Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №6

Асинхронных обмен данными с ВУ по прерыванию

Вариант 16602

Выполнил:

Шмунк Андрей Александрович

Группа P3108

Преподаватели:

Ткешелашвили Нино Мерабиевна

Клименков Сергей Викторович

Содержание

[Текст задания 3](#_Toc163541546)

[Описание программы 3](#_Toc163541547)

[Назначение программы 3](#_Toc163541548)

[Код программы 3](#_Toc163541549)

[Область допустимых значений 5](#_Toc163541550)

[Вывод 5](#_Toc163541551)

[Методика проверки программы 5](#_Toc163541552)

# Текст задания

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.

1. Основная программа должна увеличивать на 3 содержимое X (ячейки памяти с адресом 04A16) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции F(X)=5X-6 на данное ВУ, a по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового 'Исключающее ИЛИ-НЕ' содержимого РД данного ВУ и Х, результат записать в Х
3. Если Х оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то необходимо в Х записать минимальное по ОДЗ число.

# Описание программы

## Назначение программы

Программа циклично прибавляет 3 к переменной Х, по нажатию кнопки «Готов» на ВУ-2 выполняется операция «исключающее или-не» между переменной и регистром данных внешнего устройства. При нажатии на кнопку «Готов» на ВУ-3 вычисляется функция F(X)=5X-6 и ее значение выводится на ВУ-3. Программа осуществляет проверку соответствия данных формату и при выходе за его пределы переменная применяет минимальное значение.

## Код программы

ORG 0x0

V0: WORD $default, 0x180 ; задаются вектора прерываний

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 ; обработака прерывания по умолчанию

ORG 0x4A

X: WORD ? ; переменная х

min: WORD 0xFFE8 ; -24, минимальное значение Х

max: WORD 0x19 ; 25, максимальное значение Х

START: DI

CLA

OUT 0x1 ; запрет прерываний для неиспользуемых устройств

OUT 0xB

OUT 0xD

OUT 0x11

OUT 0x15

OUT 0x19

OUT 0x1D

LD #0xA ; загрузка в аккумулятор MR (1000|0010=1010)

OUT 5 ; разрешение прерываний для ВУ-2

LD #0xB ; загрузка в аккумулятор MR (1000|0011=1011)

OUT 7 ; разрешение прерываний для ВУ-3

main: DI ; основная программа

LD X

ADD #3

CALL $check

ST X

EI

JUMP main

check: ; проврека принадлежности Х ОДЗ

check\_min: CMP min ; проверка нижней границы

BLT ld\_min

check\_max: CMP max ; проверка верхней границы

BLT return

ld\_min: LD min ; запись минимального значения в переменную

return: RET ; метка возврата из проверки

int2: ; обработка прерывания на ВУ-2

IN 4

PUSH

NOT

PUSH

NOP

LD X

OR &1

PUSH

LD X

NOT

OR &1

AND &0

NOT

CALL $check

ST X

POP

POP

POP

NOP

IRET

int3: ; обработка прерывания на ВУ-3

LD #0xE7

ASL

ASL

ADD X

SUB #6

CALL check

OUT 6

NOP

IRET

# Область допустимых значений

# Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я изучил обмен данными с ВУ-1 и ВУ-2 в режиме прерываний, также изучил цикл прерывания и циклы исполнения новых команд. Также закрепил знания в написании программ на ассемблере БЭВМ.

# Методика проверки программы

Проверка обработки прерываний:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.

2. Заменить все NOP на HLT.

3. Запустить программу в режиме РАБОТА.

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 0x4A

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 контроллера ВУ-3

8. Рассчитать ожидаемое значение обработки прерывания по формуле(F(x)=5x-6)

9. Сравнить значения, полученные в пунктах 7, 8. Если они равные – программа работает верно

10. Нажать «Продолжение».

11. Ввести в ВУ-2 произвольное число, записать его

12. Установить «Готовность ВУ-2».

13. Дождаться останова.

14. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ, также, как и в пункте 6.

15. Нажать «Продолжение».

16. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ, также, как и в пункте 6.

17. Рассчитать ожидаемое значение переменной X после обработки прерывания (провести XNOR между Х из пункта 14 и значением с ВУ-2 введенным на пункте 11)

18. Сравнить значения, полученные в пунктах 16, 17. Если они равные – программа работает верно

Проверка основной программы:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.

2. Записать в переменную X значение 1516(2110)

3. Запустить программу в режиме останова.

4. Нажимать на «Продолжить» до появления отрицательных значений в аккумуляторе, убедиться, что при увеличении X на 3, после момента, когда он равен 1816(2410), происходит сброс значения в минимальное по ОДЗ (-24).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прерывание ВУ-1 | | | Прерывание ВУ-2 | | | | |
| AC  (0...7) | Ожидание  5\*X-6 | DR | AC (0…7) | DR  КВУ-2 | Ожидание  ВУ-2 XNOR X | Результат AC (0...7) |
| 916 (9) | 2716 (39) | 2716(39) | 616 (6) | (6) | FF16 (-1) | FF16 (-1) |
| E716 (-25) | E816 (-24) | E816 (-24) | 616 (6) |  | 616 (6) | 616 (6) |
| 1A16 (26) | E816 (-24) | E816 (-24) | 1716 (23) | (-31) | 916 (9) | 916 (9) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Основная программа | | |
| AC | Ожидание | AC |
| 1616 (22) | 1916 (25) | 1916 (25) |
| 1716 (23) | E816 (-24) | E816 (-24) |
| 1816 (24) | E816 (-24) | E816 (-24) |