

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский
Университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной
техники

Лабораторная работа №6

По “Основы профессиональной деятельности”

Вариант 14718

Выполнила:

Брель Мария Владимировна Р3107

Преподаватель:

Вербовой Александр Александрович

Санкт-Петербург

2024

Оглавление

Задание.....	3
Основные этапы вычисления.....	4
1.1 Программа на ассемблере.....	4
1.2 Область представления.....	6
1.3 Область допустимых значений.....	6
1.4 Расположение данных в памяти.....	6
1.5 Методика проверки программы.....	7
Вывод.....	9

Задание

Лабораторная работа №6

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.

Введите номер варианта

1. Основная программа должна декрементировать содержимое X (ячейки памяти с адресом $04F_{16}$) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-1 осуществлять вывод результата вычисления функции $F(X) = -6X - 4$ на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового 'И-НЕ' 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 максимальное по ОДЗ число.

1.1 Программа на ассемблере

```
ORG 0x0
V0: WORD $default, 0X180
V1: WORD $int1, 0X180
V2: WORD $int2, 0X180
V3: WORD $default, 0x180
V4: WORD $default, 0X180
V5: WORD $default, 0X180
V6: WORD $default, 0X180
V7: WORD $default, 0X180

ORG 0x04F
x: WORD ?
max: WORD 0x0015
min: WORD 0xFFEA

; Обработка прерываний по умолчанию
; Сбрасывает готовность со всех неиспользуемых ВУ и выходит из
прерывания
default: IRET
start: DI
    CLA
    OUT 0x1
    OUT 0x7
    OUT 0xB
    OUT 0xD
    OUT 0x11
    OUT 0x15
    OUT 0x19
    OUT 0x1D
    LD #0x9
    OUT 0x3
    LD #0xA
    OUT 0x5
```

EI

; Основная программа

main: DI

LD X

EI

DEC

CALL check

DI

ST X

EI

JUMP main

; Обработка прерывания ВУ-1

int1: CALL check

PUSH

NOP ; Отладочная точка останова

ASL

ASL

ASL

NEG

SUB #0x4

OUT 0x2

NOP ; Отладочная точка останова

POP

IRET

; Обработка прерывания ВУ-2

int2: CALL check

PUSH

NOP ; Отладочная точка останова

CLA

IN 0x4

SXTB

NOP ; Отладочная точка останова

AND (SP + 0)

NOT

NOP ; Отладочная точка останова

CALL check

ST (SP + 0)

NOP ; Отладочная точка останова

POP

IRET

check:

check_min: CMP min

BGE check_max

LD max

JUMP return

check_max: CMP max

BLT return

LD max

return: RET

1.2 Область представления

- X, min, max – знаковое 16-разрядное целое число
- DR (регистр данных) ВУ-1 и ВУ-2 – знаковое 8-разрядное целое число

1.3 Область допустимых значений

$$-128 \leq -6X - 4 \leq 127$$

$$-124 \leq -6X \leq 131$$

$$-22 \leq X \leq 21$$

$$-22 = 1111\ 1111\ 1110\ 1010 = \text{FFEA}$$

$$21 = 0000\ 0000\ 0001\ 0101 = \text{003D}$$

Значит $X \in [-22; 21]$

1.4 Расположение данных в памяти

Вектора прерываний: 0x000 – 0x00F

Переменные: 0x04F – 0x051

Основная программа: 0x062 – 0x06A

Подпрограмма обработки прерываний с ВУ-1: 0x06B – 0x076

Подпрограмма обработки прерываний с ВУ-2: 0x077 – 0x085

Подпрограмма обработки для проверки ОДЗ: 0x086 – 0x08E

1.5 Методика проверки программы

Проверка обработки прерываний:

1. Загрузить комплекс программ в память БЭВМ
2. Во всех точках останова заменить NOP на HLT
3. Запустить БЭВМ в режиме РАБОТА
4. Ввести в регистр данных ВУ-2 тестовые данные
5. Установить готовность ВУ-2
6. Дождаться остановки программы
7. Запомнить текущее значение АС (считаем что это X)
8. Нажать кнопку ПРОДОЛЖЕНИЕ
9. Дождаться остановки программы
10. Сверить значение в аккумуляторе со значением введенным на ВУ-2
11. Нажать кнопку ПРОДОЛЖЕНИЕ
12. Дождаться остановки программы
13. Записать значение из аккумулятора, сравнив его с регистром данных ВУ-2
14. Нажать кнопку ПРОДОЛЖЕНИЕ
15. Дождаться остановки программы
16. Рассчитать ожидаемый результат вычисления выражения $\text{NOT}((\text{DR ВУ-2}) \text{ AND } X)$ и сравнить его с полученным в аккумуляторе
17. Нажать кнопку ПРОДОЛЖЕНИЕ
18. Дождаться остановки программы
19. Проверить корректность приведения вычисленного значения в ОДЗ
20. Нажать кнопку ПРОДОЛЖЕНИЕ
21. Установить готовность ВУ-1
22. Дождаться остановки программы
23. Записать значение переменной X из аккумулятора
24. Нажать кнопку ПРОДОЛЖЕНИЕ
25. Дождаться остановки программы
26. Рассчитать ожидаемый результат вычисления функции $F(X)$ и сравнить его с полученным в аккумуляторе и на ВУ-1

Проверка основной программы

1. Загрузить комплекс программы в память БЭВМ
2. Запустить БЭВМ в режиме РАБОТА
3. Дождаться достижения крайних значений аккумулятора для проверки корректности приведения к ОДЗ

Прерывание в ВУ-2				
DR ВУ-2	X до	X без одз	X после	X ожидаемое
10(16)	000A(10)	FFFF(-1)	FFFF(-1)	FFFF(-1)
34(52)	FFFE(-2)	FFCB(-34)	0015(21)	0015(21)
7F(127)	0010(16)	FFEF(-10)	FFEF(-10)	FFEF(-10)

Прерывание в ВУ-1			
X	F(X) ожидаемое	F(X) полученное	DR ВУ-1
000A(10)	FFAC(-64)	FFAC(-64)	AC(-64)
FFFC(-3)	001C(28)	001C(28)	001C(28)
0014(20)	FF5C(-92)	FF5C(-92)	5C(-92)

Основная программа		
АС до	АС ожидаемая	АС после
FFEA(-22)	0015(21)	0015(21)
0014(20)	0013(19)	0013(19)
0000(0)	FFFF(-1)	FFFF(-1)

Вывод

В ходе работы я изучила организацию процесса прерывания программы и исследовала порядок функционирования БЭВМ при обмене данными с внешними устройствами в режиме прерывания программы