A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

**Отчёт по лабораторной работе 6**

Предмет: ОПД

Варинат: 156266

Выполнил**:** студент группы Р3115 Суворов Станислав Денисович

Проверил**:** Блохина Елена Николаевна

Дата сдачи: 03.06.2025

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 04316) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-1 осуществлять вывод результата вычисления функции F(X)=-4X 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.

X& Ву & 1а

Код на ассемблере

ORG 0x0

V0: WORD $default, 0X180

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 0x043

X: WORD 1

max: WORD 0x001F ; 25, максимальное значение Х

min: WORD 0xFFE1 ; -26, минимальное значение Х

default: IRET ; Обработка прерывания по умолчанию

START: DI

CLA

OUT 0x1 ; Запрет прерываний для неиспользуемых ВУ

OUT 0x7

OUT 0xB

OUT 0xD

OUT 0x11

OUT 0x15

OUT 0x19

OUT 0x1D

LD #0x9 ; Загрузка в аккумулятор MR (1000|0001=1001)

OUT 3 ; Разрешение прерываний для 1 ВУ

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

OUT 5 ; Разрешение прерываний для 2 ВУ

EI

main: DI ; Запрет прерываний чтобы обеспечить атом. операции

LD X

INC

CALL check

ST X

EI

JUMP main

int1: DI ; Обработка прерывания на ВУ-1

LD X

NOP

ASL

ASL

NEG

NOP

OUT 2

NOP

EI

IRET

int2: DI ; Обработка прерывания на ВУ-2

IN 4

NOP

AND #0x1F

ST X

HLT

EI

IRET

check: ; Проверка принадлежности X к ОДЗ

check\_min: CMP min ; Если x > min переход на проверку верхней границы

BPL check\_max

JUMP ld\_min ; Иначе загрузка min в аккумулятор

check\_max: CMP max ; Проверка пересечения верхней границы X

BMI return ; Если x < max переход

ld\_min: LD min ; Загрузка минимального значения в X

return: RET ; Метка возврата из проверки на ОДЗ

**Область представления**

* X – переменная, знаковое число [-215; 215 -1]
* min\_X – минимальное значение X по ОДЗ, знаковое число [-215; 215 -1]
* max\_X– максимальное значение X по ОДЗ знаковое число [-215; 215 -1]

* Область допустимых значений:
* Тк. Значение F(X) выводится на 8-ми разрядный регистр ВУ, то
* F(X) [-27; 27-1]

-128 <= -4X <= 127

-32 <= X <= 31

min\_X = -31 (0xFFE0)

max\_X = 31 (0x001F)

Расположение в памяти и назначение исходных данных

Векторы прерываний: **000 – 00F**

Обработчик вектора 1: **020 – 029**

Обработчик вектора 2: **02A – 032**

X: **0x043**

MIN\_X: **0x044**

MAX\_X: **0x045**

Установка векторов прерываний для ВУ: **046** – **05A**

Основная программа: **05B** – **061**

Подпрограмма проверки X на ОДЗ: **062** – **068**

Адреса первой и последней исполняемой команды

Первая – **05B**

Последняя – **061**

Методика проверки

1. Загрузить код в БЭВМ
2. Установить точки останова HLT вместо NOP в обработчиках прерываний
3. Запустить программу в режиме работы, нажать кнопку готовности на ВУ-1/ВУ-2.
4. Дождаться остановки программы, зафиксировать значение X.
5. Продолжить программу, дождаться остановки после вычисления функции(F(X) или OR с РГ ВУ) для данного ВУ.
6. Сравнить результат,выданный программой с ожидаемым.
7. Понажимать кнопки готовности на других ВУ, проверить что программа не вызывает прерываний.
8. Дождаться пока X дойдет до границы ОДЗ, проверить чтобы его значение было установлено в минимальное по ОДЗ.

Вывод

В процессе выполнения работы я познакомился с реализацией ввода-вывода в БЭВМ по прерыванию, написал обработчики прерываний для ВУ-1 и ВУ-2.