**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 №6

*Исследование работы ЭВМ при обмене данными с ВУ в режиме прерывания программы*

**Выполнил студент группы № M3111**

Гонтарь Тимур Сергеевич

**Подпись:**



**Проверил:**

Батоцыренов Павел Андреевич

Санкт-Петербург

2023

**Вариант 1**

**Данные из д/з №3:**

* Текст программы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 000 | 0000 | - | Ячейка для выхода из подпрограммы |
| 001 | C020 | BR 020 | Безусловный переход на ячейку 020 |

…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 010 | 0000 | - | Ячейка для хранения значения аккумулятора |
| 011 | 0000 | - | Ячейка для хранения значения регистра C |
| 012 | 0000 | X | Ячейка X |
| 013 | 0006 | - | Ячейка для хранения числа 6, которое используется в формуле -2x + 5 |
| 014 | F200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 015 | 4012 | ADD 012 | Записать в аккумулятор значение ячейки 012 |
| 016 | FA00 | EI | Разрешение прерывания |
| 017 | F800 | INC | Инкремент аккумулятора |
| 018 | 3012 | MOV 012 | Поместить значение аккумулятора в ячейку 012 |
| 019 | C017 | BR 017 | Безусловный переход на ячейку 017 |

…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 020 | 3010 | MOV 010 | Запись значения аккумулятора в ячейку 010 (сохранение текущего значения аккумулятора для дальнейшего использования) |
| 021 | F600 | ROL | Циклический сдвиг аккумулятора влево, чтобы самый правый бит хранил регистр переноса C |
| 022 | 3011 | MOV 011 | Запись значения аккумулятора в ячейку 011 (сохранение текущего значения регистра переноса для дальнейшего использования) |
| 023 | E101 | TSF 01 | Опрос флага готовности ВУ-1, если значение 0 то переход к опросу флага ВУ-2, если 1 то вывод на ВУ-3 значения  -2X + 5 |
| 024 | С02F | BR 02F | Безусловный переход на ячейку памяти 02F |
| 025 | F200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 026 | 4012 | ADD 012 | Добавление значение ячейки X к значению аккумулятора |
| 027 | F600 | ROL | Циклический сдвиг аккумулятора влево, чтобы получить 2X |
| 028 | F400 | CMA | Инверсия значения аккумулятора, чтобы получить -2X -1 |
| 029 | 4013 | ADD 013 | Добавление значения ячейки 013 (6) к значению аккумулятора, чтобы получить -2X + 5 |
| 02A | E001 | CLF 01 | Очистка флага готовности ВУ-1 (устанавливается 0) |
| 02B | E103 | TSF 03 | Опрос флага готовности ВУ-3, если значение 0 то безусловный переход на эту же ячейку, если 1 то вывод значения (асинхронный режим) |
| 02C | C02B | BR 02B | Безусловный переход на ячейку 02B |
| 02D | E303 | OUT 03 | Вывод текущего значения аккумулятора на ВУ-3 |
| 02E | E003 | CLF 03 | Очистка флага готовности 03 (устанавливается 0) |
| 02F | E102 | TSF 02 | Опрос флага готовности ВУ-2, если значение 0 то завершение проверки состояний ВУ, если 1 то вывод на ВУ-3 значения 3X/4 |
| 030 | C03C | BR 03C | Безусловный переход на ячейку 03C |
| 031 | F200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 032 | 4012 | ADD 012 | Добавление значение ячейки X к значению аккумулятора |
| 033 | 4012 | ADD 012 | Добавление значение ячейки X к значению аккумулятора, чтобы получить 2X |
| 034 | 4012 | ADD 012 | Добавление значение ячейки X к значению аккумулятора, чтобы получить 3X |
| 035 | F700 | ROR | Циклический сдвиг вправо, чтобы получить 3X/2 |
| 036 | F700 | ROR | Циклический сдвиг вправо, чтобы получить 3X/4 |
| 037 | E002 | CLF 02 | Очистка флага готовности ВУ-2 (устанавливается 0) |
| 038 | E103 | TSF 03 | Опрос флага готовности ВУ-3, если значение 0 то безусловный переход на эту же ячейку, если 1 то вывод значения (асинхронный режим) |
| 039 | C02B | BR 02B | Безусловный переход на ячейку 02B |
| 03A | E303 | OUT 03 | Вывод текущего значения аккумулятора на ВУ-3 |
| 03B | E003 | CLF 03 | Очистка флага готовности 03 (устанавливается 0) |
| 03C | F200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 03D | 4011 | ADD 011 | Добавление в аккумулятор значение ячейки 011 (сохранённое значение регистра переноса) |
| 03E | 4700 | ROR | Циклический сдвиг вправо (чтобы сохранённый регистр переноса вернулся обратно в C) |
| 03F | 4200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 04A | 4010 | ADD 010 | Добавление в аккумулятор значение ячейки 010 (сохранённое значение аккумулятора), восстановление исходных значений A и C |
| 04B | FA00 | EI | Разрешение прерывания |
| 04C | С800 | BR (000) | Безусловный переход на ячейку памяти, адрес которой лежит в ячейке 000 |

* Методика проверки правильности программы:

1. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ
2. Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса 014
3. Установить флаг готовности ВУ-1 (или ВУ-2) в 1. После произведения расчётов, программа будет ждать готовности ВУ-3 для вывода данных
4. Установить флаг готовности ВУ-3. После сброса флага готовности, в ВУ-3 будет выведен нужный результат (-2x + 5 или 3x/4).

* Результат выполнения программы, используя методику:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Значение ячейки X | Используемое устройство (ВУ-1/ВУ-2) | Значение ВУ-3 |
| 0003 | ВУ-1 | FF |
| 0003 | ВУ-2 | 02 |
| 0006 | ВУ-1 | F8 |
| 0006 | ВУ-2 | 04 |
| 0027 | ВУ-1 | B6 |
| 0027 | ВУ-2 | 1D |

**Вывод:** в ходе данной работы я изучил организацию процесса прерывания программы и исследовал порядок функционирования ЭВМ при обмене данными в режиме прерывания программы.