Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности»

**Лабораторная работа № 5**

“Исследование работы БЭВМ”

Вариант № 3176

Выполнил:

Смирнов Вадим Константинович

Проверила:

Остапенко Ольга Денисовна

Санкт-Петербург

2025

Оглавление

[Задание 3](#_Toc196727375)

[Решение 4](#_Toc196727376)

[Код для трассировки 7](#_Toc196727377)

[Трассировка 9](#_Toc196727378)

[Вывод 12](#_Toc196727379)

### 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 вывод данных на ВУ-1
2. Программа начинается с адреса 12216. Размещаемая строка находится по адресу 58016.
3. Строка должна быть представлена в кодировке ISO-8859-5.
4. Формат представления строки в памяти: АДР0: ДЛИНА АДР1: СИМВ1 СИМВ2 АДР2: СИМВ3 СИМВ4 ..., где ДЛИНА - 16 разрядное слово, где значащими являются 8 младших бит.
5. Вывод строки начинается со вывода количества символов (1 байт), и должен быть завершен по выводу их необходимого количества.

### Решение

ORG 0x122

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 0x580

LINE\_ADDR: WORD 0x581

RES: WORD ?

ORG 0x580

WORD 0x0003

WORD 0xDEDF

WORD 0xD400

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Содержимое | Мнемоника | Описание |
| 122 | 0200 | CLA | 0->AC |
| 123 | 1203 | IN 3 | Записывает младший байт из ВУ-1 в AC |
| 124 | 2F40 | AND #0x40 | M & AC -> AC |
| 125 | F0FD | BEQ IP+FD | IF Z == 1 => IP + FD -> IP |
| 126 | A818 | LD (IP+18) | Косвенная относительная загрузка:  (IP+18) -> AC |
| 127 | 1302 | OUT 2 | Выводит младший бaйт AC в ВУ-1 |
| 128 | 1203 | IN 3 | Записывает младший байт из SR ВУ-1 в AC |
| 129 | 2F40 | AND #0x40 | M & AC -> AC |
| 12A | F0FD | BEQ IP+FD | IF Z == 1 => IP + FD -> IP |
| 12B | AA14 | LD (IP+14)+ | Косвенная автоинкрементная загрузка:  (IP+14) -> AC, IP+14+1 -> IP |
| 12C | 0680 | SWAB | Меняет местами младший и старший байт AC и записывает в  AC |
| 12D | 1302 | OUT 2 | Выводит младший бaйт AC в ВУ-1 |
| 12E | 0680 | SWAB | Меняет местами младший и старший байт AC и записывает в  AC |
| 12F | EE11 | ST M(IP+11) | AC -> M(IP+11) |
| 130 | A80E | LD (IP+0E) | Косвенная относительная загрузка:  (IP+0E) -> AC |
| 131 | 0740 | DEC | AC – 1 -> AC |
| 132 | 7000 | CMP 0x0 | AC – M -> N, Z, V, C |
| 133 | F00A | BEQ IP+0A | IF Z == 1 => IP + 0A -> IP |
| 134 | E80A | ST (IP+0A) | AC -> (IP+0A) |
| 135 | 1203 | IN 3 | Записывает младший байт из SR ВУ-1 в AC |
| 136 | 2F40 | AND #0x40 | M & AC -> AC |
| 137 | F0FD | BEQ IP+FD | IF Z == 1 => IP + FD -> IP |
| 138 | AE08 | LD M(IP+8) | Прямая относительная загрузка:  M(IP+8) -> AC |
| 139 | 1302 | OUT 2 | Выводит младший бaйт AC в ВУ-1 |
| 13A | 0200 | CLA | 0 -> AC |
| 13B | 8803 | LOOP (IP+3) | (IP+3) – 1 -> (IP+3), IF (IP+3) <= 0 => IP + 1 -> IP |
| 13C | CEEB | JUMP IP+EB | Прямой абсолютный прыжок IP+EB -> IP |
| 13D | 0100 | HLT | Останов |
| 13E | 0100 | HLT | Останов |
| 13F | 05AD | 580 | Адрес длины слова |
| 140 | 05AE |  | Текущий адрес пары букв |
| 580 | 0003 |  | Длина слова |
| 581 | C4B0 |  | Первая пара букв слова |
| 582 | B7B0 |  | Вторая пара букв слова |
| 583 | BD00 |  | Третья пара букв слова |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

### Код для трассировки

ORG 0x122

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 0x580

LINE\_ADDR: WORD 0x581

RES: WORD ?

ORG 0x580

WORD 0x0003

WORD 0xDEDF

WORD 0xD400

### Трассировка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адрес | Новый код |
| 122 | 0200 | 122 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 122 | 0200 | 123 | 0200 | 122 | 0200 | 000 | 0122 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 123 | 1203 | 124 | 1203 | 123 | 1203 | 000 | 0123 | 0040 | 004 | 0100 |  |  |
| 124 | 2F40 | 125 | 2F40 | 124 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 125 | F0FD | 126 | F0FD | 125 | F0FD | 000 | 0125 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 126 | A818 | 127 | A818 | 580 | 0003 | 000 | 0018 | 0003 | 000 | 0000 |  |  |
| 127 | 1302 | 128 | 1302 | 127 | 1302 | 000 | 0127 | 0003 | 000 | 0000 |  |  |
| 128 | 1203 | 129 | 1203 | 128 | 1203 | 000 | 0128 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 129 | 2F40 | 12A | 2F40 | 129 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 12A | F0FD | 12B | F0FD | 12A | F0FD | 000 | 012A | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 12B | AA14 | 12C | AA14 | 581 | DEDF | 000 | 0014 | DEDF | 008 | 1000 | 140 | 0582 |
| 12C | 0680 | 12D | 0680 | 12C | 0680 | 000 | 012C | DFDE | 008 | 1000 |  |  |
| 12D | 1302 | 12E | 1302 | 12D | 1302 | 000 | 012D | DFDE | 008 | 1000 |  |  |
| 12E | 0680 | 12F | 0680 | 12E | 0680 | 000 | 012E | DEDF | 008 | 1000 |  |  |
| 12F | EE11 | 130 | EE11 | 141 | DEDF | 000 | 0011 | DEDF | 008 | 1000 | 141 | DEDF |
| 130 | A80E | 131 | A80E | 580 | 0003 | 000 | 000E | 0003 | 000 | 0000 |  |  |
| 131 | 0740 | 132 | 0740 | 131 | 0740 | 000 | 0131 | 0002 | 001 | 0001 |  |  |
| 132 | 7000 | 133 | 7000 | 000 | 0000 | 000 | 0132 | 0002 | 001 | 0001 |  |  |
| 133 | F00A | 134 | F00A | 133 | F00A | 000 | 0133 | 0002 | 001 | 0001 |  |  |
| 134 | E80A | 135 | E80A | 580 | 0002 | 000 | 000A | 0002 | 001 | 0001 | 580 | 0002 |
| 135 | 1203 | 136 | 1203 | 135 | 1203 | 000 | 0135 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 136 | 2F40 | 137 | 2F40 | 136 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 137 | F0FD | 138 | F0FD | 137 | F0FD | 000 | 0137 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 138 | AE08 | 139 | AE08 | 141 | DEDF | 000 | 0008 | DEDF | 009 | 1001 |  |  |
| 139 | 1302 | 13A | 1302 | 139 | 1302 | 000 | 0139 | DEDF | 009 | 1001 |  |  |
| 13A | 0200 | 13B | 0200 | 13A | 0200 | 000 | 013A | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 13B | 8803 | 13C | 8803 | 580 | 0001 | 000 | 0000 | 0000 | 005 | 0101 | 580 | 0001 |
| 13C | CEEB | 128 | CEEB | 13C | 0128 | 000 | FFEB | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 128 | 1203 | 129 | 1203 | 128 | 1203 | 000 | 0128 | 0040 | 005 | 0101 |  |  |
| 129 | 2F40 | 12A | 2F40 | 129 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 12A | F0FD | 12B | F0FD | 12A | F0FD | 000 | 012A | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 12B | AA14 | 12C | AA14 | 582 | D400 | 000 | 0014 | D400 | 009 | 1001 | 140 | 0583 |
| 12C | 0680 | 12D | 0680 | 12C | 0680 | 000 | 012C | 00D4 | 001 | 0001 |  |  |
| 12D | 1302 | 12E | 1302 | 12D | 1302 | 000 | 012D | 00D4 | 001 | 0001 |  |  |
| 12E | 0680 | 12F | 0680 | 12E | 0680 | 000 | 012E | D400 | 009 | 1001 |  |  |
| 12F | EE11 | 130 | EE11 | 141 | D400 | 000 | 0011 | D400 | 009 | 1001 | 141 | D400 |
| 130 | A80E | 131 | A80E | 580 | 0001 | 000 | 000E | 0001 | 001 | 0001 |  |  |
| 131 | 0740 | 132 | 0740 | 131 | 0740 | 000 | 0131 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 132 | 7000 | 133 | 7000 | 000 | 0000 | 000 | 0132 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 133 | F00A | 13E | F00A | 133 | F00A | 000 | 000A | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 13E | 0100 | 13F | 0100 | 13E | 0100 | 000 | 013E | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### Вывод

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