

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

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №2

По Основам Профессиональной Деятельности

Вариант 99071

Выполнил:

Ларионов Владислав Васильевич

Группа Р3109

Проверил:

Бострикова Дарья Константиновна

Санкт-Петербург 2024

Содержание

| | |
|--|-----------|
| Задание..... | 3 |
| Выполнение задания | 4 |
| 2.1 Текст исходной программы..... | 4 |
| 2.2 Описание программы | 5 |
| 2.2 Таблица трассировки | 7 |
| 2.3 Программа с меньшим числом команд | 8 |
| 2.4 Таблица трассировки с новыми числами | 9 |
| Вывод:..... | 10 |

Задание

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.

| | |
|-------------|---------------|
| 164: | 0200 |
| 165: | 0200 |
| 166: | 6167 |
| 167: | E165 |
| 168: | + A164 |
| 169: | 2170 |
| 16A: | E165 |
| 16B: | 0200 |
| 16C: | 6167 |
| 16D: | 4165 |
| 16E: | E166 |
| 16F: | 0100 |
| 170: | 0100 |

Выполнение задания

2.1 Текст исходной программы

| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарий |
|-------|-------------|-----------|--|
| 168 | A164 | LD 164 | Записать содержимое ячейки 164 в аккумулятор (164) -> AC |
| 169 | 2170 | AND 170 | Выполнить операцию логического умножения между ячейкой памяти 170 и аккумулятором (170) AC -> AC |
| 16A | E165 | ST 165 | Записать содержимое аккумулятора в ячейку 165 AC -> (165) |
| 16B | 0200 | CLA | Очистить содержимое аккумулятора |
| 16C | 6167 | SUB 167 | Вычесть содержимое ячейки 167 из аккумулятора AC - (167) -> AC |
| 16D | 4165 | ADD 165 | Добавить содержимое ячейки 165 в аккумулятор (165) + AC -> AC |
| 16E | E166 | ST 166 | Записать содержимое аккумулятора в ячейку 166 AC -> (166) |
| 16F | 0100 | HLT | Остановка |

Таблица 1 – Текст исходной программы

2.2 Описание программы

A = ячейка памяти 164

B = ячейка памяти 165

C = ячейка памяти 166

D = ячейка памяти 167

E = ячейка памяти 170

AC = A

AC = AC & E

B = AC

AC = 0

AC = AC – D

AC = AC + B

C = AC

C = (A & E) - D

Область представления:

C – знаковое 16-разрядное число

A, E – набор из 16-ти логических однобитовых значений

B, D – знаковые 16-разрядные числа

(A & E) – знаковое 16-разрядное число

(A & E) - D – знаковое 16-разрядное число

Для беззнаковых чисел, набора логических операций область представления: [0; 65536]

Для знаковых чисел: [-32768; 32767]

ОДЗ:

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

Случай 1:

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

$$-2^{14} \leq (A \& E) \leq 2^{14}-1$$

$$A_{15} \oplus A_{14} = 0, E_{15} \oplus E_{14} = 0$$

A_i, E_i принадлежат $\{0, 1\}$, где $0 \leq i \leq 13$

Случай 2:

$$2^{14}-1 \leq D \leq 2^{15}-1$$

$$-1 \leq (A \& E) \leq 2^{15}-1$$

$$A_{15} = 0, E_{15} = 0$$

$$A_{15} = 0, E_{15} = 1$$

$$A_{15} = 1, E_{15} = 0$$

A_i, E_i принадлежат $\{0, 1\}$, где $0 \leq i \leq 13$

Случай 3:

$$-2^{15} \leq D \leq -2^{14}$$

$$-2^{15} \leq (A \& E) \leq -1$$

$$A_{15} = 1, E_{15} = 1$$

A_i, E_i принадлежат $\{0, 1\}$, где $0 \leq i \leq 13$

Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов:

Вся программа занимает следующие адреса: 164–170

Исходный код программы занимает следующие адреса: 168–16F

Переменные занимают следующие адреса: 164–167 и 170

Промежуточный результат хранится в ячейке: 165

Итоговый результат хранится в ячейке: 166

Адрес первой команды выполняемой программы: 168

Адрес последней команды выполняемой программы: 16F

2.2 Таблица трассировки

| Адр | Знчн | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адр | Знчн |
|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|-------------|
| 168 | A164 | 168 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 | | |
| 168 | A164 | 169 | A164 | 164 | 0200 | 000 | 0168 | 0200 | 000 | 0000 | | |
| 169 | 2170 | 16A | 2170 | 170 | 0100 | 000 | 0169 | 0000 | 004 | 0100 | | |
| 16A | E165 | 16B | E165 | 165 | 0000 | 000 | 016A | 0000 | 004 | 0100 | 165 | 0000 |
| 16B | 0200 | 16C | 0200 | 16B | 0200 | 000 | 016B | 0000 | 004 | 0100 | | |
| 16C | 6167 | 16D | 6167 | 167 | E165 | 000 | 016C | 1E9B | 000 | 0000 | | |
| 16D | 4165 | 16E | 4165 | 165 | 0000 | 000 | 016D | 1E9B | 000 | 0000 | | |
| 16E | E166 | 16F | E166 | 166 | 1E9B | 000 | 016E | 1E9B | 000 | 0000 | 166 | 1E9B |
| 16F | 0100 | 170 | 0100 | 16F | 0100 | 000 | 016F | 1E9B | 000 | 0000 | | |

Таблица 2 – трассировка

2.3 Программа с меньшим числом команд

| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарий |
|-------|-------------|-----------|--|
| 168 | A164 | LD 164 | Записать содержимое ячейки 164 в аккумулятор (164) -> AC |
| 169 | 2170 | AND 170 | Выполнить операцию логического умножения между ячейкой памяти 170 и аккумулятором (170) AC -> AC |
| 16C | 6167 | SUB 167 | Вычесть содержимое ячейки 167 из аккумулятора AC - (167) -> AC |
| 16E | E166 | ST 166 | Записать содержимое аккумулятора в ячейку 166 AC -> (166) |
| 16F | 0100 | HLT | Остановка |

Таблица 3 – Текст укороченной программы

2.4 Таблица трассировки с новыми числами

| Адр | Знач | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адр | Знач |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|
| 168 | A164 | 168 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 | | |
| 168 | A164 | 169 | A164 | 164 | 6666 | 000 | 0168 | 6666 | 000 | 0000 | | |
| 169 | 2170 | 16A | 2170 | 170 | DEAD | 000 | 0169 | 4624 | 000 | 0000 | | |
| 16A | E165 | 16B | E165 | 165 | 4624 | 000 | 016A | 4624 | 000 | 0000 | 165 | 4624 |
| 16B | 0200 | 16C | 0200 | 16B | 0200 | 000 | 016B | 0000 | 004 | 0100 | | |
| 16C | 6167 | 16D | 6167 | 167 | 0123 | 000 | 016C | FEDD | 008 | 1000 | | |
| 16D | 4165 | 16E | 4165 | 165 | 4624 | 000 | 016D | 4501 | 001 | 0001 | | |
| 16E | E166 | 16F | E166 | 166 | 4501 | 000 | 016E | 4501 | 001 | 0001 | 166 | 4501 |
| 16F | 0100 | 170 | 0100 | 16F | 0100 | 000 | 016F | 4501 | 001 | 0001 | | |

Таблица 4 – трассировка с новыми числами

$$C = (A \& E) - D$$

$$A = 6666$$

$$E = DEAD$$

$$D = 0123$$

$$D = 0110\ 0110\ 0010\ 0011$$

$$(A \& E) = 0110\ 0110\ 0110\ 0110 \&$$

$$1101\ 1110\ 1010\ 1101 =$$

$$= 0100\ 0110\ 0010\ 0100$$

$$(A \& E) - D = 0100\ 0110\ 0010\ 0100 -$$

$$0000\ 0001\ 0010\ 0011 =$$

$$= 0100\ 0101\ 0000\ 0001$$

$$0100\ 0101\ 0000\ 0001_2 = 4501_{16}$$

Вывод:

Во время выполнения данной лабораторной работы я научился работать с некоторыми командами ЭВМ. Изучил, как определять область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, составлять таблицу трассировки.