МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6**

по дисциплине

«Основы профессиональной деятельности»

Вариант № 3459

***Выполнил:***

Студент группы P3110

Конкин Вадим

Вадимович

***Преподаватель:***

Бострикова Дарья

Константиновна

Санкт-Петербург, 2023 г.

## Содержание

[Текст задания 3](#_Toc131269119)

[Описание программы 3](#_Toc131269120)

[Вывод 5](#_Toc131269121)

[Методика проверки программы 6](#_Toc131269122)

# 

# 

# 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 инкрементировать содержимое X (ячейки памяти с адресом 04416) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции F(X)=3X-2 на данное ВУ, a по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового 'ИЛИ' 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.

# Описание программы

**Назначение программы**

1. Основная программа должна инкрементировать содержимое X (ячейки памяти с адресом 04416) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции F(X)=3X-2 на данное ВУ, a по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового 'ИЛИ' 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.

**Текст программы**

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 0x44

X: WORD ?

max: WORD 0x002B ; 43, максимальное значение Х

min: WORD 0xFFD6 ; -42, минимальное значение Х

default: IRET

START:

DI

CLA

OUT 0x1 ; Запрет прерываний для неиспользуемых ВУ

OUT 0x3

OUT 0xB

OUT 0xD

OUT 0x11

OUT 0x15

OUT 0x19

OUT 0x1D

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

OUT 5 ; Разрешение прерываний для 2 ВУ

LD #0xB ; Загрузка в аккумулятор MR (1000|0011=1011)

OUT 7 ; Разрешение прерываний для 1 ВУ

EI

PROG:

DI

LD X

INC

INC

CALL CHECK

ST X

EI

JUMP PROG

int2: ; Обработка прерывания на ВУ-2

DI

;LD X

NOP

IN 4

NOP

OR X

ST X

NOP

EI

IRET

int3: ; Обработка прерывания на ВУ-3

DI

; LD X

NOP

PUSH

ASL

ADD X

DEC

DEC

OUT 6

NOP

POP

NOP

EI

IRET

CHECK: ; Проверка принадлежности X к ОДЗ

CHECK\_MIN: ; Если x > min переход на проверку верхней границы

CMP min

BPL CHECK\_MAX

JUMP LD\_MIN ; Иначе загрузка min в аккумулятор

CHECK\_MAX: ; Проверка пересечения верхней границы X

CMP max ; Если x < max переход

BMI RETURN

LD\_MIN: LD min ; Загрузка минимального значения в X

RETURN: RET ; Метка возврата из проверки на ОДЗ

**Область допустимых значений**

* Число X ϵ [FFD6; 002B] (т.к. в ходе выполнения к X прибавляется 2, то max значение 42).

**Область представления**

* X, min, max– знаковое 16-ричное целое число;
* DR КВУ – 8-ми разрядное целое знаковое число.

# Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я изучил обмен данными с ВУ-3 и ВУ-2 в режиме прерываний, также изучил цикл прерывания и циклы исполнения новых команд. Также закрепил знания в написании программ на ассемблере БЭВМ.

# Методика проверки программы

Проверка обработки прерываний:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.

2. Заменить NOP по нужному адресу на HLT.

3. Запустить программу в режиме РАБОТА.

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 0x044

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 контроллера ВУ-3

8. Рассчитать ожидаемое значение обработки прерывания

9. Нажать «Продолжение».

10. Ввести в ВУ-2 произвольное число, записать его

11. Установить «Готовность ВУ-2».

12. Дождаться останова.

13. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ, также, как и в пункте 6.

14. Нажать «Продолжение».

15. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ, также, как и в пункте 6.

16. Рассчитать ожидаемое значение переменной X после обработки прерывания

Проверка основной программы:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.

2. Записать в переменную X минимальное по ОДЗ значение (-42)

3. Запустить программу в режиме останова.

4. Пройти нужное количество шагов программы, убедиться, что при увеличении X на 2, до после момента, когда он равен 42, происходит сброс значения в минимальное по ОДЗ.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прерывание ВУ-2 | | | Прерывание ВУ-3 | | | | |
| AC  (0...7) | Ожидание  3\*X-2 | DR | AC (0…7) | DR  КВУ-2 | AC  (DR - X) | Результат AC (0...7) |
| 1016 (16) | 5216 (82) | 5216(82) | 116 (1) | (127) | 7E16 (126) | E616 (-26) |
| FF16 (-1) | FD16 (-3) | FD16 (-3) | 116 (1) |  | 016 (0) | 016 (0) |
| 1816 (25) | 7F16 (127) | 7F16 (127) | 116 (1) | (-31) | E016 (-32) | E616 (-26) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Основная программа | | |
| AC | Ожидание | AC |
| 1716 (23) | 1916 (25) | 1916 (25) |
| 1816 (24) | E616 (-26) | E616 (-26) |
| 1916 (25) | E616 (-26) | E616 (-26) |