

Лабораторная работа № 6
по дисциплине ОПД
Обмен по прерыванию
Вариант № 1323

Выполнил:
студент группы Р3116
Сиразетдинов А. Н
Преподаватель:
Афанасьев Д. Б.

г. Санкт-Петербург
2023г.

Содержание

1	Задание	3
2	Описание программы	4
2.1	Назначение программы	4
2.2	Область представления	4
2.3	Область допустимых значений	4
2.4	Расположение программы и данных	4
3	Исходный код программы	5
4	Методика проверки	6
5	Вывод	7

1 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 (X), которое должно быть представлено как знаковое число. Область допустимых значений изменения X 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 X в соответствии с вариантом задания, а также игнорировать все необрабатываемые прерывания.

- Основная программа должна уменьшать на 3 содержимое X (ячейки памяти с адресом 03916) в цикле.
- Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции $F(X)=3X+6$ на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 изменить знак содержимого РД данного ВУ и записать в X
- Если X оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то необходимо в X записать максимальное по ОДЗ число.

2 Описание программы

2.1 Назначение программы

Программа изменяет значение ячейки 039

2.2 Область представления

X - знаковое целое 16-разрядное число, значащими являются 8 младших разрядов

2.3 Область допустимых значений

$$X \in [-2C; 28]$$

2.4 Расположение программы и данных

Программа располагается в ячейках с 50 по 65 Вектора прерываний располагаются в ячейках с 0 по F Обработчики прерываний располагаются в ячейках с 10 по 1E Исходные данные располагаются в ячейках:

- 39 - X

Константы данные располагаются в ячейках:

- 40 - X_MAX со значением 28
- 41 - X_MIN со значением -2C

3 Исходный код программы

```

v0:      ORG      0x0
v0:      WORD     $default, 0x180
v1:      WORD     $default, 0x180
v2:      WORD     $int2, 0x180
v3:      WORD     $int3, 0x180
v4:      WORD     $default, 0x180
v5:      WORD     $default, 0x180
v6:      WORD     $default, 0x180
v7:      WORD     $default, 0x180

default:  IRET

int2:     IN      0x4
          NEG
          CALL    CHECK_ODZ
          ST      $X
          NOP
          IRET

int3:     LD      $X
          NOP
          ASL
          ADD     $X
          ADD     #0x6
          OUT     0x6
          IRET

          ;Отладочная метка

          ;Вычисление f(x) = 3x+6

X:        ORG      0x039
X:        WORD     0x0
X_MAX:    WORD     0x0028
X_MIN:    WORD     0xFFD4
          ;Верхняя граница ОДЗ (включительно)
          ;Нижняя граница ОДЗ (включительно)

START:    ORG      0x50
          DI
          CLA
          LD      #0xA
          OUT     0x5
          LD      #0xB
          OUT     0x7
          EI
          ;Загрузка в АС MR(1000|0010 = 1010)
          ;Разрешение прерываний для ВУ-2
          ;Загрузка в АС MR(1000|0011 = 1011)
          ;Разрешение прерываний для ВУ-3

MAIN:     DI
          LD      $X
          SUB     #0x3
          CALL    CHECK_ODZ
          ST      $X
          EI
          BR      MAIN
          ;Запрет прерываний для атомарности операции
          ;Загружаем X
          ;Вычитаем 3

          ;Подпрограмма проверки ОДЗ, принимает и возвращает число в аккумуляторе
CHECK_ODZ: CMP     X_MIN
          BLT     CHECK_BAD
          CMP     X_MAX
          BEQ     CHECK_OK
          BGE     CHECK_BAD
          ;Если строго меньше минимума то вне ОДЗ
          ;Если строго больше максимума то вне ОДЗ

CHECK_OK:  RET
CHECK_BAD: LD      X_MAX
          RET
```

4 Методика проверки

1. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ
2. Изменить значение точки останова по адресу 18 на HLT
3. Изменить значение точки останова по адресу 1D на HLT
4. Запустить программу в автоматическом режиме с адреса 50
5. Открыть "КВУ-2"
6. Установить значение 1000000 (вне ОДЗ)
7. Установить "Готовность КВУ-2"
8. Дождаться останова
9. Проверить что значение АС равно 01010011 (X_MAX)
10. Продолжить исполнение программы
11. Открыть "КВУ-2"
12. Установить значение 00101100
13. Установить "Готовность КВУ-2"
14. Дождаться останова
15. Проверить что значение АС равно 00101100
16. Продолжить исполнение программы
17. Открыть "КВУ-3"
18. Установить "Готовность КВУ-3"
19. Дождаться останова
20. Записать значение АС как переменную x
21. Продолжить исполнение программы
22. Дождаться погасания кнопки "Готовность КВУ-3"
23. Сопоставить значение DR ВУ-3 и ожидаемым значением формулы $3x+6$

5 Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы я узнал про работу с внешними устройствами по прерыванию и про блокировку для предоставления атомарности операции. Была написана программа реализующую работу с прерываниями ВУ-2 и ВУ-3 и разработана методика проверки.