

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
“САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И
ОПТИКИ”



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Лабораторная работа №5

ФИО студента, вариант: Железнов Никита Сергеевич, 1918 вариант

Направление подготовки (специальность): 09.03.04

Группа: Р3119

ФИО преподавателя: Лабушев Тимофей Михайлович

Санкт-Петербург, 2022.

Оглавление

Задание	2
Ход работы.....	3
Текст исходной программы.....	3
Описание программы.....	4
Трассировка	4
Представление строки в кодировках	6
Доп. задание.....	6
Вывод	8
Список литературы	9

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 511_{16} . Размещаемая строка находится по адресу $5B7_{16}$.
3. Строка должна быть представлена в кодировке КОИ-8.
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

Метка	Мнемоника	Параметр	Описание
	ORG	0x511	
STOPW:	WORD	0x0000	Стоп-символ
RES:	WORD	0x5B7	Ячейка для записи слова
START:	CLA		Начало программы
S1:	IN	5	Ожидание готовности ВУ к вводу нечётного символа
	AND	#0x40	
	BEQ	S1	
	IN	4	Ввод нечётного символа + проверка на стоп-символ
	CMP	STOPW	
	BEQ	FINISH1	
	ST	(RES)	Сохранение символа
S2:	IN	5	Ожидание готовности ВУ к вводу чётного символа
	AND	#0x40	
	BEQ	S2	
	IN	4	Ввод чётного символа + проверка на стоп-символ
	CMP	STOPW	
	BEQ	FINISH2	
	SWAB		Сдвиг символа
	OR	(RES)	Сохранение символа в старшем байте
	ST	(RES)+	
	JUMP	START	Переход к вводу следующих символов
FINISH1:	ST	(RES)	Сохранение стоп-символа
FINISH2:	OR	(RES)	Сохранение стоп-символа (если на чётной позиции)
	HLT		Остановка

Описание программы

Назначение программы:

Ввод текста в массив в формате АДР1: СИМВ2 СИМВ1 АДР2: СИМВ4 СИМВ3 ... СТОП_СИМВ.

Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:

Ячейки 0x511-0x527 – код программы

Ячейка RES 0x5B7 – адрес первого символа строки

Ячейка STOPW 0x2F9 – код символа окончания строки (стоп-символ)

Ячейки 0x5B7–(0x5B7 + L_{16} – 1) – вводимая строка, если L_{16} – её длина в шестнадцатеричной системе счисления.

Область представления:

Ячейка 0x512 – 11-ти разрядное целое беззнаковое число с фиксированной запятой.

Ячейки 0x514, 0x51B – символ строки в кодировке КОИ-8

Ячейки 0x5B7–(0x5B7 + L_{16} – 1): два символа строки в кодировке КОИ-8

Область допустимых значений

Ячейки 0x514, 0x51B: 0x00C0 - 0x00F0

Трассировка

Строка: little

Выполненная команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды.									Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Значение	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	PS	NZVC	Адрес	Значение
513	0200	513	0000	000	0000	000	0000	0000	004	0100		
513	0200	514	0200	513	0200	000	0513	0000	004	0100		
514	1205	515	1205	514	1205	000	0514	0040	004	0100		
515	2F40	516	2F40	515	0040	000	0040	0040	000	0000		
516	F0FD	517	F0FD	516	F0FD	000	0516	0040	000	0000		
517	1204	518	1204	517	1204	000	0517	00CC	000	0000		
518	7EF8	519	7EF8	511	0000	000	FFF8	00CC	001	0001		
519	F00B	51A	F00B	519	F00B	000	0519	00CC	001	0001		
51A	E8F7	51B	E8F7	5B7	00CC	000	FFF7	00CC	001	0001	5B7	00CC
51B	1205	51C	1205	51B	1205	000	051B	0040	001	0001		
51C	2F40	51D	2F40	51C	0040	000	0040	0040	001	0001		
51D	F0FD	51E	F0FD	51D	F0FD	000	051D	0040	001	0001		
51E	1204	51F	1204	51E	1204	000	051E	00C9	001	0001		
51F	7EF1	520	7EF1	511	0000	000	FFF1	00C9	001	0001		
520	F005	521	F005	520	F005	000	0520	00C9	001	0001		
521	0680	522	0680	521	0680	000	0521	C900	009	1001		

522	38EF	523	38EF	5B7	00CC	000	3633	C9CC	009	1001		
523	EAEE	524	EAEE	5B7	C9CC	000	FFEE	C9CC	009	1001	512, 5B7	05B8, C9CC
524	CEEE	513	CEEE	524	0513	000	FFEE	C9CC	009	1001		
513	0200	514	0200	513	0200	000	0513	0000	005	0101		
514	1205	515	1205	514	1205	000	0514	0040	005	0101		
515	2F40	516	2F40	515	0040	000	0040	0040	001	0001		
516	F0FD	517	F0FD	516	F0FD	000	0516	0040	001	0001		
517	1204	518	1204	517	1204	000	0517	00D4	001	0001		
518	7EF8	519	7EF8	511	0000	000	FFF8	00D4	001	0001		
519	F00B	51A	F00B	519	F00B	000	0519	00D4	001	0001		
51A	E8F7	51B	E8F7	5B8	00D4	000	FFF7	00D4	001	0001	5B8	00D4
51B	1205	51C	1205	51B	1205	000	051B	0040	001	0001		
51C	2F40	51D	2F40	51C	0040	000	0040	0040	001	0001		
51D	F0FD	51E	F0FD	51D	F0FD	000	051D	0040	001	0001		
51E	1204	51F	1204	51E	1204	000	051E	00D4	001	0001		
51F	7EF1	520	7EF1	511	0000	000	FFF1	00D4	001	0001		
520	F005	521	F005	520	F005	000	0520	00D4	001	0001		
521	0680	522	0680	521	0680	000	0521	D400	009	1001		
522	38EF	523	38EF	5B8	00D4	000	2B2B	D4D4	009	1001		
523	EAEE	524	EAEE	5B8	D4D4	000	FFEE	D4D4	009	1001	512, 5B8	05B9, D4D4
524	CEEE	513	CEEE	524	0513	000	FFEE	D4D4	009	1001		
513	0200	514	0200	513	0200	000	0513	0000	005	0101		
514	1205	515	1205	514	1205	000	0514	0040	005	0101		
515	2F40	516	2F40	515	0040	000	0040	0040	001	0001		
516	F0FD	517	F0FD	516	F0FD	000	0516	0040	001	0001		
517	1204	518	1204	517	1204	000	0517	006C	001	0001		
518	7EF8	519	7EF8	511	0000	000	FFF8	006C	001	0001		
519	F00B	51A	F00B	519	F00B	000	0519	006C	001	0001		
51A	E8F7	51B	E8F7	5B9	006C	000	FFF7	006C	001	0001	5B9	006C
51B	1205	51C	1205	51B	1205	000	051B	0040	001	0001		
51C	2F40	51D	2F40	51C	0040	000	0040	0040	001	0001		
51D	F0FD	51E	F0FD	51D	F0FD	000	051D	0040	001	0001		
51E	1204	51F	1204	51E	1204	000	051E	0065	001	0001		
51F	7EF1	520	7EF1	511	0000	000	FFF1	0065	001	0001		
520	F005	521	F005	520	F005	000	0520	0065	001	0001		
521	0680	522	0680	521	0680	000	0521	6500	001	0001		
522	38EF	523	38EF	5B9	006C	000	9A93	656C	001	0001		
523	EAEE	524	EAEE	5B9	656C	000	FFEE	656C	001	0001	512, 5B9	05BA, 656C
524	CEEE	513	CEEE	524	0513	000	FFEE	656C	001	0001		
513	0200	514	0200	513	0200	000	0513	0000	005	0101		
514	1205	515	1205	514	1205	000	0514	0040	005	0101		
515	2F40	516	2F40	515	0040	000	0040	0040	001	0001		
516	F0FD	517	F0FD	516	F0FD	000	0516	0040	001	0001		
517	1204	518	1204	517	1204	000	0517	0000	001	0001		
518	7EF8	519	7EF8	511	0000	000	FFF8	0000	005	0101		
519	F00B	525	F00B	519	F00B	000	000B	0000	005	0101		
525	E8EC	526	E8EC	5BA	0000	000	FFEC	0000	005	0101	5BA	0000
526	38EB	527	38EB	5BA	0000	000	FFFF	0000	005	0101		

527	0100	528	0100	527	0100	000	0527	0000	005	0101		
-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	------	-----	------	--	--

Представление строки в кодировках

Исходная	л	и	т	т	l	е
КОИ-8	11001100	11001001	11010100	11010100	01101100	01100101
UTF-8	11010000 10111011	11010000 10111000	11010001 10000010	11010001 10000010	01101100	01100101
UTF-16	00000100 00111011	00000100 00111000	00000100 01000010	00000100 01000010	01101100	01100101

Доп. задание

ORG 0x000

RES1: WORD 0x0000 Результат

MASK1: WORD 0xF000 Битовые маски

MASK2: WORD 0x0F00

MASK3: WORD 0x00F0

MASK4: WORD 0x000F

R1: WORD 0x0000 Биты

R2: WORD 0x0000

R3: WORD 0x0000

R4: WORD 0x0000

TEMP1: WORD 0x0000 Вспомогательная переменная

TEMP2: WORD 0x0000 Вспомогательная переменная

START: CLA Начало программы

S: IN 0x1D
AND #0x40
BEQ S
IN 0x1C
ST N
CMP #0
BEQ ZERO
CMP #9
BGE ERROR
PUSH
CALL FUNC
POP
ST RES1
JUMP COD

FUNC: LD &1 Функция вычисления факториала
CMP #1
BEQ END2
DEC
PUSH
CALL FUNC

```

        POP
        ST TEMP1
        CLA
        ST TEMP2
MULT:   LD &1  Умножение
        CMP #0
        BEQ END1
        LD TEMP2
        ADD TEMP1
        ST TEMP2
        LD &1
        DEC
        ST &1
        JUMP MULT
END1: LD TEMP2
        ST &1
END2:   RET
ZERO:   LD #0x1 Если параметр равен 0
        ST RES1
        JUMP COD
RES:    IN 0xD      Вывод результата в ВУ-5
        AND #0x40
        BEQ RES
        LD #0x0
        OUT 0xC
        LD R1
        OUT 0xC
        LD R2
        OUT 0xC
        LD R3
        OUT 0xC
        LD R4
        OUT 0xC
        HLT
COD:
PULL1:  LD RES1      Кодировка цифр
        AND MASK1
        SWAB
        ASR
        ASR
        ASR
        ASR
        CMP #0x000A
        BGE A1
        ADD #0x30
        JUMP S1
A1:     SUB #0x9
        ADD #0x40
S1:     ST R1
PULL2:  LD RES1
        AND MASK2
        SWAB

```

```

                                CMP #0x000A
                                BGE A2
                                ADD #0x30
                                JUMP S2
A2:      SUB #0x9
                                ADD #0x40
S2:      ST R2
PULL3:   LD RES1
                                AND MASK3
                                ASR
                                ASR
                                ASR
                                ASR
                                CMP #0x000A
                                BGE A3
                                ADD #0x30
                                JUMP S3
A3:      SUB #0x9
                                ADD #0x40
S3:      ST R3
PULL4:   LD RES1
                                AND MASK4
                                CMP #0x000A
                                BGE A4
                                ADD #0x30
                                JUMP S4
A4:      SUB #0x9
                                ADD #0x40
S4:      ST R4
                                JUMP RES
ERROR:   HLT Параметр больше 8

```

Вывод

В процессе выполнения данной лабораторной работы был изучен асинхронный обмен данными с ВУ-2.

Список литературы

1. Кириллов В.В. Архитектура базовой ЭВМ, СПбГУ ИТМО, 2010.
<https://books.ifmo.ru/file/pdf/761.pdf>