$,
каждый символ - беззнаковое 8-ми разрядное число: $[0; 255_{10}]$.

Область допустимых значений:

Максимальное число ячеек памяти, занимаемых строкой, равно:

$$7FF_{16} - 70E_{16} + D_{16} + 1 = FF_{16} = 255 \text{ ячеек.}$$

Отсюда максимальное количество символов в строке: $255 * 2 = 510$ символов.

Для символов: $\{0A\} \cup [20_{16}; FF_{16}]$

Адрес первой и последней команды:

Первая команда: **59E**

Последняя команда: **5B5**

Адрес начала строки: 70E

Таблица трассировки

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

s

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
59E F200 59E 70F 0000 000A 0000 0

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
59E F200 59F 59E F200 F200 0000 0

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
59F 480D 5A0 70E 480D EECF EECF 0 00D 070F

C

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5A0 25AD 5AE 5AD 25AE 05A1 EECF 0 5AD 05A1

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5AE 3011 5AF 011 3011 EECF EECF 0 011 EECF

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5AF 1012 5B0 012 1012 00FF 00CF 0

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B0 6010 5B1 010 6010 000A 00C5 1

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B1 B5B5 5B2 5B1 B5B5 B5B5 00C5 1

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B2 F200 5B3 5B2 F200 F200 0000 1

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B3 4011 5B4 011 4011 EECF EECF 0

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B4 CDAD 5A1 5AD CDAD 05A1 EECF 0

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5A1 25B6 5B7 5B6 25B7 05A2 EECF 0 5B6 05A2

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B7 E101 5B8 5B7 E101 E101 EECF 0

f 1

ВУ1: Флаг = 1 РДВУ = 00

c

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B8 C5B7 5B7 5B8 C5B7 C5B7 EECF 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B7 E101 5B9 5B7 E101 E101 EECF 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B9 E301 5BA 5B9 E301 E301 EECF 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5BA E001 5BB 5BA E001 E001 EECF 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5BB CDB6 5A2 5B6 CDB6 05A2 EECF 0

с

-----ПРОДОЛЖИТЬ ОТСЮДА

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5A2 F700 5A3 5A2 F700 F700 7767 1

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5A3 F700 5A4 5A3 F700 F700 BBB3 1

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5A4 F700 5A5 5A4 F700 F700 DDD9 1

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5A5 F700 5A6 5A5 F700 F700 EEEC 1

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
с5A6 F700 5A7 5A6 F700 F700 F776 0

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5A7 F700 5A8 5A7 F700 F700 7BBB 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5A8 F700 5A9 5A8 F700 F700 3DDD 1

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5A9 F700 5AA 5A9 F700 F700 9EEE 1

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5AA 25AD 5AE 5AD 25AE 05AB 9EEE 1 5AD 05AB

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5AE 3011 5AF 011 3011 9EEE 9EEE 1 011 9EEE

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5AF 1012 5B0 012 1012 00FF 00EE 1

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B0 6010 5B1 010 6010 000A 00E4 1

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B1 B5B5 5B2 5B1 B5B5 B5B5 00E4 1

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B2 F200 5B3 5B2 F200 F200 0000 1

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B3 4011 5B4 011 4011 9EEE 9EEE 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B4 CDAD 5AB 5AD CDAD 05AB 9EEE 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5AB 25B6 5B7 5B6 25B7 05AC 9EEE 0 5B6 05AC
f 1

ВУ1: Флаг = 1 РДВУ = CF

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B7 E101 5B9 5B7 E101 E101 9EEE 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B9 E301 5BA 5B9 E301 E301 9EEE 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5BA E001 5BB 5BA E001 E001 9EEE 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5BB CDB6 5AC 5B6 CDB6 05AC 9EEE 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5AC C59E 59E 5AC C59E C59E 9EEE 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
59E F200 59F 59E F200 F200 0000 0

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
59F 480D 5A0 70F 480D 000A 000A 0 00D 0710

с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5A0 25AD 5AE 5AD 25AE 05A1 000A 0 5AD 05A1
с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5AE 3011 5AF 011 3011 000A 000A 0 011 000A
с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5AF 1012 5B0 012 1012 00FF 000A 0
с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B0 6010 5B1 010 6010 000A 0000 1
с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B1 B5B5 5B5 5B1 B5B5 B5B5 0000 1
с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B5 F000 5B6 5B5 F000 F000 0000 1
с

Адр Знчн СК РА РК РД А С Адр Знчн
5B6 05AC 5B7 5AC 05AC C59F 0000 1 5AC C59F