УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Лабораторная работа №6

«Обмен данными с ВУ по прерыванию»

Вариант 9796

Выполнила:

Нгу Фыонг Ань

Группа P3110

Проверил:

Афанасьев Дмитрий Борисович

Санкт-Петербург

2018

**Цель работы:** изучение организации процесса прерывания программы и исследование порядка функционирования ЭВМ при обмене данными в режиме прерывания программы.

**Задание:** по выданному преподавателем варианту разработать и исследовать работу комплекса программ обмена данными в режиме прерывания программы. Основная программа должна изменять содержимое заданной ячейки памяти (Х), которое должно быть представлено как знаковое число. Область допустимых значений изменения Х должна быть ограничена заданной функцией F(X) и конструктивными особенностями регистра данных ВУ (8-ми битное знаковое представление). Программа обработки прерывания должна выводить на ВУ модифицированное значение Х в соответствии с вариантом задания, а также игнорировать все необрабатываемые прерывания.

**Вариант:**

1. Основная программа должна уменьшать на 3 содержимое X (ячейки памяти с адресом 04B16) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции F(X)=-6X-3 на данное ВУ, a по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового 'И' содержимого РД данного ВУ и Х
3. Если Х оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то необходимо в Х записать максимальное по ОДЗ число.

**Область допустимых значений:** Х: [-2110; +2010]

**Текст исходной программы на языке Ассемблера БЭВМ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ORG | 000 |  |
| RET: | WORD ? | ; Ячейка для хранения адреса возврата |
|  | NOP | Ячейка для отладочной точки останова (NOP/HLT) |
|  | BR INT | ; Переход к подпрограмме обработки прерываний |
| ORG | 04B |  |
| X: | WORD ? | ; Заданная ячейка Х |
| SUBX: | WORD 0003 | ; Вычитаемое и констант 3 |
| MIN: | WORD FFEB | ; Минимальное значение Х |
| MAX: | WORD 0014 | ; Максимальное значение Х |
| SAVE\_A: | WORD ? |  |
| SAVE\_C: | WORD ? |  |
| ORG | 060 | ; Основная программа |
| BEGIN: | EI | ; Разрешение прерывания |
| LOOP: | CLA | ; Очистка аккумулятора |
|  | DI | ; Цикл уменьшает содержимое ячейки X  ; и проверки на ОДЗ |
|  | ADD X |
|  | SUB SUBX |
|  | SUB MIN |
|  | BMI LOOP2 |
|  | BR LOOP1 |
| LOOP1: | ADD MIN  SUB MAX  BPL LOOP2  ADD MAX |
|  | MOV X  EI  BR LOOP |
| LOOP2: | CLA  ADD MAX  MOV X  EI  BR LOOP |
| ORG | 080 | ;Программа обработки прерываний |
| INT: | MOV SAVE\_A  ROL  MOV SAVE\_C  TSF 3  BR CHECK2  BR READY3 | Опрос флага ВУ-3  Если он сброшен, то переход к опросу флага ВУ-2  В противном случае переход на вывод данных в ВУ-3 |
| CHECK2: | TSF 2  BR RETURN  BR READY2 | Опрос флага ВУ-2  Если он сброшен, то переход к RETURN  В противном случае переход на ввод данных из ВУ-2 |
| READY2: | CLA  IN 2  CLF 2  NOP  AND X  MOV X  BR RETURN |  |
| READY3: | CLA  ADD X  NOP  ADD X  ADD X  ADD X  ADD X  ADD X  ADD SUBX CMA  INC  OUT 3  CLF 3  BR RETURN | ;Вывод на ВУ-3 значения -(6Х+3) и переход к  восстановлению содержимого регистров |
| RETURN: | CLA  ADD SAVE\_C  ROR  CLA  CMA  AND SAVE\_A  EI  BR (RET) | Восстановление содержимого аккумулятора |

**Методика проверки правильности разработанного комплекса:**

1. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ, заменив команды NOP командой HLT.
2. Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса 060.
3. Установить флаг «Готовность ВУ-2».
4. При остановке выполнения программы, запомнить значение РД ВУ-2, текущее значение счетчика команд, перейти к ячейке X, запомнить ее значение, восстановить значение счетчика команд, продолжить выполнение программы в автоматическом режиме.
5. При остановке выполнения программы, проверить, является ли значение на X разностью сохраненного значения ячейки Х и РД ВУ-2.
6. Продолжить выполнение программы в автоматическом режиме.
7. Установить флаг «Готовность ВУ-3».
8. При остановке выполнения программы, запомнить текущее значение счетчика команд, перейти к ячейке X, запомнить ее значение, восстановить значение счетчика команд, продолжить выполнение программы в автоматическом режиме.
9. При остановке выполнения программы, проверить, является ли значение на РД ВУ-3 числом -(6Х+3).

2**. Описание программы:**

1. Назначение программы и реализуемые ею функции (формулы);

Программа обмен данными с ВУ по прерыванию

1. Область представления и область допустимых значений исходных

данных и результата;

1. Область представления:

* X
* Число из BY-2:
* Y AND X

1. Область допустимых значений:

* ([-27; 27-1])
* X
* Число из BY-2: ([-27; 27-1])
* Y AND X

1. Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов;

* Исходные данные:

- X: Ячейка 04B

- Y: из ВУ-2

* Константы и их значение:
* Вычитаемое и констант 3: SUBX
* Минимальное значение Х: MIN
* Максимальное значение Х: MAX
* Результат:

- На ВУ-3:

- На X: X AND Y

* Промежуточные значения:
* X: Ячейка для хранения X
* SAVE\_A, SAVE\_C: Вспомогательные ячейки

**Результат работы программного комплекса:**

В РД ВУ-2 : 0000 1111

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ячейки Х | Содержимое X после запроса ВУ-2 | Содержимое РД ВУ-3 после запроса ВУ-3 |
| 0000 0000 0000 1000 | 0000 0000 0000 1000 | 1100 1101 |
| 0000 0000 0000 1100 | 0000 0000 0000 1100 | 1011 0101 |
| 1111 1111 1111 0101 | 0000 0000 0000 0101 | 0100 0101 |

**Вывод:** в ходе проделанной работы мы изучили организацию процесса прерывания программы и исследовали порядок функционирования ЭВМ при обмене данными в режиме прерывания программы.