

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Отчёт

по лабораторной работе №5

вариант 872

Выполнил: Тимошкин Р. В., группа Р3131

Преподаватель: Абузов Я. А.

Текст задания

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 вывод данных на **ВУ-1**.
2. Программа начинается с адреса 570_{16} . Размещаемая строка находится по адресу $5E5_{16}$.
3. Строка должна быть представлена в кодировке **ISO-8859-5**.
4. Формат представления строки в памяти: *АДР1: СИМВ1 СИМВ2 АДР2: СИМВ3 СИМВ4 ... СТОП_СИМВ*.
5. Ввод или вывод строки должен быть завершен по символу с кодом **0A** (NL). Стоп символ является обычным символом строки и подчиняется тем же правилам расположения в памяти что и другие символы строки.

Текст программы на ассемблере

```
org 0x570
iter: word $data
fst: word 0
snd: word 0
mask: word 0xff
_start:
    cla                ; prepare for iteration over string
cycle:
    ld (iter)+         ; start iterating by loading symbols in `fst` (first) and `snd` (second)
    st snd
    swab
    st fst
s1: in 3                ; ready to display?
    and #0x40
    bzs s1             ; no
    ld fst
    and mask
    cmp #0x0a          ; is EOF?
    beq _fini          ; yes
    out 2              ; display first symbol
s2: in 3                ; ready to display?
    and #0x40
    bzs s2             ; no
    ld snd
    and mask
    cmp #0x0a          ; is EOF?
    beq _fini          ; yes
    out 2              ; display second symbol
    jump cycle         ; iterate
_fini:
    hlt                ; terminate

org 0x5E5
data:
    word 0xbfd8, 0xe1ef, 0xe220, 0xd4d2, 0xd00a ; msg (писят два (52 (🇮🇹)))
```

Описание программы

Программа осуществляет посимвольный асинхронный вывод данных на ВУ-1, посимвольно считывая их из памяти. Программа будет считывать символы до тех пор, пока не достигнет символа **0x0A** (\n).

Область представления

- data: 16-разрядные ячейки, хранящие в себе по два символа кодировки ISO-8859-5 (+ стоп-символ)
- iter: указатель на текущие 2 символа
- fst: первый символ в нижнем байте (16 бит)
- snd: второй символ в нижнем байте (16 бит)

Область допустимых значений

- iter: [5E5; 7FF]
- snd, fst: [0; FFFF]

Расположение данных в памяти

- 574-58A: команды
- 570-573: вспомогательные данные
- 5E5-?: сообщение

Адрес первой и последней выполняемой команды

- Адрес первой команды: 574
- Адрес последней команды: 58A

Таблица трассировки

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
574	0200	575	0200	574	0200	000	0574	0000	0100		
575	AAFA	576	AAFA	5E5	BFD8	000	FFFA	BFD8	1000	570	05E6
576	EEFB	577	EEFB	572	BFD8	000	FFFB	BFD8	1000	572	BFD8
577	0680	578	0680	577	0680	000	0577	D8BF	1000		

578	EEF8	579	EEF8	571	D8BF	000	FFF8	D8BF	1000	571	D8BF
579	1203	57A	1203	579	1203	000	0579	D840	1000		
57A	2F40	57B	2F40	57A	0040	000	0040	0040	0000		
57B	F0FD	57C	F0FD	57B	F0FD	000	057B	0040	0000		
57C	AEF4	57D	AEF4	571	D8BF	000	FFF4	D8BF	1000		
57D	2EF5	57E	2EF5	573	00FF	000	FFF5	00BF	0000		
57E	7F0A	57F	7F0A	57E	000A	000	000A	00BF	0001		
57F	F00A	580	F00A	57F	F00A	000	057F	00BF	0001		
580	1302	581	1302	580	1302	000	0580	00BF	0001		
581	1203	582	1203	581	1203	000	0581	0040	0001		
582	2F40	583	2F40	582	0040	000	0040	0040	0001		
583	F0FD	584	F0FD	583	F0FD	000	0583	0040	0001		
584	AEED	585	AEED	572	BFD8	000	FFED	BFD8	1001		
585	2EED	586	2EED	573	00FF	000	FFED	00D8	0001		
586	7F0A	587	7F0A	586	000A	000	000A	00D8	0001		
587	F002	588	F002	587	F002	000	0587	00D8	0001		
588	1302	589	1302	588	1302	000	0588	00D8	0001		
589	CEEB	575	CEEB	589	0575	000	FFEB	00D8	0001		
575	AAFA	576	AAFA	5E6	E1EF	000	FFFA	E1EF	1001	570	05E7
576	EEFB	577	EEFB	572	E1EF	000	FFFB	E1EF	1001	572	E1EF
577	0680	578	0680	577	0680	000	0577	EFE1	1001		
578	EEF8	579	EEF8	571	EFE1	000	FFF8	EFE1	1001	571	EFE1
579	1203	57A	1203	579	1203	000	0579	EF40	1001		
57A	2F40	57B	2F40	57A	0040	000	0040	0040	0001		
57B	F0FD	57C	F0FD	57B	F0FD	000	057B	0040	0001		
57C	AEF4	57D	AEF4	571	EFE1	000	FFF4	EFE1	1001		
57D	2EF5	57E	2EF5	573	00FF	000	FFF5	00E1	0001		
57E	7F0A	57F	7F0A	57E	000A	000	000A	00E1	0001		
57F	F00A	580	F00A	57F	F00A	000	057F	00E1	0001		

580	1302	581	1302	580	1302	000	0580	00E1	0001		
581	1203	582	1203	581	1203	000	0581	0040	0001		
582	2F40	583	2F40	582	0040	000	0040	0040	0001		
583	F0FD	584	F0FD	583	F0FD	000	0583	0040	0001		
584	AEED	585	AEED	572	E1EF	000	FFED	E1EF	1001		
585	2EED	586	2EED	573	00FF	000	FFED	00EF	0001		
586	7F0A	587	7F0A	586	000A	000	000A	00EF	0001		
587	F002	588	F002	587	F002	000	0587	00EF	0001		
588	1302	589	1302	588	1302	000	0588	00EF	0001		
589	CEEB	575	CEEB	589	0575	000	FFEB	00EF	0001		
575	AAFA	576	AAFA	5E7	E220	000	FFFA	E220	1001	570	05E8
576	EEFB	577	EEFB	572	E220	000	FFFB	E220	1001	572	E220
577	0680	578	0680	577	0680	000	0577	20E2	0001		
578	EEF8	579	EEF8	571	20E2	000	FFF8	20E2	0001	571	20E2
579	1203	57A	1203	579	1203	000	0579	2040	0001		
57A	2F40	57B	2F40	57A	0040	000	0040	0040	0001		
57B	F0FD	57C	F0FD	57B	F0FD	000	057B	0040	0001		
57C	AEF4	57D	AEF4	571	20E2	000	FFF4	20E2	0001		
57D	2EF5	57E	2EF5	573	00FF	000	FFF5	00E2	0001		
57E	7F0A	57F	7F0A	57E	000A	000	000A	00E2	0001		
57F	F00A	580	F00A	57F	F00A	000	057F	00E2	0001		
580	1302	581	1302	580	1302	000	0580	00E2	0001		
581	1203	582	1203	581	1203	000	0581	0040	0001		
582	2F40	583	2F40	582	0040	000	0040	0040	0001		
583	F0FD	584	F0FD	583	F0FD	000	0583	0040	0001		
584	AEED	585	AEED	572	E220	000	FFED	E220	1001		
585	2EED	586	2EED	573	00FF	000	FFED	0020	0001		
586	7F0A	587	7F0A	586	000A	000	000A	0020	0001		
587	F002	588	F002	587	F002	000	0587	0020	0001		

588	1302	589	1302	588	1302	000	0588	0020	0001		
589	CEEB	575	CEEB	589	0575	000	FFEB	0020	0001		
575	AAFA	576	AAFA	5E8	D4D2	000	FFFA	D4D2	1001	570	05E9
576	EEFB	577	EEFB	572	D4D2	000	FFFB	D4D2	1001	572	D4D2
577	0680	578	0680	577	0680	000	0577	D2D4	1001		
578	EEF8	579	EEF8	571	D2D4	000	FFF8	D2D4	1001	571	D2D4
579	1203	57A	1203	579	1203	000	0579	D240	1001		
57A	2F40	57B	2F40	57A	0040	000	0040	0040	0001		
57B	F0FD	57C	F0FD	57B	F0FD	000	057B	0040	0001		
57C	AEF4	57D	AEF4	571	D2D4	000	FFF4	D2D4	1001		
57D	2EF5	57E	2EF5	573	00FF	000	FFF5	00D4	0001		
57E	7F0A	57F	7F0A	57E	000A	000	000A	00D4	0001		
57F	F00A	580	F00A	57F	F00A	000	057F	00D4	0001		
580	1302	581	1302	580	1302	000	0580	00D4	0001		
581	1203	582	1203	581	1203	000	0581	0040	0001		
582	2F40	583	2F40	582	0040	000	0040	0040	0001		
583	F0FD	584	F0FD	583	F0FD	000	0583	0040	0001		
584	AEED	585	AEED	572	D4D2	000	FFED	D4D2	1001		
585	2EED	586	2EED	573	00FF	000	FFED	00D2	0001		
586	7F0A	587	7F0A	586	000A	000	000A	00D2	0001		
587	F002	588	F002	587	F002	000	0587	00D2	0001		
588	1302	589	1302	588	1302	000	0588	00D2	0001		
589	CEEB	575	CEEB	589	0575	000	FFEB	00D2	0001		
575	AAFA	576	AAFA	5E9	D00A	000	FFFA	D00A	1001	570	05EA
576	EEFB	577	EEFB	572	D00A	000	FFFB	D00A	1001	572	D00A
577	0680	578	0680	577	0680	000	0577	0AD0	0001		
578	EEF8	579	EEF8	571	0AD0	000	FFF8	0AD0	0001	571	0AD0
579	1203	57A	1203	579	1203	000	0579	0A40	0001		
57A	2F40	57B	2F40	57A	0040	000	0040	0040	0001		

57B	F0FD	57C	F0FD	57B	F0FD	000	057B	0040	0001		
57C	AEF4	57D	AEF4	571	0AD0	000	FFF4	0AD0	0001		
57D	2EF5	57E	2EF5	573	00FF	000	FFF5	00D0	0001		
57E	7F0A	57F	7F0A	57E	000A	000	000A	00D0	0001		
57F	F00A	580	F00A	57F	F00A	000	057F	00D0	0001		
580	1302	581	1302	580	1302	000	0580	00D0	0001		
581	1203	582	1203	581	1203	000	0581	0040	0001		
582	2F40	583	2F40	582	0040	000	0040	0040	0001		
583	F0FD	584	F0FD	583	F0FD	000	0583	0040	0001		
584	AEED	585	AEED	572	D00A	000	FFED	D00A	1001		
585	2EED	586	2EED	573	00FF	000	FFED	000A	0001		
586	7F0A	587	7F0A	586	000A	000	000A	000A	0101		
587	F002	58A	F002	587	F002	000	0002	000A	0101		
58A	0100	58B	0100	58A	0100	000	058A	000A	0101		

Вывод

При выполнении данной лабораторной работы я познакомился с асинхронным вводом-выводом данных в БЭВМ, узнал о внешних устройствах, их регистрах и принципах работы. Также, я познакомился с представлением данных в различных кодировках и попрактиковался с выводом данных на ВУ-1.