

Министерство высшего образования и науки Российской Федерации  
Национальный научно-исследовательский университет ИТМО  
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №5  
по дисциплине  
**«Основы профессиональной деятельности».**

Вариант №756.

Работу выполнил:  
Афанасьев Кирилл Александрович,  
Студент группы Р3106.  
Преподаватель:  
Афанасьев Дмитрий Борисович.

Санкт-Петербург, 2023

## **Оглавление**

|   |          |
|---|----------|
| <b>Задание.....</b>                               | <b>3</b> |
| <b>Текст исходной программы.....</b>              | <b>3</b> |
| <b>Описание программы .....</b>                   | <b>4</b> |
| <b>Таблица трассировки выполнения команд.....</b> | <b>5</b> |
| <b>Вывод .....</b>                                | <b>6</b> |

## 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.

Вариант 756:

1. Программа осуществляет асинхронный ввод данных с ВУ-3
2. Программа начинается с адреса 4B2<sub>16</sub>. Размещаемая строка находится по адресу 5E7<sub>16</sub>.
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 должен быть завершен по символу с кодом 00 (NUL). Стоп символ является обычным символом строки и подчиняется тем же правилам расположения в памяти что и другие символы строки.

»

## Текст исходной программы

Таблица 1: Текст исходной программы.

| Асинхронный ввод данных (в кодировке ISO-8859-5) с ВУ-3 (до NUL-символа). |               |  |
|---|---------------|--|
|   | ORG 0x4B2     | ; Программа начинается с адреса 4B2          |
| STR:  | WORD 0x05E7   | ; Размещаемая строка находится по адресу 5E7 |
| POINTER:  | WORD ?        | ; ?? Указатель на текущие 2 символа          |
| START:  | CLA           |  |
|   | LD STR        |  |
|   | ST POINTER    | ; Инициализируем указатель                   |
| S1:   | IN 0x07       | ; Ожидание вывода первого символа            |
|   | AND #0x40     | ; Бит 6 SR == 0 («Готов» нажата?)            |
|   | BEQ S1        | ; Нет – «Спин-луп»                           |
|   | IN 0x06.      | ; Иначе читаем символ...                     |
|   | ST (POINTER)  | ; ...И сохраняем в память                    |
|   | CMP #0x00     | ; Перед нами стоп-символ?                    |
|   | BEQ PHLT      | ; Да – на выход!                             |
| S2:   | IN 0x07       | ; Ожидание вывода второго символа            |
|   | AND #0x40.    | ; Бит 6 SR == 0 («Готов» нажата?)            |
|   | BEQ S2        | ; Нет – «Спин-луп»                           |
|   | LD (POINTER)  | ; Иначе загрузим предыдущий символ строки    |
|   | SWAB          | ; Выберем второй символ в младшем байте...   |
|   | IN 0x06       | ; ...И введем второй символ с ВУ-3           |
|   | SWAB          | ; Обменяем порядок байтов для соблюдения     |
| требований  | ST (POINTER)+ | ; Сохраним окончательный элемент строки      |

|            |  |
|------------|--|
| SWAB       | ; Вернемся ко второму символу                      |
| SXTB       | ; Расширим знак, чтобы первый символ нам не мешал. |
| BZC S1     | ; Перед нами стоп-символ? Нет – продолжим вводить  |
| строчку!   |  |
| PHLT: HLT  | ; Тот самый выход!                                 |
| ORG 0x5E7. | ; Строка начинается здесь                          |
| WORD ?     |  |

Окончание таблицы.

## Описание программы

- Назначение программы: посимвольный асинхронный ввод строки, закодированной в ISO-8859-5 с ВУ-3 до NUL-символа.
- Описание исходных данных:
  - STR – Адрес 1-го элемента (начала) строки.
  - STR...00(NUL-символ) – Строка в кодировке ISO-8859-5.
  - ОПИ:
    - STR – беззнаковое 11-разрядное число.
    - Элемент строки – до 2-х восьмиразрядных символов в кодировке ISO-8859-5. Младший байт – 1-й символ элемента, старший байт – 2-й.
  - ОДЗ:
    - $\begin{cases} 0x4CA \leq STR \leq 2^{11} - 1 \\ 0 \leq \text{Длина строки} \leq 0x66A - STR * 2 \end{cases}$
    - $\begin{cases} 0x000 \leq STR \leq 0x4B1 \\ 0 \leq \text{Длина строки} \leq 0x962 - STR * 2 \end{cases}$
    - ... Где “Длина строки” – количество символов в ней.
    - Символ строки:

|    | -0   | -1   | -2   | -3   | -4   | -5   | -6   | -7   | -8   | -9   | -A   | -B   | -C   | -D   | -E   | -F   |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0- |      | 0001 | 0002 | 0003 | 0004 | 0005 | 0006 | 0007 | 0008 | 0009 | 000A | 000B | 000C | 000D | 000E | 000F |
| 1- | 0010 | 0011 | 0012 | 0013 | 0014 | 0015 | 0016 | 0017 | 0018 | 0019 | 001A | 001B | 001C | 001D | 001E | 001F |
| 2- | 0020 | 0021 | 0022 | 0023 | 0024 | 0025 | 0026 | 0027 | 0028 | 0029 | 002A | 002B | 002C | 002D | 002E | 002F |
| 3- | 0030 | 0031 | 0032 | 0033 | 0034 | 0035 | 0036 | 0037 | 0038 | 0039 | 003A | 003B | 003C | 003D | 003E | 003F |
| 4- | 0040 | 0041 | 0042 | 0043 | 0044 | 0045 | 0046 | 0047 | 0048 | 0049 | 004A | 004B | 004C | 004D | 004E | 004F |
| 5- | 0050 | 0051 | 0052 | 0053 | 0054 | 0055 | 0056 | 0057 | 0058 | 0059 | 005A | 005B | 005C | 005D | 005E | 005F |
| 6- | 0060 | 0061 | 0062 | 0063 | 0064 | 0065 | 0066 | 0067 | 0068 | 0069 | 006A | 006B | 006C | 006D | 006E | 006F |
| 7- | 0070 | 0071 | 0072 | 0073 | 0074 | 0075 | 0076 | 0077 | 0078 | 0079 | 007A | 007B | 007C | 007D | 007E | 007F |
| 8- | 0080 | 0081 | 0082 | 0083 | 0084 | 0085 | 0086 | 0087 | 0088 | 0089 | 008A | 008B | 008C | 008D | 008E | 008F |
| 9- | 0090 | 0091 | 0092 | 0093 | 0094 | 0095 | 0096 | 0097 | 0098 | 0099 | 009A | 009B | 009C | 009D | 009E | 009F |
| A- | 00A0 | 00A1 | 00A2 | 00A3 | 00A4 | 00A5 | 00A6 | 00A7 | 00A8 | 00A9 | 00AA | 00AB | 00AC | 00AD | 00AE | 00AF |
| B- | 00B0 | 00B1 | 00B2 | 00B3 | 00B4 | 00B5 | 00B6 | 00B7 | 00B8 | 00B9 | 00BA | 00BB | 00BC | 00BD | 00BE | 00BF |
| C- | 00C0 | 00C1 | 00C2 | 00C3 | 00C4 | 00C5 | 00C6 | 00C7 | 00C8 | 00C9 | 00CA | 00CB | 00CC | 00CD | 00CE | 00CF |
| D- | 00D0 | 00D1 | 00D2 | 00D3 | 00D4 | 00D5 | 00D6 | 00D7 | 00D8 | 00D9 | 00DA | 00DB | 00DC | 00DD | 00DE | 00DF |
| E- | 00E0 | 00E1 | 00E2 | 00E3 | 00E4 | 00E5 | 00E6 | 00E7 | 00E8 | 00E9 | 00EA | 00EB | 00EC | 00ED | 00EE | 00EF |
| F- | 00F0 | 00F1 | 00F2 | 00F3 | 00F4 | 00F5 | 00F6 | 00F7 | 00F8 | 00F9 | 00FA | 00FB | 00FC | 00FD | 00FE | 00FF |

Рисунок 1. Таблица символов в кодировке ISO-8895-5.

- Расположение в памяти ЭВМ программы и исходных данных:
  - Программа располагается в памяти в ячейках между адресами 4B2 и 4C9 включительно (без учета строки).
  - Исходные данные должны располагаться в ячейках памяти:
    - STR – 4B2.
    - Строка: начиная с адреса STR, заканчивая символом 0x00.
  - В программе также используется вспомогательная ячейка, находящаяся по адресу 4B3.
- Первая команда располагается в ячейке по адресу 4B4. Последняя – 4C9.

#### Таблица трассировки выполнения команд

Таблица 2: Трассировка выполнения команд для первых двух символов.

| Выполняемая команда |             | Содержимое регистров процессора после выполнения команды |      |     |      |     |      |      |      | Ячейка, содержимое которой изменилось |           |
|---------------------|-------------|--|------|-----|------|-----|------|------|------|---------------------------------------|-----------|
| Адрес               | Код команды | IP   | CR   | AR  | DR   | SP  | BR   | AC   | NZVC | Адрес                                 | Новый код |
| 4B4                 | 0200        | 4B5  | 0200 | 4B4 | 0200 | 000 | 04B4 | 0000 | 0100 |                                       |           |
| 4B5                 | AEFC        | 4B6  | AEFC | 4B2 | 05E7 | 000 | FFFC | 05E7 | 0000 |                                       |           |
| 4B6                 | EEFC        | 4B7  | EEFC | 4B3 | 05E7 | 000 | FFFC | 05E7 | 0000 | 4B3                                   | 05E7      |
| 4B7                 | 1207        | 4B8  | 1207 | 4B7 | 1207 | 000 | 04B7 | 0540 | 0000 |                                       |           |
| 4B8                 | 2F40        | 4B9  | 2F40 | 4B8 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 0000 |                                       |           |
| 4B9                 | F0FD        | 4BA  | F0FD | 4B9 | F0FD | 000 | 04B9 | 0040 | 0000 |                                       |           |
| 4BA                 | 1206        | 4BB  | 1206 | 4BA | 1206 | 000 | 04BA | 00DE | 0000 |                                       |           |
| 4BB                 | E8F7        | 4BC  | E8F7 | 5E7 | 00DE | 000 | FFF7 | 00DE | 0000 | 5E7                                   | 00DE      |
| 4BC                 | 7F00        | 4BD  | 7F00 | 4BC | 0000 | 000 | 0000 | 00DE | 0001 |                                       |           |
| 4BD                 | F00B        | 4BE  | F00B | 4BD | F00B | 000 | 04BD | 00DE | 0001 |                                       |           |
| 4BE                 | 1207        | 4BF  | 1207 | 4BE | 1207 | 000 | 04BE | 0040 | 0001 |                                       |           |
| 4BF                 | 2F40        | 4C0  | 2F40 | 4BF | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 0001 |                                       |           |
| 4C0                 | F0FD        | 4C1  | F0FD | 4C0 | F0FD | 000 | 04C0 | 0040 | 0001 |                                       |           |
| 4C1                 | A8F1        | 4C2  | A8F1 | 5E7 | 00DE | 000 | FFF1 | 00DE | 0001 |                                       |           |
| 4C2                 | 0680        | 4C3  | 0680 | 4C2 | 0680 | 000 | 04C2 | DE00 | 1001 |                                       |           |
| 4C3                 | 1206        | 4C4  | 1206 | 4C3 | 1206 | 000 | 04C3 | DEDD | 1001 |                                       |           |
| 4C4                 | 0680        | 4C5  | 0680 | 4C4 | 0680 | 000 | 04C4 | DDDE | 1001 |                                       |           |
| 4C5                 | EAED        | 4C6  | EAED | 5E7 | DDDE | 000 | FFED | DDDE | 1001 | 4B3                                   | 05E8      |
|                     |             |  |      |     |      |     |      |      |      | 5E7                                   | DDDE      |
| 4C6                 | 0680        | 4C7  | 0680 | 4C6 | 0680 | 000 | 04C6 | DEDD | 1001 |                                       |           |
| 4C7                 | 0600        | 4C8  | 0600 | 4C7 | 0600 | 000 | 04C7 | FFDD | 1001 |                                       |           |
| 4C8                 | F1EE        | 4B7  | F1EE | 4C8 | F1EE | 000 | FFEE | FFDD | 1001 |                                       |           |

Окончание таблицы.

## Вывод

Во время выполнения данной лабораторной работы я ознакомился с программой асинхронного обмена данных через внешние устройства с Базовой ЭВМ, со способами представления строк, командами ввода-вывода, а также общей организацией системы ввода-вывода в Базовой ЭВМ.