

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа 6
Основы профессиональной деятельности
Вариант 1105

Выполнила:
Студент группы Р3111
Батомункева Виктория
Жаргаловна
Преподаватель:
Саржевский
Иван Анатольевич



Санкт-Петербург, 2022

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 необработываемые прерывания.

1. Основная программа должна уменьшать на 3 содержимое X (ячейки памяти с адресом 038_{16}) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции $F(X) = -5X + 2$ на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового маскирования, оставив 3-х младших разряда 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.

Описание программы:

	ORG	0x4;	инициализация векторов прерываний
V2:	WORD	\$INT2, 0x180	
	ORG	0x6	
V3:	WORD	\$INT3, 0x180	
	ORG	0x38	
X:	WORD	0;	значение X
MASK:	WORD	0;	промежуточное значение маскирования X
MIN:	WORD	0xC5;	минимально возможное значение X
MAX:	WORD	0x42;	максимально возможное значение X
NEWX:	LD	MAX;	обновление значение X на MAX
	RET		
START:	DI;		загрузка векторов прерываний
	CLA		

	LD	#0xA	
	OUT	5	
	LD	#0xB	
	OUT	7	
CYCLE:	DI;		бесконечный цикл вычитания 3 из X
	LD	X	
	SUB	#0x3	
	CMP	MIN;	проверка, подходит ли X под ОДЗ
	BGE	NEWX	
	ST	X	
	EI		
	JUMP	CYCLE;	обновление цикла
INT3:	NOP		
	PUSH;		сохранение аккумулятора
	DI		
	LD	X;	нахождение функции $F(X) = -5X + 2$
	ROL		
	ROL		
	NEG		
	ADD	#0x2	
	OUT	6;	вывод на ВУ-3
	EI		
	POP;		восстановление аккумулятора
	NOP		
	IRET		
INT2:	NOP		
	PUSH;		сохранение аккумулятора
	IN	4;	ввод с ВУ-2
	AND	0x7;	обнуление всех битов, кроме последних трёх
	ST	MASK;	сохранение последних трёх битов
	LD	X;	загрузка X

AND	0xF8;	обнуление последних трёх битов
ADD	MASK;	замена последних 3 битов X на биты введённого значения из ВУ-2
CMP	MIN;	проверка, подходит ли X под ОДЗ
BLT	NEWX	
ST	X	
POP;		восстановление аккумулятора
NOP		
IRET		

Нахождение значения функции:

1. Основная программа должна уменьшать на 3 содержимое X (ячейки памяти с адресом 038₁₆) в цикле.
2. Обработчик прерывания должен по нажатию кнопки готовности ВУ-3 осуществлять вывод результата вычисления функции $F(X) = -5X + 2$ на данное ВУ, а по нажатию кнопки готовности ВУ-2 выполнить операцию побитового маскирования, оставив 3-х младших разряда 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.

Расположение в памяти ЭВМ:

0x38-0x3B – исходные значения

0x3C-0x63 – программа

Область представления:

X – 8-разрядное знаковое число

MIN – 8-разрядное знаковое число

MAX – 8-разрядное знаковое число

MASK – 8-разрядное знаковое число

Область допустимых значений:

Так как регистры в ВУ 8-разрядные, то значение $F(X)$ должно лежать в диапазоне $[-2^7; 2^7 - 1]$. Тогда получим такие неравенства:

$$\begin{cases} -2X + 5 \geq -128 \\ -2X + 5 \leq 127 \end{cases}$$

Решив эти неравенства получим диапазон для X: $-61 \leq X \leq 66$

или $C5_{16} \leq X \leq 42_{16}$

Методика проверки:

Загрузить комплекс программ в память БЭВМ

Изменить значения точки останова по адресам 0x4C, 0x58, 0x5A, 0x66 на HLT

Запустить основную программу в автоматическом режиме с адреса 0x38

Установить «Готовность ВУ-3»

Дождаться останова

Записать содержимое аккумулятора в момент останова программы

Продолжить выполнение программы

Дождаться останова

Записать содержимое аккумулятора в момент останова программы

Продолжить выполнение программы

Установить «Готовность ВУ-2»

Дождаться останова

Продолжить выполнение программы

Дождаться останова

Записать содержимое аккумулятора в момент останова программы

Завершить выполнение программы