

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет
ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №6

По дисциплине

«Основы профессиональной деятельности»

Вариант 14028

Выполнил:

Петров Вячеслав Маркович

Группа Р3108

Принял:

Вербовой Александр Александрович

Санкт-Петербург 2024

Оглавление

Текст задания	3
Выполнение.....	3
Назначение программы.....	5
Расположение в памяти БЭВМ данных программы	5
Область представления.....	5
Область допустимых значений.....	5
Методика проверки программы	6
Вывод	6

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 (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 увеличивать на 3 содержимое X (ячейки памяти с адресом 027₁₆) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-1 осуществлять вывод результата вычисления функции $F(X)=4X-3$ на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового 'Исключающее ИЛИ-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 минимальное по ОДЗ число.

Выполнение

Код на ассемблере:

ORG 0x0027

X: WORD ?

MIN: WORD 0xFFE1 ; левая граница ОДЗ = -31

MAX: WORD 0x0020 ; правая граница ОДЗ = 32

	ORG 0x0	; Инициализация векторов прерывания
V0:	WORD	\$DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #0
V1:	WORD	\$INT1,0x180 ; Вектор прерывания #1
V2:	WORD	\$INT2,0x180 ; Вектор прерывания #2
V3:	WORD	\$DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #3
V4:	WORD	\$DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #4
V5:	WORD	\$DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #5
V6:	WORD	\$DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #6
V7:	WORD	\$DEFAULT,0x180 ; Вектор прерывания #7

DEFAULT: IRET ; просто возврат

ORG 0x100 ; загрузка начальных векторов прерывания

START: DI ; запрет прерываний

CLA

OUT 0x1 ; MR KBY-0 на вектор 0

OUT 0x7 ; MR KBY-3 на вектор 0

OUT 0xB ; MR KBY-4 на вектор 0

OUT 0xD ; MR KBY-5 на вектор 0

OUT 0x11 ; MR KBY-6 на вектор 0

OUT 0x15 ; MR KBY-7 на вектор 0

OUT 0x1A ; MR KBY-8 на вектор 0
OUT 0x1E ; MR KBY-9 на вектор 0

LD #0x9 ; Разрешить прерывания на вектор 1
OUT 0x3 ; (1000 | 0010 = 1010) в MR KBY-1
LD #0xA ; Разрешить прерывания на вектор 2
OUT 0x5 ; (1000 | 0010 = 1010) в MR KBY-2
EI ; разрешили прерывания

PROG: DI
LD \$X
EI
ADD #0x3 ; увеличили на 3
CMP \$MIN ; сравнили с
BLT CHECK ; левой границей
CMP \$MAX ; сравнили с
BGE CHECK ; правой границей
DI
ST \$X ; сохранили X
EI
JUMP PROG; продолжили бесконечный цикл

CHECK: LD \$MIN ; загрузили левую границу ОДЗ
RET

INT1: CMP \$MIN ; сравнили с
BLT CHECK ; левой границей
CMP \$MAX ; сравнили с
BGE CHECK ; правой границей
PUSH; пушим аккумулятор/х
NOP
ASL ; умножили на 2
ASL ; умножили на 4
SUB #3
OUT 2 ; вывели на ВУ-1
NOP ; проверка работоспособности ВУ-1
POP
IRET ; возврат из обработки прерывания

INT2: CMP \$MIN ; сравнили с
BLT CHECK ; левой границей
CMP \$MAX ; сравнили с
BGE CHECK ; правой границей
PUSH; пушим аккумулятор/х
NOP
IN 4 ; загрузили РДВУ-2
PUSH; пушим var
ST (SP+0) ; исключающее или-не
NOT
AND (SP+1)
PUSH ; TEMP -> VAR -> X
LD (SP+2)

NOT
AND (SP+1)
OR (SP+0)
NOT

CMP \$MIN ; сравнили с
BLT CHECK ; левой границей
CMP \$MAX ; сравнили с
BGE CHECK ; правой границей
ST \$X ; сохранили X
NOP ; проверка работоспособности ВУ-2
POP
POP
POP
IRET ; возврат из обработки прерывания

Назначение программы

По команде готовности ВУ-1 вычисляет результат функции $y = 4x - 3$ и выводит результат на ВУ-1

По команде готовности ВУ-2 выполняет операцию побитового 'Исключающее ИЛИ-НЕ' содержимого РДВУ-2 и X, результат записать в X

Расположение в памяти БЭВМ данных программы

0x0-0xF – векторы прерываний

0x27 - 0x29 – данные программы (переменные)

0x100 - 0x11D – основная программа

0x11E - 0x12A – обработка прерывания от ВУ-1

0x12B - 0x145 – обработка прерывания от ВУ-2

0x146 - 0x147 – проверка на ОДЗ

Область представления

X, left, right - знаковые 16-разрядные целые числа

Область допустимых значений

$-128 \leq 4x - 3 \leq 127$

$-125 \leq 4x \leq 130$

-31 <= x <= 32

Методика проверки программы

Проверка обработки прерываний:

1. Загрузить комплекс программ в БЭВМ.
2. Заменить все NOP на HLT.
3. Запустить БЭВМ в режиме РАБОТА.
4. Установить «Готовность ВУ-1».
5. Дождаться останова.
6. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ:
 - Запомнить текущее состояние счетчика команд.
 - Ввести в клавишный регистр значение 0x027
 - Нажать «Ввод адреса».
 - Нажать «Чтение».
 - Записать значение регистра данных.
 - Вернуть счетчик команд в изначальное состояние.
7. Записать результат обработки прерывания – содержимое DR контроллера ВУ-1
8. Рассчитать ожидаемое значение обработки прерывания
9. Нажать «Продолжение».
10. Ввести в ВУ-2 произвольное число, записать его
11. Установить «Готовность ВУ-2».
12. Дождаться останова.
13. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ (аналогично пункту 6).
14. Нажать «Продолжение».
15. Записать текущее значение X из памяти БЭВМ (аналогично пункту 6).
16. Рассчитать ожидаемое значение переменной X после обработки прерывания

Проверка основной программы:

1. Загрузить текст программы в БЭВМ
2. Запустить программу в режиме останова
3. Пройти нужное количество шагов программы, убедиться, что происходит сброс значения в минимальное по ОДЗ после крайних значений

Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я снова работал с ВУ-1 и ВУ-2, освоил циклы прерывания и обмен с прерываниями.