Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

**Лабораторная работа №6**

По дисциплине

«Основы профессиональной деятельности»

Вариант 14028

Выполнил:

Петров Вячеслав Маркович

Группа P3108

Принял:

Вербовой Александр Александрович

Санкт-Петербург 2024

Оглавление

[Текст задания 3](#_Toc163306475)

[Выполнение 3](#_Toc163306476)

[Назначение программы 5](#_Toc163306477)

[Расположение в памяти БЭВМ данных программы 5](#_Toc163306478)

[Область представления 5](#_Toc163306479)

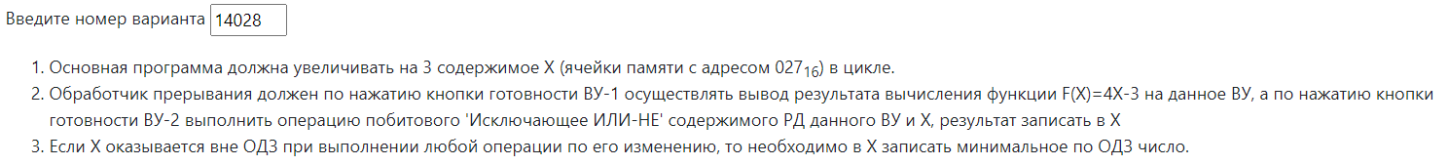
[Область допустимых значений 5](#_Toc163306480)

[Методика проверки программы 6](#_Toc163306481)

[Вывод 6](#_Toc163306482)

# 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.



# Выполнение

**Код на ассемблере:**

ORG 0x0027

X: WORD ?

MIN: WORD 0xFFE1 ; левая граница ОДЗ = -31

MAX: WORD 0x0020 ; правая граница ОДЗ = 32

ORG 0x0 ; Инициализация векторов прерывания

V0: WORD $DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #0

V1: WORD $INT1,0x180 ; Вектор прерывания #1

V2: WORD $INT2,0x180 ; Вектор прерывания #2

V3: WORD $ DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #3

V4: WORD $DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #4

V5: WORD $DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #5

V6: WORD $DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #6

V7: WORD $DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #7

DEFAULT: IRET ; просто возврат

ORG 0x100 ; загрузка начальных векторов прерывания

START: DI ; запрет прерываний

CLA

OUT 0x1 ; MR КВУ-0 на вектор 0

OUT 0x7 ; MR КВУ-3 на вектор 0

OUT 0xB ; MR КВУ-4 на вектор 0

OUT 0xD ; MR КВУ-5 на вектор 0

OUT 0x11 ; MR КВУ-6 на вектор 0

OUT 0x15 ; MR КВУ-7 на вектор 0

OUT 0x1A ; MR КВУ-8 на вектор 0

OUT 0x1E ; MR КВУ-9 на вектор 0

LD #0x9 ; Разрешить прерывания на вектор 1

OUT 0x3 ; (1000 | 0001 = 1001) в MR КВУ-1

LD #0xA ; Разрешить прерывания на вектор 2

OUT 0x5 ; (1000 | 0010 = 1010) в MR КВУ-2

EI ; разрешили прерывания

PROG: DI

LD $X

EI

ADD #0x3 ; увеличили на 3

CMP $MIN ; сравнили с

BLT CHECK ; левой границей

CMP $MAX ; сравнили с

BGE CHECK ; правой границей

DI

ST $X ; сохранили Х

EI

JUMP PROG; продолжили бесконечный цикл

CHECK: LD $MIN ; загрузили левую границу ОДЗ

RET

INT1: NOP

CMP $MIN ; сравнили с

BLT CHECK ; левой границей

CMP $MAX ; сравнили с

BGE CHECK ; правой границей

PUSH; пушим аккумулятор/х

NOP

ASL ; умножили на 2

ASL ; умножили на 4

SUB #3

OUT 2 ; вывели на ВУ-1

NOP ; проверка работоспособности ВУ-1

POP

IRET ; возврат из обработки прерывания

INT2: CMP $MIN ; сравнили с

BLT CHECK ; левой границей

CMP $MAX ; сравнили с

BGE CHECK ; правой границей

PUSH; пушим аккумулятор/х

NOP

IN 4 ; загрузили РДВУ-2

PUSH; пушим var

ST (SP+0) ; исключающее или-не

NOT

AND (SP+1)

PUSH ; TEMP -> VAR -> X

LD (SP+2)

NOT

AND (SP+1)

OR (SP+0)

NOT

ST (SP+2) ; сохранили Х

POP

POP

POP

CMP $MIN ; сравнили с

BLT CHECK ; левой границей

CMP $MAX ; сравнили с

BGE CHECK ; правой границей

NOP ; проверка работоспособности ВУ-2

IRET ; возврат из обработки прерывания

# Назначение программы

По команде готовности ВУ-1 вычисляет результат функции y = 4x-3 и выводит результат на ВУ-1

По команде готовности ВУ-2 выполняет операцию побитового 'Исключающее ИЛИ-НЕ' содержимого РДВУ-2 и Х, результат записать в Х

# Расположение в памяти БЭВМ данных программы

0x0-0xF – векторы прерываний

0x27 - 0x29 – данные программы (переменные)

0x100 - 0x11D – основная программа

0x11E - 0x12A – обработка прерывания от ВУ-1

0x12B - 0x145 – обработка прерывания от ВУ-2

0x146 - 0x147 – проверка на ОДЗ

# Область представления

X, left, right - знаковые 16-разрядные целые числа

# Область допустимых значений

-128 <= 4\*x - 3 <= 127

-125 <= 4x <= 130

-31 <= x <= 32

# Методика проверки программы

**Проверка обработки прерываний:**

1. Загрузить комплекс программ в БЭВМ.
2. Заменить все NOP на HLT.
3. Запустить БЭВМ в режиме РАБОТА.
4. Установить «Готовность ВУ-1».
5. Дождаться останова.
6. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ:

* Запомнить текущее состояние счетчика команд.
* Ввести в клавишный регистр значение 0x027
* Нажать «Ввод адреса».
* Нажать «Чтение».
* Записать значение регистра данных.
* Вернуть счетчик команд в изначальное состояние.

1. Записать результат обработки прерывания – содержимое DR контроллера ВУ-1
2. Рассчитать ожидаемое значение обработки прерывания
3. Нажать «Продолжение».
4. Ввести в ВУ-2 произвольное число, записать его
5. Установить «Готовность ВУ-2».
6. Дождаться останова.
7. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ (аналогично пункту 6).
8. Нажать «Продолжение».
9. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ (аналогично пункту 6).
10. Рассчитать ожидаемое значение переменной X после обработки прерывания

**Проверка основной программы:**

1. Загрузить текст программы в БЭВМ
2. Запустить программу в режиме останова
3. Пройти нужное количество шагов программы, убедиться, что происходит сброс значения в минимальное по ОДЗ после крайних значений

# Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я снова работал с ВУ-1 и ВУ-2, освоил циклы прерывания и обмен с прерываниями.