

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №6

Обмен данными с ВУ по прерыванию

Вариант №12345

Выполнил

Лабин Макар Андреевич

группа Р3131

Проверил

Обляшевский Севастьян Александрович

г. Санкт-Петербург, 2025

Задание

Лабораторная работа №6

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.

Введите номер варианта

1. Основная программа должна инкрементировать содержимое X (ячейки памяти с адресом 046_{16}) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции $F(X) = -7X + 7$ на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового 'И' 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 минимальное по ОДЗ число.

Выполнение работы

1. Текст разработанной программы:

| Адрес | Код | Мнемоника | Комментарий |
|------------------------------------|------|-----------|--------------------------------------|
| Векторы прерывания | | | |
| 0 | 0016 | \$FUNC | Вектор прерывания #0 |
| 1 | 0180 | PS0 | |
| 2 | 0010 | \$LAND | Вектор прерывания #1 |
| 3 | 0180 | PS1 | |
| LAND: Функция побитового «И» | | | |
| 10 | 0C00 | PUSH | Сохраняем AC. |
| 11 | 1204 | IN 4 | |
| 12 | 2E33 | AND X | $X \& (BY-2) \rightarrow X$ |
| 13 | EE32 | ST X | |
| 14 | 0800 | POP | Восстанавливаем AC. |
| 15 | 0B00 | IRET | Возврат из обработки прерывания. |
| FUNC: Функция вывода значения F(X) | | | |
| 16 | 0C00 | PUSH | Сохраняем AC. |
| 17 | AE2E | LD X | |
| 18 | 0500 | ASL | |
| 19 | 0500 | ASL | |
| 1A | 4E2B | ADD X | $F(X) = -7 * X + 7 \rightarrow BY-3$ |
| 1B | 0780 | NEG | |
| 1C | 4F07 | ADD #7 | |
| 1D | 1306 | OUT 6 | |
| 1E | 0800 | POP | Восстанавливаем AC. |
| 1F | 0B00 | IRET | Возврат из обработки прерывания. |
| Основная программа | | | |
| 46 | 0000 | X | Переменная X. |
| 47 | 1000 | DI | Запрещаем прерывания. |
| 48 | AF08 | LD #8 | |
| 49 | 1307 | OUT 7 | Привязываем векторы к BY. |
| 4A | 0700 | INC | |
| 4B | 1305 | OUT 5 | |
| 4C | 1100 | EI | Разрешаем прерывания. |
| 4D | 0200 | CLA | Обнуляем X. |
| 4E | EEF6 | ST X | |
| 4F | AAF5 | LD (X)+ | X++ |
| 50 | 7F25 | CMP #37 | |
| 51 | F502 | BCC 2 | Избегаем переполнения в F(X). |
| 52 | AFDD | LD #0xDD | |
| 53 | EEF2 | ST X | |
| 54 | CEFA | JUMP -6 | Зацикливаемся. |

2. Листинг ассемблерного кода:

```
V0:    ORG    0x0
        WORD  $FUNC, 0x180
V1:    WORD  $LAND, 0x180

        ORG    0x10
LAND:   PUSH           ; X & (BY-2) -> X
        IN      4
        AND     X
        ST      X
        POP
        IRET

FUNC:   PUSH           ; F(X) = -7 * X + 7 -> BY-3
        LD      X
        ASL
        ASL
        ADD     X
        NEG
        ADD     #7
        OUT     6
        POP
        IRET

X:      ORG    0x046
        WORD  0

START:  DI           ; loading int vectors
        LD      #8
        OUT     7
        INC
        OUT     5
        EI
        CLA           ; X++ in loop
        ST      X
CYCLE:  LD      (X)+
        INC
        CMP     #37
        BCC     REPEAT
        LD      #0xDB
        ST      X
REPEAT: JUMP     CYCLE
```

Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы я изучил организацию процесса прерывания программы в БЭВМ, исследовал порядок функционирования ЭВМ при обмене данными в режиме прерывания программы, в результате чего разработал и исследовал работу комплекса программ обмена данными в режиме прерывания программы по выданному преподавателем варианту.