Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа по ОПД №5

Вариант 6603

Выполнил  
Пчелкин Илья Игоервич

P3106

Проверила

Ткешелашвили Н.М.

Санкт-Петербург 2025

Оглавление

[Текст задания 3](#_Toc195664892)

[Область представления 5](#_Toc195664893)

[ОДЗ 5](#_Toc195664894)

[Код программы на ассемблере БЭВМ 5](#_Toc195664895)

### 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 04B16) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-1 осуществлять вывод результата вычисления функции F(X)=-4X-8 на данное ВУ, a по нажатию кнопки готовности ВУ-3 записать содержимое РД данного ВУ в Х
3. Если Х оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то необходимо в Х записать минимальное по ОДЗ число.

### Область представления

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

### ОДЗ

-128 ≤ -4x -8 ≤ 127

-33 ≤ x ≤ 30 => x ∈ [FFDF16, 1E16]

### 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) КВУ-1 <=> 1001 -> MR(#3)  
 ld #0xA  
 out 7 ; устанавливаем вектор int2 в MR(#7) КВУ-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) ВУ-1 по нажатию кнопки готовности SR(#3) КВУ-1  
 ld x  
 hlt ; для отладки  
 asl  
 asl  
 neg  
 sub #0x8  
 out 2  
 hlt ; для отладки  
 iret  
  
int2: ; запись содержимого DR(#6) КВУ-3 в x по нажатию кнопки готовности SR(#7) КВУ-3  
 in 6  
 st x  
 hlt ; для отладки  
 iret  
  
  
  
  
check\_value: ; функция проверки ОДЗ  
 ld &1  
 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 &1  
 ret

### Методика проверки программы

**Проверка обработки прерываний:**

*ВУ-1:*

1. Загрузить код программы в БЭВМ, заменить hlt в ‘main’ на nop, 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 AC
6. Записать значение AC (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:*

1. Ввести в DR КВУ-3 0000 0111, записать его в таблицу
2. Нажать кнопку Готов на КВУ-3
3. Дождаться пока бэвм остановится
4. Ввести значение 004B в регистр IR
5. Нажать Ввод адреса (F4)
6. Нажать чтение (F6)
7. 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(-3510), 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 (3110)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ВУ-1 | ВУ-3 | Основная программа | |
| Исходное значение | x = 2 | 7 = 0000 01112 = 000716 | x = -35(FFDD16) | x = 31(1F16) |
| Ожидаемое значение | -16 (FFF016) | 7 | -33(FFDF16) | -33(FFDF16) |
| Результат |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | AC (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 |