Национальный Исследовательский Университет

ИТМО

МФКТиУ, СППО

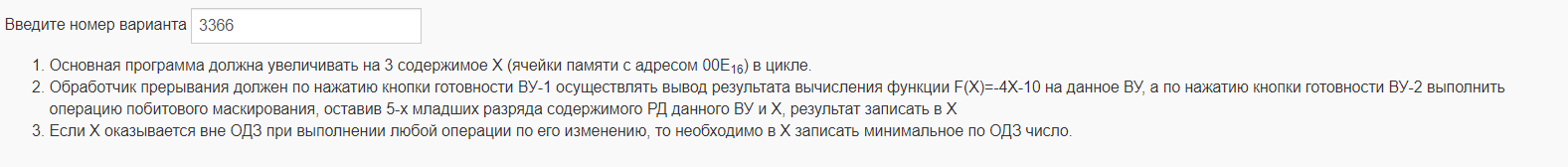
**Лабораторная работа №6**

по дисциплине  
«Основы профессиональной деятельности»

Выполнил: Данилов Павел   
Группа: P3110  
Вариант: 1010

Санкт-Петербург  
2021

**Цель работы:** 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.

****

**Задание**:

1. Основная программа должна увеличивать на 3 содержимое X (ячейки памяти с адресом 00E16) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-1 осуществлять вывод результата вычисления функции F(X)=-4X-10 на данное ВУ, a по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового маскирования, оставив 5-х младших разряда содержимого РД данного ВУ и Х, результат записать в Х
3. Если Х оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то необходимо в Х записать минимальное по ОДЗ число.

**Назначение программы**

* Программа циклически увеличивает значение ячейки памяти на 3 и обрабатывает прерывания.

**Область допустимых значений**

**Область представления**

X, MIN, MAX – знаковое 16-битное целое число

**Расположение в памяти ЭВМ исходных данных**

Вектор прерываний: 0x000 – 0x0F

Переменные: 0x020 – 0x022

Программа начиная с 0x023

**Код на языке ассемблер для БЭВМ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Ассемблер |  | Описание |
|  | ORG | 0x000 |  |
| V0: | WORD | $DEFAULT, 0x180 | Вектор прерываний |
| V1: | WORD | $INT1, 0x180 |
| V2: | WORD | $INT2, 0x180 |
| V3: | WORD | $DEFAULT, 0x180 |
| V4: | WORD | $DEFAULT, 0x180 |
| V5: | WORD | $DEFAULT, 0x180 |
| V6: | WORD | $DEFAULT, 0x180 |
| V7: | WORD | $DEFAULT, 0x180 |
|  | ORG | 0x020 |  |
| X: | WORD | 0x0000 | Переменная X |
| MIN: | WORD | 0xFFDE | Нижняя граница значений X |
| MAX: | WORD | 0x001D | Верхняя граница значений X |
| DEFAULT: | IRET |  | Обработка прерывания по умолчанию |
| START: | DI |  | Запрет прерываний для |
|  | CLA |  | неиспользуемых ВУ |
|  | OUT 0x1 |  |  |
|  | OUT 0x7 |  |  |
|  | OUT 0xB |  |  |
|  | OUT 0xD |  |  |
|  | OUT 0x11 |  |  |
|  | OUT 0x15 |  |  |
|  | OUT 0x19 |  |  |
|  | OUT 0x1D |  |  |
|  | LD #0x9 |  | Разрешить прерывания и назначить вектор 1 |
|  | OUT 3 |  | Загрузка в MR ВУ-1 |
|  | LD #0xA |  | Разрешить прерывания и назначить вектор 2 |
|  | OUT 5 |  | Загрузка в MR ВУ-2 |
|  | EI |  |  |
| PROG: |  |  | Основной цикл увеличения X на 3 |
|  | LD | X |  |
|  | ADD | #3 |  |
|  | CALL | CHECK |  |
|  | ST | X |  |
|  | NOP |  |  |
|  | JUMP | PROG |  |
| INT1: |  |  | Обработка прерывания ВУ-1 |
|  | LD | X |  |
|  | ASL |  |  |
|  | ASL |  |  |
|  | ADD | #10 |  |
|  | NEG |  |  |
|  | OUT | 2 |  |
|  | LD | X |  |
|  | NOP |  |  |
|  | IRET |  |  |
| INT2: |  |  | Обработка прерывания ВУ-2 |
|  | IN | 4 |  |
|  | AND | #0x001F |  |
|  | AND | X |  |
|  | ST | X |  |
|  | NOP |  |  |
|  | IRET |  |  |
| CHECK: | CMP | MIN | Проверка принадлежности X к ОДЗ |
|  | BPL | CHECKMAX |  |
|  | JUMP | LDMIN |  |
| CHECKMAX: | CMP | MAX | Проверка пересечения верхней границы X |
|  | BMI | RETURN |  |
| LDMIN: | LD | MIN | Загрузка минимального значения в X |
|  | ST | X |  |
| RETURN: | RET |  | Метка возврата из проверки на ОДЗ |

**Методика проверки программы:**

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.
2. Заменить NOP на HLT.
3. Запустить программу в режиме РАБОТА.
4. Установить «Готовность ВУ1».
5. Дождаться остановки.
6. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ:
   1. Ввести в клавишный регистр значение 0x0020.
   2. Нажать «ВВОД АДРЕСА».
   3. Нажать «ЧТЕНИЕ».
   4. Прочитать значение ячейки 0x0020
7. Записать результат обработки прерывания - содержимое DR контроллера ВУ-1.
8. Нажать «ПРОДОЛЖЕНИЕ».
9. Ввести в регистр данных контроллера ВУ-2 произвольное число, записать как содержимое DR контроллера ВУ-2.
10. Установить «Готовность ВУ-2»
11. Дождаться остановки.
12. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ (аналогично п. 6).
13. Нажать «ПРОДОЛЖЕНИЕ».
14. Дождаться остановки.
15. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ(аналогично п. 6).
16. Нажать «ПРОДОЛЖЕНИЕ».
17. Повторить пункты с 4 по 15.
18. Удостовериться что ожидаемые значения совпадают с фактическими.
19. Проверить, присваивается ли в основной программе минимальное значение по ОДЗ при выходе за границы ОДЗ: не будем вызывать прерывания от ВУ и, наблюдая за изменением ячейки аккумулятора, убедимся в этом.

**Результаты проверки:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X | -4Х-10 (ожидаемое) | -4Х-10 (фактическое) |
| 25 | -110 | -110 |
| -28 | 102 | 102 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РДВУ2 | Х | РДВУ2&Х&0x1F (ожидаемое) | РДВУ2&Х&0x1F (фактическое) |
| 2 | 3 | 2 | 2 |
| 2 | 0xFFE4 | 0 | 0 |
| 0xE | 0xFFEA | 0xA | 0xA |

**Вывод:**

В ходе выполнения работы я ознакомился с устройством обмена по прерываниям, изучил процесс прерывания. Также закрепил знания в написании программ на ассемблере БЭВМ.