

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники
Направление подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» –
Системное и прикладное программное обеспечение

Отчёт
По лабораторной работе №2
«Исследование работы БЭВМ»
По дисциплине «Основы профессиональной деятельности»
Вариант: 14792

Выполнил:
Ясаков Артем Андреевич

Группа: 3113

Преподаватель:
Ермаков Михаил Константинович

Санкт-Петербург 2024 г.

Задание

Лабораторная работа №2

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.

Ход работы, содержание отчета и контрольные вопросы описаны в методических указаниях

Введите номер варианта

202: + 0200
203: 620E
204: 420A
205: E20C
206: A20B
207: 320C
208: E20D
209: 0100
20A: A20B
20B: 620E
20C: 0200
20D: A20B
20E: 0100

Выполнение работы

Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
202	0200	CLA	Очистить содержимое аккумулятора $0 \rightarrow AC$
203	620E	SUB 20E	Вычесть из аккумулятора содержимое ячейки памяти 20E $AC - (20E) \rightarrow AC$
204	420A	ADD 20A	Добавить содержимое ячейки памяти 129 к аккумулятору $(20A) + AC \rightarrow AC$
205	E20C	ST 20C	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти 20C $AC \rightarrow (20C)$
206	A20B	LD 20B	Загрузить содержимое ячейки памяти 20B в аккумулятор $(20B) \rightarrow AC$
207	320C	OR 20C	Выполнить над каждым разрядом аккумулятора и ячейки памяти 20C операцию логического сложения $(20C) \mid AC \rightarrow AC$
208	E20D	ST 20D	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти 20D $AC \rightarrow (20D)$
209	0100	HLT	Остановка

Описание программы

1) Назначение программы и реализуемая ею функция (формула):

A = ячейка памяти 20A

B = ячейка памяти 20B

C = ячейка памяти 20C

R = ячейка памяти 20D

D = ячейка памяти 20E

```
AC = 0
AC = 0 - D + A
C = AC
AC = B
AC = B | C
R = AC
```

$$R = (0 - D + A) | B$$

2) Описание и назначение исходных данных:

Область представления:

- B, C – набор из 16 однобитовых значений, $0 \leq B, C \leq 2^{16} - 1$
- A, D, R – знаковое, 16-ти разрядное число, $-2^{15} \leq A, D, R \leq 2^{15} - 1$

Допустимые значения:

Рассмотрим R:

$$-2^{15} \leq R \leq 2^{15} - 1$$

Рассмотрим $(0 - D + A) \mp (A - D)$:

Учтем, что у нас $0 - D$, значит, D не может быть равно -2^{15} , следовательно $-2^{15} + 1 \leq D \leq 2^{15} - 1$

Случай 1, когда слагаемые имеют разные знаки, переполнение возникнуть не может:

$$A_{15} + D_{15} = 1$$

$$-2^{15} \leq A \leq 2^{15} - 1$$

$$-2^{15} + 1 \leq D \leq 2^{15} - 1$$

Случай 2, когда слагаемые имеют одинаковый знак переполнение возможно, ограничим:

$$A_{15} + D_{15} = 0$$

$$-2^{14} \leq A \leq 2^{14} - 1$$

$$-2^{14} \leq D \leq 2^{14} - 1$$

Рассмотрим случаи:

- A принимает крайнее отрицательное значение:

$$A = -2^{15}$$

$$-2^{15} + 1 \leq D \leq 0$$

- A принимает крайнее положительное значение:

$$A = 2^{15} - 1$$

$$0 \leq D \leq 2^{15} - 1$$

- D принимает крайнее отрицательное значение:

$$D = -2^{15} + 1$$

$$-2^{15} \leq A \leq 1$$

- D принимает крайнее положительное значение:

$$D = 2^{15} - 1$$

$$-1 \leq A \leq 2^{15} - 1$$

3) Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов:

Программа занимает адреса 202-20E

По адресам 202-209 находится исходный код программы

По адресам 20A-20E находятся переменные

R = ячейка памяти 20D

A = ячейка памяти 20A

B = ячейка памяти 20B

C = ячейка памяти 20C

D = ячейка памяти 20E

По адресу 20D хранится итоговый результат

По адресу 20C хранится промежуточный результат

4) Адреса первой и последней команды выполняемой команды

По адресам 202 и 209 находятся первая и последняя команда программы соответственно

Таблица трассировки

Выполняемая 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	Новый код
xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxx	xxxx
202	0200	203	0200	0202	0200	0000	0202	0000	0100		
203	620E	204	620E	020E	0100	0000	0203	FF00	1000		
204	420A	205	420A	020A	A20B	0000	0204	A10B	1001		
205	E20C	206	E20C	020C	A10B	0000	0205	A10B	1001	20C	A10B
206	A20B	207	A20B	020B	620E	0000	0206	620E	0001		
207	320C	208	320C	020C	A10B	0000	1CF0	E30F	1001		
208	E20D	209	E20D	020D	E30F	0000	0208	E30F	1001	20D	E30F
209	0100	20A	0100	0209	0100	0000	0209	E30F	1001		

Вариант программы с меньшим числом команд

$$R = (A - D) | B$$

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
202	A20A	LD 20A	Загрузить содержимое ячейки памяти 20A в аккумулятор (20A) -> AC
203	620E	SUB 20E	Вычесть из аккумулятора содержимое ячейки памяти 20E AC - (20E) -> AC
204	320B	OR 20B	Выполнить над каждым разрядом аккумулятора и ячейки памяти 20B операцию логического сложения (20B) AC -> AC
205	E20D	ST 20D	Сохранить содержимое аккумулятора в ячейку памяти 20D AC -> (20D)
206	0100	HLT	Остановка

Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы изучил ряд команд БЭВМ, научился работать с командами с абсолютной адресацией, определять область представления переменных и результатов, составлять таблицу трассировки и переписывать исходный код программы с меньшим числом команд.