

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных  
технологий, механики и оптики»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6**

по дисциплине

«Основы профессиональной деятельности»

Вариант № 38476

**Выполнил:**

Студент группы Р3116

Воронов Григорий

Алексеевич

**Преподаватель:**

Остапенко Ольга

Денисовна

# Содержание

Текст задания.....	3
Описание программы.....	3
Вывод.....	6
Методика проверки программы.....	7

# 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  $01A_{16}$ ) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции  $F(X)=3X-10$  на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 вычесть X из содержимого РД данного ВУ, результат записать в X
3. Если X оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то необходимо в X записать минимальное по ОДЗ число.

## Описание программы

### Назначение программы

1. Основная программа должна инкрементировать содержимое X (ячейки памяти с адресом  $01A_{16}$ ) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции  $F(X)=3X-10$  на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 вычесть X из содержимого РД данного ВУ, результат записать в X
3. Если X оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то необходимо в X записать минимальное по ОДЗ число.

### Текст программы

```
ORG 0x0
V0: WORD $default, 0x180
V1: WORD $default, 0x180
V2: WORD $int2,      0x180
V3: WORD $int3,      0x180
V4: WORD $default, 0x180
V5: WORD $default, 0x180
V6: WORD $default, 0x180
V7: WORD $default, 0x180

ORG 0x01A
X: WORD 0

max: WORD 0x002D      ; 45 максимальное значение X
min: WORD 0xFFD9      ; -39 минимальное значение X
default: IRET          ; Обработка прерывания по умолчанию
```

```

START:DI
    LD #0xA      ; Загрузка в аккумулятор MR (1|010=1010)
    OUT 5        ; Разрешение прерываний для 2 ВУ
    LD #0xB      ; Загрузка в аккумулятор MR (1|011=1011)
    OUT 7        ; Разрешение прерываний для 3 ВУ
    EI

main:   DI      ; Запрет прерываний чтобы обеспечить атомарность операции
    LD X
    INC
    CALL check
    ST X
    EI
    JUMP main

int2: DI      ; Обработка прерывания на ВУ-2
    ;LD X      ; DEBUG
    ;HLT
    IN 4
    NOP
    SUB X
    ST X
    HLT ; NOP
    EI
    IRET

int3: DI
    PUSH
    LD X
    NOP ;HLT
    ADD X
    ADD X
    SUB #10
    OUT 6
    HLT ;NOP
    POP
    EI
    IRET

check:           ; Проверка принадлежности X к ОДЗ
check_min:
    CMP min      ; Если x > min переход на проверку верхней границы
    BGE check_max

```

JUMP ld_min	; Иначе загрузка min в аккумулятор
check_max: CMP max	; Проверка пересечения верхней границы X
BLT return	; Если $x < \max$ переход
ld_min: LD min	; Загрузка минимального значения в X
return: RET	; Метка возврата из проверки на ОДЗ

## Область допустимых значений

$-128 \leq X - 10 \leq 127$

$-118 \leq X \leq 137$

$-39 \leq X \leq 45$

$45 = 0000.0000.0010.1101 = 0x002D$

$39 = 0000.0000.0010.0111$

$-39 = 1111.1111.1101.1001 = 0xFFD9$

- Число  $X \in [FFD9; 002D]$ .

## Расположение данных в памяти

- Вектор прерываний:  $0x000 - 0x00F$
- Переменные:  $0x01B - 0x01D$
- Программа:  $0x01F - 0x050$

## Область представления

- $X, \min, \max$  – знаковое 16-ричное целое число;
- DR KBY – 8-ми разрядное целое знаковое число.

## Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я изучил обмен данными с ВУ-2 и ВУ-3 в режиме прерываний, также изучил цикл прерывания и циклы исполнения новых команд. Также закрепил знания в написании программ на ассемблере БЭВМ.

## Методика проверки программы

1. Запустить программу в режиме Run
2. Установить готовность ВУ-3
3. Увидеть, что на ВУ-3 вывелось значение X

Чтобы убедиться, что это действительно значение X, необходимо заменить NOP на HLT.

Дождаться останова, посмотреть на загруженное в AC значение, нажать F8(продолжить). На ВУ-3 будет выведено то же значение, что и шагом ранее в AC.

4. Заменить NOP на HLT в int2. И раскомментировать команды для отладки

5. Установить значение и готовность ВУ2.
6. Дождаться останова
7. Посмотреть значение X в регистре AC (благодаря п.4 нет необходимости смотреть значение X вручную через F6)
8. Продолжить работу программы (F8)
9. Дождаться останова
10. Вручную посмотреть значение X
11. Сравнить установленное программой значение X и значение, которое должно было получиться (Y-X, где Y — установленное в ВУ-2 значени)