**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский университет ИТМО»**

Факультет информационных технологий и программирования

Лабораторная работа №5

*Исследование работы ЭВМ при асинхронном обмене данными с ВУ*

**Выполнил студент группы № M3111**

Гонтарь Тимур Сергеевич

**Подпись:**



**Проверил:**

Батоцыренов Павел Андреевич

Санкт-Петербург

2023

**Вариант 2**

1. Текст программы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 006 | FFFA | - | Ячейка – счётчик (C) |

…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 00F | 0020 | - | Ячейка – указатель на начальный элемент массива (B) |

…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 010 | E101 | TSF 01 | Опрос флага ВУ-1, если 0 то повторение операции, если 1 то переход к вводу данных |
| 011 | C010 | BR 010 | Безусловный переход на ячейку 010 |
| 012 | E201 | IN 01 | Ввод данных из ВУ-1 |
| 013 | E001 | CLF 01 | Сброс флага готовности ВУ-1 |
| 014 | 380F | MOV (00F) | Запись значения аккумулятора (данные из ВУ-1) в ячейку памяти, адрес которой содержится в ячейке 00F (запись в соот. элемент массива). Ячейка 00F индексная, значит после выполнения команды её значение увеличится на 1 |
| 015 | 0006 | ISZ 006 | Увеличения значения ячейки 006 на 1, если значение осталось отрицательным то новая итерация цикла, иначе завершение програмы |
| 016 | C010 | BR 010 | Безусловный переход на ячейку 010 |
| 017 | F000 | HLT | Остановка программы |

…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0020 | - | К | Элементы массива |
| 0021 | - | А |
| 022 | - | М |
| 023 | - | Е |
| 024 | - | Н |
| 025 | - | Ь |

Нужное слово КАМЕНЬ: EC, E1, ED, E5, EE, F8.

1. Таблица трассировки:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполняемая  команда | | Содержимое регистров процессора  после выполнения команды. | | | | | | | Ячейка, содержим.  которой изменилось  после вып. Программы | | | | |
| Адрес | Код | СК | РА | РК | РД | А | С | Адрес | | Новый код |  |  |
| 010 | E101 | 0012 | 0010 | E101 | E101 | 0000 | 0 |  | |  |  |  |
| 012 | E201 | 0013 | 0012 | E201 | E201 | 00EC | 0 |  | |  |  |  |
| 013 | E001 | 0014 | 0013 | E001 | E001 | 00EC | 0 |  | |  |  |  |
| 014 | 380F | 0015 | 0020 | 380F | 00EC | 00EC | 0 | 00F | | 0021 | 020 | 00EC |
| 015 | 0006 | 0016 | 0006 | 0006 | FFFB | 00EC | 0 | 006 | | FFFB |  |  |
| 016 | C010 | 0010 | 0016 | C010 | C010 | 00EC | 0 |  | |  |  |  |
| 010 | E101 | 0012 | 0010 | E101 | E101 | 00EC | 0 |  | |  |  |  |
| 012 | E201 | 0013 | 0012 | E201 | E201 | 00E1 | 0 |  | |  |  |  |
| 013 | E001 | 0014 | 0013 | E001 | E001 | 00E1 | 0 |  | |  |  |  |
| 014 | 380F | 0015 | 0021 | 380F | 00E1 | 00E1 | 0 | 00F | | 0022 | 021 | 00E1 |
| 015 | 0006 | 0016 | 0006 | 0006 | FFFC | 00E1 | 0 | 006 | | FFFC |  |  |
| 016 | C010 | 0010 | 0016 | C010 | C010 | 00E1 | 0 |  | |  |  |  |
| 010 | E101 | 0012 | 0010 | E101 | E101 | 00E1 | 0 |  | |  |  |  |
| 012 | E201 | 0013 | 0012 | E201 | E201 | 00ED | 0 |  | |  |  |  |
| 013 | E001 | 0014 | 0013 | E001 | E001 | 00ED | 0 |  | |  |  |  |
| 014 | 380F | 0015 | 0022 | 380F | 00ED | 00ED | 0 | 00F | | 0023 | 022 | 00ED |
| 015 | 0006 | 0016 | 0006 | 0006 | FFFD | 00ED | 0 | 006 | | FFFD |  |  |
| 016 | C010 | 0010 | 0016 | C010 | C010 | 00ED | 0 |  | |  |  |  |
| 010 | E101 | 0012 | 0010 | E101 | E101 | 00ED | 0 |  | |  |  |  |
| 012 | E201 | 0013 | 0012 | E201 | E201 | 00E5 | 0 |  | |  |  |  |
| 013 | E001 | 0014 | 0013 | E001 | E001 | 00E5 | 0 |  | |  |  |  |
| 014 | 380F | 0015 | 0023 | 380F | 00E5 | 00E5 | 0 | 00F | | 0024 | 023 | 00E5 |
| 015 | 0006 | 0016 | 0006 | 0006 | FFFE | 00E5 | 0 | 006 | | FFFE |  |  |
| 016 | C010 | 0010 | 0016 | C010 | C010 | 00E5 | 0 |  | |  |  |  |
| 010 | E101 | 0012 | 0010 | E101 | E101 | 00E5 | 0 |  | |  |  |  |
| 012 | E201 | 0013 | 0012 | E201 | E201 | 00EE | 0 |  | |  |  |  |
| 013 | E001 | 0014 | 0013 | E001 | E001 | 00EE | 0 |  | |  |  |  |
| 014 | 380F | 0015 | 0024 | 380F | 00EE | 00EE | 0 | 00F | | 0025 | 024 | 00EE |
| 015 | 0006 | 0016 | 0006 | 0006 | FFFF | 00EE | 0 | 006 | | FFFF |  |  |
| 016 | C010 | 0010 | 0016 | C010 | C010 | 00EE | 0 |  | |  |  |  |
| 010 | E101 | 0012 | 0010 | E101 | E101 | 00EE | 0 |  | |  |  |  |
| 012 | E201 | 0013 | 0012 | E201 | E201 | 00F8 | 0 |  | |  |  |  |
| 013 | E001 | 0014 | 0013 | E001 | E001 | 00F8 | 0 |  | |  |  |  |
| 014 | 380F | 0015 | 0025 | 380F | 00F8 | 00F8 | 0 | 00F | | 0026 | 025 | 00F8 |
| 015 | 0006 | 0017 | 0006 | 0006 | 0000 | 00F8 | 0 | 006 | | 0000 |  |  |
| 017 | F000 | 0018 | 0017 | F000 | F000 | 00F8 | 0 |  | |  |  |  |

1. Описание программы:

* **Назначение программы и реализуемые ею функции (формулы):**

Программа представляет собой цикл, состоящий из 6 итераций. На каждой итерации происходит асинхронный ввод из ВУ-1: программа «ждёт» от пользователя, когда он введёт данные в ВУ и поставит флаг готовности. Когда это происходит, полученное значение записывается в соответствующую ячейку массива и происходит переход к следующей итерации цикла. По сути, программа считывает по буквам слово «КАМЕНЬ» и заносит его в массив.

* **Область представления данных и результатов:**

Данные поступают последовательно в ВУ-1.

Результат хранится в ячейках 020-025.

* **Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов:**

Программа находится в ячейках памяти 006, 00F, 010-17.

Исходные данные поступают последовательно в ВУ-1.

Результат в ячейках 020-025.

* **адреса первой и последней выполняемой команд программы:**

Адрес первой команды – 010.

Адрес последней команды – 017.

**Вывод:** в ходе данной работы я изучил организацию системы ввода-вывода базовой ЭВМ, команды ввода-вывода и исследовал процесс функционирования ЭВМ при обмене данными по сигналам готовности внешних устройств.