

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Отчет
по лабораторной работе №6
«Обмен данными с ВУ с прерываниями»
по дисциплине «Основы профессиональной деятельности»

вариант 98465

Выполнил: Кобелев Р.П.,
группа Р3112
Преподаватель: Осипов С.В.

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 инкрементировать содержимое X (ячейки памяти с адресом $01F_{16}$) в цикле.
- 2) Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции $F(X) = -3X$ на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового маскирования, оставив 4-х младших разряда 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.

Программа на ассемблере

```
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 0x01F
X: WORD 0x0
DEFAULT: IRET
LEFT: WORD 0xFFEB
RIGHT: WORD 0x15
X_ADDRES: WORD $X
temporary: WORD ?
START: DI
    CLA
    LD #0xA ;загрузка в аккумулятор MR (1000/0010=1010)
    OUT 5 ;разрешение прерываний для 2 ВУ
    LD #0xB ;(1000/0011=1011)
    OUT 7 ;разрешение прерываний для 3 ВУ
    EI
MAIN:
    EI
    LD X
    ST temporary
    INC
    CALL $CHECK_X
    PUSH
    LD temporary
    PUSH
    LD X_ADDRES
    PUSH
    CALL $CAS
JUMP MAIN

INT3: ;обработка прерывания на ВУ-3
    PUSH
    CLA
    SUB X
    SUB X
    SUB X
    OUT 6
    LD X
    NOP
    POP
```

IRET

INT2: ;обработка прерывания на ВУ-2

PUSH

NOP

IN 4

AND #0x000F

AND X

ST X

NOP

POP

IRET

CHECK_X:

CHECK_LEFT:

CMP LEFT

BPL CHECK_RIGHT

JUMP LD_LEFT

CHECK_RIGHT:

CMP RIGHT

BMI RETURN

LD_LEFT:

LD LEFT

RETURN: RET

DEREF: WORD ?

; &4 - какое подать при сходстве &3 - которое должно быть &2 - адрес X &0 - FLAGS

CAS:

PUSHF

DI

LD &2

ST Deref

LD (Deref)

CMP &3

BNE FAIL

SUCCESS: LD &4

ST (Deref)

LD #0x1

JUMP EXIT

FAIL: CLA

EXIT: POPF

SWAP

ST &3

SWAP

SWAP

POP

SWAP

POP

SWAP

POP

RET

; RET 1- новое 0 - старое

Описание программы

- Программа циклически увеличивает значения ячейки памяти на 1 и обрабатывает прерывания
- Векторы прерывания – [0x0-0xF]
- Переменные – [0x01F – 0x22]
- Программа – [0x23 – 0x52]

Область представления

X, LEFT, RIGHT – знаковое 16-ричное целое число

Область допустимых значений

$$-128 \leq f(x) \leq 127$$

$$-42 \leq -3x \leq 42$$

$$-21 \leq -x \leq 21$$

$$(\text{FFEB}_{16}) - 21 \leq x \leq 21 \text{ (15}_{16})$$

Методика проверки программы

Проверка обработки прерываний:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.
2. Заменить все NOP на HLT.
3. Запустить программу в автоматическом режиме с адреса 0x023
4. Установить «Готовность ВУ-3».
5. Дождаться останова.
6. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ:
 1. Запомнить текущее состояние счетчика команд.
 2. Ввести в клавишный регистр значение 0x01F
 3. Нажать «Ввод адреса».
 4. Нажать «Чтение».
 5. Записать значение регистра данных.
 6. Вернуть счетчик команд в исходное состояние.
7. Записать результат обработки прерывания – содержимое DR КВУ-3
8. Рассчитать ожидаемое значение обработки прерывания
9. Нажать «Продолжение».
10. Ввести в ВУ-2 произвольное число
11. Установить «Готовность ВУ-2».
12. Дождаться останова.
13. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ (аналогично п.6).АС(0..7)
14. Нажать «Продолжение».
15. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ (аналогично п.6).АС(0..7)
16. Рассчитать ожидаемое значение переменной X после обработки прерывания
(если значение X выходит за пределы ОДЗ, тогда в X будет записано минимальное по ОДЗ значение, т.е. FFEB)

Проверка основной программы:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.
2. Записать в переменную X минимальное по ОДЗ значение (-21 = FFEB)
3. Запустить программу в режиме останова.
4. Пройти нужное количество шагов программы, убедиться, что при увеличении X на 1, до того момента, когда он равен 22, происходит сброс значения в минимальное по ОДЗ

Прерывание ВУ-3			Прерывание ВУ-2			
AC(0..7)	-3x	DR	AC(0..7)	DR KBY-2	AC(DR & 0xF & X)	Результат AC(0..7)
14	C4	C4	EF	FF	F	F
F0	30	30	E	F3	2	2
4	F4	F4	F4	23	0	0
B	DF	DF	4	18	0	0

Вывод

В данной лабораторной работе я изучил организацию процесса прерывания программы и исследовал порядок функционирования ЭВМ при обмене данными в режиме прерывания программы