Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №5

Асинхронный обмен данными с ВУ

Вариант 3202

Группа: P3132

Выполнил: Овчаренко Александр Андреевич

Проверил: Саржевский Иван Анатольевич

г. Санкт-Петербург

2022 г.

Оглавление

[Задание 3](#_Toc101169850)

[Выполнение работы 4](#_Toc101169851)

[Итог 8](#_Toc101169852)

# 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 0CE16. Размещаемая строка находится по адресу 64916.
3. Строка должна быть представлена в кодировке КОИ-8.
4. Формат представления строки в памяти: АДР1: СИМВ1 СИМВ2 АДР2: СИМВ3 СИМВ4 ... СТОП\_СИМВ.
5. Ввод или вывод строки должен быть завершен по символу c кодом 0A (NL). Стоп символ является обычным символом строки и подчиняется тем же правилам расположения в памяти что и другие символы строки.

# Выполнение работы

Текст исходной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Команда | Мнемоника | Комментарий |
| 0CE | 0649 | ADDR | Адрес ячейки, в которую запишется следующие два символа |
| 0CF | 0A00 | NL | Стоп-символ |
| 0D0 | ? | W1 | Вспомогательная переменная для сохранения первого из двух символов |
| 0D1 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 0D2 | 1205 | IN 5 | Проверка готовности ВУ-2 |
| 0D3 | 2F40 | AND #0x40 |  |
| 0D4 | F0FD | BEQ 0D2 |  |
| 0D5 | 1204 | IN 4 | Чтение данных |
| 0D6 | 0680 | SWAB | Обмен старшим и младшим байтами |
| 0D7 | 7EF7 | CMP NL | Проверка, является ли этот символ стоп-символом |
| 0D8 | F00B | BEQ E4 |  |
| 0D9 | EEF6 | ST W1 | Сохранение во вспомогательной переменной |
| 0DA | 1205 | IN 5 | Проверка готовности ВУ-2 |
| 0DB | 2F40 | AND #0x40 |  |
| 0DC | F0FD | BEQ ODA |  |
| 0DD | 1204 | IN 4 | Чтение данных |
| 0DE | 7F0A | CMP #0x0A | Проверка, является ли этот символ стоп-символом |
| 0DF | F003 | BEQ 0E3 |  |
| 0E0 | 4EEF | ADD W1 | Объединение первого и второго символа |
| 0E1 | EAEC | ST (ADDR)+ | Сохранение |
| 0E2 | CEEF | JUMP 0D2 | Переход на начало цикла считывания |
| 0E3 | 4EEC | ADD W1 | Объединение первого и второго символа |
| 0E4 | EAE9 | ST (ADDR)+ | Сохранение |
| 0E5 | 0100 | HLT | Конец программы |

ORG 0x0CE

ADDR: WORD 0x649

NL: WORD 0x0A00

W1: WORD ?

START: CLA

S1: IN 5

AND #0x40

BEQ S1

IN 4

SWAB

CMP NL

BEQ S4

ST W1

S2: IN 5

AND #0x40

BEQ S2

IN 4

CMP #0x0A

BEQ S3

ADD W1

ST (ADDR)+

JUMP S1

S3: ADD W1

S4: ST (ADDR)+

HLT

Описание программы

Приведенная программа осуществляет посимвольный ввод данных с ВУ-2. Символы хранятся в памяти в компактном виде. Выполнение программы завершается по вводу символа с кодом 0x0A

**Расположение в памяти БЭВМ программы и исходных данных:**

Ячейка 0x0CE – адрес записи следующих двух символов

Ячейка 0x0CF – запись стоп-символа в старшем байте

Ячейка 0x0D0 – в данной ячейки храниться первый из двух символов. Нужна для осуществления компактного хранения символов в памяти

Ячейки 0x0D1 – 0x0E5 – код программы

Ячейки 0x649 - … - хранение вводимых данных

**Область представления:**

Ячейка 0x0СЕ – 11-разрядное беззнаковое число

Ячейка 0x0D0 – символ в кодировке КОИ-8

Ячейки 0x649 - … - пары символов в кодировке КОИ-8

**Область допустимых значений:**

Ограничение на количество введенных символов:  
quantitymax = (0x7FF - 0x649 + 1 + 0x0CE) \* 2 - 1, где 0x7FF – кол-во ячеек памяти БЭВМ, 0x649 – адрес первой ячейки для записи. Максимальное количество введенных символов вдове больше количества доступных ячеек памяти, но последним символом должен быть стоп символ.

0 ≤ quantity ≤ 1289

# Трассировка

Полученные символы: ю, т

Символы в кодировке UTF-8: 0x44E, 0x442

Символы в кодировке UTF-16: 0x044E, 0x0442

Символы в кодировке KOI-8: 0xC0, 0xD4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Адр | Знач | IP | CR | AR | DR | BR | AC | PS | NZVC | Адр | Знач |
| 0D1 | 0200 | 0D2 | 0200 | 0D1 | 0200 | 00D1 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 0D2 | 1205 | 0D3 | 1205 | 0D2 | 1205 | 00D2 | 0040 | 004 | 0100 |  |  |
| 0D3 | 2F40 | 0D4 | 2F40 | 0D3 | 0040 | 0040 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 0D4 | F0FD | 0D5 | F0FD | 0D4 | F0FD | 00D4 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 0D5 | 1204 | 0D6 | 1204 | 0D5 | 1204 | 00D5 | 00C0 | 000 | 0000 |  |  |
| 0D6 | 0680 | 0D7 | 680 | 0D6 | 0680 | 00D6 | C000 | 008 | 1000 |  |  |
| 0D7 | 7EF7 | 0D8 | 7EF7 | 0CF | 0A00 | FFF7 | C000 | 009 | 1001 |  |  |
| 0D8 | F00B | 0D9 | F00B | 0D8 | F00B | 00D8 | C000 | 009 | 1001 |  |  |
| 0D9 | EEF6 | 0DA | EEF6 | 0D0 | C000 | FFF6 | C000 | 009 | 1001 | 0D0 | C000 |
| 0DA | 1205 | 0DB | 1205 | 0DA | 1205 | 00DA | 0040 | 005 | 0101 |  |  |
| 0DB | 2F40 | 0DC | 2F40 | 0DB | 0040 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 0DC | F0FD | 0DD | F0FD | 0DC | F0FD | 00DC | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 0DD | 1204 | 0DE | 1204 | 0DD | 1204 | 00DD | 00D4 | 001 | 0001 |  |  |
| 0DE | 7F0A | 0DF | 7F0A | 0DE | 000A | 000A | 00D4 | 001 | 0001 |  |  |
| 0DF | F003 | 0E0 | F003 | 0DF | F003 | 00DF | 00D4 | 001 | 0001 |  |  |
| 0E0 | 4EEF | 0E1 | 4EEF | 0D0 | C000 | FFEF | C0D4 | 008 | 1000 |  |  |
| 0E1 | EAEC | 0E2 | EAEC | 649 | C0D4 | FFEC | C0D4 | 008 | 1000 | 0CE | 064A |
| 0E2 | CEEF | 0D2 | CEEF | 0E2 | 00D2 | FFEF | C0D4 | 008 | 1000 |  |  |
| 0D2 | 1205 | 0D3 | 1205 | 0D2 | 1205 | 00D2 | C040 | 008 | 1000 |  |  |
| 0D3 | 2F40 | 0D4 | 2F40 | 0D3 | 0040 | 0040 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 0D4 | F0FD | 0D5 | F0FD | 0D4 | F0FD | 00D4 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 0D5 | 1204 | 0D6 | 1204 | 0D5 | 1204 | 00D5 | 000A | 000 | 0000 |  |  |
| 0D6 | 0680 | 0D7 | 0680 | 0D6 | 6080 | 00D6 | 0A00 | 000 | 0000 |  |  |
| 0D7 | 7EF7 | 0D8 | 7EF7 | 0CF | 0A00 | FFF7 | 0A00 | 005 | 0101 |  |  |
| 0D8 | F00B | 0E4 | F00B | 0D8 | F00B | 000B | 0A00 | 005 | 0101 |  |  |
| 0E4 | EAE9 | 0E5 | EAE9 | 64A | 0A00 | FFE9 | 0A00 | 005 | 0101 | 0CE | 064B |
| 0E5 | 0100 | 0E6 | 0100 | 0E5 | 0100 | 00E5 | 0A00 | 005 | 0101 |  |  |

В ячейке 0x649: 0xC0D4, 0x64A: 0x0A00

# Итог

В результате выполнения лабораторной работы были изучены способ асинхронного обмена БЭВМ и ВУ. Я познакомился с организацией ввода-вывода в БЭВМ, командами ввода-вывода.