Текст задания:

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.

1. Основная программа должна увеличивать на 2 содержимое X (ячейки памяти с адресом 03616) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции F(X)=3X+4 на данное ВУ, a по нажатию кнопки готовности ВУ-2 прибавить содержимое РД данного ВУ к Х, результат записать в X
3. Если Х оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то необходимо в Х записать минимальное по ОДЗ число.

Код программы на языке ассемблер

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Ассемблер |  | Описание |
|  | ORG | 0x4 | Инициализация векторов: |
| V2: | WORD | $INT2, 0x180 | Вектор прерывания 1 |
|  | ORG | 0x6 |  |
| V3: | WORD | $INT3, 0x180 | Вектор прерывания 1 |
|  | ORG | 0x010 |  |
| X: | WORD | 0x036 | Адрес ячейки X |
|  | ORG | 0x040 |  |
| START: | DI |  |  |
|  | LD | #0xA | Разрешить прерывания и вектор 2 |
|  | OUT | 5 |  |
|  | LD | #0xB | Разрешить прерывания и вектор 3 |
|  | OUT | 7 |  |
| WHILE: | DI |  |  |
|  | LD | (X) | Цикл |
|  | INC |  |  |
|  | INC |  |  |
|  | CMP | #0xD6 | Нижняя граница |
|  | BMI | LOAD1 |  |
|  | BR | SAVE1 |  |
| LOAD1: | NOP |  |  |
|  | LD | #0x0D6 |  |
|  | NOP |  |  |
| SAVE1: | ST | (X) |  |
|  | EI |  |  |
|  | BR | WHILE |  |
|  | ORG | 0x060 |  |
| INT3: | NOP |  | Регистр PS сохранен |
|  | PUSH |  | Сохранение AC |
|  | DI |  |  |
|  | LD | (X) | Реализация формулы: |
|  | ADD | (X) |  |
|  | ADD | (X) |  |
|  | ADD | #4 |  |
|  | OUT | 6 | Запись в DR ВУ - 3 |
|  | EI |  |  |
|  | POP |  | Возврат AC |
|  | NOP |  |  |
|  | IRET |  | Возврат из прерывания |
| INT2: | NOP |  |  |
|  | PUSH |  | Регистр PS сохранен |
|  | IN | 4 |  |
|  | SXTB |  |  |
|  | CMP | #0x29 | Верхняя граница |
|  | BPL | LOAD2 |  |
|  | CMP | #0xD6 | Нижняя граница |
|  | BMI | LOAD2 |  |
|  | BR | SAVE2 |  |
| LOAD2: | LD | #0x0D6 |  |
| SAVE2: | ADD | (X) |  |
|  | ST | (X) |  |
|  | POP |  | Возврат AC |
|  | NOP |  |  |
|  | IRET |  | Возврат из прерывания |

Назначение программы

* Основная программа увеличивает на 2 содержимое X (ячейки памяти с адресом 03616) в цикле.
* Обработчик прерывания по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществляет вывод результата вычисления функции F(X)=3X+4 на данное ВУ, a по нажатию кнопки готовности ВУ-2 прибавляет содержимое РД данного ВУ к Х, результат записывается в X
* Если Х оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то в Х записывается минимальное по ОДЗ число.

Область допустимых значений

* Число X ϵ [D5; 29]
* Адрес числа X ϵ [011; 035] U [035; 03F] U [07B; 7FE]

Область представления

* X – 16ти разрядное целое знаковое число
* Адрес X – 11ти разрядное целое беззнаковое число
* DR КВУ – 8ми разрядное целое знаковое число

Расположение в памяти ЭВМ исходных данных

* 010 – ячейка с адресом числа X
* 040 – 052 – основная программа
* 060 – 07A – программа обработки прерываний

Вывод

* В ходе выполнения лабораторной работы я изучил обмен данными с ВУ – 2 и ВУ – 3 в режиме прерываний, также изучил цикл прерывания и циклы исполнения команды IRET

Методика проверки программы:

1. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ
2. Изменить значения точек останова по адресам 04C, 04E, 060, 06A, 06C, 079 на HLT
3. Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса 040
4. Установить Готовность ВУ-3
5. Дождаться останова
6. Записать содержимое аккумулятора в таблицу момент останова программы
7. Продолжить выполнение программы
8. Дождаться изменения значения DR КВУ-3
9. Записать значение DR КВУ-3 в таблицу
10. Продолжить выполнение программы
11. Ввести произвольное число в регистр данных КВУ-2
12. Установить Готовность ВУ-2
13. Дождаться останова
14. Записать содержимое аккумулятора в момент останова программы.
15. Продолжить выполнение программы
16. Дождаться останова
17. Записать содержимое аккумулятора в таблицу
18. Сравнить результаты, полученные при выполнении программы с ожидаемыми, вычисленными по формулам (Для ВУ-3: R = 3X+4; Для ВУ-2: R = X + DR)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прерывание от ВУ-3 | | | Прерывание от ВУ-2 | | | |
| AC (X)  (младшие 8 бит) | Результат  (DR КВУ-3) | Ожидаемый результат | DR  КВУ-2 | AC (X)  (младшие 8 бит) | AC  (X + DR) | Ожидаемый результат |
|  |  | (3\*7+4) |  |  | (0+7) |  |
|  |  | (3\*35+4) |  |  | (28+0) |  |
|  |  | (3\*52+4) |  |  | (45+7) |  |