**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Санкт-Петербургский национальный исследовательский**

**университет информационных технологий, механики и оптики»**

**Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники Дисциплина: Основы профессиональной деятельности**

**Лабораторная работа №6**

**Ввод-вывод №2**

**Обработка прерываний**

Выполнил: Павленко И.Д.

Группа: Р3117

Вариант: 1779

Преподаватель: Блохина Е.Н.

Санкт-Петербург, 2025г

Оглавление

[Задание 2](#_Toc198590244)

[Текст программы 3](#_Toc198590245)

[Ассемблер 3](#_Toc198590246)

[Назначение программы и реализуемые ею функция 5](#_Toc198590247)

[Область представления исходных данных и результата 5](#_Toc198590248)

[Область допустимых значений 5](#_Toc198590249)

[Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов 6](#_Toc198590250)

[Адреса первой и последней выполняемой команд программы. 6](#_Toc198590251)

[Методика отладки программы 6](#_Toc198590252)

[Вывод 7](#_Toc198590253)

# 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 декрементировать содержимое X (ячейки памяти с адресом 02F) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции F(X)=-4X на данное ВУ, a по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового 'И-НЕ' 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 максимальное по ОДЗ число.

# Текст программы

### Ассемблер

ORG 0x0

V0: WORD $DEFAULT, 0x180

V1: WORD $DEFAULT, 0x180

V2: WORD $VU2, 0x180

V3: WORD $VU3, 0x180

V4: WORD $DEFAULT, 0x180

V5: WORD $DEFAULT, 0x180

V6: WORD $DEFAULT, 0x180

V7: WORD $DEFAULT, 0x180

DEFAULT: IRET

ORG 0x02F

X : WORD 0x0

MIN: WORD 0xFFE1

MAX: WORD 0x0021

START: DI

CLA

OUT 1

OUT 3

LD #0xA

OUT 5

LD #0xB

OUT 7

EI

PROG: DI

LD $X

DEC

ST $X

CALL $CHECK\_ODZ

EI

JUMP PROG

VU2: PUSH

IN 4

hlt

AND (SP+0)

NOT

ST $X

hlt

CALL $CHECK\_ODZ

POP

IRET

VU3: PUSH

hlt

ASL

ASL

NEG

OUT 6

POP

hlt

IRET

CHECK\_ODZ: CMP MAX

BGE RELOAD\_X

CMP MIN

BLT RELOAD\_X

RET

RELOAD\_X: LD $MAX

DEC

ST $X

RET

# Назначение программы и реализуемые ею функция

**Программа** уменьшает значение переменной X на 1 в бесконечном цикле.

После уменьшения вызывает подпрограмму CHECK\_ODZ

**Подпрограмма прерывания ВУ-3** считывает из памяти значение X и выводит на ВУ-3 результат функции F(x) = -4x.

**Подпрограмма прерывания ВУ-2** считывает из DR ВУ-2 значение и записывает в X результат операции «И-НЕ» переменной X и регистра данного ВУ.

После изменения вызывает подпрограмму CHECK\_ODZ

**Подпрограмма CHECK\_ODZ:**

Проверяет переменную X на вхождение в ОДЗ. Если не входит, то подменяет значение X на 0x20

**Программный комплекс** уменьшает переменную X на 1 в цикле. Между итерациями цикла программа принимает запросы от ВУ-2 и ВУ-3 по прерыванию и исполняет соответствующие функции.

# Область представления исходных данных и результата

Область представления информации:

Переменная X – знаковое 16-разрядное число в диапазоне

Область представления результата:

Переменная X – знаковое 16-разрядное число в диапазоне

Результат функции на ВУ-3 – знаковое 8-разрядное число в диапазоне

# Область допустимых значений

# Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов

Векторы прерываний: 0x0 – 0xF

Переменная X: 0x2F

Программа: 0x32 – 0x41

Обработчик прерывания ВУ-2: 0x42 – 0x49

Обработчик прерывания ВУ-3: 0x4A – 0x50

Функция проверки ОДЗ: 0x51 – 0x59

# Адреса первой и последней выполняемой команд программы.

Адрес первой команды: 0x32

Адрес последней команды: -

# Методика отладки программы

ВУ-3:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.

2. Заменить все NOP на HLT.

3. Запустить программу в режиме РАБОТА.

4. Установить «Готовность ВУ-3».

5. Дождаться останова.

6. Записать значение аккумулятора (значение X)

7. Рассчитать ожидаемое значение после обработки прерывания по функции –4X.

8. Нажать «Продолжение».

9. Дождаться останова.

10. Записать результат обработки прерывания, регистра DR КВУ-3, и сравнить его с ожидаемым

11. Нажать «Продолжение».

ВУ-2:

12. Ввести в ВУ-2 произвольное число

13. Установить «Готовность ВУ-2».

14. Дождаться останова.

15. Записать значение аккумулятора (значение X).

16. Рассчитать ожидаемое значение после обработки прерывания по операции побитового «И-НЕ».

17. Нажать «Продолжение».

18. Дождаться останова.

19. Записать результат обработки прерывания, значение аккумулятора, и сравнить его с ожидаемым.

# Вывод

В ходе лабораторной работы я познакомился с реализацией операций ввода-вывода по прерыванию, написал такую программу, познакомился с регистром PS и понятием «Вектора прерывания»