

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа по ОПД №6
Вариант 6603

Выполнил
Пчелкин Илья Игоервич
Р3106

Проверила
Ткешелашвили Н.М.

Санкт-Петербург 2025

Оглавление

Текст задания	3
Область представления	4
ОДЗ.....	4
Код программы на ассемблере БЭВМ.....	4
Методика проверки программы	5

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 (X), которое должно быть представлено как знаковое число. Область допустимых значений изменения X 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 X в соответствии с вариантом задания, а также игнорировать все необрабатываемые прерывания.

1. Основная программа должна инкрементировать содержимое X (ячейки памяти с адресом $04B_{16}$) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-1 осуществлять вывод результата вычисления функции $F(X)=-4X-8$ на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-3 записать содержимое РД данного ВУ в X
3. Если X оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то необходимо в X записать минимальное по ОДЗ число.

Область представления

x , min, max – 8-разрядное знаковое число т.к. DR KBY 8-разрядный

ОДЗ

$$-128 \leq -4x - 8 \leq 127$$

$$-33 \leq x \leq 30 \Rightarrow x \in [\text{FFDF}_{16}, \text{1E}_{16}]$$

Код программы на ассемблере БЭВМ

```
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 0x010
default: iret

org 0x04b
x: word 0x0 ; x E[-33, 30]
min: word 0xffdf ; -33
max: word 0x001e ; 30

START:
    cla

    ld #9
    out 3 ; устанавливаем вектор int1 в MR(#3) KBY-1 <=> 1001 -> MR(#3)
    ld #0xA
    out 7 ; устанавливаем вектор int2 в MR(#7) KBY-3 <=> 1010 -> MR(#7)

main:
    di ; по умолчанию прерывания и так запрещены, это нужно
для реентерабельности
    ld x
    inc
    push
    call $check_value
    pop
    st x
    ei
    jump main

int1:
    ; вычисление f(x) = -4x-8 и вывод результата f(x) на DR(#2)
BY-1 по нажатию кнопки готовности SR(#3) KBY-1
    ld x
    hlt ; для отладки
    asl
    asl
    neg
    sub #0x8
    out 2
    hlt ; для отладки
```

```

    ired

int2:          ; запись содержимого DR(#6) КВУ-3 в x по нажатию кнопки
готовности SR(#7) КВУ-3
    in 6
    st x
    hlt          ; для отладки
    ired

check_value:   ; функция проверки ОДЗ
    ld &l
    cmp $min
    blt reset_x
    dec          ; x + 1 т.к. bge
    cmp $max
    bge reset_x
    inc
    ret
reset_x:       ; запись в x минимального значения x по ОДЗ
    ld $min
    st &l
    ret

```

Методика проверки программы

Проверка обработки прерываний:

ВУ-1:

- 1) Загрузить код программы в БЭВМ, заменить hlt в 'main' на пор, компилировать
- 2) Установить режим РАБОТА (F9) и нажать Пуск (F7)
- 3) Нажать кнопку Готов на КВУ-1
- 4) Дождаться пока бэвм остановится
- 5) Посмотреть на значение в регистре АС
- 6) Записать значение АС (x) в таблицу
- 7) Рассчитать ожидаемое значение функции $f(x) = -4x-8$ и записать его в таблицу
- 8) Нажать Продолжение (F8)
- 9) Дождаться пока бэвм остановится
- 10) Посмотреть на значение в регистре DR КВУ-1
- 11) Сравнить это значение с вычисленным ранее ожидаемым значением, записать его в таблицу
- 12) Нажать Продолжение (F8)

ВУ-2:

- 13) Ввести в DR КВУ-3 0000 0111, записать его в таблицу
- 14) Нажать кнопку Готов на КВУ-3
- 15) Дождаться пока бэвм остановится
- 16) Ввести значение 004В в регистр IR
- 17) Нажать Ввод адреса (F4)
- 18) Нажать чтение (F6)
- 19) Записать значение регистра DR и сравнить его со значением, введенным ранее в DR КВУ-3

Проверка основной программы:

- 1) Загрузить код программы в БЭВМ

- 2) Поменять значение переменной x с $0x0$ на $0xFFDD$ (-35_{10}), записать его в таблицу
- 3) Компилировать
- 4) Установить режим РАБОТА (F9) и нажать Пуск (F7)
- 5) Дождаться пока бэвм остановится
- 6) Ввести значение $004B$ в регистр IR
- 7) Нажать Ввод адреса (F4)
- 8) Нажать чтение (F6)
- 9) Записать значение из DR в таблицу, оно должно равняться $FFDF$
- 10) Повторить все предыдущие шаги, но в шаге 2 заменить x на $0x001F$ (31_{10})

	АС (x)	ВУ-3	Основная программа	
Исходное значение	3	0000 0111	0xFFDD	0x001F
Ожидаемое значение	-20 ₁₀	0000 0111	0xFFDF	0xFFDF
Результат	-20 ₁₀	0000 0111	0xFFDF	0xFFDF