

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

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №2

Вариант 1206

Выполнил:

Козаченко Данил Александрович

Группа Р3112

Проверил:

Карташёв Владимир Сергеевич

Санкт-Петербург 2024

Содержание

Задание.....	3
Ход выполнения	3
1) Текст исходной программы представлен в Таблица 1:	3
2) Описание программы:	4
3) Таблица трассировки:	5
4) Вариант программы с меньшим числом команд:	6
Заключение	7

Задание

- 1) По выданному преподавателем варианту определить функцию, вычисляемую программой, область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программы, предложить вариант с меньшим числом команд. При выполнении работы представлять результат и все операнды арифметических операций знаковыми числами, а логических операций набором из шестнадцати логических значений.

222: 0280
223: + 0200
224: 0280
225: 222D
226: 3222
227: E22E
228: A22C
229: 422E
22A: E22F
22B: 0100
22C: 422E
22D: 0280
22E: 0200
22F: 222D

- 2) Восстановить текст заданного варианта программы, разделить ячейки данных от кода программы, написать назначение программы и реализуемую функцию, которую представить в виде формулы.
- 3) Во время допуска к работе получить у преподавателя исходные данные для переменных, согласовать вариант программы для исполнения, занести в память базовой ЭВМ заданный вариант программы и, выполняя ее по командам, заполнить таблицу трассировки выполненной программы. Занесение программы с данными, а также запуск программы в пультовом режиме продемонстрировать преподавателю.

Ход выполнения

- 1) Текст исходной программы представлен в Таблица 1:

Таблица 1

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
222	0280	–	Переменная А
223	0200	CLA	Очистка аккумулятора $0 \Rightarrow AC$
224	0280	NOT	Инверсия аккумулятора $\neg AC \Rightarrow AC$

225	222D	AND 22D	Логическое «И» между содержимым ячейки памяти 22D и аккумулятором, с последующей записью результата в аккумулятор $22D \& AC \Rightarrow AC$
226	3222	OR 222	Логическое «ИЛИ» между содержимым ячейки памяти 222 и аккумулятором, с последующей записью результата в аккумулятор $222 AC \Rightarrow AC$
227	E22E	ST 22E	Запись значения содержимого аккумулятора в ячейку памяти 22E $AC \Rightarrow 22E$
228	A22C	LD 22C	Запись значения содержимого ячейки памяти 22C в аккумулятор $22C \Rightarrow AC$
229	422E	ADD 22E	Сложение значения содержимого ячейки памяти 22E и аккумулятора, с последующей записью результата в аккумулятор $22E + AC \Rightarrow AC$
22A	E22F	ST 22F	Запись значения содержимого аккумулятора в ячейку памяти 22F $AC \Rightarrow 22F$
22B	0100	HLT	Отключение тактового генератора, остановка программы
22C	422E	–	Переменная В
22D	0280	–	Переменная С
22E	0200	–	Буферная переменная BUF
22F	222D	–	Переменная RESULT с итоговым результатом

2) Описание программы:

Программа пошагово:

$AC = 1111 \ 1111 \ 1111_2$

$AC = AC \& C$

$AC = AC | A$

$BUF = AC$

$AC = B$

$AC = AC + BUF$

$RESULT = AC$

Программа реализуют следующую формулу:

$RESULT = (A | C) + B$

Область представления:

- RESULT – знаковое, 16-ти разрядное число
- B – знаковое, 16-ти разрядное число
- A, C – набор из 16 логических однобитовых значений
- $(A | C)$ – знаковое, 16-ти разрядное число

- Для логических операций: [0; 65535]
- Для арифметических операций: [-32768; 32767]

Область допустимых значений:

1 случай:

$$\begin{cases} -2^{15} \leq B \leq 0 \\ 0 \leq (A | C) \leq 2^{15} - 1 \\ A_{15} = 0, \quad C_{15} = 0 \end{cases}$$

2 случай:

$$\begin{cases} 0 \leq B \leq 2^{15} - 1 \\ -2^{15} \leq (A | C) \leq -1 \\ A_{15} = 0, \quad C_{15} = 1 \\ A_{15} = 1, \quad C_{15} = 0 \\ A_{15} = 1, \quad C_{15} = 1 \end{cases}$$

- **Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов**

223-22В – программа;

222, 22С, 22D – исходные данные;

22Е – промежуточный результат;

22F – итоговый результат

- **Адреса первой и последней выполняемой команд программы**

223 – адрес первой команды

22В – адрес последней команды

3) Таблица трассировки:

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержащее которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
222	0280	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
223	0200	224	0200	223	0200	000	0223	0000	0100	–	–
224	0280	225	0280	224	0280	000	0224	FFFF	1000	–	–
225	222D	226	222D	22D	0280	000	0225	0280	0000	–	–
226	3222	227	3222	222	0280	000	FD7F	0280	0000	–	–
227	E22E	228	E22E	22E	0280	000	0227	0280	0000	22E	0280
228	A22C	229	A22C	22C	422E	000	0228	422E	0000	–	–
229	422E	22A	422E	22E	0280	000	0229	44AE	0000	–	–
22A	E22F	22B	E22F	22F	44AE	000	022A	44AE	0000	22F	44AE
22B	0100	22C	0100	22B	0100	000	022B	44AE	0000	–	–
22C	422E	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

22D	0280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22E	0200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22F	222D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4) Вариант программы с меньшим числом команд:

Программа пошагово:

AC = A

AC = AC | C

AC = AC + B

RESULT = AC

Программа:

221: 0280
 222: 422E
 223: 0280
 224: + A221
 225: 3223
 226: 4222
 227: E229
 228: 0100
 229: 0000

Таблица 3:

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
221	0280	-	Переменная А
222	422E	-	Переменная В
223	0280	-	Переменная С
224	A221	LD 221	Запись значения содержимого ячейки памяти 221 в аккумулятор 221 ⇒ AC
225	3223	OR 223	Логическое «ИЛИ» между содержимым ячейки памяти 223 и аккумулятором, с последующей записью результата в аккумулятор 223 AC ⇒ AC
226	4222	ADD 222	Сложение значения содержимого ячейки памяти 222 и аккумулятора, с последующей записью результата в аккумулятор 222 + AC ⇒ AC
227	E229	ST 229	Запись значения содержимого аккумулятора в ячейку памяти 229 AC ⇒ 229
228	0100	HLT	Отключение тактового генератора, остановка программы
229	0000	-	Переменная RESULT с итоговым результатом

Таблица трассировки с новыми значениями:

Выполняема я команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новы й код
221	DEAD	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
222	0228	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
223	BEEF	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
224	A221	225	A221	221	DEAD	000	0224	DEAD	1000	–	–
225	3223	226	3223	223	BEEF	000	0110	FEEF	1000	–	–
226	4222	227	4222	222	0228	000	0226	0117	0001	–	–
227	E229	228	E229	229	0117	000	0227	0117	0001	229	0117
228	0100	229	0100	228	0100	000	0228	0117	0001	–	–
229	0000	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Заключение

Я понял, как работает Базовая ЭВМ. Познакомился с основными её элементами, на явном примере увидел различие между командами БЭВМ. Научился определять ОДЗ данных.