

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

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: 688

*Выполнил:*

Студент группы Р3113

Свиридов Дмитрий Витальевич

*Преподаватель:*

Афанасьев Дмитрий Борисович



**УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Санкт-Петербург, 2020

# Содержание

<b>Содержание</b>	<b>2</b>
<b>1 Задание</b>	<b>3</b>
<b>2 Текст комплекса программ</b>	<b>3</b>
<b>3 Описание комплекса программ</b>	<b>4</b>
3.1 Назначение комплекса программ . . . . .	4
3.2 Область представления и область допустимых значений данных . . . . .	4
3.2.1 Область представления данных . . . . .	4
3.2.2 Область допустимых значений данных . . . . .	4
3.3 Расположение в памяти ЭВМ . . . . .	4
3.4 Адреса первой и последней выполняемой команд основной программы . . . . .	4
<b>4 Методика проверки</b>	<b>5</b>
<b>5 Вывод</b>	<b>5</b>

## 1 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 (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 уменьшать на 2 содержимое X (ячейки памяти с адресом  $01D_{16}$ ) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции  $F(X) = -7X + 6$  на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового маскирования, оставив 4-х младших разряда содержимого РД данного ВУ и X, результат записать в X
3. Если X оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то необходимо в X записать максимальное по ОДЗ число.

## 2 Текст комплекса программ

```

                                ORG 0x0
V0:    WORD $DEF, 0x180
V1:    WORD $DEF, 0x180
V2:    WORD $INT2, 0x180
V3:    WORD $INT3, 0x180
V4:    WORD $DEF, 0x180
V5:    WORD $DEF, 0x180
V6:    WORD $DEF, 0x180
V7:    WORD $DEF, 0x180
DEF:    IRET

                                ORG 0x01D
X:      WORD -10
X_MAX:  WORD 19
X_MIN:  WORD -17

START:  DI
        LD #0xA
        OUT 5
        LD #0xB
        OUT 7

CYCLE:  HLT;      BREAKPOINT 1
        DI
        LD X
        SUB #2
        CMP X_MIN
        BGE STORE
        LD X_MAX
STORE:  ST X
        HLT;      BREAKPOINT 2
        EI
        BR CYCLE
```

```

INT2:  CLA
        IN  0x4
        AND #0x0F
        AND $X
        ST  $X
        IRET

INT3:  LD  $X
        ASL
        ASL
        ASL
        SUB $X
        NEG
        ADD #6
        OUT 0x6
        IRET

```

### 3 Описание комплекса программ

#### 3.1 Назначение комплекса программ

Основная программа уменьшает на 2 содержимое  $X$  (ячейки памяти с адресом 0x01D) в цикле. Если значение оказывается вне ОДЗ, в  $X$  помещается максимальное по ОДЗ число. По нажатию кнопки готовности КВУ-2 обработчик прерывания выполняет операцию побитового маскирования, оставляя 4 младших разряда содержимого регистра данных КВУ-2 и  $X$ , результат записывается в  $X$ . По нажатию кнопки готовности КВУ-3 обработчик прерывания осуществляет вывод результата вычисления функции  $F(X) = -7X + 6$  на КВУ-3.

#### 3.2 Область представления и область допустимых значений данных

##### 3.2.1 Область представления данных

Числа  $X$ ,  $X\_MAX$ ,  $X\_MIN$ : 8-разрядные знаковые целые числа  
(для хранения в памяти БЭВМ используется расширение знака)  
Содержимое регистра данных КВУ-2: набор из 8 логических значений

##### 3.2.2 Область допустимых значений данных

ОДЗ  $X$  ограничена функцией  $F(X) = -7X + 6$  и 8-битным знаковым представлением РДВУ-3.

$-17$  (0xEF)  $\leq X \leq 19$  (0x13)  
 $X\_MAX = const = 19$  (0x0013)  
 $X\_MIN = const = -17$  (0xFFEF)

#### 3.3 Расположение в памяти ЭВМ

Основная программа: 020...02F  
 Обработчик прерывания КВУ-2: 030...035  
 Обработчик прерывания КВУ-3: 036...03E  
 Обработчик прерывания по умолчанию: 010

Адрес переменной: 01D ( $X$ )  
 Адрес максимального значения переменной: 01E ( $X\_MAX$ )  
 Адрес минимального значения переменной: 01F ( $X\_MIN$ )

#### 3.4 Адреса первой и последней выполняемой команд основной программы

Адрес первой команды основной программы: 020

## 4 Методика проверки

$X = -10$  (0xFFFF6),  $X\_MAX = 19$  (0x0013),  $X\_MIN = -17$  (0xFFEF)

- Загрузить исходные данные и комплекс программ в память БЭВМ
- Убедиться, что в точках останова по адресу 025 и 02D установлено HLT
- Запустить основную программу в режиме работы с адреса 020 и дождаться останова
- Программа остановится перед первой итерацией цикла уменьшения переменной X
- Произвести пуск еще раз, чтобы выполнить уменьшение переменной, и еще раз, чтобы остановиться перед следующим циклом
- Повторить предыдущий пункт еще 2 раза
- Прочитать значение ячейки X (01D) и убедиться, что там находится значение -16 (0xFFFF0)
- Вернуть в счетчик команд адрес 026 и произвести очередной пуск
- Прочитать значение ячейки X (01D) и убедиться, что там находится значение 19 (0x13)
- Установить значение 0xFF в регистр данных КВУ-2 и нажать кнопку готовности
- Вернуть в счетчик команд адрес 02E и произвести очередной пуск
- Прочитать значение ячейки X (01D) и убедиться, что там находится значение 3 (0x3)
- Вернуть в счетчик команд адрес 026 и произвести очередной пуск
- Прочитать значение ячейки X (01D) и убедиться, что там находится значение 1 (0x1)
- Нажать кнопку готовности КВУ-3
- Вернуть в счетчик команд адрес 02E и произвести очередной пуск
- Посмотреть на значение регистра данных КВУ-3 и убедиться, что там находится значение -1 (0xFF)
- Порадоваться, что все работает

## 5 Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я познакомился с работой прерываний в БЭВМ, векторами прерывания и новыми для меня командами - DI, EI, IRET. Эти знания пригодятся мне для дальнейшей работы с БЭВМ и понимания работы современных ЭВМ.