Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Основы профессиональной деятельности

Лабораторная работа №6

Вариант 14046

Выполнила:

Голованова Дарья Владимировна

Группа:

Р3114

Преподаватель:

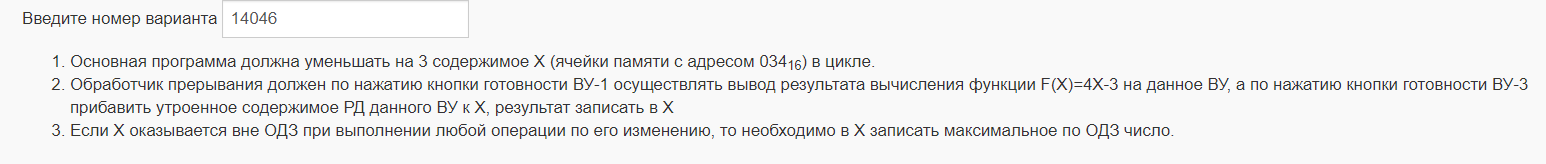
Блохина Е. Н.

Санкт-Петербург

2021 г.

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 (Х), которое должно быть представлено как знаковое число. Область допустимых значений изменения Х 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 Х в соответствии с вариантом задания, а также игнорировать все необрабатываемые прерывания.



Текст комплекса программ:

ORG 0x000

V0: WORD $DEFAULT, 0x180 ; ПРОСТО ВЕКТОРА, 180 РЕГИСТР СОСОТОЯНИЯБ

V1: WORD $INT1, 0x180

V2: WORD $DEFAULT, 0x180

V3: WORD $INT3, 0x180

V4: WORD $DEFAULT, 0x180

V5: WORD $DEFAULT, 0x180

V6: WORD $DEFAULT, 0x180

V7: WORD $DEFAULT, 0x180

DEFAULT: IRET

ORG 0x20

START: DI

CLA

LD #9 ;1001 1000 - МОЖЕТ ЗАПУСТИТЬ ПРЕРЫВАНИЕ + 1 НОМЕР ВЕКТОРА

OUT 3

LD #0xB ; 1000 - МОЖЕТ ЗАПУСТИТЬ ПРЕРЫВАНИЕ + 11 НОМЕР ВЕКТОРА V3

OUT 7

JUMP $PROG

ORG 0x34

X: WORD 0 ; ПРОСТО X, ОБЫЧНЫЙ X, ПОНЯТНЫЙ X

X\_NEW: WORD 0x8000 ; ПЕРЕМЕННАЯ, ЧТОБЫ СОХРАНЯТЬ ИЗМЕНЕНИЕ СДЕЛАННОЕ ВУ-3

X\_CONST: WORD 0x8000 ; КОНСТНТА, ЧТОБЫ ПРОВЕРЯТЬ, ИЗМЕНИЛСЯ ЛИ X\_NEW

X\_MIN: WORD 0xFFE1

X\_MAX: WORD 0x20

ORG 0x40

PROG:

EI ; РАЗРЕШЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЙ

CLA

DEC3: ; ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА, КОТОРАЯ УМЕНЬШАЕТ X НА 3, А ТАКЖЕ В КОНЦЕ ПРОВЕРЯЕТ ИЗМЕНИЛСЯ ЛИ X\_NEW

LD $X

HLT ; Заменить на HLT (1)

SUB #3

PUSH ; ПЕРЕДАЁМ ПАРАМЕТР В ПОДПРОГРАММУ

CALL $CORRECTING ; ЗАПУСКАЕМ ПОДПРОГРАММУ, КОТОРАЯ ПРОВЕРЯЕТ ОДЗ

POP ; ВОЗВРАЩАЕМ АРГУМЕНТ/РЕЗУЛЬТАТ ПОДПРОГРАММЫ

ST $X ; СОХРАНАЕМ X

; ПРОВЕРКА, ИЗМЕНИЛСЯ ЛИ X\_NEW, ЕСЛИ ИЗМЕНИЛСЯ, ТО ПРОВЕРКА НА ОДЗ И СОХРАНЕНИЕ В X

LD $X\_NEW

CMP $X\_CONST ; СРАВНЕНИЕ НА ТО, ЧТО Х ПОМЕНЯЛСЯ ИЛИ НЕТ

BEQ DEC3 ; ЕСЛИ Х НЕ ИЗМЕНЁНЫЙ, ТО ВОЗВРАЩАЕМСЯ К НАЧАЛУ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ

PUSH ; ЕСЛИ ИЗМЕНИОЛСЯ, ТО X\_NEW ПРОВЕРЯЕМ НА ОДЗ

CALL $CORRECTING

POP

ST $X

LD $X\_CONST ; ВОЗВРАЩАЕМ X\_NEW К КОНСТАНТНОМУ ЗНАЧЕНИЮ

ST $X\_NEW

JUMP DEC3

CORRECTING:

LD (SP+1) ; ЗАГРУЗКА ИЗ СТЕКА АРГУМЕНТА

CMP $X\_MAX

BLT NEXT1 ; ПРОПУСКЕТСЯ ЗАГРУЗКА,ЕСЛИ МЕНЬШЕ МАКСИМАЛЬНОГО

LD $X\_MAX

NEXT1: CMP $X\_MIN

BGE SAVE ; ЕСЛИ БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО МИНИМАЛЬНОГО, ТО ПРОПУСКАЕТСЯ ИЗМЕНЕНИЯ

LD $X\_MAX

SAVE: ST (SP+1) ; ЕСЛИ Х ИЗМЕНИЛСЯ, ТО СОХРАНЯЕСЯ ИЗМЕНЁНЫЙ Х, ЕСЛИ НЕТ, ТО ВОЗВРАЩАЕМ ИЗНАЧАЛЬНЫЙ X

RET ; ВЫХОД ИЗ ПОДПРОГРАММЫ

ORG 0x70

INT1:

DI ; ЗАПРЕТ НА ПРЕРЫВАНИЕ ВО ВРЕМЯ ПРЕРЫВАНИЯ

PUSH ; СОХРАНЕНИЕ AC

LD $X

ASL

ASL

SUB #3

OUT 2 ; ВЫВОД НА ВУ-1

POP ; ВОЗВРАЩАЕМ ЗНАЧЕНИЕ AC

IRET

ORG 0x80

INT3:

DI

PUSH ; СОХРАНЕНИЕ AC

CLA

IN 6 ;ПРИНИМАЕМ ЗНАЧЕНИЕ ИЗ ВУ-3 (МЛАДШИЙ БАЙТ)

PUSH

ASL

ADD (SP+1)

ADD $X

ST $X\_NEW

POP ; КОСТЫЛЬНЫЙ POP, УБРАТЬ СОХРАННЕНОЕ ИЗ ВУ-3 ЗНАЧЕНИЕ

POP ; ВОЗВРАЩАЕМ AC

IRET

Описание комплекса программ:

Назначение комплекса программ:

Основная программа уменьшает на 3 содержимое Х в цикле. Если значение оказывается вне ОДЗ, то в Х помещается максимальное по ОДЗ число. По нажатию кнопки готовности КВУ-1 обработчик прерывания осуществляет вывод результата вычисления функции F(Х) = 4Х-3. По нажатию кнопки готовности КВУ-3 обработчик осуществляет прибавление утроенного содержимого РД данного ВУ к Х, результат записывается в Х.

Область представления данных:

Числа Х, X\_NEW, X\_MIN, X\_MAX, X\_COST: 8-разрядные целые знаковые числа (для хранения в памяти БЭВМ используется расширение знака)

Регистр данных ВУ-3 – 8-рязрядное целое знаковое число

Область допустимых значений:

Область допустимых значений ячейки Х обусловлена регистром данных ВУ-1 (1 байт)

F(X) = 4X-3

-128 <= F(X) <= 127

-125 <= 4X <= 130

-31 <= X <= 32

0xFFE1 <= X <= 0x20

Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов:

Ячейки 0х0-0хF – векторы прерывания

Ячейки 0х20 – 0х26; 0х40 -0х5В; - основанная программа

Ячейки 0х34-0х38 – Х + константы

Ячейки 0х70-0х78 – код подпрограммы прерывания INT1 (для ВУ-1)

Ячейки 0х80-0х8В – код подпрограммы прерывания INT3 (для ВУ-3)

Адрес первой выполняемой команды: 0х20

Методика проверки:

1. Загрузить программы и данные в БЭВМ и скомпилировать код.

2) Запустить программу в режиме Работа

3) Проверить, что основная программа в цикле уменьшает значение X:

а) Поменять NOP(1) на HLT

б) Убедиться, что после первого запуска программа остановилась на

первой точке остановы, в AC хранится изначальный X;

в) Записать Х

г) Кнопкой «продолжить» продолжить выполнение программы. Остановившись на этом же месте вновь, проверить, что в AC число уменьшилось на 3, по сравнению с записанным Х

4) Проверить, что при нажатии на кнопку готовности ВУ-3 к X прибавляется утроенное значение регистра данных ВУ-3. Для этого:

a) Дождаться точки остановы и записать то значение, какое значение сейчас в AC

б) Записать в ВУ-3 0х1((1) в десятичной сс)

в) Нажать готов для ВУ-3, а после «продолжить»

г) Дождаться остановы на этом же месте и проверить, что в АС увеличенное на 3, чем из пункта 4.а.

5) Проверить, что при нажатии на кнопку готовности ВУ-1 выводится результат функции от F(x)= 4x-3:

a) Записать значение из AС, подставив его в нашу F.

b) Нажать кнопку «готов» для ВУ-1 и кнопку «продолжить»

c) Дождаться остановки программы и сверить значение из ВУ-1 с ожидаемым в 5.a.

6) Проверить, что при выходе за ОДЗ значение X будет установлено в MAX:

a) Скомпилировать программу заново

a) Повторить пункт 3.в до тех пор, пока в AC не появится значение 0xFFE2

б) После следующего нажатия на «продолжить» значение в AC должно быть 0x20 = X\_MAX

в) Записать Значение Х и сравнить его с максимальным значением ОДЗ

7) Можно убрать HLT, заменив на NОР

Задаём Х = 0:

Результат работы комплекса программ:

Ожидаемый: -3

Полученный: -3 (FFFD)

ВУ-3:

После работы комплекса программ Х = -3.

Ожидаемый: 0

Полученный: 0

ВУ-1:

После работы комплекса программ Х = 0.

Ожидаемый: -3

Полученный: -3 (FFFD)

Задаём Х = 15:

Результат работы комплекса программ:

Ожидаемый: 12

Полученный: 12(0С)

ВУ-3:

После работы комплекса программ Х = 12.

Ожидаемый: 15

Полученный: 15 (0F)

ВУ-1:

После работы комплекса программ Х = 15.

Ожидаемый: 57

Полученный: 57 (0011.1001)

Задаём Х = -1:

Результат работы комплекса программ:

Ожидаемый: -4

Полученный: -4 (FFFC)

ВУ-3:

После работы комплекса программ Х = -4.

Ожидаемый: -1

Полученный: -1 (FFFF)

ВУ-1:

После работы комплекса программ Х = -1.

Ожидаемый: -19

Полученный: -19 (F9)

Вывод:

В этой лабораторной работе я познакомилась с тем, как подключаются к БЭВМ организованная работа с внешними устройствами по прерыванию. Использовала новые команды DI, EI и IRET. Попробовала отладку программ на БЭВМ через замену команды NOP на HLT.