

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: 728

Выполнил:

Студент группы Р3113

Холошня Вадим Дмитриевич

Преподаватель:

Афанасьев Дмитрий Борисович



Санкт-Петербург, 2020

Содержание

Содержание	2
1 Задание	3
2 Текст комплекса программ	3
3 Описание комплекса программ	4
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	5
4 Методика проверки	5
5 Вывод	5

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 увеличивать на 3 содержимое X (ячейки памяти с адресом 031_{16}) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции $F(X) = -4X - 10$ на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 вычесть утроенное содержимое РД данного ВУ из 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.

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 0x031
X:      WORD 29
MIN:    WORD -29
MAX:    WORD 34

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

CYCLE:  HLT          ; BREAKPOIN 1
        DI
        LD X
        ADD #3
        CMP MAX
        BLT GROW
        LD MIN
GROW:   ST X
        HLT          ; BREAKPOIN 2
        EI
        BR CYCLE
```

```

INT2:  CLA
        IN 4
        PUSH
        ASL
        ADD &0
        NEG
        ADD $X
        CMP $MIN
        BGE SAVE
        LD $MIN
SAVE:  ST $X
        POP
        IRET

INT3:  LD $X
        ASL
        ASL
        NEG
        SUB #10
        OUT 6
        IRET

```

3 Описание комплекса программ

3.1 Назначение комплекса программ

Основная программа увеличивает на 3 содержимое X (ячейки памяти с адресом 0x031) в цикле. Если значение оказывается вне ОДЗ, в X помещается минимальное по ОДЗ число. По нажатию кнопки готовности КВУ-2 обработчик прерывания вычитает утроенное содержимое введенных данных из X, результат записывается в X. По нажатию кнопки готовности КВУ-3 обработчик прерывания осуществляет вывод результата вычисления функции $F(X) = -4X - 10$ на КВУ-3.

3.2 Область представления и область допустимых значений данных

3.2.1 Область представления данных

Числа X, MIN, MAX: 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 $F(X) = -4X - 10$ и 8-битным знаковым представлением РДВУ-3.

$-29 (0xE3) \leq X \leq 34 (0x22)$
 $MIN = const = -29 (0xFFE3)$
 $MAX = const = 34 (0x0022)$

3.3 Расположение в памяти ЭВМ

Основная программа: 035...043
 Обработчик прерывания КВУ-2: 044...050
 Обработчик прерывания КВУ-3: 051...057
 Обработчик прерывания по умолчанию: 010

Адрес переменной: 031 (X)
 Адрес минимального значения переменной: 032 (MIN)
 Адрес максимального значения переменной: 033 (MAX)

3.4 Адреса первой и последней выполняемой команд основной программы

Адрес первой команды основной программы: 035

4 Методика проверки

$X = 29$ (0x001C), $MIN = -29$ (0xFFE3), $MAX = 34$ (0x0022)

1. Загрузить исходные данные и комплекс программ в память БЭВМ.
2. Убедиться, что по адресу 039 и 041 установлены точки останова - HLT.
3. Запустить основную программу в режиме работы с адреса 035 и дождаться останова. Программа остановит выполнение перед первой итерацией цикла увеличения переменной X.
4. Произвести запуск еще раз, чтобы выполнить увеличение переменной, и еще раз, чтобы остановиться перед следующим циклом.
5. Прочитать значение ячейки X (031) и убедиться, что там находится значение 32 (0x0020).
6. Вернуть в счетчик команд адрес 03A и произвести очередной запуск. Произвести запуск еще раз, чтобы остановиться перед началом следующей итерации цикла.
7. Прочитать значение ячейки X (031) и убедиться, что там находится значение -29 (0xFFE3).
8. Повторить пункт 4 три раза.
9. Прочитать значение ячейки X (031) и убедиться, что там находится значение -20 (0xFFEC).
10. Установить значение 0x02 в регистр данных КВУ-2 и нажать кнопку готовности.
11. Вернуть в счетчик команд адрес 042 и произвести очередной запуск.
12. Прочитать значение ячейки X (031) и убедиться, что там находится значение -26 (0xFFE6).
13. Установить значение 0xFF в регистр данных КВУ-2 и нажать кнопку готовности.
14. Повторить пункт 11.
15. Прочитать значение ячейки X (031) и убедиться, что там находится значение -29 (0xFFE3).
16. Повторить пункт 4.
17. Прочитать значение ячейки X (01D) и убедиться, что там находится значение -26 (0xFFE6).
18. Нажать кнопку готовности КВУ-3.
19. Повторить пункт 11.
20. Посмотреть на значение регистра данных КВУ-3 и убедиться, что там находится значение 94 (0x5E).

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.