

*Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский  
университет информационных технологий, механики и оптики»*

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5**  
по дисциплине  
«Основы профессиональной деятельности»

Вариант № 11516

***Выполнил:***  
Студент группы Р3113  
Бободжонов Комронджон

***Преподаватель:***  
Ткешелашвили Н.М.

Санкт-Петербург, 2023 г.

# Содержание

Текст задания .....	3
Описание программы.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Вывод.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Таблица трассировки .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

# 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 вывода данных с ВУ-1
  2. Программа начинается с адреса  $58F_{16}$ . Размещаемая строка находится по адресу  $5F3_{16}$ .
  3. Строка должна быть представлена в кодировке ISO-8859-5.
- 
1. Формат представления строки в памяти: АДР0: ДЛИНА АДР1: СИМВ1 СИМВ2 АДР2: СИМВ3 СИМВ4 ..., где ДЛИНА - 16 разрядное слово, где значащими являются 8 младших бит.
  2. Вывод строки начинается со вывода количества символов (1 байт), и должен быть завершен по выводу их необходимого количества.

Код на ассемблере

ORG 0x58F

START: CLA

LINE\_LENGTH\_OUT: IN 3

AND #0x40

BEQ LINE\_LENGTH\_OUT

LD (LENGTH\_ADDR)

OUT 2

FIRST\_OUT: IN 3

AND #0x40

BEQ FIRST\_OUT

LD (LINE\_ADDR)+

SWAB

OUT 2

SWAB

ST RES

LD (LENGTH\_ADDR)

DEC

CMP 0x0

BEQ EXIT

ST (LENGTH\_ADDR)

SECOND\_OUT: IN 3

AND #0x40

BEQ SECOND\_OUT

LD RES

OUT 2

CLA

LOOP (LENGTH\_ADDR)

JUMP FIRST\_OUT

HLT

EXIT: HLT

LENGTH\_ADDR: WORD 0x5F3

LINE\_ADDR: WORD 0x5F4

RES: WORD ?

ORG 0x5F3

WORD 0x0005

WORD 0xC4B0

WORD 0xB7B0

WORD 0xBD00

## Описание программы

Адрес	Содержимое	Мнемоника	Описание
58F	0200	CLA	0->AC
590	1203	IN 3	Записывает младший байт из SR ВУ-1 в AC
591	2F40	AND #0x40	M & AC -> AC
592	F0FD	BEQ IP+FD	IF Z == 1 => IP + FD -> IP
593	A818	LD (IP+18)	Косвенная относительная загрузка: (IP+18) -> AC
593	1302	OUT 2	Выводит младший байт AC в ВУ-1
594	1203	IN 3	Записывает младший байт из SR ВУ-1 в AC
595	2F40	AND #0x40	M & AC -> AC
596	F0FD	BEQ IP+FD	IF Z == 1 => IP + FD -> IP
597	AA14	LD (IP+14)+	Косвенная автоинкрементная загрузка: (IP+14) -> AC, IP+14+1 -> IP
598	0680	SWAB	Меняет местами младший и старший байт AC и записывает в AC
599	1302	OUT 2	Выводит младший байт AC в ВУ-1
600	0680	SWAB	Меняет местами младший и старший байт AC и записывает в AC
601	EE11	ST M(IP+11)	AC -> M(IP+11)
602	A80E	LD (IP+0E)	Косвенная относительная загрузка: (IP+0E) -> AC
603	0740	DEC	AC - 1 -> AC
604	7000	CMP 0x0	AC - M -> N, Z, V, C
605	F00A	BEQ IP+0A	IF Z == 1 => IP + 0A -> IP

606	E80A	ST (IP+0A)	AC -> (IP+0A)
607	1203	IN 3	Записывает младший байт из SR ВУ-1 в AC
608	2F40	AND #0x40	M & AC -> AC
609	F0FD	BEQ IP+FD	IF Z == 1 => IP + FD -> IP
60A	AE08	LD M(IP+8)	Прямая относительная загрузка: M(IP+8) -> AC
60B	1302	OUT 2	Выводит младший байт AC в ВУ-1
60C	0200	CLA	0 -> AC
60D	8803	LOOP (IP+3)	(IP+3) - 1 -> (IP+3), IF (IP+3) <= 0 => IP + 1 -> IP
60E	CEEB	JUMP IP+EB	Прямой абсолютный прыжок IP+EB -> IP
60F	0100	HLT	Останов
610	0100	HLT	Останов
611	05AD	5F3	Адрес длины слова
612	05AE		Текущий адрес пары букв
5F3	0005		Длина слова
5F4	C4B0		Первая пара букв слова
5F5	B7B0		Вторая пара букв слова
5F6	BD00		Третья пара букв слова

**ОП и ОДЗ исходных данных и результата**  
**Область представления:**

- RES – 16-разрядная ячейка для хранения 2х символов. Старший байт – код первого символа, младший байт – код второго символа
- ADR – 11-разрядное беззнаковое число. Ячейка для хранения адреса начала символов слова

CYRILLIC LETTERS	А	176	B0	260
CYRILLIC LETTERS	Б	177	B1	261
CYRILLIC LETTERS	В	178	B2	262
CYRILLIC LETTERS	Г	179	B3	263
CYRILLIC LETTERS	Д	180	B4	264
CYRILLIC LETTERS	Е	181	B5	265
CYRILLIC LETTERS	Ж	182	B6	266
CYRILLIC LETTERS	З	183	B7	267
CYRILLIC LETTERS	И	184	B8	270
CYRILLIC LETTERS	Й	185	B9	271
CYRILLIC LETTERS	К	186	BA	272
CYRILLIC LETTERS	Л	187	BB	273
CYRILLIC LETTERS	М	188	BC	274
CYRILLIC LETTERS	Н	189	BD	275
CYRILLIC LETTERS	О	190	BE	276
CYRILLIC LETTERS	П	191	BF	277
CYRILLIC LETTERS	Р	192	C0	300
CYRILLIC LETTERS	С	193	C1	301
CYRILLIC LETTERS	Т	194	C2	302
CYRILLIC LETTERS	У	195	C3	303
CYRILLIC LETTERS	Ф	196	C4	304
CYRILLIC LETTERS	Х	197	C5	305
CYRILLIC LETTERS	Ц	198	C6	306
CYRILLIC LETTERS	Ч	199	C7	307
CYRILLIC LETTERS	Ш	200	C8	310
CYRILLIC LETTERS	Щ	201	C9	311
CYRILLIC LETTERS	Ъ	202	CA	312
CYRILLIC LETTERS	Ы	203	CB	313
CYRILLIC LETTERS	Ь	204	CC	314
CYRILLIC LETTERS	Э	205	CD	315
CYRILLIC LETTERS	Ю	206	CE	316
CYRILLIC LETTERS	Я	207	CF	317

### Область определения:

- 8-ричный код символа для ввода (0x20; 0x7F) \ (0xA0; 0xFF)  
(Исключены служебные символы)

Длина строки: Начало по адресу 0x5AD, length  $\in [0, 2*(7FF-5AD-1)]$

Кодировка ISO-8859-5:

Ф - 1100 0100  
А - 1011 0000  
З - 1011 0111  
А - 1011 0000  
Н - 1011 1101

## Трассировки(строчка: ФАЗАН)

ORG 0x58F

START: CLA

LINE\_LENGTH\_OUT: IN 3

AND #0x40

BEQ LINE\_LENGTH\_OUT

LD (LENGTH\_ADDR)

OUT 2

FIRST\_OUT: IN 3

AND #0x40

BEQ FIRST\_OUT

LD (LINE\_ADDR)+

SWAB

OUT 2

SWAB

ST RES

LD (LENGTH\_ADDR)

DEC

CMP 0x0

BEQ EXIT

ST (LENGTH\_ADDR)

SECOND\_OUT: IN 3

AND #0x40

BEQ SECOND\_OUT

LD RES

OUT 2

CLA

LOOP (LENGTH\_ADDR)



JUMP FIRST\_OUT  
HLT  
EXIT: HLT

LENGTH\_ADDR: WORD 0x5F3  
LINE\_ADDR: WORD 0x5F4  
RES: WORD ?

ORG 0x5F3  
WORD 0x0005  
WORD 0xC4B0  
WORD 0xB7B0  
WORD 0xBD00

Трассировка производится для первых двух символов

Выполняемая команда		Содержимое регистров после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Содержимое	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Содержимое
xxx	xxxx	xxx	xxxx	xxx	xxxx	xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxx	xxxx

58F 0200 59F 0200 58F 0200 58F 0000 0100  
590 1203 591 1203 591 1203 590 0000 0100  
591 2F40 592 2F40 591 0040 0000 0040  
592 FOFD 593 FOFD 592 FOFD 0000 0040  
593 A818 594 A818 593 A818 0000 0000 0000  
594 1302 595 1302 594 1302 0000 0000 0000  
595 1203 596 1203 595 1203 0000 0000 0001  
596 2F40 597 2F40 596 0040 0000 0040  
597 FOFD 598 FOFD 597 FOFD 0000 0040  
598 AA14 599 AA14 598 C4B0 0000 C4B0 1000 5AD 05F5  
599 0680 59A 0680 599 0680 0000 BOC4 1000  
59A 1302 59B 1302 59A 1302 0000 C4B0 1000  
59B 0680 59C 0680 59B 0680 0000 C4B0 1000

59C EE11 59D EE11 59C C4B0 0000 C4B0 1000 5AE C4B0  
59D A80E 59E A80E 59D 5F3 0005 0005 5AE C4B0  
59E 0740 59F 0740 59E 0740 0000 0004 0001  
59F 7000 5A0 7000 59F 7000 0000 0004 0001  
5A0 F00A 5A1 F00A 5A0 F00A 0001 0001  
5A1 E80A 5A2 E80A 5A1 E80A 0001 5F3 0004  
5A2 1203 5A3 1203 5A2 1203 0001 0001  
5A3 2F40 5A4 2F40 5A3 0040 0001 0040  
5A4 FOFD 5A5 FOFD 5A4 FOFD 0000 0040  
5A5 AE08 5A6 AE08 5A5 C4B0 0000 C4B0 1001  
5A6 1302 5A7 1302 5A6 1302 0000 C4B0 1001  
5A7 0200 5A8 0200 5A7 0200 0001 5F3 0003  
5A8 8803 5A9 8803 5A8 005F 0003 0101  
5A9 CEEB 595 CEEB 5A9 0595 0000 FFEB 0001 0101

58F	0200	59F	0200	58F	0200	58F	0000	0100	
590	1203	591	1203	591	1203	590	0000	0100	
591	2F40	592	2F40	591	0040	0000	0040		
592	FOFD	593	FOFD	592	FOFD	0000	0040		
593	A818	594	A818	593	A818	0000	0000	0000	
594	1302	595	1302	594	1302	0000	0000	0000	
595	1203	596	1203	595	1203	0000	0000	0001	
596	2F40	597	2F40	596	0040	0000	0040		
597	FOFD	598	FOFD	597	FOFD	0000	0040		
598	AA14	599	AA14	598	C4B0	0000	C4B0	1000	5AD
599	0680	59A	0680	599	0680	0000	BOC4	1000	
59A	1302	59B	1302	59A	1302	0000	C4B0	1000	
59B	0680	59C	0680	59B	0680	0000	C4B0	1000	
59C	EE11	59D	EE11	59C	C4B0	0000	C4B0	1000	5AE
59D	A80E	59E	A80E	59D	5F3	0005	0005	5AE	C4B0
59E	0740	59F	0740	59E	0740	0000	0004	0001	
59F	7000	5A0	7000	59F	7000	0000	0004	0001	
5A0	F00A	5A1	F00A	5A0	F00A	0001	0001		
5A1	E80A	5A2	E80A	5A1	E80A	0001	5F3	0004	
5A2	1203	5A3	1203	5A2	1203	0001	0001		
5A3	2F40	5A4	2F40	5A3	0040	0001	0040		
5A4	FOFD	5A5	FOFD	5A4	FOFD	0000	0040		
5A5	AE08	5A6	AE08	5A5	C4B0	0000	C4B0	1001	
5A6	1302	5A7	1302	5A6	1302	0000	C4B0	1001	
5A7	0200	5A8	0200	5A7	0200	0001	5F3	0003	
5A8	8803	5A9	8803	5A8	005F	0003	0101		
5A9	CEEB	595	CEEB	5A9	0595	0000	FFEB	0001	0101