Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

### Лабораторная работа №5

Вариант №2314

Выполнил

Макогон Ярослав Вадимович

Номер группы: P3118

Проверил

Ермаков М.К.

**Содержание**

[Задание 3](#_Toc197154672)

[Решение 4](#_Toc197154673)

[Доп 12](#_Toc197154675)

В[ыводы 14](#_Toc197154676)

### 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 вывод данных на ВУ-3
2. Программа начинается с адреса 50016. Размещаемая строка находится по адресу 59D16.
3. Строка должна быть представлена в кодировке ISO-8859-5.
4. Формат представления строки в памяти: АДР0: ДЛИНА АДР1: СИМВ2 СИМВ1 АДР2: СИМВ4 СИМВ3 ..., 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.

### Решение

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** | **Вид адресации** |
| 500 | 0000 | COUNT | Переменная | - |
| 501 | 059D | ITER | Переменная | - |
| 502 | 0200+ | CLA | Очистка AC | Безадресная |
| 503 | 1207 | IN 7 | Ввод SR | Ввода-вывода |
| 504 | 2F40 | AND #0x040 | AC & 0x040 -> AC | С прямой загрузкой операнда |
| 505 | F0FD | BEQ -3 | Z == 1: IP-3 -> IP | Ветвление |
| 506 | AAFA | LD (ITER)+ | (ITER) -> AC  ITER++ | Косвенная автоинкрементная |
| 507 | 1306 | OUT 6 | AC -> DR#6 | Ввода-вывода |
| 508 | EEF7 | ST COUNT | AC -> COUNT | Прямая относительная |
| 509 | 1207 | IN 7 | Ввод SR | Ввода-вывода |
| 50A | 2F40 | AND #0x040 | AC & 0x040 -> AC | С прямой загрузкой операнда |
| 50B | F0FD | BEQ -3 | Z == 1: IP-3 -> IP | Ветвление |
| 50C | A8F4 | LD (ITER) | (ITER) -> AC | Косвенная относительная |
| 50D | 1306 | OUT 6 | AC -> DR#6 | Ввода-вывода |
| 50E | AEF1 | LD COUNT | COUNT -> AC | Прямая относительная |
| 50F | 0740 | DEC | AC-1 -> AC | Безадресная |
| 510 | EEEF | ST COUNT | AC -> COUNT | Прямая относительная |
| 511 | F008 | BEQ 8 | Z == 1: IP+8 -> IP | Ветвление |
| 512 | 1207 | IN 7 | Ввод SR | Ввода-вывода |
| 513 | 2F40 | AND #0x040 | AC & 0x040 -> AC | С прямой загрузкой операнда |
| 514 | F0FD | BEQ -3 | Z == 1: IP-3 -> IP | Ветвление |
| 515 | AAEB | LD (ITER)+ | (ITER) -> AC  ITER++ | Косвенная автоинкрементная |
| 516 | 0680 | SWAB | AC0…AC7 ↔ AC8…AC15 | Безадресная |
| 517 | 1306 | OUT 6 | AC -> DR#6 | Ввода-вывода |
| 518 | 8EE7 | LOOP COUNT | COUNT-1-> COUNT; COUNT<=0: IP+1 -> IP | Прямая относительная |
| 519 | CEEF | JUMP IP-17 | IP-17 -> IP | Прямая относительная |
| 51A | 0100 | HLT | Останов. | Безадресная |
| … | | | | |
| 59D | 0005 | LEN | Длинна строки |  |
| 59E | D8E6 | - | Символ2 + Символ1 | - |
| 59F | E0E4 | - | Символ4 + Символ3 | - |
| 5A0 | 00D0 | - | EMP + Символ5 | - |

**Слово:** цифра

**ISO-8859-5:** E6 D8 E4 E0 D0

**В ISO-8859-5 и требуемом формате:** 0x*0005 0xD8E6 0xE0E4 0x00D0*

### ASM код:

ORG 0x500

COUNT: **WORD**  0x000

ITER: **WORD**  $**STR**

START: CLA

WAIT1: **IN** 7

**AND** #0x040

BEQ WAIT1

LD (ITER)+

**OUT** 6

ST COUNT

S1: **IN** 7

**AND** #0x040

BEQ S1

LD (ITER)

**OUT** 6

LD COUNT

**DEC**

ST COUNT

BEQ ENDLOOP

S2: **IN** 7

**AND** #0x040

BEQ S2

LD (ITER)+

SWAB

**OUT** 6

**LOOP** COUNT

JUMP S1

ENDLOOP:**HLT**

ORG 0x59D

STR: **WORD** 5

**WORD** 0xd8e6

**WORD** 0xe0e4

**WORD** 0x00d0

**Описание программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Область представления данных | COUNT, LEN – 8-разрядное беззнаковое число (16 бит всего, 8 младших – значащие)  ITER – хранит адрес (предел значений - 2047) > 0  [0x59e, 0x59e + LEN - 1] – 16-разрядные слова, каждый байт – символ в кодировке ISO-8859-5 |
| Область допустимых значений | COUNT, LEN ∈ [0, 255]  ITER ∈ [0, 2047]  0x0000 <= 0x59e, …, 0x59e + LEN -1 <= 0xffff |
| Расположение в памяти исходных данных и результатов | 0x59d – длинна строки  0x59e – 0x59e+LEN-1 – пары символов строки  0x500, 0x501 – локальные переменные программы - COUNT и ITER. |
| Адреса первой и последней выполняемой команды | 0x502 – первая команда  0x51a – последняя команда |
| Назначение программы | Исполняет вывод длинны строки и самой строки на ВУ-3 в кодировке ISO-8859-5. |

**Трассировка (😒)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Адр** | **Знчн** | **IP** | **CR** | **AR** | **DR** | **SP** | **BR** | **AC** | **PS** | **NZVC** | **Адр** | **Знчн** |
| 502 | 0200 | 502 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 502 | 0200 | 503 | 0200 | 502 | 0200 | 000 | 0502 | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 503 | 1207 | 504 | 1207 | 503 | 1207 | 000 | 0503 | 0040 | 004 | 0100 |  |  |
| 504 | 2F40 | 505 | 2F40 | 504 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 505 | F0FD | 506 | F0FD | 505 | F0FD | 000 | 0505 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 506 | AAFA | 507 | AAFA | 59D | 0013 | 000 | FFFA | 0013 | 000 | 0000 | 501 | 059E |
| 507 | 1306 | 508 | 1306 | 507 | 1306 | 000 | 0507 | 0013 | 000 | 0000 |  |  |
| 508 | EEF7 | 509 | EEF7 | 500 | 0013 | 000 | FFF7 | 0013 | 000 | 0000 | 500 | 0013 |
| 509 | 1207 | 50A | 1207 | 509 | 1207 | 000 | 0509 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 50A | 2F40 | 50B | 2F40 | 50A | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 50B | F0FD | 50C | F0FD | 50B | F0FD | 000 | 050B | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 50C | A8F4 | 50D | A8F4 | 59E | DDD8 | 000 | FFF4 | DDD8 | 008 | 1000 |  |  |
| 50D | 1306 | 50E | 1306 | 50D | 1306 | 000 | 050D | DDD8 | 008 | 1000 |  |  |
| 50E | AEF1 | 50F | AEF1 | 500 | 0013 | 000 | FFF1 | 0013 | 000 | 0000 |  |  |
| 50F | 0740 | 510 | 0740 | 50F | 0740 | 000 | 050F | 0012 | 001 | 0001 |  |  |
| 510 | EEEF | 511 | EEEF | 500 | 0012 | 000 | FFEF | 0012 | 001 | 0001 | 500 | 0012 |
| 511 | F008 | 512 | F008 | 511 | F008 | 000 | 0511 | 0012 | 001 | 0001 |  |  |
| 512 | 1207 | 513 | 1207 | 512 | 1207 | 000 | 0512 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 513 | 2F40 | 514 | 2F40 | 513 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 514 | F0FD | 515 | F0FD | 514 | F0FD | 000 | 0514 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 515 | AAEB | 516 | AAEB | 59E | DDD8 | 000 | FFEB | DDD8 | 009 | 1001 | 501 | 059F |
| 516 | 0680 | 517 | 0680 | 516 | 0680 | 000 | 0516 | D8DD | 009 | 1001 |  |  |
| 517 | 1306 | 518 | 1306 | 517 | 1306 | 000 | 0517 | D8DD | 009 | 1001 |  |  |
| 518 | 8EE7 | 519 | 8EE7 | 500 | 0011 | 000 | 0010 | D8DD | 009 | 1001 | 500 | 0011 |
| 519 | CEEF | 509 | CEEF | 519 | 0509 | 000 | FFEF | D8DD | 009 | 1001 |  |  |
| 509 | 1207 | 50A | 1207 | 509 | 1207 | 000 | 0509 | D840 | 009 | 1001 |  |  |
| 50A | 2F40 | 50B | 2F40 | 50A | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50B | F0FD | 50C | F0FD | 50B | F0FD | 000 | 050B | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50C | A8F4 | 50D | A8F4 | 59F | E6D8 | 000 | FFF4 | E6D8 | 009 | 1001 |  |  |
| 50D | 1306 | 50E | 1306 | 50D | 1306 | 000 | 050D | E6D8 | 009 | 1001 |  |  |
| 50E | AEF1 | 50F | AEF1 | 500 | 0011 | 000 | FFF1 | 0011 | 001 | 0001 |  |  |
| 50F | 0740 | 510 | 0740 | 50F | 0740 | 000 | 050F | 0010 | 001 | 0001 |  |  |
| 510 | EEEF | 511 | EEEF | 500 | 0010 | 000 | FFEF | 0010 | 001 | 0001 | 500 | 0010 |
| 511 | F008 | 512 | F008 | 511 | F008 | 000 | 0511 | 0010 | 001 | 0001 |  |  |
| 512 | 1207 | 513 | 1207 | 512 | 1207 | 000 | 0512 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 513 | 2F40 | 514 | 2F40 | 513 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 514 | F0FD | 515 | F0FD | 514 | F0FD | 000 | 0514 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 515 | AAEB | 516 | AAEB | 59F | E6D8 | 000 | FFEB | E6D8 | 009 | 1001 | 501 | 05A0 |
| 516 | 0680 | 517 | 0680 | 516 | 0680 | 000 | 0516 | D8E6 | 009 | 1001 |  |  |
| 517 | 1306 | 518 | 1306 | 517 | 1306 | 000 | 0517 | D8E6 | 009 | 1001 |  |  |
| 518 | 8EE7 | 519 | 8EE7 | 500 | 000F | 000 | 000E | D8E6 | 009 | 1001 | 500 | 000F |
| 519 | CEEF | 509 | CEEF | 519 | 0509 | 000 | FFEF | D8E6 | 009 | 1001 |  |  |
| 509 | 1207 | 50A | 1207 | 509 | 1207 | 000 | 0509 | D840 | 009 | 1001 |  |  |
| 50A | 2F40 | 50B | 2F40 | 50A | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50B | F0FD | 50C | F0FD | 50B | F0FD | 000 | 050B | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50C | A8F4 | 50D | A8F4 | 5A0 | D0D8 | 000 | FFF4 | D0D8 | 009 | 1001 |  |  |
| 50D | 1306 | 50E | 1306 | 50D | 1306 | 000 | 050D | D0D8 | 009 | 1001 |  |  |
| 50E | AEF1 | 50F | AEF1 | 500 | 000F | 000 | FFF1 | 000F | 001 | 0001 |  |  |
| 50F | 0740 | 510 | 0740 | 50F | 0740 | 000 | 050F | 000E | 001 | 0001 |  |  |
| 510 | EEEF | 511 | EEEF | 500 | 000E | 000 | FFEF | 000E | 001 | 0001 | 500 | 000E |
| 511 | F008 | 512 | F008 | 511 | F008 | 000 | 0511 | 000E | 001 | 0001 |  |  |
| 512 | 1207 | 513 | 1207 | 512 | 1207 | 000 | 0512 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 513 | 2F40 | 514 | 2F40 | 513 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 514 | F0FD | 515 | F0FD | 514 | F0FD | 000 | 0514 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 515 | AAEB | 516 | AAEB | 5A0 | D0D8 | 000 | FFEB | D0D8 | 009 | 1001 | 501 | 05A1 |
| 516 | 0680 | 517 | 0680 | 516 | 0680 | 000 | 0516 | D8D0 | 009 | 1001 |  |  |
| 517 | 1306 | 518 | 1306 | 517 | 1306 | 000 | 0517 | D8D0 | 009 | 1001 |  |  |
| 518 | 8EE7 | 519 | 8EE7 | 500 | 000D | 000 | 000C | D8D0 | 009 | 1001 | 500 | 000D |
| 519 | CEEF | 509 | CEEF | 519 | 0509 | 000 | FFEF | D8D0 | 009 | 1001 |  |  |
| 509 | 1207 | 50A | 1207 | 509 | 1207 | 000 | 0509 | D840 | 009 | 1001 |  |  |
| 50A | 2F40 | 50B | 2F40 | 50A | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50B | F0FD | 50C | F0FD | 50B | F0FD | 000 | 050B | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50C | A8F4 | 50D | A8F4 | 5A1 | D8E2 | 000 | FFF4 | D8E2 | 009 | 1001 |  |  |
| 50D | 1306 | 50E | 1306 | 50D | 1306 | 000 | 050D | D8E2 | 009 | 1001 |  |  |
| 50E | AEF1 | 50F | AEF1 | 500 | 000D | 000 | FFF1 | 000D | 001 | 0001 |  |  |
| 50F | 0740 | 510 | 0740 | 50F | 0740 | 000 | 050F | 000C | 001 | 0001 |  |  |
| 510 | EEEF | 511 | EEEF | 500 | 000C | 000 | FFEF | 000C | 001 | 0001 | 500 | 000C |
| 511 | F008 | 512 | F008 | 511 | F008 | 000 | 0511 | 000C | 001 | 0001 |  |  |
| 512 | 1207 | 513 | 1207 | 512 | 1207 | 000 | 0512 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 513 | 2F40 | 514 | 2F40 | 513 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 514 | F0FD | 515 | F0FD | 514 | F0FD | 000 | 0514 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 515 | AAEB | 516 | AAEB | 5A1 | D8E2 | 000 | FFEB | D8E2 | 009 | 1001 | 501 | 05A2 |
| 516 | 0680 | 517 | 0680 | 516 | 0680 | 000 | 0516 | E2D8 | 009 | 1001 |  |  |
| 517 | 1306 | 518 | 1306 | 517 | 1306 | 000 | 0517 | E2D8 | 009 | 1001 |  |  |
| 518 | 8EE7 | 519 | 8EE7 | 500 | 000B | 000 | 000A | E2D8 | 009 | 1001 | 500 | 000B |
| 519 | CEEF | 509 | CEEF | 519 | 0509 | 000 | FFEF | E2D8 | 009 | 1001 |  |  |
| 509 | 1207 | 50A | 1207 | 509 | 1207 | 000 | 0509 | E240 | 009 | 1001 |  |  |
| 50A | 2F40 | 50B | 2F40 | 50A | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50B | F0FD | 50C | F0FD | 50B | F0FD | 000 | 050B | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50C | A8F4 | 50D | A8F4 | 5A2 | DDD2 | 000 | FFF4 | DDD2 | 009 | 1001 |  |  |
| 50D | 1306 | 50E | 1306 | 50D | 1306 | 000 | 050D | DDD2 | 009 | 1001 |  |  |
| 50E | AEF1 | 50F | AEF1 | 500 | 000B | 000 | FFF1 | 000B | 001 | 0001 |  |  |
| 50F | 0740 | 510 | 0740 | 50F | 0740 | 000 | 050F | 000A | 001 | 0001 |  |  |
| 510 | EEEF | 511 | EEEF | 500 | 000A | 000 | FFEF | 000A | 001 | 0001 | 500 | 000A |
| 511 | F008 | 512 | F008 | 511 | F008 | 000 | 0511 | 000A | 001 | 0001 |  |  |
| 512 | 1207 | 513 | 1207 | 512 | 1207 | 000 | 0512 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 513 | 2F40 | 514 | 2F40 | 513 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 514 | F0FD | 515 | F0FD | 514 | F0FD | 000 | 0514 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 515 | AAEB | 516 | AAEB | 5A2 | DDD2 | 000 | FFEB | DDD2 | 009 | 1001 | 501 | 05A3 |
| 516 | 0680 | 517 | 0680 | 516 | 0680 | 000 | 0516 | D2DD | 009 | 1001 |  |  |
| 517 | 1306 | 518 | 1306 | 517 | 1306 | 000 | 0517 | D2DD | 009 | 1001 |  |  |
| 518 | 8EE7 | 519 | 8EE7 | 500 | 0009 | 000 | 0008 | D2DD | 009 | 1001 | 500 | 0009 |
| 519 | CEEF | 509 | CEEF | 519 | 0509 | 000 | FFEF | D2DD | 009 | 1001 |  |  |
| 509 | 1207 | 50A | 1207 | 509 | 1207 | 000 | 0509 | D240 | 009 | 1001 |  |  |
| 50A | 2F40 | 50B | 2F40 | 50A | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50B | F0FD | 50C | F0FD | 50B | F0FD | 000 | 050B | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50C | A8F4 | 50D | A8F4 | 5A3 | D0D7 | 000 | FFF4 | D0D7 | 009 | 1001 |  |  |
| 50D | 1306 | 50E | 1306 | 50D | 1306 | 000 | 050D | D0D7 | 009 | 1001 |  |  |
| 50E | AEF1 | 50F | AEF1 | 500 | 0009 | 000 | FFF1 | 0009 | 001 | 0001 |  |  |
| 50F | 0740 | 510 | 0740 | 50F | 0740 | 000 | 050F | 0008 | 001 | 0001 |  |  |
| 510 | EEEF | 511 | EEEF | 500 | 0008 | 000 | FFEF | 0008 | 001 | 0001 | 500 | 0008 |
| 511 | F008 | 512 | F008 | 511 | F008 | 000 | 0511 | 0008 | 001 | 0001 |  |  |
| 512 | 1207 | 513 | 1207 | 512 | 1207 | 000 | 0512 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 513 | 2F40 | 514 | 2F40 | 513 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 514 | F0FD | 515 | F0FD | 514 | F0FD | 000 | 0514 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 515 | AAEB | 516 | AAEB | 5A3 | D0D7 | 000 | FFEB | D0D7 | 009 | 1001 | 501 | 05A4 |
| 516 | 0680 | 517 | 0680 | 516 | 0680 | 000 | 0516 | D7D0 | 009 | 1001 |  |  |
| 517 | 1306 | 518 | 1306 | 517 | 1306 | 000 | 0517 | D7D0 | 009 | 1001 |  |  |
| 518 | 8EE7 | 519 | 8EE7 | 500 | 0007 | 000 | 0006 | D7D0 | 009 | 1001 | 500 | 0007 |
| 519 | CEEF | 509 | CEEF | 519 | 0509 | 000 | FFEF | D7D0 | 009 | 1001 |  |  |
| 509 | 1207 | 50A | 1207 | 509 | 1207 | 000 | 0509 | D740 | 009 | 1001 |  |  |
| 50A | 2F40 | 50B | 2F40 | 50A | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50B | F0FD | 50C | F0FD | 50B | F0FD | 000 | 050B | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50C | A8F4 | 50D | A8F4 | 5A4 | E320 | 000 | FFF4 | E320 | 009 | 1001 |  |  |
| 50D | 1306 | 50E | 1306 | 50D | 1306 | 000 | 050D | E320 | 009 | 1001 |  |  |
| 50E | AEF1 | 50F | AEF1 | 500 | 0007 | 000 | FFF1 | 0007 | 001 | 0001 |  |  |
| 50F | 0740 | 510 | 0740 | 50F | 0740 | 000 | 050F | 0006 | 001 | 0001 |  |  |
| 510 | EEEF | 511 | EEEF | 500 | 0006 | 000 | FFEF | 0006 | 001 | 0001 | 500 | 0006 |
| 511 | F008 | 512 | F008 | 511 | F008 | 000 | 0511 | 0006 | 001 | 0001 |  |  |
| 512 | 1207 | 513 | 1207 | 512 | 1207 | 000 | 0512 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 513 | 2F40 | 514 | 2F40 | 513 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 514 | F0FD | 515 | F0FD | 514 | F0FD | 000 | 0514 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 515 | AAEB | 516 | AAEB | 5A4 | E320 | 000 | FFEB | E320 | 009 | 1001 | 501 | 05A5 |
| 516 | 0680 | 517 | 0680 | 516 | 0680 | 000 | 0516 | 20E3 | 001 | 0001 |  |  |
| 517 | 1306 | 518 | 1306 | 517 | 1306 | 000 | 0517 | 20E3 | 001 | 0001 |  |  |
| 518 | 8EE7 | 519 | 8EE7 | 500 | 0005 | 000 | 0004 | 20E3 | 001 | 0001 | 500 | 0005 |
| 519 | CEEF | 509 | CEEF | 519 | 0509 | 000 | FFEF | 20E3 | 001 | 0001 |  |  |
| 509 | 1207 | 50A | 1207 | 509 | 1207 | 000 | 0509 | 2040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50A | 2F40 | 50B | 2F40 | 50A | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50B | F0FD | 50C | F0FD | 50B | F0FD | 000 | 050B | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50C | A8F4 | 50D | A8F4 | 5A5 | F3D0 | 000 | FFF4 | F3D0 | 009 | 1001 |  |  |
| 50D | 1306 | 50E | 1306 | 50D | 1306 | 000 | 050D | F3D0 | 009 | 1001 |  |  |
| 50E | AEF1 | 50F | AEF1 | 500 | 0005 | 000 | FFF1 | 0005 | 001 | 0001 |  |  |
| 50F | 0740 | 510 | 0740 | 50F | 0740 | 000 | 050F | 0004 | 001 | 0001 |  |  |
| 510 | EEEF | 511 | EEEF | 500 | 0004 | 000 | FFEF | 0004 | 001 | 0001 | 500 | 0004 |
| 511 | F008 | 512 | F008 | 511 | F008 | 000 | 0511 | 0004 | 001 | 0001 |  |  |
| 512 | 1207 | 513 | 1207 | 512 | 1207 | 000 | 0512 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 513 | 2F40 | 514 | 2F40 | 513 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 514 | F0FD | 515 | F0FD | 514 | F0FD | 000 | 0514 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 515 | AAEB | 516 | AAEB | 5A5 | F3D0 | 000 | FFEB | F3D0 | 009 | 1001 | 501 | 05A6 |
| 516 | 0680 | 517 | 0680 | 516 | 0680 | 000 | 0516 | D0F3 | 009 | 1001 |  |  |
| 517 | 1306 | 518 | 1306 | 517 | 1306 | 000 | 0517 | D0F3 | 009 | 1001 |  |  |
| 518 | 8EE7 | 519 | 8EE7 | 500 | 0003 | 000 | 0002 | D0F3 | 009 | 1001 | 500 | 0003 |
| 519 | CEEF | 509 | CEEF | 519 | 0509 | 000 | FFEF | D0F3 | 009 | 1001 |  |  |
| 509 | 1207 | 50A | 1207 | 509 | 1207 | 000 | 0509 | D040 | 009 | 1001 |  |  |
| 50A | 2F40 | 50B | 2F40 | 50A | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50B | F0FD | 50C | F0FD | 50B | F0FD | 000 | 050B | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50C | A8F4 | 50D | A8F4 | 5A6 | D0F3 | 000 | FFF4 | D0F3 | 009 | 1001 |  |  |
| 50D | 1306 | 50E | 1306 | 50D | 1306 | 000 | 050D | D0F3 | 009 | 1001 |  |  |
| 50E | AEF1 | 50F | AEF1 | 500 | 0003 | 000 | FFF1 | 0003 | 001 | 0001 |  |  |
| 50F | 0740 | 510 | 0740 | 50F | 0740 | 000 | 050F | 0002 | 001 | 0001 |  |  |
| 510 | EEEF | 511 | EEEF | 500 | 0002 | 000 | FFEF | 0002 | 001 | 0001 | 500 | 0002 |
| 511 | F008 | 512 | F008 | 511 | F008 | 000 | 0511 | 0002 | 001 | 0001 |  |  |
| 512 | 1207 | 513 | 1207 | 512 | 1207 | 000 | 0512 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 513 | 2F40 | 514 | 2F40 | 513 | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 514 | F0FD | 515 | F0FD | 514 | F0FD | 000 | 0514 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 515 | AAEB | 516 | AAEB | 5A6 | D0F3 | 000 | FFEB | D0F3 | 009 | 1001 | 501 | 05A7 |
| 516 | 0680 | 517 | 0680 | 516 | 0680 | 000 | 0516 | F3D0 | 009 | 1001 |  |  |
| 517 | 1306 | 518 | 1306 | 517 | 1306 | 000 | 0517 | F3D0 | 009 | 1001 |  |  |
| 518 | 8EE7 | 519 | 8EE7 | 500 | 0001 | 000 | 0000 | F3D0 | 009 | 1001 | 500 | 0001 |
| 519 | CEEF | 509 | CEEF | 519 | 0509 | 000 | FFEF | F3D0 | 009 | 1001 |  |  |
| 509 | 1207 | 50A | 1207 | 509 | 1207 | 000 | 0509 | F340 | 009 | 1001 |  |  |
| 50A | 2F40 | 50B | 2F40 | 50A | 0040 | 000 | 0040 | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50B | F0FD | 50C | F0FD | 50B | F0FD | 000 | 050B | 0040 | 001 | 0001 |  |  |
| 50C | A8F4 | 50D | A8F4 | 5A7 | 00D0 | 000 | FFF4 | 00D0 | 001 | 0001 |  |  |
| 50D | 1306 | 50E | 1306 | 50D | 1306 | 000 | 050D | 00D0 | 001 | 0001 |  |  |
| 50E | AEF1 | 50F | AEF1 | 500 | 0001 | 000 | FFF1 | 0001 | 001 | 0001 |  |  |
| 50F | 0740 | 510 | 0740 | 50F | 0740 | 000 | 050F | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 510 | EEEF | 511 | EEEF | 500 | 0000 | 000 | FFEF | 0000 | 005 | 0101 | 500 | 0000 |
| 511 | F008 | 51A | F008 | 511 | F008 | 000 | 0008 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 51A | 0100 | 51B | 0100 | 51A | 0100 | 000 | 051A | 0000 | 005 | 0101 |  |  |

**Слово:** инициативная группа

D8 DD D8 E6 D8 D0 E2 D8 D2 DD D7 D0 20 E3 D0 F3 F3 D0 D0

**В ISO-8859-5 и требуемом формате:** 0x0013 0xddd8 0xe6d8 0xd0d8 0xd8e2 0xddd2 0xd0d7 0xe320 0xf3d0 0xd0f3 0x00d0

ASM:

STR: WORD 19

WORD 0xddd8

WORD 0xe6d8

WORD 0xd0d8

WORD 0xd8e2

WORD 0xddd2

WORD 0xd0d7

WORD 0xe320

WORD 0xf3d0

WORD 0xd0f3

WORD 0x00d0

### Доп

На ВУ-6 (бегущая строка) рисуется машинка. Если на ВУ-3 неотрицательное число, машинка повёрнута вправо, если отрицательное - влево. Ввод нового значения на ВУ-3 меняет направление отрисовки.

ORG 0x500

ITER: WORD 0x010

COUNTER: WORD 20

CUR: WORD ?

NUMBER: WORD ?

START:

CLA

L:

IN 7

**AND** #0x040

**BEQ** L

IN 6

**SXTB**

ST NUMBER

LD #0x010

ST **ITER**

LD NUMBER

**BPL** AWAY

LD #0x01A

ST **ITER**

AWAY:

LD #20

ST COUNTER

CYCLE:

LD NUMBER

**BPL** POSITIVE

LD -(ITER)

SWAB

JUMP CONT

POSITIVE:

LD (ITER)+

CONT:

ST CUR

L1:

IN 0x11

**AND** #0x040

**BEQ** L1

LD CUR

OUT 0x10

SWAB

ST CUR

**AND** -(COUNTER)

**BMI** OUTER

L2:

IN 0x11

**AND** #0x040

**BEQ** L2

LD CUR

OUT 0x10

LOOP COUNTER

JUMP CYCLE

OUTER:

JUMP L

HLT

ORG 0x010

WORD 0x1e00

WORD 0x0e0e

WORD 0x3d0f

WORD 0x7e7f

WORD 0x7e7e

WORD 0x5e7e

WORD 0x3d6f

WORD 0x0e1f

WORD 0x0e0e

WORD 0x000e

## **Выводы**

* Узнал об организации ввода-выводы в БЭВМ
* Познакомился с устройством разных ВУ
* Узнал, как работать с разными ВУ