Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего 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 № 1259

*Выполнил:*

Студент группы P3112 Степанов Артур Петрович

*Преподаватель:*

Ткешелашвили Нино Мерабиевна

Санкт-Петербург, 2022

# 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 49816. Размещаемая строка находится по адресу 62216.
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 c кодом 00 (NUL). Стоп символ является обычным символом строки и подчиняется тем же правилам расположения в памяти что и другие символы строки.

# Информация о программе:

Программа находится в ячейках [498;4BC]

Результат находится в ячейках [622]

Стоп-символ находится в ячейке 4BA

Строка: УЛИЦА(D6, CC, C9, C3, C1)

# Трассировка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Адр | Знчн | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адр | Знчн |
| Адр | Знчн | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адр |
| 498 | 0200 | 498 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 |  |
| 498 | 0200 | 499 | 0200 | 498 | 0200 | 000 | 0498 | 0000 | 004 | 0100 |  |
| 499 | 0C00 | 49A | 0C00 | 7FF | 0000 | 7FF | 0499 | 0000 | 004 | 0100 | 7FF |
| 49A | DE18 | 4B3 | DE18 | 7FE | 049B | 7FE | 04B3 | 0000 | 004 | 0100 | 7FE |
| 4B3 | 1205 | 4B4 | 1205 | 4B3 | 1205 | 7FE | 04B3 | 0000 | 004 | 0100 |  |
| 4B4 | 2F40 | 4B5 | 2F40 | 4B4 | 0040 | 7FE | 0040 | 0000 | 004 | 0100 |  |
| 4B5 | F0FD | 4B3 | F0FD | 4B5 | F0FD | 7FE | FFFD | 0000 | 004 | 0100 |  |
| 4B3 | 1205 | 4B4 | 1205 | 4B3 | 1205 | 7FE | 04B3 | 0040 | 004 | 0100 |  |
| 4B4 | 2F40 | 4B5 | 2F40 | 4B4 | 0040 | 7FE | 0040 | 0040 | 000 | 0000 |  |
| 4B5 | F0FD | 4B6 | F0FD | 4B5 | F0FD | 7FE | 04B5 | 0040 | 000 | 0000 |  |
| 4B6 | 1204 | 4B7 | 1204 | 4B6 | 1204 | 7FE | 04B6 | 00D5 | 000 | 0000 |  |
| 4B7 | EC01 | 4B8 | EC01 | 7FF | 00D5 | 7FE | 0001 | 00D5 | 000 | 0000 | 7FF |
| 4B8 | 0A00 | 49B | 0A00 | 7FE | 049B | 7FF | 04B8 | 00D5 | 000 | 0000 |  |
| 49B | 0800 | 49C | 0800 | 7FF | 00D5 | 000 | 049B | 00D5 | 000 | 0000 |  |
| 49C | E81E | 49D | E81E | 621 | 00D5 | 000 | 001E | 00D5 | 000 | 0000 | 621 |
| 49D | 7E1C | 49E | 7E1C | 4BA | 0000 | 000 | 001C | 00D5 | 001 | 0001 |  |
| 49E | F00C | 49F | F00C | 49E | F00C | 000 | 049E | 00D5 | 001 | 0001 |  |
| 49F | E81B | 4A0 | E81B | 621 | 00D5 | 000 | 001B | 00D5 | 001 | 0001 | 621 |
| 4A0 | 0200 | 4A1 | 0200 | 4A0 | 0200 | 000 | 04A0 | 0000 | 005 | 0101 |  |
| 4A1 | 0C00 | 4A2 | 0C00 | 7FF | 0000 | 7FF | 04A1 | 0000 | 005 | 0101 | 7FF |
| 4A2 | DE10 | 4B3 | DE10 | 7FE | 04A3 | 7FE | 04B3 | 0000 | 005 | 0101 | 7FE |
| 4B3 | 1205 | 4B4 | 1205 | 4B3 | 1205 | 7FE | 04B3 | 0040 | 005 | 0101 |  |
| 4B4 | 2F40 | 4B5 | 2F40 | 4B4 | 0040 | 7FE | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |
| 4B5 | F0FD | 4B6 | F0FD | 4B5 | F0FD | 7FE | 04B5 | 0040 | 001 | 0001 |  |
| 4B6 | 1204 | 4B7 | 1204 | 4B6 | 1204 | 7FE | 04B6 | 00C9 | 001 | 0001 |  |
| 4B7 | EC01 | 4B8 | EC01 | 7FF | 00C9 | 7FE | 0001 | 00C9 | 001 | 0001 | 7FF |
| 4B8 | 0A00 | 4A3 | 0A00 | 7FE | 04A3 | 7FF | 04B8 | 00C9 | 001 | 0001 |  |
| 4A3 | 0800 | 4A4 | 0800 | 7FF | 00C9 | 000 | 04A3 | 00C9 | 001 | 0001 |  |
| 4A4 | E817 | 4A5 | E817 | 620 | 00C9 | 000 | 0017 | 00C9 | 001 | 0001 | 620 |
| 4A5 | 7E14 | 4A6 | 7E14 | 4BA | 0000 | 000 | 0014 | 00C9 | 001 | 0001 |  |
| 4A6 | F008 | 4A7 | F008 | 4A6 | F008 | 000 | 04A6 | 00C9 | 001 | 0001 |  |
| 4A7 | 0680 | 4A8 | 0680 | 4A7 | 0680 | 000 | 04A7 | C900 | 009 | 1001 |  |
| 4A8 | 4812 | 4A9 | 4812 | 621 | 00D5 | 000 | 0012 | C9D5 | 008 | 1000 |  |
| 4A9 | EA0F | 4AA | EA0F | 622 | C9D5 | 000 | 000F | C9D5 | 008 | 1000 | 4B9 |
| , | 622 | C9D5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4AA | CEED | 498 | CEED | 4AA | 0498 | 000 | FFED | C9D5 | 008 | 1000 |  |
| 498 | 0200 | 499 | 0200 | 498 | 0200 | 000 | 0498 | 0000 | 004 | 0100 |  |
| 499 | 0C00 | 49A | 0C00 | 7FF | 0000 | 7FF | 0499 | 0000 | 004 | 0100 | 7FF |
| 49A | DE18 | 4B3 | DE18 | 7FE | 049B | 7FE | 04B3 | 0000 | 004 | 0100 | 7FE |
| 4B3 | 1205 | 4B4 | 1205 | 4B3 | 1205 | 7FE | 04B3 | 0040 | 004 | 0100 |  |
| 4B4 | 2F40 | 4B5 | 2F40 | 4B4 | 0040 | 7FE | 0040 | 0040 | 000 | 0000 |  |
| 4B5 | F0FD | 4B6 | F0FD | 4B5 | F0FD | 7FE | 04B5 | 0040 | 000 | 0000 |  |
| 4B6 | 1204 | 4B7 | 1204 | 4B6 | 1204 | 7FE | 04B6 | 00C3 | 000 | 0000 |  |
| 4B7 | EC01 | 4B8 | EC01 | 7FF | 00C3 | 7FE | 0001 | 00C3 | 000 | 0000 | 7FF |
| 4B8 | 0A00 | 49B | 0A00 | 7FE | 049B | 7FF | 04B8 | 00C3 | 000 | 0000 |  |
| 49B | 0800 | 49C | 0800 | 7FF | 00C3 | 000 | 049B | 00C3 | 000 | 0000 |  |
| 49C | E81E | 49D | E81E | 621 | 00C3 | 000 | 001E | 00C3 | 000 | 0000 | 621 |
| 49D | 7E1C | 49E | 7E1C | 4BA | 0000 | 000 | 001C | 00C3 | 001 | 0001 |  |
| 49E | F00C | 49F | F00C | 49E | F00C | 000 | 049E | 00C3 | 001 | 0001 |  |
| 49F | E81B | 4A0 | E81B | 621 | 00C3 | 000 | 001B | 00C3 | 001 | 0001 | 621 |
| 4A0 | 0200 | 4A1 | 0200 | 4A0 | 0200 | 000 | 04A0 | 0000 | 005 | 0101 |  |
| 4A1 | 0C00 | 4A2 | 0C00 | 7FF | 0000 | 7FF | 04A1 | 0000 | 005 | 0101 | 7FF |
| 4A2 | DE10 | 4B3 | DE10 | 7FE | 04A3 | 7FE | 04B3 | 0000 | 005 | 0101 | 7FE |
| 4B3 | 1205 | 4B4 | 1205 | 4B3 | 1205 | 7FE | 04B3 | 0040 | 005 | 0101 |  |
| 4B4 | 2F40 | 4B5 | 2F40 | 4B4 | 0040 | 7FE | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |
| 4B5 | F0FD | 4B6 | F0FD | 4B5 | F0FD | 7FE | 04B5 | 0040 | 001 | 0001 |  |
| 4B6 | 1204 | 4B7 | 1204 | 4B6 | 1204 | 7FE | 04B6 | 00C1 | 001 | 0001 |  |
| 4B7 | EC01 | 4B8 | EC01 | 7FF | 00C1 | 7FE | 0001 | 00C1 | 001 | 0001 | 7FF |
| 4B8 | 0A00 | 4A3 | 0A00 | 7FE | 04A3 | 7FF | 04B8 | 00C1 | 001 | 0001 |  |
| 4A3 | 0800 | 4A4 | 0800 | 7FF | 00C1 | 000 | 04A3 | 00C1 | 001 | 0001 |  |
| 4A4 | E817 | 4A5 | E817 | 620 | 00C1 | 000 | 0017 | 00C1 | 001 | 0001 | 620 |
| 4A5 | 7E14 | 4A6 | 7E14 | 4BA | 0000 | 000 | 0014 | 00C1 | 001 | 0001 |  |
| 4A6 | F008 | 4A7 | F008 | 4A6 | F008 | 000 | 04A6 | 00C1 | 001 | 0001 |  |
| 4A7 | 0680 | 4A8 | 0680 | 4A7 | 0680 | 000 | 04A7 | C100 | 009 | 1001 |  |
| 4A8 | 4812 | 4A9 | 4812 | 621 | 00C3 | 000 | 0012 | C1C3 | 008 | 1000 |  |
| 4A9 | EA0F | 4AA | EA0F | 623 | C1C3 | 000 | 000F | C1C3 | 008 | 1000 | 4B9 |
| , | 623 | C1C3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4AA | CEED | 498 | CEED | 4AA | 0498 | 000 | FFED | C1C3 | 008 | 1000 |  |
| 498 | 0200 | 499 | 0200 | 498 | 0200 | 000 | 0498 | 0000 | 004 | 0100 |  |
| 499 | 0C00 | 49A | 0C00 | 7FF | 0000 | 7FF | 0499 | 0000 | 004 | 0100 | 7FF |
| 49A | DE18 | 4B3 | DE18 | 7FE | 049B | 7FE | 04B3 | 0000 | 004 | 0100 | 7FE |
| 4B3 | 1205 | 4B4 | 1205 | 4B3 | 1205 | 7FE | 04B3 | 0040 | 004 | 0100 |  |
| 4B4 | 2F40 | 4B5 | 2F40 | 4B4 | 0040 | 7FE | 0040 | 0040 | 000 | 0000 |  |
| 4B5 | F0FD | 4B6 | F0FD | 4B5 | F0FD | 7FE | 04B5 | 0040 | 000 | 0000 |  |
| 4B6 | 1204 | 4B7 | 1204 | 4B6 | 1204 | 7FE | 04B6 | 0000 | 000 | 0000 |  |
| 4B7 | EC01 | 4B8 | EC01 | 7FF | 0000 | 7FE | 0001 | 0000 | 000 | 0000 | 7FF |
| 4B8 | 0A00 | 49B | 0A00 | 7FE | 049B | 7FF | 04B8 | 0000 | 000 | 0000 |  |
| 49B | 0800 | 49C | 0800 | 7FF | 0000 | 000 | 049B | 0000 | 004 | 0100 |  |
| 49C | E81E | 49D | E81E | 621 | 0000 | 000 | 001E | 0000 | 004 | 0100 | 621 |
| 49D | 7E1C | 49E | 7E1C | 4BA | 0000 | 000 | 001C | 0000 | 005 | 0101 |  |
| 49E | F00C | 4AB | F00C | 49E | F00C | 000 | 000C | 0000 | 005 | 0101 |  |
| 4AB | 0200 | 4AC | 0200 | 4AB | 0200 | 000 | 04AB | 0000 | 005 | 0101 |  |
| 4AC | A80E | 4AD | A80E | 621 | 0000 | 000 | 000E | 0000 | 005 | 0101 |  |
| 4AD | EA0B | 4AE | EA0B | 624 | 0000 | 000 | 000B | 0000 | 005 | 0101 | 4B9 |
| , | 624 | 0000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4AE | 0100 | 4AF | 0100 | 4AE | 0100 | 000 | 04AE | 0000 | 005 | 0101 |  |

Дополнительное задание  
ORG 0X1

INTNUM: WORD 0X109

FLOATNUM: WORD 0X10A

TEMPNUM: WORD 0X10B

INPUT: WORD 0x10C

CHECKNUM: WORD 0x10D

INTNUM1: WORD 0X10E

INTNUM2: WORD 0X10F

MAININPUT: IN 7

AND #0X40

BEQ MAININPUT

IN 6

ST (SP+1)

RET

START:

CLA

PUSH

CALL MAININPUT

POP; В AC ТЕКУЩИЙ СИМВОЛ

;ST (FUNW)

;FUNW: WORD $INPUT

ST (INPUT)

ASR

ASR

ASR

ASR

ST (INTNUM)

ASL

ASL

ASL

ASL

ST (TEMPNUM)

LD (INPUT)

SUB (TEMPNUM)

ST (FLOATNUM)

LD #9

ST (CHECKNUM)

LD (CHECKNUM)

CMP (INTNUM)

BMI IFNUMNEG

;BPL NUMNOTNEG

JUMP NUMNOTNEG

IFNUMNEG: CLA

IN 0xD

LD #0x31

OUT 0xC

LD #10

ST (CHECKNUM)

LD (INTNUM)

SUB (CHECKNUM)

ST (INTNUM)

ADD #0x30

ST (INTNUM2)

IN 0xD

LD (INTNUM2)

OUT 0xC

CLA

ASL

ASL

ASL

ASL

ADD (INTNUM)

ST (INTNUM)

IN 0xD

LD #0x2E

OUT 0xC

LD #0x000

CMP (INPUT)

JUMP FRACTIONAL

NUMNOTNEG: LD (INTNUM)

ADD #0x30

ST (INTNUM)

IN 0xD

LD (INTNUM)

OUT 0xC

IN 0xD

LD #0x2E

OUT 0xC

JUMP FRACTIONAL

FRACTIONAL: CLA

ST (SUM)

;начинаю работать с дробной частью

LD (FLOATNUM)

ASR

ASR

ASR

ST (FNUM1)

BNE SUM1

JUMP FRACTIONAL1

SUM1: LD #0X5

CLC

ROR

ROR

ROR

ROR

ROR

ST (SAO)

ADD (SUM)

ST (SUM)

JUMP FRACTIONAL1

;сверху была работа с старшим битом дробного числа

;далее будет обработка каждого бита дроьного числа и сложение их в один адрес SUM

FRACTIONAL1: LD (FLOATNUM)

ASR

ASR

ASR

ASL

ASL

ASL

ST (TMP)

LD (FLOATNUM)

ST (F)

SUB (TMP)

ASR

ASR

ST (FNUM2)

BNE SUM2

JUMP FRACTIONAL2

SUM2: LD #0X25

CLC

ROR

ROR

ROR

ROR

ROR

ROR

ROR

ROR

ROR

ST (SAO1)

ADD (SUM)

ST (SUM)

JUMP FRACTIONAL2

FRACTIONAL2: LD (F)

ASR

ASR

ASL

ASL

ST (TMP)

LD (F)

SUB (TMP)

ASR

ST (FNUM3)

BNE SUM3

JUMP FRACTIONAL3

SUM3: LD #0X40

ASL

ASL

ST (TMP)

LD #0X25

ADD (TMP)

CLC

ROL

ROL

ROL

ROL

ST (SAO2)

ADD (SUM)

ST (SUM)

JUMP FRACTIONAL3

FRACTIONAL3: LD (F)

ASR

ASL

ST (TMP)

LD (F)

SUB (TMP)

ST (FNUM4)

BNE SUM4

JUMP OAO

SUM4: LD #0X60

ASL

ASL

ASL

ASL

ST (TMP)

LD #0X25

ADD (TMP)

ST (SAO3)

ADD (SUM)

ST (SUM)

JUMP CHECK

CHECK: LD (FNUM2)

BNE QWE

JUMP OAO

QWE: LD #0x40

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ADD (SUM)

ST (SUM)

LD #0x50

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ST (TMP)

LD (SUM)

SUB (TMP)

ST (SUM)

JUMP OUTPUT

OAO: JUMP OUTPUT

HLT1: HLT

F: WORD 0x110

FNUM1: WORD 0x111

FNUM2: WORD 0x112

FNUM3: WORD 0x113

FNUM4: WORD 0x114

SUM: WORD 0x115

TMP: WORD 0x116

SAO: WORD 0x117

SAO1: WORD 0x118

SAO2: WORD 0x119

SAO3: WORD 0x11A

ORG 0x120

OUTPUT: LD (SUM)

BMI ASD

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

JUMP #1

ASD: LD #0x8

ST (QWE1)

LD #0x30

ADD (QWE1)

ST (QWE1)

IN 0xD

LD (QWE1)

OUT 0xC

LD (SUM)

ST (SUMMM)

LD (SUMMM)

ASL

ASL

ASL

ASL

BMI ASD1

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

JUMP #1

ASD1: LD #0x8

ST (QWE2)

LD #0x30

ADD (QWE2)

ST (QWE2)

IN 0xD

LD (QWE2)

OUT 0xC

LD (SUMMM)

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ASR

ST (QWE3)

LD #0x30

ADD (QWE3)

ST (QWE3)

IN 0xD

LD (QWE3)

OUT 0xC

LD (SUMMM)

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

ASL

CLC

ROL

ROL

ROL

ROL

ROL

ST (QWE4)

LD #0x30

ADD (QWE4)

ST (QWE4)

IN 0xD

LD (QWE4)

OUT 0xC

SUMMM: WORD 0x1FF

QWE1: WORD 0x200

QWE2: WORD 0x201

QWE3: WORD 0x202

QWE4: WORD 0x203

TMP2: WORD 0x204

# Вывод:

В ходе выполнения данной лабораторной работы я научился работать с ВУ-3, ВУ-2, ВУ-5 освоил команды ввода-вывода, а также познакомился с синтаксисом Ассемблера.