Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО» Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Отчет

# по лабораторной работе №6

**«Обмен данными с ВУ с прерываниями»**

по дисциплине «Основы профессиональной деятельности» вариант 98465

Выполнил: Кобелев Р.П.,

группа Р3112

Преподаватель: Осипов С.В.

Санкт-Петербург

2023

# 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.

* 1. Основная программа должна инкрементировать содержимое X (ячейки памяти с адресом 01F16) в цикле.
  2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции F(X)=-3X на данное ВУ, a по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового маскирования, оставив 4-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.

# Программа на ассемблере

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

ORG 0x01F

X: *WORD* 0x0

DEFAULT: *IRET*

LEFT: *WORD* 0xFFEB

RIGHT: *WORD* 0x15

X\_ADDRES: *WORD* $X

temporary: *WORD* ?

START:  DI

    CLA

    LD #0xA *;загрузка в аккумулятор MR (1000|0010=1010)*

*OUT* 5 *;разрешение прерываний для 2 ВУ*

    LD #0xB *;(1000|0011=1011)*

*OUT* 7 *;разрешение прерываний для 3 ВУ*

    EI

MAIN:

     EI

     LD X

     ST temporary

*INC*

*CALL* $CHECK\_X

*PUSH*

     LD temporary

*PUSH*

     LD X\_ADDRES

*PUSH*

*CALL* $CAS

JUMP MAIN

*INT3*: *;обработка прерывания на ВУ-3*

*PUSH*

     CLA

*SUB* X

*SUB* X

*SUB* X

*OUT* 6

    LD X

*NOP*

*POP*

*IRET*

INT2: *;обработка прерывания на ВУ-2*

*PUSH*

*NOP*

*IN* 4

*AND* #0x000F

*AND* X

    ST X

*NOP*

*POP*

*IRET*

CHECK\_X:

CHECK\_LEFT:

*CMP* LEFT

    BPL CHECK\_RIGHT

    JUMP LD\_LEFT

CHECK\_RIGHT:

*CMP* RIGHT

    BMI RETURN

LD\_LEFT:

    LD LEFT

RETURN: *RET*

DEREF: *WORD* ?

*;&4 -какое подать при сходстве  &3 - которое должно быть  &2 -адрес X &0 - FLAGS*

CAS:

*PUSHF*

    DI

    LD &2

    ST DEREF

    LD (DEREF)

*CMP* &3

    BNE FAIL

    SUCCES: LD &4

    ST (DEREF)

    LD #0x1

    JUMP EXIT

    FAIL:CLA

EXIT: *POPF*

SWAP

ST &3

SWAP

SWAP

*POP*

SWAP

*POP*

SWAP

*POP*

*RET*

*; RET 1- новое  0 - старое*

# Описание программы

* Программа циклически увеличивает значения ячейки памяти на 1 и обрабатывает прерывания
* Векторы прерывания – [0x0-0xF]
* Переменные – [0x01F – 0x22]
* Программа – [0x23 – 0x52]

# Область представления

X, LEFT, RIGHT – знаковое 16-ричное целое число

# Область допустимых значений

**(FFEB16) (1516)**

# *Методика проверки программы*

Проверка обработки прерываний:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.
2. Заменить все NOP на HLT.
3. Запустить программу в автоматическом режиме с адреса 0x023
4. Установить «Готовность ВУ-3».
5. Дождаться останова.
6. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ:
   * + 1. Запомнить текущее состояние счетчика команд.
       2. Ввести в клавишный регистр значение 0x01F
       3. Нажать «Ввод адреса».
       4. Нажать «Чтение».
       5. Записать значение регистра данных.
       6. Вернуть счетчик команд в исходное состояние.
7. Записать результат обработки прерывания – содержимое DR КВУ-3
8. Рассчитать ожидаемое значение обработки прерывания
9. Нажать «Продолжение».
10. Ввести в ВУ-2 произвольное число
11. Установить «Готовность ВУ-2».
12. Дождаться останова.
13. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ (аналогично п.6).AC(0..7)
14. Нажать «Продолжение».
15. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ (аналогично п.6).AC(0..7)
16. Рассчитать ожидаемое значение переменной X после обработки прерывания

(если значение X выходит за пределы ОДЗ, тогда в X будет записано минимальное по

ОДЗ значение, т.е. FFEB)

Проверка основной программы:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.
2. Записать в переменную X минимальное по ОДЗ значение (-21 = FFEB)
3. Запустить программу в режиме останова.
4. Пройти нужное количество шагов программы, убедиться, что при увеличении

X на 1, до того момента, когда он равен 22, происходит сброс значения в

минимальное по ОДЗ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прерывание ВУ-3 | | | Прерывание ВУ-2 | | | |
| AC(0..7) | -3x | DR | AC(0..7) | DR КВУ-2 | AC(DR & 0xF & X) | Результат AC(0..7) |
| 14 | C4 | C4 | EF | FF | F | F |
| F0 | 30 | 30 | E | F3 | 2 | 2 |
| 4 | F4 | F4 | F4 | 23 | 0 | 0 |
| B | DF | DF | 4 | 18 | 0 | 0 |

# Вывод

В данной лабораторной работе я изучил организацию процесса прерывания программы и исследовал порядок функционирования ЭВМ при обмене данными в режиме прерывания программы