

Лабораторная работа № 6
по дисциплине ОПД
Обмен по прерыванию
Вариант № 1323

Выполнил:
студент группы Р3116
Сиразетдинов А. Н
Преподаватель:
Афанасьев Д. Б.

г. Санкт-Петербург
2023г.

Содержание

1	Задание	3
2	Описание программы	4
2.1	Назначение программы	4
2.2	Область представления	4
2.3	Область допустимых значений	4
2.4	Расположение программы и данных	4
3	Исходный код программы	5
4	Методика проверки	6
5	Вывод	8

1 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-битное знаковое представление). Программа обработки прерывания должна выводить на ВУ модифицированное значение X в соответствии с вариантом задания, а также игнорировать все необрабатываемые прерывания.

- Основная программа должна уменьшать на 3 содержимое X (ячейки памяти с адресом 03916) в цикле.
- Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции $F(X)=3X+6$ на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 изменить знак содержимого РД данного ВУ и записать в X
- Если X оказывается вне ОДЗ при выполнении любой операции по его изменению, то необходимо в X записать максимальное по ОДЗ число.

2 Описание программы

2.1 Назначение программы

Программа в цикле декрементирует значение ячейки 039. По нажатию кнопки готовности ВУ-2 изменяет знак содержимого РД данного ВУ и записывает в ячейку 039. По нажатию кнопки готовности ВУ-2 осуществляет вывод результата вычисления функции $F(X)=3X+6$ на данное ВУ. В случае выхода за ОДЗ записывает в 039 максимальное по ОДЗ число

2.2 Область представления

X - знаковое целое 16-разрядное число, значащими являются 8 младших разрядов

2.3 Область допустимых значений

$$X \in [-2C; 28]$$

2.4 Расположение программы и данных

Программа располагается в ячейках с 50 по 65

Вектора прерываний располагаются в ячейках с 0 по F

Обработчики прерываний располагаются в ячейках с 10 по 1E

Исходные данные располагаются в ячейках:

- 39 - X

Константы данные располагаются в ячейках:

- 40 - X_MAX со значением 28
- 41 - X_MIN со значением -2C

3 Исходный код программы

	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
default:	IRET		
int2:	NOP		
	PUSH		;Сохранение аккумулятора
	IN	0x4	
	NEG		
	CALL	CHECK_ODZ	
	ST	\$X	
	NOP		
	POP		
	NOP		;Проверка значения аккумулятора
	IRET		
int3:	NOP		
	PUSH		;Сохранение аккумулятора
	LD	\$X	
	NOP		;Отладочная метка
	ASL		
	ADD	\$X	;Вычисление f(x) = 3x+6
	ADD	#0x6	
	OUT	0x6	
	POP		
	NOP		;Проверка значения аккумулятора
	IRET		
	ORG	0x039	
X:	WORD	0x0	
X_MAX:	WORD	0x0028	;Верхняя граница ОДЗ (включительно)
X_MIN:	WORD	0xFFD4	;Нижняя граница ОДЗ (включительно)
	ORG	0x50	
START:	DI		
	CLA		
	LD	#0xA	;Загрузка в АС MR(1000 0010 = 1010)
	OUT	0x5	;Разрешение прерываний для ВУ-2
	LD	#0xB	;Загрузка в АС MR(1000 0011 = 1011)
	OUT	0x7	;Разрешение прерываний для ВУ-3
	EI		
MAIN:	DI		;Запрет прерываний для атомарности операции
	LD	\$X	;Загружаем X
	SUB	#0x3	;Вычитаем 3
	CALL	CHECK_ODZ	
	ST	\$X	
	EI		
	BR	MAIN	
;Подпрограмма проверки ОДЗ, принимает и возвращает число в аккумуляторе			
CHECK_ODZ:	CMP	X_MIN	
	BLT	CHECK_BAD	;Если строго меньше минимума то вне ОДЗ
	CMP	X_MAX	
	BEQ	CHECK_OK	;Если строго больше максимума то вне ОДЗ
	BGE	CHECK_BAD	
CHECK_OK:	RET		
CHECK_BAD:	LD	X_MAX	
	RET		

4 Методика проверки

1. Загрузить комплекс программ в память базовой ЭВМ
2. Изменить значение точки останова по адресу 11 на HLT
3. Изменить значение точки останова по адресу 17 на HLT
4. Изменить значение точки останова по адресу 19 на HLT
5. Изменить значение точки останова по адресу 1B на HLT
6. Изменить значение точки останова по адресу 1E на HLT
7. Изменить значение точки останова по адресу 24 на HLT
8. Запустить программу в автоматическом режиме с адреса 50
9. Открыть "КВУ-2"
10. Установить значение 1000000 (вне ОДЗ)
11. Установить "Готовность КВУ-2"
12. Дождаться останова
13. Записать значение аккумулятора
14. Продолжить исполнение программы
15. Дождаться останова
16. Проверить что значение АС равно 0000 0000 0010 1000 (X_MAX)
17. Продолжить исполнение программы
18. Дождаться останова
19. Сопоставить значение аккумулятора и записанного значения
20. Продолжить исполнение программы
21. Открыть "КВУ-2"
22. Установить значение 0000 0000 0001 1000
23. Установить "Готовность КВУ-2"
24. Дождаться останова
25. Записать значение аккумулятора
26. Продолжить исполнение программы
27. Дождаться останова
28. Проверить что значение АС равно 1111 1111 1110 1000
29. Продолжить исполнение программы
30. Дождаться останова
31. Сопоставить значение аккумулятора и записанного значения
32. Продолжить исполнение программы
33. Открыть "КВУ-3"

34. Установить "Готовность КВУ-3"
35. Дождаться останова
36. Записать значение аккумулятора
37. Продолжить исполнение программы
38. Дождаться останова
39. Записать значение АС как переменную x
40. Продолжить исполнение программы
41. Дождаться останова
42. Сопоставить значение аккумулятора с записанным ранее
43. Сопоставить значение DR ВУ-3 и ожидаемым значением формулы $3x+6$
44. Продолжить исполнение программы

5 Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы я узнал про работу с внешними устройствами по прерыванию и про блокировку для предоставления атомарности операции. Была написана программа реализующую работу с прерываниями ВУ-2 и ВУ-3 и разработана методика проверки.