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 № 1161

***Студент:***

Казаев М.П.

***Преподаватель:***

Ткешелашвили Н.М.

Санкт-Петербург, 2023 г.

Текст задания:

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-3
2. Программа начинается с адреса 58116. Размещаемая строка находится по адресу 62216.
3. Строка должна быть представлена в кодировке Windows-1251.
4. Формат представления строки в памяти: АДР1: СИМВ2 СИМВ1 АДР2: СИМВ4 СИМВ3 ... СТОП\_СИМВ.
5. Ввод или вывод строки должен быть завершен по символу c кодом 0D (CR). Стоп символ является обычным символом строки и подчиняется тем же правилам расположения в памяти что и другие символы строки.

# Описание программы:

**Передаваемое сообщение**: «**Фазан**»

В кодировке Windows-1251: D4 C0 C7 C0 CD

**Текст программы на ассемблере:**

ORG 0x581

RES: WORD 0x622

STOP: WORD 0x0D

START: CLA

S1: IN 7

AND #0x40

BEQ S1

IN 6

ST (RES)

CMP STOP

BEQ EXIT

CLA

S2: IN 7

AND #0x40

BEQ S2

IN 6

SWAB

OR (RES)

ST (RES)+

AND #0x0F

CMP STOP

BEQ EXIT

CLA

JUMP S1

EXIT: HLT

**Текст исходной программы:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 581 | 0622 | RES | Ссылка на результат |
| 582 | 000D | STOP | Стоп-символ |
| 583 | + 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 584 | 1207 | IN 7 | Чтение регистра состояния ВУ-3 |
| 585 | 2F40 | AND #0x40 | Проверка на наличие введенного символа |
| 586 | F0FD | BEQ IP-3 | "Спин-луп" |
| 587 | 1206 | IN 6 | Чтение регистра данных ВУ-3 |
| 588 | E8F8 | ST (IP-9) | Сохраняем символ в результат |
| 589 | 7EF8 | CMP IP-10 | Проверяем на стоп-символ |
| 58A | F00E | BEQ IP+15 | Если стоп-символ - выход |
| 58B | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 58C | 1207 | IN 7 | Чтение регистра состояния ВУ-3 |
| 58D | 2F40 | AND #0x40 | Проверка на наличие введенного символа |
| 58E | F0FD | BEQ IP-3 | Спин-луп" |
| 59F | 1206 | IN 6 | Чтение регистра данных ВУ-3 |
| 590 | 0680 | SWAB | Обмен старшего и младшего байтов |
| 591 | 38EF | OR IP-17 | MEM | AC → AC |
| 592 | EAEE | ST (IP-20) | Сохраняем в память по ссылки |
| 593 | 20F0 | AND IP-17 | Обнуляем младший байт |
| 594 | 0680 | SWAB | Обмен старшего и младшего байтов |
| 595 | 7EEC | CMP IP-22 | Проверяем на стоп-символ |
| 596 | F002 | BEQ IP+3 | Если стоп-символ - выход |
| 597 | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 598 | CEEB | JUMP IP-23 | Возвращаемся в начало цикла |
| 599 | 0100 | HLT | Остановка программы |
| 59A | 0100 | HLT | Остановка программы |
| …. | …. | …. | …. |
| 622 | 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 0x0D, который она запишет в память и прекратит свое выполнение.

**Область представления:**

* RES – 11-разрядная ячейка со ссылкой на результат.
* STOP – 16-разрядная константа.
* TMP – 16-разрядная ячейка для временного хранения введенных символов.
* 0x622 -? – 16-разрядные ячейки, хранящие в себе по два символа в кодировке Windows-1251.

**ОДЗ:**

* RES (указатель на ячейки массива, хранящий результат ввода) ∈ [622;2047]
* TMP (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 622 по условию. Т.к. 2047 – 622 = 1425 – кол-во ячеек, которые могут использоваться для записи результата => 1425\*2 = 2850 – максимально возможное кол-во введенных символов (т.к. в данной кодировке символ занимает 1 байт), включая обязательный стоп-символ => Кол-во введенных символов ∈ [1; 2850].

**Дополнительное задание:**

RES: WORD 0x88

RES1: WORD 0x88

TMP: WORD ?

STOP: WORD 0x2E

E : WORD 0xE0

C : WORD 0xC0

POKA: HLT

START: CLA

S1:

IN 0x19

AND #0x40

BEQ S1

IN 0x18

ST (RES)+

CMP STOP

BEQ EXIT

jump S1

EXIT:

LD (RES1)+

ST (TMP)

AND E

CMP C

BEQ LITTLE\_R

CMP E

BEQ BIG\_R

LD (TMP)

AND #0x60

CMP #0x40

BEQ LITTLE\_E

CMP #0x60

BEQ BIG\_R

LD (TMP)

OUT 0xC

CMP STOP

BEQ POKA

jump EXIT

LITTLE\_R:

LD (TMP)

ADD #0x20

OUT 0xC

JUMP EXIT

BIG\_R:

LD (TMP)

SUB #0x20

OUT 0xC

JUMP EXIT

LITTLE\_E:

LD (TMP)

ADD #0x20

OUT 0xC

JUMP EXIT

BIG\_E:

LD (TMP)

SUB #0x20

OUT 0xC

JUMP EXIT

**Трассировка:**

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

583 0200 584 0000 583 0200 000 0000 0000 0000

584 1207 585 1207 584 1207 000 0584 0040 0000

585 2F40 586 2F40 585 0040 000 0040 0040 0000

586 F0FD 587 F0FD 586 F0FD 000 0586 0040 0000

587 1206 588 1206 587 1206 000 0587 00D4 0000

588 E8F8 589 E8F8 622 00D4 000 FFF8 00D4 0000 622 00D4

589 7EF8 58A 7EF8 582 000D 000 FFF8 00D4 0001

58A F00D 58B F00D 58A F00D 000 058A 00D4 0001

58B 0200 58C 0200 58B 0200 000 058B 0000 0101

58C 1207 58D 1207 58C 1207 000 058C 0040 0101

58D 2F40 58E 2F40 58D 0040 000 0040 0040 0001

58E F0FD 58F F0FD 58E F0FD 000 058E 0040 0001

58F 1206 590 1206 58F 1206 000 058F 00C0 0001

590 0680 591 0680 590 0680 000 0590 C000 1001

591 38EF 592 38EF 622 00D4 000 3F2B C0D4 1001

592 EAEE 593 EAEE 622 C0D4 000 FFEE C0D4 1001 581 0623

622 C0D4

593 2F0F 594 2F0F 593 000F 000 000F 0004 0001

594 7EED 595 7EED 582 000D 000 FFED 0004 1000

595 F002 596 F002 595 F002 000 0595 0004 1000

596 0200 597 0200 596 0200 000 0596 0000 0100

597 CEEC 584 CEEC 597 0584 000 FFEC 0000 0100

584 1207 585 1207 584 1207 000 0584 0040 0100

585 2F40 586 2F40 585 0040 000 0040 0040 0000

586 F0FD 587 F0FD 586 F0FD 000 0586 0040 0000

587 1206 588 1206 587 1206 000 0587 00C7 0000

588 E8F8 589 E8F8 623 00C7 000 FFF8 00C7 0000 623 00C7

589 7EF8 58A 7EF8 582 000D 000 FFF8 00C7 0001

58A F00D 58B F00D 58A F00D 000 058A 00C7 0001

58B 0200 58C 0200 58B 0200 000 058B 0000 0101

58C 1207 58D 1207 58C 1207 000 058C 0040 0101

58D 2F40 58E 2F40 58D 0040 000 0040 0040 0001

58E F0FD 58F F0FD 58E F0FD 000 058E 0040 0001

58F 1206 590 1206 58F 1206 000 058F 00C0 0001

590 0680 591 0680 590 0680 000 0590 C000 1001

591 38EF 592 38EF 623 00C7 000 3F38 C0C7 1001

592 EAEE 593 EAEE 623 C0C7 000 FFEE C0C7 1001 581 0624

623 C0C7

593 2F0F 594 2F0F 593 000F 000 000F 0007 0001

594 7EED 595 7EED 582 000D 000 FFED 0007 1000

595 F002 596 F002 595 F002 000 0595 0007 1000

596 0200 597 0200 596 0200 000 0596 0000 0100

597 CEEC 584 CEEC 597 0584 000 FFEC 0000 0100

584 1207 585 1207 584 1207 000 0584 0040 0100

585 2F40 586 2F40 585 0040 000 0040 0040 0000

586 F0FD 587 F0FD 586 F0FD 000 0586 0040 0000

587 1206 588 1206 587 1206 000 0587 00CD 0000

588 E8F8 589 E8F8 624 00CD 000 FFF8 00CD 0000 624 00CD

589 7EF8 58A 7EF8 582 000D 000 FFF8 00CD 0001

58A F00D 58B F00D 58A F00D 000 058A 00CD 0001

58B 0200 58C 0200 58B 0200 000 058B 0000 0101

58C 1207 58D 1207 58C 1207 000 058C 0040 0101

58D 2F40 58E 2F40 58D 0040 000 0040 0040 0001

58E F0FD 58F F0FD 58E F0FD 000 058E 0040 0001

58F 1206 590 1206 58F 1206 000 058F 000D 0001

590 0680 591 0680 590 0680 000 0590 0D00 0001

591 38EF 592 38EF 624 00CD 000 F232 0DCD 0001

592 EAEE 593 EAEE 624 0DCD 000 FFEE 0DCD 0001 581 0625

624 0DCD

# 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.