МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 № 3102

***Выполнил:***

Студент группы P3131

Дворкин Борис Александрович

***Преподаватель:***

Клименков Сергей

Викторович

Санкт-Петербург, 2023 г.

Содержание

[Текст задания 3](#_Toc127641422)

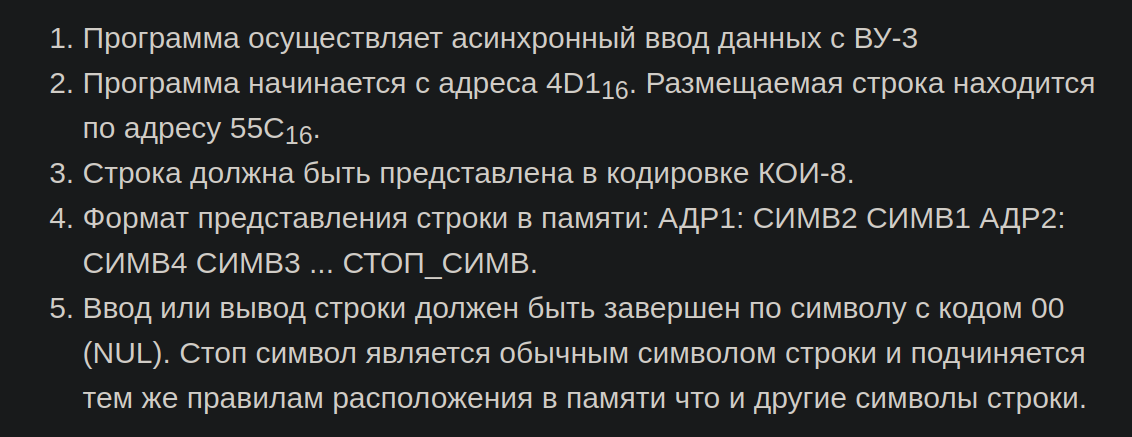
[Описание программы 3](#_Toc127641423)

[Вывод 6](#_Toc127641424)

[Таблица трассировки 7](#_Toc127641425)

Текст задания

Описание программы



**Передаваемое сообщение**: «Колодец»

В кодировке КОИ-8: EB D3 CC D3 D4 D5 C3

В кодировке UTF-8: D09A D0BE D0BB D0BE D0B4 D0B5 D186

В кодировке UTF-16: 041A 043E 043B 043E 0434 0435 0446

В кодировке WINDOWS-1251: CA EE EB EE E4 E5 F6

В кодировке ISO-8859-5: BA BE C1 BE D4 D5 DE

**Текст программы на ассемблере:**

ORG 0x4D1 ; Адрес начала программы

res: WORD 0x55C ; Ссылка на результат

finish: WORD 0x00 ; Стоп-символ

temp: WORD ? ; Ячейка для записи нечётных символов

START: CLA ; Очистка аккумулятора

s1: IN 7 ; Ожидание ввода нечетного символа

AND #0x40; Проверка на наличие введенного символа

BEQ s1 ; Нет - "Спин-луп"

IN 6 ; Ввод байта в AC

ST (res) ; Сохраняем символ в результат

ST temp ; Сохраняем символ во временную переменную

CMP finish ; Проверяем на стоп-символ

BEQ exit ; Если стоп-символ - выход

CLA ; Очистка аккумулятора

s2: IN 7 ; Ожидание ввода четного символа

AND #0x40 ; Проверка на наличие введенного символа

BEQ s2 ; Нет - "Спин-луп"

IN 6 ; Вывод байта в AC

SWAB ; Перемещаем четный символ в старший байт

OR temp ; Совмещаем с 1-м символом

ST (res) ; Сохраняем в память по ссылки

SUB temp ; Вычитаем 1-й символ

SWAB ; Перемещаем четный символ в младший байт

CMP finish ; Проверяем на стоп-символ

BEQ exit ; Если стоп-символ - выход

LD (res)+ ; Инкрементируем ссылку на результат

CLA ; Очистка аккумулятора

JUMP s1 ; Возвращаемся в начало цикла

exit: LD (res)+ ; Инкрементируем ссылку на результат

HLT ; Остановка программы

**Текст исходной программы:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 06F | 055С | res | Ссылка на результат |
| 070 | 0000 | finish | Стоп-символ |
| 071 | 0000 | temp | Ячейка для записи нечетных символов |
| 072 | + 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 073 | 1207 | IN 7 | Чтение регистра состояния ВУ-3 |
| 074 | 2F40 | AND #0x40 | Проверка на наличие введенного символа |
| 075 | F0FD | BEQ IP-3 | Нет - "Спин-луп" |
| 076 | 1206 | IN 6 | Чтение регистра данных ВУ-3 |
| 077 | E8F7 | ST (IP-9) | Сохраняем символ в результат |
| 078 | EEF8 | ST IP-8 | Сохраняем символ во временную переменную |
| 079 | 7EF6 | CMP IP-10 | Проверяем на стоп-символ |
| 07A | F00F | BEQ IP+15 | Если стоп-символ - выход |
| 07B | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 07C | 1207 | IN 7 | Чтение регистра состояния ВУ-3 |
| 07D | 2F40 | AND #0x40 | Проверка на наличие введенного символа |
| 07E | F0FD | BEQ IP-3 | Нет - "Спин-луп" |
| 07F | 1206 | IN 6 | Чтение регистра данных ВУ-3 |
| 080 | 0680 | SWAB | Обмен старшего и младшего байтов |
| 081 | 3EEF | OR IP-17 | Логическое или ^(^MEM & ^AC) → AC |
| 082 | E8EC | ST (IP-20) | Сохраняем в память по ссылки |
| 083 | 6EED | SUB IP-19 | Вычитание AC – MEM → AC |
| 084 | 0680 | SWAB | Обмен старшего и младшего байтов |
| 085 | 7EEA | CMP IP-22 | Проверяем на стоп-символ |
| 086 | F003 | BEQ IP+3 | Если стоп-символ - выход |
| 087 | AAE7 | LD (IP-25)+ | Инкрементируем ссылку на результат |
| 088 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 089 | CEE9 | JUMP IP-23 | Возвращаемся в начало цикла |
| 08A | AAE4 | LD (IP-30)+ | Инкрементируем ссылку на результат |
| 08B | 0100 | HLT | Остановка программы |
| … | | | |
| 562 | 0000 | 0000 | Строка результата |

**Описание программы**

Программа осуществляет посимвольный асинхронный ввод данных с ВУ-3, посимвольно записывает их в память. Программа будет получать символы до тех пор, пока на ВУ-3 не будет введен стоп-символ с кодировкой 0x00, который она запишет в память и прекратит свое выполнение.

**Область представления**

* res – 11-разрядная ячейка со ссылкой на результат.
* finish – 16-разрядная константа.
* temp – 16-разрядная ячейка для временного хранения введенных символов.
* XXX - ? – 16-разрядные ячейки, хранящие в себе по два символа в кодировке КОИ-8.

**Расположение данных в памяти**

* – команды;
* – исходные данные;
* XXX - ? – результат.

**Адреса первой и последней выполняемой команды**

* Адрес первой команды:
* Адрес последней команды:

**Область допустимых значений**

* res (указатель на ячейки массива, хранящий результат ввода) ∈ [55С;7FF]
* temp (ячейка для записи нечетных символов) ∈ [0;255], т.к. в нее записывается только 1 символ из 8 бит.
* Введенный символ: [00; FF]

Адрес первого элемента массива равен 55C по условию. Т.к. 7FF – 55С (16 CC) = 675(10 CC) – кол-во ячеек, которые могут использоваться для записи результата => 675\*2 = 1350 – максимально возможное кол-во введенных символов (т.к. в данной кодировке символ занимает 1 байт), включая обязательный стоп-символ => Кол-во введенных символов ∈ [1;1350].

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 вводом данных на ВУ-3.

Таблица трассировки

Строка для трассировки: «Колодец», кодировка КОИ-8:

EB D3 CC D3 D4 D5 C3

*Трассировка производится для первых двух символов.*

**Таблица трассировки:**

Адр Знчн IP CR AR DR SP BR AC PS NZVC Адр Знчн

4D4 0200 4D5 0200 4D4 0200 000 04D4 0000 004 0100

4D5 1207 4D6 1207 4D5 1207 000 04D5 0040 004 0100

4D6 2F40 4D7 2F40 4D6 0040 000 0040 0040 000 0000

4D7 F0FD 4D8 F0FD 4D7 F0FD 000 04D7 0040 000 0000

4D8 1206 4D9 1206 4D8 1206 000 04D8 00EB 000 0000

4D9 E8F7 4DA E8F7 55C 00EB 000 FFF7 00EB 000 0000 55C 00EB

4DA EEF8 4DB EEF8 4D3 00EB 000 FFF8 00EB 000 0000 4D3 00EB

4DB 7EF6 4DC 7EF6 4D2 0000 000 FFF6 00EB 001 0001

4DC F00F 4DD F00F 4DC F00F 000 04DC 00EB 001 0001

4DD 0200 4DE 0200 4DD 0200 000 04DD 0000 005 0101

4DE 1207 4DF 1207 4DE 1207 000 04DE 0040 005 0101

4DF 2F40 4E0 2F40 4DF 0040 000 0040 0040 001 0001

4E0 F0FD 4E1 F0FD 4E0 F0FD 000 04E0 0040 001 0001

4E1 1206 4E2 1206 4E1 1206 000 04E1 00B3 001 0001

4E2 0680 4E3 0680 4E2 0680 000 04E2 B300 009 1001

4E3 3EEF 4E4 3EEF 4D3 00EB 000 4C14 B3EB 009 1001

4E4 E8EC 4E5 E8EC 55C B3EB 000 FFEC B3EB 009 1001 55C B3EB

4E5 6EED 4E6 6EED 4D3 00EB 000 FFED B300 009 1001

4E6 0680 4E7 0680 4E6 0680 000 04E6 00B3 001 0001

4E7 7EEA 4E8 7EEA 4D2 0000 000 FFEA 00B3 001 0001

4E8 F003 4E9 F003 4E8 F003 000 04E8 00B3 001 0001

4E9 AAE7 4EA AAE7 55C B3EB 000 FFE7 B3EB 009 1001 4D1 055D

4EA 0200 4EB 0200 4EA 0200 000 04EA 0000 005 0101

4EB CEE9 4D5 CEE9 4EB 04D5 000 FFE9 0000 005 0101

4D5 1207 4D6 1207 4D5 1207 000 04D5 0040 005 0101

4D6 2F40 4D7 2F40 4D6 0040 000 0040 0040 001 0001

4D7 F0FD 4D8 F0FD 4D7 F0FD 000 04D7 0040 001 0001

4D8 1206 4D9 1206 4D8 1206 000 04D8 00CC 001 0001

4D9 E8F7 4DA E8F7 55D 00CC 000 FFF7 00CC 001 0001 55D 00CC

4DA EEF8 4DB EEF8 4D3 00CC 000 FFF8 00CC 001 0001 4D3 00CC

4DB 7EF6 4DC 7EF6 4D2 0000 000 FFF6 00CC 001 0001

4DC F00F 4DD F00F 4DC F00F 000 04DC 00CC 001 0001

4DD 0200 4DE 0200 4DD 0200 000 04DD 0000 005 0101

4DE 1207 4DF 1207 4DE 1207 000 04DE 0040 005 0101

4DF 2F40 4E0 2F40 4DF 0040 000 0040 0040 001 0001

4E0 F0FD 4E1 F0FD 4E0 F0FD 000 04E0 0040 001 0001

4E1 1206 4E2 1206 4E1 1206 000 04E1 00D3 001 0001

4E2 0680 4E3 0680 4E2 0680 000 04E2 D300 009 1001

4E3 3EEF 4E4 3EEF 4D3 00CC 000 2C33 D3CC 009 1001

4E4 E8EC 4E5 E8EC 55D D3CC 000 FFEC D3CC 009 1001 55D D3CC

4E5 6EED 4E6 6EED 4D3 00CC 000 FFED D300 009 1001

4E6 0680 4E7 0680 4E6 0680 000 04E6 00D3 001 0001

4E7 7EEA 4E8 7EEA 4D2 0000 000 FFEA 00D3 001 0001

4E8 F003 4E9 F003 4E8 F003 000 04E8 00D3 001 0001

4E9 AAE7 4EA AAE7 55D D3CC 000 FFE7 D3CC 009 1001 4D1 055E

4EA 0200 4EB 0200 4EA 0200 000 04EA 0000 005 0101

4EB CEE9 4D5 CEE9 4EB 04D5 000 FFE9 0000 005 0101

4D5 1207 4D6 1207 4D5 1207 000 04D5 0040 005 0101

4D6 2F40 4D7 2F40 4D6 0040 000 0040 0040 001 0001

4D7 F0FD 4D8 F0FD 4D7 F0FD 000 04D7 0040 001 0001

4D8 1206 4D9 1206 4D8 1206 000 04D8 00D4 001 0001

4D9 E8F7 4DA E8F7 55E 00D4 000 FFF7 00D4 001 0001 55E 00D4

4DA EEF8 4DB EEF8 4D3 00D4 000 FFF8 00D4 001 0001 4D3 00D4

4DB 7EF6 4DC 7EF6 4D2 0000 000 FFF6 00D4 001 0001

4DC F00F 4DD F00F 4DC F00F 000 04DC 00D4 001 0001

4DD 0200 4DE 0200 4DD 0200 000 04DD 0000 005 0101

4DE 1207 4DF 1207 4DE 1207 000 04DE 0040 005 0101

4DF 2F40 4E0 2F40 4DF 0040 000 0040 0040 001 0001

4E0 F0FD 4E1 F0FD 4E0 F0FD 000 04E0 0040 001 0001

4E1 1206 4E2 1206 4E1 1206 000 04E1 00D5 001 0001

4E2 0680 4E3 0680 4E2 0680 000 04E2 D500 009 1001

4E3 3EEF 4E4 3EEF 4D3 00D4 000 2A2B D5D4 009 1001

4E4 E8EC 4E5 E8EC 55E D5D4 000 FFEC D5D4 009 1001 55E D5D4

4E5 6EED 4E6 6EED 4D3 00D4 000 FFED D500 009 1001

4E6 0680 4E7 0680 4E6 0680 000 04E6 00D5 001 0001

4E7 7EEA 4E8 7EEA 4D2 0000 000 FFEA 00D5 001 0001

4E8 F003 4E9 F003 4E8 F003 000 04E8 00D5 001 0001

4E9 AAE7 4EA AAE7 55E D5D4 000 FFE7 D5D4 009 1001 4D1 055F

4EA 0200 4EB 0200 4EA 0200 000 04EA 0000 005 0101

4EB CEE9 4D5 CEE9 4EB 04D5 000 FFE9 0000 005 0101

4D5 1207 4D6 1207 4D5 1207 000 04D5 0040 005 0101

4D6 2F40 4D7 2F40 4D6 0040 000 0040 0040 001 0001

4D7 F0FD 4D8 F0FD 4D7 F0FD 000 04D7 0040 001 0001

4D8 1206 4D9 1206 4D8 1206 000 04D8 00C3 001 0001

4D9 E8F7 4DA E8F7 55F 00C3 000 FFF7 00C3 001 0001 55F 00C3

4DA EEF8 4DB EEF8 4D3 00C3 000 FFF8 00C3 001 0001 4D3 00C3

4DB 7EF6 4DC 7EF6 4D2 0000 000 FFF6 00C3 001 0001

4DC F00F 4DD F00F 4DC F00F 000 04DC 00C3 001 0001

4DD 0200 4DE 0200 4DD 0200 000 04DD 0000 005 0101

4DE 1207 4DF 1207 4DE 1207 000 04DE 0040 005 0101

4DF 2F40 4E0 2F40 4DF 0040 000 0040 0040 001 0001

4E0 F0FD 4E1 F0FD 4E0 F0FD 000 04E0 0040 001 0001

4E1 1206 4E2 1206 4E1 1206 000 04E1 0000 001 0001

4E2 0680 4E3 0680 4E2 0680 000 04E2 0000 005 0101

4E3 3EEF 4E4 3EEF 4D3 00C3 000 FF3C 00C3 001 0001

4E4 E8EC 4E5 E8EC 55F 00C3 000 FFEC 00C3 001 0001 55F 00C3

4E5 6EED 4E6 6EED 4D3 00C3 000 FFED 0000 005 0101

4E6 0680 4E7 0680 4E6 0680 000 04E6 0000 005 0101

4E7 7EEA 4E8 7EEA 4D2 0000 000 FFEA 0000 005 0101

4E8 F003 4EC F003 4E8 F003 000 0003 0000 005 0101

4EC AAE4 4ED AAE4 55F 00C3 000 FFE4 00C3 001 0001 4D1 0560

4ED 0100 4EE 0100 4ED 0100 000 04ED 00C3 001 0001