Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет ИТМО

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники



Лабораторная работа №6

По дисциплине

«Основы Профессиональной Деятельности»

Вариант № 16815

Выполнил студент группы P3118:

Богданова Мария Михайловна

Преподаватель:

          Осипов Святослав Владимирович

Санкт-Петербург

2023 г.

**Оглавление**

[Задание 2](#_Toc87370215)

[Ход работы 3](#_Toc87370216)

[Текст исходной программы 3](#_Toc87370217)

[Описание программы 3](#_Toc87370218)

[Трассировка 4](#_Toc87370219)

[Вариант программы с меньшим количеством команд 4](#_Toc87370220)

[Трассировка с данными числами 5](#_Toc87370221)

[Вывод 5](#_Toc87370222)

## **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.

1. Основная программа должна уменьшать на 2 содержимое X (ячейки памяти с адресом 01C16) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции F(X)=-6X+1 на данное ВУ, a по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового маскирования, оставив 5-х младших разряда 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 максимальное по ОДЗ число.

## **Ход работы**

ORG 0x000

V0: WORD $DEFAULT, 0x180

V1: WORD $DEFAULT, 0x180

V2: WORD $INT2, 0x180

V3: WORD $INT3, 0x180

V4: WORD $DEFAULT, 0x180 ;инициализация векторов прерывания

V5: WORD $DEFAULT, 0x180

V6: WORD $DEFAULT, 0x180

V7: WORD $DEFAULT, 0x180

ORG 0x01C

X: WORD 0x0000 ;переменная Х

X\_addr: WORD $X ;адрес Х

DEREF: WORD 0x0000 ;буферная

MIN: WORD 0xFFEB ;минимальное значение Х -21

MAX: WORD 0x0015 ;максимальное значение Х 21

DEFAULT: IRET ;обработка прерывания по умолчанию

START:

CLA

OUT 0x1

OUT 0x3

OUT 0xB ;запрет прерываний для неиспользуемых ВУ

OUT 0xD

OUT 0x11

OUT 0x15

OUT 0x19

OUT 0x1D

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

OUT 0x5 ;разрешение прерываний для ВУ-2

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

OUT 0x7 ;разрешение прерываний для ВУ-3

CLA

PUSH

EI

MAIN: LD X

NOP ;загрузка Х (CAS) , останов-1

ST &1

SUB #0x0002 ;Х-2

NOP ;точка останов(1,3) для проверки функции check

CALL CHECK ;проверка ОДЗ (ОК -> X, не ОК -> xMax)

NOP ;точка останов(3)

ST X

ST &0

PUSH ;выделение места для CAS

PUSH

PUSH

LD &3

ST &2

LD &4

ST &1

LD X\_addr

ST &0

CALL CAS ;проверка на соотв. Х в памяти на соотв. реального Х в ячейке

BEQ MAIN

JUMP MAIN

INT2: PUSH ;функция прерывания для ВУ-2, сохр. сост. Программы

;LD X ;только для отладки(2)

HLT ;точка останов(2), чтобы проверить 2-ой вектор прер.

DI ;запрет прерывания

CLA

IN 4 ;считывание числа с ВУ-2

AND X ;наложение лог. И с Х

AND #0X1F ;наложение маски

CALL CHECK ;проверка ОДЗ

ST X

HLT ;точка останов

POP

IRET

INT3: PUSH

LD X

HLT ;точка останов

CALL CHECK ;проверка ОДЗ

ST X

ADD X ;AC=2X

ADD X ;AC=3X

ASL ;AC=6X

NEG ;AC=-6X

ADD #1 ;AC=-6X+1

OUT 6 ;Вывод на ВУ-3

HLT ;точка останов(1), чтобы посмотреть вывод

POP ;чистка стека

IRET ;возврат

CHECK:

CHECK\_MIN: CMP MIN

BPL CHECK\_MAX

JUMP LD\_MAX

CHECK\_MAX: CMP MAX

BMI RETURN

LD\_MAX: LD MAX

RETURN: RET

CAS: PUSHF ;проверка Х, загруж. в память и реального значения Х в ячейке

DI

LD &2

ST DEREF

LD (DEREF)

CMP &3

BEQ THEN

JUMP ELSE

THEN: LD&4

ST (DEREF)

LD #1

JUMP EXIT

ELSE: CLA

JUMP EXIT

EXIT: POPF

SWAP

ST &3

SWAP

SWAP

POP

SWAP

POP

SWAP

POP

RET

### **Описание программы Область допустимых значений.** -21 <= x <= 21

### (-128-1)/6= -21

### (127-1)/6 = 21

**Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:**

5A9 – 5AA - Переменные

5AB – 5C1 – Программа

5C4+ – результат

**Адреса первой и последней выполняемой команды:**

Начало работы – 5AB  
Остановка программы – 5С1

### Методика проверки Проверка обработки прерываний:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.

2. Заменить NOP на HLT.

3. Запустить программу в режиме РАБОТА.

4. Установить «Готовность ВУ-2».

5. Дождаться останова.

6. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ:

1. Запомнить текущее состояние счетчика команд.

2. Ввести в клавишный регистр значение 0x039

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-2

8. Рассчитать ожидаемое значение обработки прерывания

9. Нажать «Продолжение».

10. Ввести в ВУ-3 произвольное число, записать его

11. Установить «Готовность ВУ-3».

12. Дождаться останова.

13. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ (аналогично п.6).

14. Нажать «Продолжение».

15. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ (аналогично п.6).

16. Рассчитать ожидаемое значение переменной X после обработки прерывания

(если значение X выходит за пределы ОДЗ, тогда в X будет записано максимальное по

ОДЗ значение)

Проверка работы прерывания с ВУ-3

1. Заменить точки в int3 на команды HLT

2. Запустить программу в режиме «Работа»

3. Установить «Готовность ВУ-3»

4. Дождаться останова

5. Записать текущее значение X. (значение на аккумуляторе может быть равно значению X или быть на 2 меньше).

6. Вручную сосчитать результат функции f(x)=-6x+1. Записать получившиеся результаты.

7. Продолжить выполнение программы

8. Дождаться останова

9. Сравнить значение на РД ВУ-3 с сосчитанными вручную результатами.

10. Убедиться, что значение на аккумуляторе совпадает с записанным на предыдущем останове

11. Продолжить выполнение программы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Значение до | Правильное значение | Значение на ВУ |
| 0 | 1 | 01 |
| 1 | FFFB | FB |

Проверка работы прерывания с ВУ-2

1. Заменить точки отладки в int2 на команды HLT

2. Запустить программу в режиме «Работа»

3. Установить конкретное значение на РД ВУ-2. Записать его.

4. Установить «Готовность ВУ-2».

5. Дождаться останова

6. Записать текущее значение X. В зависимости от того, в какой момент исполнения программы было вызвано прерывание, значение на аккумуляторе может быть либо равно значению X, либо быть на 2 меньше.

7. Вручную произвести побитовое маскирование. Cосчитать сумму таким же методом для РД ВУ-2 и значения на аккумуляторе -2. Записать получившиеся результаты

8. Продолжить выполнение программы

9. Дождаться останова

10. Сравнить значение на аккумуляторе с записанными результатами. При корректном выполнении программы значение на аккумуляторе должно совпасть с одним из сосчитанных

11. Продолжить выполнение программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Значение на ВУ | Значение до | Правильное значение | Значение после |
| 0000 0111 | 0000 0101 | 0000 0101 | 0000 0101 |
| 0000 1110 | 0000 0001 | 0000 0000 | 0000 0000 |

Проверка основной программы:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ.

2. Записать в переменную X максимальное по ОДЗ значение (21)

3. Запустить программу в режиме останова.

4. Пройти нужное количество шагов программы, убедиться, что при уменьшение X на 2, до того момента, когда он равен -21, происходит сброс значения в максимальное по ОДЗ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Значение до | Правильное значение | Значение после |
| 4 | 2 | 2 |
| 8 | 6 | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IP | AC ожидаемый | AC фактический | DR ожидаемый | DR фактический | Так как при итерации в простое у нас x-2, а формула вывода на ву3 -6х+1, то результат должен уменьшиться на 12 |
| 034 | FF83 | FF83 | FF83 | FF83 |
| 034 | FF8F | FF8F | FF8F | FF8F |
| 048 | 0033 | 0033 | 0033 | 0033 | Х |
| 048 | 002E | 002E | 002E | 002E | Прерывание должно выполнить лог. И X и DR и выделить 5 младших бит |
| 049 | 0022 | 0022 | 0022 | 0022 |
| 04A | 0002 | 0002 | 0002 | 0002 |
| 35 | FFEC | FFEC | FFEC | FFEC | По ОДЗ x max = 21  X min = -21 После X -2 выезжает за границы ОДЗ и поэтому станет равен x Max |
| 35 | FFEA | FFEA | FFEA | FFEA |
| 35 | 0015 | 0015 | 0015 | 0015 |

## Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я исследовала работу комплекса программ обмена данными в режиме прерывания программы.

ORG 0x5A8

RES: WORD 0x5C4

## Список литературы

1. В.В Кириллов, А.А Приблуда, С. В. Клименков, Д.Б. Афанасьев “Методические указания к лабораторным по курсу Основы профессиональной деятельности ” <https://se.ifmo.ru/documents/10180/38002/Методические+указания+к+выполнению+лабораторных+работ+и+рубежного+контроля+БЭВМ+2019+bcomp-ng.pdf/d5a1be02-ad3f-4c43-8032-a2a04d6db12e>

STOPSYM: WORD 0x000A

RIGHT\_MASK: WORD 0x00FF

START: CLA

S1: IN 5

AND #0x40

BEQ S1

IN 4

ST (RES)

CMP STOPSYM

LD (RES)

IN 4

ST (RES)

AND RIGHT\_MASK

CMP STOPSYM

BEQ FINISH

LD (RES)+

JUMP START

FINISH: HLT