Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Дисциплина «Основы профессиональной деятельности»

**Лабораторная работа №5**

**По дисциплине**

**«Основы профессиональной деятельности»**

Вариант: 3104

Выполнил

Колмаков Дмитрий Владимирович,

Группа Р3131

Преподаватель

Перцев Тимофей Сергеевич

г. Санкт-Петербург, 2023 г

Оглавление

[Задание 3](#_Toc134488328)

[Ход работы 4](#_Toc134488329)

[Описание задания 4](#_Toc134488330)

[Код программы на ассемблере 4](#_Toc134488331)

[Таблица команд 5](#_Toc134488332)

[Описание программы 6](#_Toc134488333)

[Назначение программы 6](#_Toc134488334)

[Расположение данных в памяти 6](#_Toc134488335)

[Адреса первой и последней выполняемой инструкции программы 6](#_Toc134488336)

[Область представления 6](#_Toc134488337)

[Область допустимых значений 6](#_Toc134488338)

[Таблица трассировки 7](#_Toc134488339)

[Вывод 9](#_Toc134488340)

# Задание

1. Программа осуществляет асинхронный вывод данных на ВУ-3
2. Программа начинается с адреса 3D516. Размещаемая строка находится по адресу 60916.
3. Строка должна быть представлена в кодировке КОИ-8.
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.

# Ход работы

## Описание задания

**Передаваемое сообщение: «Назим»**

В кодировке КОИ8-R: EE C1 DA C9 CD

В кодировке UTF-8: D09D D0B0 D0B7 D0B8 D0BC

В кодировке WINDOWS-1251: CD E0 E7 E8 EC

В кодировке ISO-8859-5: BD D0 D7 D8 DC

## Код программы на ассемблере

ORG 0x3D3

N: WORD 0x609 ; Адрес первой ячейки строки

LEN: WORD ? ; Количество символов

START: CLA ; Очистка аккумулятора

LD (N)+ ; Загрузка количества символов

BEQ STOP ; Количество символов == 0? Стоп

BMI STOP ; Количество символов < 0? Стоп

ST LEN ; Иначе - сохранить в LEN

S1: IN 7 ; Ввод SR

AND #0x40 ; Бит 6 SR == 0 («Готов» нажата?)

BEQ S1 ; Нет - "Спин-луп"

LD (N) ; Загрузка слова по адресу из N

SWAB ; Получение первого символа

OUT 6 ; Вывод первого символа в DR

LOOP LEN ; Остались ли еще символы?

JUMP S2 ; Да - S2

JUMP STOP ; Нет - стоп

S2: IN 7 ; Ввод SR

AND #0x40 ; Бит 6 SR == 0 («Готов» нажата?)

BEQ S2 ; Нет - "Спин-луп"

LD (N)+ ; Загрузка слова по адресу из N

OUT 6 ; Вывод второго символа в DR

LOOP LEN ; Остались ли еще символы?

JUMP S1 ; Да - S1

STOP: HLT ; Нет - стоп

## Таблица команд

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** | **Тип адресации** |
| 3D3 |  | N | Адрес первой ячейки строки |  |
| 3D4 |  | LEN | Количество символов |  |
| 3D5 | 0200 | START: CLA | Очистка аккумулятора | Безадресная |
| 3D6 | AAFC | LD (IP-4)+ | Загрузка слова по адресу из N | Косвенная относительная автоинкрементная |
| 3D7 | F012 | BEQ IP+12 | STOP, если AC == 0 | Команда ветвления |
| 3D8 | F211 | BMI IP+11 | STOP, если AC < 0 | Команда ветвления |
| 3D9 | EEFA | ST IP-6 | AC -> LEN | Прямая относительная |
| **3DA** | **1207** | **S1: IN 7** | **Чтение регистра состояния ВУ-3** | **Команда ввода-**  **вывода** |
| 3DB | 2F40 | AND #0x40 | Бит 6 SR == 0 («Готов» нажата?) | Прямая загрузка операнда |
| 3DC | F0FD | BEQ IP-3 | Нет - "Спин-луп" (S1) | Команда ветвления |
| 3DD | A8F5 | LD (IP-B) | Загрузка слова по адресу из N | Косвенная относительная |
| 3DE | 0680 | SWAB | Получение первого символа | Безадресная |
| 3DF | 1306 | OUT 6 | Запись в DR ВУ-3 | Команда ввода-  вывода |
| 3E0 | 8EF3 | LOOP IP-D | Остались еще символы (LEN <= 0)? | Прямая относительная |
| 3E1 | CE01 | JUMP IP+1 | Да - переход в S2 | Прямая относительная |
| 3E2 | CE07 | JUMP IP+7 | Нет - переход в STOP | Прямая относительная |
| **3E3** | **1207** | **S2: IN 7** | **Чтение регистра состояния ВУ-3** | **Команда ввода-**  **вывода** |
| 3E4 | 2F40 | AND #0x40 | Бит 6 SR == 0 («Готов» нажата?) | Прямая загрузка операнда |
| 3E5 | F0FD | BEQ IP-3 | Нет - "Спин-луп" (S2) | Команда ветвления |
| 3E6 | AAEC | LD (IP-14)+ | Загрузка слова по адресу из N | Косвенная относительная автоинкрементная |
| 3E7 | 1306 | OUT 6 | Запись в DR ВУ-3 | Команда ввода-  вывода |
| 3E8 | 8EEB | LOOP IP-15 | Остались еще символы (LEN <= 0)? | Прямая относительная |
| 3E9 | CEF0 | JUMP IP-10 | Да - переход в S1 | Прямая относительная |
| **3EA** | **0100** | **STOP: HLT** | **Остановка** | **Безадресная** |

## Описание программы

### Назначение программы

Программа осуществляет посимвольный асинхронный вывод данных на ВУ-3. Программа будет передавать ровно n символов, где n указано в первом слове строки.

### Расположение данных в памяти

609 – длина строки

60A – 60С – исходная строка

N (3D3) – адрес первой ячейки строки

LEN (3D4) – количество символов

3D5 – 3EA – команды

Адреса первой и последней выполняемой инструкции программы

3D5 – адрес первой инструкции

3EA – адрес последней инструкции

Область представления

609 – 8-разрядная ячейка, хранящая длину заданной строки

= = – 16-разрядные ячейки, хранящие в себе по два символа в кодировке КОИ-8

N – 11-разрядная ячейка со ссылкой на обрабатываемую ячейку. Изначально – на начало строки

LEN – 8-разрядная ячейка-счетчик

Область допустимых значений

609 – длина строки в символах

[60A; 68A] – два символа в кодировке КОИ-8

LEN – 8-разрядная ячейка-счетчик

N – ссылка на обрабатываемую ячейку

## Таблица трассировки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполненная команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды.** | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | NZVC | Адрес | Новый код |
| 3D5 | 0200 | 3D6 | 0200 | 3D5 | 0200 | 000 | 03D5 | 0000 | 0100 |  |  |
| 3D6 | AAFC | 3D7 | AAFC | 3EB | 0005 | 000 | FFFC | 0005 | 0000 | 3D3 | 060A |
| 3D7 | F012 | 3D8 | F012 | 3D7 | F012 | 000 | 03D7 | 0005 | 0000 |  |  |
| 3D8 | F211 | 3D9 | F211 | 3D8 | F211 | 000 | 03D8 | 0005 | 0000 |  |  |
| 3D9 | EEFA | 3DA | EEFA | 3D4 | 0005 | 000 | FFFA | 0005 | 0000 | 3D4 | 0005 |
| 3DA | 1207 | 3DB | 1207 | 3DA | 1207 | 000 | 03DA | 0040 | 0000 |  |  |
| 3DB | 2F40 | 3DC | 2F40 | 3DB | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 0000 |  |  |
| 3DC | F0FD | 3DD | F0FD | 3DC | F0FD | 000 | 03DC | 0040 | 0000 |  |  |
| 3DD | A8F5 | 3DE | A8F5 | 60A | EEC1 | 000 | FFF5 | EEC1 | 1000 |  |  |
| 3DE | 0680 | 3DF | 0680 | 3DE | 0680 | 000 | 03DE | C1EE | 1000 |  |  |
| 3DF | 1306 | 3E0 | 1306 | 3DF | 1306 | 000 | 03DF | C1EE | 1000 |  |  |
| 3E0 | 8EF3 | 3E1 | 8EF3 | 3D4 | 0004 | 000 | 0003 | C1EE | 1000 | 3D4 | 0004 |
| 3E1 | CE01 | 3E3 | CE01 | 3E1 | 03E3 | 000 | 0001 | C1EE | 1000 |  |  |
| 3E3 | 1207 | 3E4 | 1207 | 3E3 | 1207 | 000 | 03E3 | C140 | 1000 |  |  |
| 3E4 | 2F40 | 3E5 | 2F40 | 3E4 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 0000 |  |  |
| 3E5 | F0FD | 3E6 | F0FD | 3E5 | F0FD | 000 | 03E5 | 0040 | 0000 |  |  |
| 3E6 | AAEC | 3E7 | AAEC | 60A | EEC1 | 000 | FFEC | EEC1 | 1000 | 3D3 | 060B |
| 3E7 | 1306 | 3E8 | 1306 | 3E7 | 1306 | 000 | 03E7 | EEC1 | 1000 |  |  |
| 3E8 | 8EEB | 3E9 | 8EEB | 3D4 | 0003 | 000 | 0002 | EEC1 | 1000 | 3D4 | 0003 |
| 3E9 | CEF0 | 3DA | CEF0 | 3E9 | 03DA | 000 | FFF0 | EEC1 | 1000 |  |  |
| 3DA | 1207 | 3DB | 1207 | 3DA | 1207 | 000 | 03DA | EE40 | 1000 |  |  |
| 3DB | 2F40 | 3DC | 2F40 | 3DB | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 0000 |  |  |
| 3DC | F0FD | 3DD | F0FD | 3DC | F0FD | 000 | 03DC | 0040 | 0000 |  |  |
| 3DD | A8F5 | 3DE | A8F5 | 60B | DAC9 | 000 | FFF5 | DAC9 | 1000 |  |  |
| 3DE | 0680 | 3DF | 0680 | 3DE | 0680 | 000 | 03DE | C9DA | 1000 |  |  |
| 3DF | 1306 | 3E0 | 1306 | 3DF | 1306 | 000 | 03DF | C9DA | 1000 |  |  |
| 3E0 | 8EF3 | 3E1 | 8EF3 | 3D4 | 0002 | 000 | 0001 | C9DA | 1000 | 3D4 | 0002 |
| 3E1 | CE01 | 3E3 | CE01 | 3E1 | 03E3 | 000 | 0001 | C9DA | 1000 |  |  |
| 3E3 | 1207 | 3E4 | 1207 | 3E3 | 1207 | 000 | 03E3 | C940 | 1000 |  |  |
| 3E4 | 2F40 | 3E5 | 2F40 | 3E4 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 0000 |  |  |
| 3E5 | F0FD | 3E6 | F0FD | 3E5 | F0FD | 000 | 03E5 | 0040 | 0000 |  |  |
| 3E6 | AAEC | 3E7 | AAEC | 60B | DAC9 | 000 | FFEC | DAC9 | 1000 | 3D3 | 060C |
| 3E7 | 1306 | 3E8 | 1306 | 3E7 | 1306 | 000 | 03E7 | DAC9 | 1000 |  |  |
| 3E8 | 8EEB | 3E9 | 8EEB | 3D4 | 0001 | 000 | 0000 | DAC9 | 1000 | 3D4 | 0001 |
| 3E9 | CEF0 | 3DA | CEF0 | 3E9 | 03DA | 000 | FFF0 | DAC9 | 1000 |  |  |
| 3DA | 1207 | 3DB | 1207 | 3DA | 1207 | 000 | 03DA | DA40 | 1000 |  |  |
| 3DB | 2F40 | 3DC | 2F40 | 3DB | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 0000 |  |  |
| 3DC | F0FD | 3DD | F0FD | 3DC | F0FD | 000 | 03DC | 0040 | 0000 |  |  |
| 3DD | A8F5 | 3DE | A8F5 | 60C | CD00 | 000 | FFF5 | CD00 | 1000 |  |  |
| 3DE | 0680 | 3DF | 0680 | 3DE | 0680 | 000 | 03DE | 00CD | 0000 |  |  |
| 3DF | 1306 | 3E0 | 1306 | 3DF | 1306 | 000 | 03DF | 00CD | 0000 |  |  |
| 3E0 | 8EF3 | 3E2 | 8EF3 | 3D4 | 0000 | 000 | FFFF | 00CD | 0000 | 3D4 | 0000 |
| 3E2 | CE07 | 3EA | CE07 | 3E2 | 03EA | 000 | 0007 | 00CD | 0000 |  |  |
| 3EA | 0100 | 3EB | 0100 | 3EA | 0100 | 000 | 03EA | 00CD | 0000 |  |  |

# 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.