

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский
университет информационных технологий, механики и оптики»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Дисциплина: Основы профессиональной деятельности

Лабораторная работа №6

Выполнил: Конаныхина Антонина

Группа: Р3115

Вариант: 1533

Преподаватель: Перцев Тимофей
Сергеевич

Санкт-Петербург, 2021г

Цель работы:

Изучение организации процесса прерывания программы и исследования порядка функционирования ЭВМ при обмене данными в режиме прерывания программы.

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.

Вариант:

1. Основная программа должна декрементировать содержимое X (ячейки памяти с адресом $03B_{16}$) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции $F(X) = -2X + 1$ 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 максимальное по ОДЗ число.

Текст программы:

```
ORG      0x000

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

DEFAULT: IRET
```

```
ORG      0x03B

X:       WORD      0xFFC5
MIN_X:   WORD      0xFFC1
MAX_X:   WORD      0x40
```

```

START:    CLA
          LD    #0xA ; Загрузка в аккумулятор MR,
          OUT   5     ; разрешение прерываний для 2 ВУ
          LD    #0xB
          OUT   7

LP:       DI          ; Запрет прерываний во время изменения X
          LD    X
          CMP   MIN_X ; Сравнение с минимальным
          BEQ   MAKE_MAX
          BMI   MAKE_MAX
          CMP   MAX_X ; Сравнение с максимальным
          BEQ   DEC_X
          BPL   MAKE_MAX

DEC_X:    DEC
          ST    X
          JUMP  NEXT

MAKE_MAX: ;HLT          ; breakpoint 3
          LD    MAX_X
          ST    X

NEXT:     EI          ; Разрешение прерываний
          ;HLT          ; breakpoint 1
          JUMP  LP

INT2:     IN    4
          SUB   X
          ST    X
          ;HLT          ; breakpoint 2
          IRET

INT3:     LD    X
          ADD   X
          NEG

```

```
INC
OUT 6
;HLT      ; breakpoint 4
IRET
```

Назначение программы:

Основная программа декрементирует содержимое ячейки памяти с адресом 03B16 (X) в цикле. По нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществляется вывод результата вычисления функции $F(X) = -2X + 1$ на ВУ-3, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 вычитается X из содержимого РД данного ВУ, результат записывается в X. Если X оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то в X записывается максимальное по ОДЗ число.

Расположение в памяти:

Основная программа: [0x03E, 0x050]
Обработчик прерывания ВУ-2: [0x051, 0x54]
Обработчик прерывания ВУ-3: [0x055, 0x5A]
Обработчик по умолчанию: 0x010
Переменная X: 0x03B
Константа MIN_X: 0x03C
Константа MAX_X: 0x03D

Адреса первой и последней выполняемой процессором команд:

Первая команда: 0x30E, последняя 0x050.

Область представления:

X, MIN_X, MAX_X – Знаковые 8-разрядные числа

Область допустимых значений:

X: [-63(0xFFC1), 64(0x0040)]

Метод проверки:

- 1) Загрузить программу в БЭВМ, скомпилировать.
- 2) Проверить что основная программа уменьшает значение X и не дает выйти за пределы ОДЗ:
 - а) Раскомментировать breakpoint 1 и дождаться остановки. Посмотреть значение ячейки 03B, оно должно уменьшиться на 1.
 - б) Закомментировать breakpoint 1 и раскомментировать breakpoint 3, запустить БЭВМ в штатном режиме и дождаться остановки. Убедиться, что X соответствует минимальному значению из ОДЗ. Продолжить выполнение и убедиться, что X стал максимальным из ОДЗ.

с) Поставить в коде стартовый X за пределами ОДЗ (0x0050, 0xFFC0) и убедиться, что основной цикл возвращает их в ОДЗ.

3) Проверить работу прерывания по ВУ-3:

Раскомментировать breakpoint 4 и проверим, что число на ВУ-3 соответствует $-2x + 1$.

4) Проверить работу прерывания по ВУ-2:

а) Установить в ВУ-2: 0. Убедиться что X просто меняет знак.

б) Запустить с разными значениями ВУ-2, поставить breakpoint 2, убедиться что в X записано значение которое мы ввели – X

Вывод:

В ходе выполнения этой лабораторной работы была изучена работа устройств ввода-вывода в БЭВМ и организация прерываний.