

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
“Национальный исследовательский университет ИТМО”

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

по дисциплине
‘ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ’

Вариант: 668

Выполнил:

Студент группы Р3113

Кулинич Ярослав Вадимович

Преподаватель:

Афанасьев Дмитрий Борисович



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург, 2020

Содержание

1	Задание	3
1.1	Условие	3
1.2	Исходная строка	3
1.3	Исходная строка в различных кодировках	3
2	Текст программы	4
2.1	Для ВУ-3	4
3	Описание программы	5
3.1	Назначение программы	5
3.2	Область представления и область допустимых значений исходных данных и результата .	5
3.2.1	Область представления	5
3.2.2	Область допустимых значений	5
3.3	Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов	5
3.3.1	Исходные данные и результат	5
3.3.2	Программа	5
3.4	Адреса первой и последней исполняемой команд.	5
4	Таблица трассировки	6
5	Вывод	7

1 Задание

1.1 Условие

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.

Enter task variant

1. Программа осуществляет асинхронный вывод данных на ВУ-3
2. Программа начинается с адреса 516_{16} . Размещаемая строка находится по адресу $59F_{16}$.
3. Строка должна быть представлена в кодировке ISO-8859-5.
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 0D (CR)

1.2 Исходная строка

Раздел планктонологии, занимающийся вопросами превращения неупорядоченной толпы идиотов в организованную, путем использования стадного инстинкта.

1.3 Исходная строка в различных кодировках

Символ	ISO-8859-5	UTF-8	UTF-16	Символ	ISO-8859-5	UTF-8	UTF-16	Символ	ISO-8859-5	UTF-8	UTF-16	Символ	ISO-8859-5	UTF-8	UTF-16
Р	C0	D0 A0	04 20	о	DE	D0 BE	04 3E	т	E2	D1 82	04 42		20	00 20	00 20
а	D0	D0 B0	04 30	п	DF	D0 BF	04 3F	о	DE	D0 BE	04 3E	и	D8	D0 B8	04 38
з	D7	D0 B7	04 37	р	E0	D1 80	04 40	л	DB	D0 BB	04 3B	с	E1	D1 81	04 41
д	D4	D0 B4	04 34	о	DE	D0 BE	04 3E	п	DF	D0 BF	04 3F	п	DF	D0 BF	04 3F
е	D5	D0 B5	04 35	с	E1	D1 81	04 41	ы	EB	D1 8B	04 4B	о	DE	D0 BE	04 3E
л	DB	D0 BB	04 3B	а	D0	D0 B0	04 30		20	00 20	00 20	л	DB	D0 BB	04 3B
	20	00 20	00 20	м	DC	D0 BC	04 3C	и	D8	D0 B8	04 38	ь	EC	D1 8C	04 4C
п	DF	D0 BF	04 3F	и	D8	D0 B8	04 38	д	D4	D0 B4	04 34	з	D7	D0 B7	04 37
л	DB	D0 BB	04 3B		20	00 20	00 20	и	D8	D0 B8	04 38	о	DE	D0 BE	04 3E
а	D0	D0 B0	04 30	п	DF	D0 BF	04 3F	о	DE	D0 BE	04 3E	в	D2	D0 B2	04 32
н	DD	D0 BD	04 3D	р	E0	D1 80	04 40	т	E2	D1 82	04 42	а	D0	D0 B0	04 30
к	DA	D0 BA	04 3A	е	D5	D0 B5	04 35	о	DE	D0 BE	04 3E	н	DD	D0 BD	04 3D
т	E2	D1 82	04 42	в	D2	D0 B2	04 32	в	D2	D0 B2	04 32	и	D8	D0 B8	04 38
о	DE	D0 BE	04 3E	р	E0	D1 80	04 40		20	00 20	00 20	я	EF	D1 8F	04 4F
н	DD	D0 BD	04 3D	а	D0	D0 B0	04 30	в	D2	D0 B2	04 32		20	00 20	00 20
о	DE	D0 BE	04 3E	щ	E9	D1 89	04 49		20	00 20	00 20	с	E1	D1 81	04 41
л	DB	D0 BB	04 3B	е	D5	D0 B5	04 35	о	DE	D0 BE	04 3E	т	E2	D1 82	04 42
о	DE	D0 BE	04 3E	н	DD	D0 BD	04 3D	р	E0	D1 80	04 40	а	D0	D0 B0	04 30
г	D3	D0 B3	04 33	и	D8	D0 B8	04 38	г	D3	D0 B3	04 33	д	D4	D0 B4	04 34
и	D8	D0 B8	04 38	я	EF	D1 8F	04 4F	а	D0	D0 B0	04 30	н	DD	D0 BD	04 3D
и	D8	D0 B8	04 38		20	00 20	00 20	н	DD	D0 BD	04 3D	о	DE	D0 BE	04 3E
,	2C	00 2C	00 2C	н	DD	D0 BD	04 3D	и	D8	D0 B8	04 38	г	D3	D0 B3	04 33
	20	00 20	00 20	е	D5	D0 B5	04 35	з	D7	D0 B7	04 37	о	DE	D0 BE	04 3E
з	D7	D0 B7	04 37	у	E3	D1 83	04 43	о	DE	D0 BE	04 3E		20	00 20	00 20
а	D0	D0 B0	04 30	п	DF	D0 BF	04 3F	в	D2	D0 B2	04 32	и	D8	D0 B8	04 38
н	DD	D0 BD	04 3D	о	DE	D0 BE	04 3E	а	D0	D0 B0	04 30	н	DD	D0 BD	04 3D
и	D8	D0 B8	04 38	р	E0	D1 80	04 40	н	DD	D0 BD	04 3D	с	E1	D1 81	04 41
м	DC	D0 BC	04 3C	я	EF	D1 8F	04 4F	н	DD	D0 BD	04 3D	т	E2	D1 82	04 42
а	D0	D0 B0	04 30	д	D4	D0 B4	04 34	у	E3	D1 83	04 43	и	D8	D0 B8	04 38
ю	EE	D1 8E	04 4E	о	DE	D0 BE	04 3E	ю	EE	D1 8E	04 4E	н	DD	D0 BD	04 3D
щ	E9	D1 89	04 49	ч	E7	D1 87	04 47	,	2C	00 2C	00 2C	к	DA	D0 BA	04 3A
и	D8	D0 B8	04 38	е	D5	D0 B5	04 35		20	00 20	00 20	т	E2	D1 82	04 42
й	D9	D0 B9	04 39	н	DD	D0 BD	04 3D	п	DF	D0 BF	04 3F	а	D0	D0 B0	04 30
с	E1	D1 81	04 41	н	DD	D0 BD	04 3D	у	E3	D1 83	04 43	.	2E	00 2E	00 2E
я	EF	D1 8F	04 4F	о	DE	D0 BE	04 3E	т	E2	D1 82	04 42				
	20	00 20	00 20	й	D9	D0 B9	04 39	е	D5	D0 B5	04 35				
в	D2	D0 B2	04 32		20	00 20	00 20	м	DC	D0 BC	04 3C				

2 Текст программы

2.1 Для ВУ-3

```
ORG 0x516
ADDR:    WORD $STRING ; Адрес текущих двух символов
TMP_LOOP: WORD 0x2 ; Переменная, используемая для отделения одного символа от другого

START:    CLA ; Обеспечиваем реентерабельность
          OUT 6

BEGIN_INIT: LD #0x2
            ST TMP_LOOP ; Для каждого элемента массива воссоздаем TMP_LOOP

BEGIN:     IN 7 ; Реализуем спин-луп для асинхронного вывода
          AND #0x40
          BEQ BEGIN

          LOOP TMP_LOOP
          JUMP SMALL ; Обработываем младший байт
          JUMP BIG ; Обработываем старший байт

SMALL:     LD (ADDR)
          PUSH
          CALL $CHECK_SS ; Осуществляем проверку на стоп-символ
          POP
          OUT 6
          JUMP BEGIN

BIG:        LD (ADDR)+
          SWAB
          PUSH
          CALL $CHECK_SS ; Осуществляем проверку на стоп-символ
          POP
          OUT 6
          JUMP BEGIN_INIT

STOP_SYM:  WORD 0xD ; Стоп-символ
CHECK_SS:  LD &1 ; Подпрограмма для проверки на стоп-символ
          SXTB
          CMP STOP_SYM
          BEQ STOP_PROG
          RET
STOP_PROG: HLT

ORG 0x59F
STRING:    WORD 0xD0C0, 0xD4D7, 0xDBD5, 0xDF20, 0xD0DB, 0xDADD, 0xDEE2, 0xDEDD, 0xDEDB
          WORD 0xD8D3, 0x2CD8, 0xD720, 0xDDD0, 0xDCD8, 0xEED0, 0xD8E9, 0xE1D9, 0x20EF
          WORD 0xDEDD2, 0xE0DF, 0xE1DE, 0xDCD0, 0x20D8, 0xE0DF, 0xD2D5, 0xD0E0, 0xD5E9
          WORD 0xD8DD, 0x20EF, 0xD5DD, 0xDFE3, 0xE0DE, 0xD4EF, 0xE7DE, 0xDDD5, 0xDEDD
          WORD 0x20D9, 0xDEE2, 0xDFDB, 0x20EB, 0xD4D8, 0xDEDD8, 0xDEE2, 0x20D2, 0x20D2
          WORD 0xE0DE, 0xD0D3, 0xD8DD, 0xDEDD7, 0xD0D2, 0xDDDD, 0xEEE3, 0x202C, 0xE3DF
          WORD 0xD5E2, 0x20DC, 0xE1D8, 0xDEDDF, 0xECDB, 0xDEDD7, 0xD0D2, 0xD8DD, 0x20EF
          WORD 0xE2E1, 0xD4D0, 0xDEDD, 0xDEDD3, 0xD820, 0xE1DD, 0xD8E2, 0xDADD, 0xD0E2
          WORD 0x0D2E
```

3 Описание программы

3.1 Назначение программы

Асинхронный посимвольный вывод заранее заданной строки в кодировке ISO-8859-5 на ВУ-3. По условию задания строка хранится в памяти в виде массива, начиная с ячейки 59F. При чем в каждом элементе хранится по два символа. Цикл вывода символов оканчивается по символу 0D.

3.2 Область представления и область допустимых значений исходных данных и результата

3.2.1 Область представления

ADDR - 11-разрядное беззнаковое число с фиксированной запятой. Диапазон значений формата $0 \dots 2^{11} - 1$

Ячейки, содержащие символы строки - 16-разрядные беззнаковые числа с фиксированной запятой. Диапазон значений формата $0 \dots 2^{16} - 1$

3.2.2 Область допустимых значений

Область допустимых значений ADDR (для первого элемента массива):

$$\begin{cases} [0, 516 - L_{16}] \cup [536, 800] & , \text{ при } L: [0, 516] \\ [536, 800 - (L_{16} - 516)] & , \text{ при } L: [517, 777] \end{cases}$$

где L_{16} - длина массива, в котором организовано хранение символов. Рассчитывается как:

$$L_{10} = \begin{cases} \frac{l}{2} + 1, & \text{если } l - \text{четное} \\ \frac{l}{2} + 0,5, & \text{если } l - \text{нечетное} \end{cases}$$

где l - длина строки.

Длина вводимой строки для заданного по заданию ADDR: $[0, EEE]$

3.3 Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов

3.3.1 Исходные данные и результат

ADDR (516) - содержит адрес текущего обрабатываемого элемента массива. В самом начале указывает на первый элемент массива.

STRING (59F) - содержит первый элемент массива

3.3.2 Программа

518 - 52E - основная программа

530 - 535 - подпрограмма по проверке на стоп-символ

517 - переменная, используемая в основной программе

52F - константа, используемая подпрограммой

$59F \dots 59F + (L - 1)$ - расположение в памяти строки (L - длина массива, вычисляется в 3.2.2)

3.4 Адреса первой и последней исполняемой команд.

518 - первая исполняемая команда программы

535 - последняя исполняемая команда программы

4 Таблица трассировки

Выполняемая команда		Содержимое регистров после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
518	0200	519	0200	518	0200	000	0518	0000	0100		
519	1306	51A	1306	519	1306	000	0519	0000	0100		
51A	AF02	51B	AF02	51A	0002	000	0002	0002	0000		
51B	EEFB	51C	EEFB	517	0002	000	FFFB	0002	0000	517	0002
51C	1207	51D	1207	51C	1207	000	051C	0040	0000		
51D	2F40	51E	2F40	51D	0040	000	0040	0040	0000		
51E	F0FD	51F	F0FD	51E	F0FD	000	051E	0040	0000		
51F	8EF7	520	8EF7	517	0001	000	0000	0040	0000		
520	CE01	522	CE01	520	0522	000	0001	0040	0000		
522	A8F3	523	A8F3	59F	D0C0	000	FFF3	D0C0	1000		
523	0C00	524	0C00	7FF	D0C0	7FF	0523	D0C0	1000		
524	D530	530	D530	7FE	0525	7FE	D530	D0C0	1000		
530	AC01	531	AC01	7FF	D0C0	7FE	0001	D0C0	1000		
531	0600	532	0600	531	0600	7FE	0531	FFC0	1000		
532	7EFC	533	7EFC	52F	000D	7FE	FFFC	FFC0	1001		
533	F001	534	F001	533	F001	7FE	0533	FFC0	1001		
534	0A00	525	0A00	7FE	0525	7FF	0534	FFC0	1001		
525	0800	526	0800	7FF	D0C0	000	0525	D0C0	1001		
526	1306	527	1306	526	1306	000	0526	D0C0	1001		
527	CEF4	51C	CEF4	527	051C	000	FFF4	D0C0	1001		
51C	1207	51D	1207	51C	1207	000	051C	D000	1001		
51D	2F40	51E	2F40	51D	0040	000	0040	0000	0101		
51E	F0FD	51C	F0FD	51E	F0FD	000	FFFD	0000	0101		
51C	1207	51D	1207	51C	1207	000	051C	0040	0101		
51D	2F40	51E	2F40	51D	0040	000	0040	0040	0001		
51E	F0FD	51F	F0FD	51E	F0FD	000	FFFD	0040	0001		
51F	8EF7	521	8EF7	517	0000	000	FFFF	0040	0001		
521	CE06	528	CE06	521	0528	000	0006	0040	0001		
528	AAED	529	AAED	59F	D0C0	000	FFED	D0C0	1001		
529	0680	52A	0680	529	0680	000	0529	C0D0	1001		
52A	0C00	52B	0C00	7FF	C0D0	7FF	052A	C0D0	1001		
52B	D530	530	D530	7FE	052C	7FE	D530	C0D0	1001		
530	AC01	531	AC01	7FF	C0D0	7FE	0001	C0D0	1001		
531	0600	532	0600	531	0600	7FE	0531	FFD0	1001		
532	7EFC	533	7EFC	52F	000D	7FE	FFFC	FFD0	1001		
533	F001	534	F001	533	F001	7FE	0533	FFD0	1001		
534	0A00	52C	0A00	7FE	052C	7FF	0534	FFD0	1001		
52C	0800	52D	0800	7FF	C0D0	000	052C	C0D0	1001		
52D	1306	52E	1306	52D	1306	000	052D	C0D0	1001		
52E	CEEB	51A	CEEB	52E	051A	000	FFEB	C0D0	1001		

5 Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я разобрался как работают команды, связанные с организацией ввода-вывода. Научился писать простые программы на ассемблере БЭВМ.