Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №2

Исследование работы БЭВМ

Вариант 100500

Выполнил:

Григорьев Даниил Александрович

Группа P3116

Преподаватель:

Тюрин Иван Николаевич

Содержание

[Задание 3](#_Toc150723544)

[Функция 4](#_Toc150723545)

[ОП и ОДЗ 4](#_Toc150723546)

[Область представления: 4](#_Toc150723547)

[Область допустимых значений 4](#_Toc150723548)

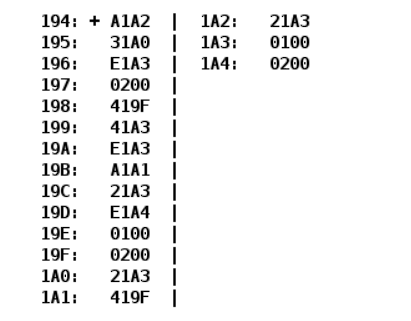
[Трассировка программы 4](#_Toc150723549)

[Вариант с меньшим числом команд 5](#_Toc150723550)

[Вывод 6](#_Toc150723551)

# 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.



**Таблица команд**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 194 | +A1A2 | LD 1A2 | Первая исполняемая инструкция. Записать значение ячейки 1A2 в аккумулятор (1A2 -> AC) |
| 195 | 31A0 | OR 1A0 | Выполнить операцию "ИЛИ" со значением в аккумуляторе и в 1A0, записать значение в аккумулятор (1A0 | AC -> AC) |
| 196 | E1A3 | ST 1A3 | Записать значение с аккумулятора в ячейку 1A3 (AC -> 1A3) |
| 197 | 0200 | CLA | Очистить аккумулятор (0 -> AC) |
| 198 | 419F | ADD 19F | Сложить значения в аккумуляторе и ячейке 19F и записать в аккумулятор (19F + AC -> AC) |
| 199 | 41A3 | ADD 1A3 | Сложить значения в аккумуляторе и ячейке 1A3 и записать в аккумулятор (1A3 + AC -> AC) |
| 19A | E1A3 | ST 1A3 | Записать значение с аккумулятора в ячейку 1A3 (AC -> 1A3) |
| 19B | A1A1 | LD 1A1 | Записать значение из ячейки 1A1 в аккумулятор (1A1 -> AC) |
| 19C | 21A3 | AND 1A3 | Выполнить операцию "И" между значением в аккумуляторе и ячейке 1A3, записать итог в аккумулятор (AC & 1A3 -> AC) |
| 19D | E1A4 | ST 1A4 | Записать значение с аккумулятора в ячейку 1A4 (AC -> 1A4) - 1A4 |
| 19E | 0100 | HLT | Останов |
| 19F | 0200 | - | Переменная D |
| 1A0 | 21A3 | - | Переменная B |
| 1A1 | 419F | - | Переменная E |
| 1A2 | 21A3 | - | Переменная A |
| 1A3 | 0100 | - | Переменная C (Промежуточная переменная) |
| 1A4 | 0200 | - | Результирующая переменная R |

# Функция

C = A | B

C = D + C

R = E & C

Преобразованная форма:

R = ((A | B) + D) & E

**Расположение в памяти БЭВМ программы, исходных данных и результатов:**

19F – 1A4 – исходные данные; 1A3 – промежуточный результат; 194-19E – инструкции;

1A4 – результат

**Адреса первой и последней выполняемой инструкции программы:**

194 – адрес первой инструкции; 19E – адрес последней инструкции

# ОП и ОДЗ

R = ((A | B) + D) & E

## Область представления:

-R- набор из 16 логических однобитных значений

A, B, E - набор из 16 логических однобитных значений

D, C – знаковое, 16-ти разрядное число

A | B – знаковое, 16-ти разрядное число

((A | B) + D) – знаковое, 16-ти разрядное число

-213 <= D <= 213-1

C: -2^14-2^13 <= C <= 2^14+2^13

## Область допустимых значений:

то есть, 0 A B 214*-*1 => 0 (A | B) 214*-*1

Максимальное значение ((A | B) + D) в таком случае: 32766 <215-1

, то есть 0 A B 215*-*1 => 0 (A | B) 215*-*1

Складываем отрицательное (либо 0) с положительным (либо 0), переполнения не получаем

# Трассировка программы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполняемая команда | | Содержимое регистров процессора после выполнения команды | | | | | | | | | Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды | |
| Адрес | Код команды | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адрес | Новый код |
| 194 | +A1A2 | 195 | A1A2 | 1A2 | 21A3 | 0 | 0194 | 21A3 | 0 | 0 |  |  |
| 195 | 31A0 | 196 | 31A0 | 1A0 | 21A3 | 0 | DE5C | 21A3 | 0 | 0 |  |  |
| 196 | E1A3 | 197 | E1A3 | 1A3 | 21A3 | 0 | 0196 | 21A3 | 0 | 0 | 1A3 | 21A3 |
| 197 | 0200 | 198 | 0200 | 197 | 0200 | 0 | 0197 | 0000 | 4 | 100 |  |  |
| 198 | 419F | 199 | 419F | 19F | 0200 | 0 | 0198 | 0200 | 0 | 0 |  |  |
| 199 | 41A3 | 19A | 41A3 | 1A3 | 21A3 | 0 | 0199 | 23A3 | 0 | 0 |  |  |
| 19A | E1A3 | 19B | E1A3 | 1A3 | 23A3 | 0 | 019A | 23A3 | 0 | 0 | 1A3 | 23A3 |
| 19B | A1A1 | 19C | A1A1 | 1A1 | 419F | 0 | 019B | 419F | 0 | 0 |  |  |
| 19C | 21A3 | 19D | 21A3 | 1A3 | 23A3 | 0 | 019C | 0183 | 0 | 0 |  |  |
| 19D | E1A4 | 19E | E1A4 | 1A4 | 0183 | 0 | 019D | 0183 | 0 | 0 | 1A4 | 0183 |
| 19E | 0100 | 19F | 0100 | 19E | 0100 | 0 | 019E | 0183 | 0 | 0 |  |  |
| 19F | 0200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |  |  |
| 1A0 | 21A3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |  |  |
| 1A1 | 419F | - | - | - | - | - | - | - | - | - |  |  |
| 1A2 | 21A3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |  |  |
| 1A3 | 0100 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |  |  |
| 1A4 | 0200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |  |  |

# Вариант с меньшим числом команд

R = ((A | B) + D) & E

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 194 | +A19D | LD 19D | Первая исполняемая инструкция. Записать значение ячейки 19D в аккумулятор (19D -> AC) |
| 195 | 319B | OR 19B | Выполнить операцию "ИЛИ" со значением в аккумуляторе и в 19B, записать значение в аккумулятор (19B | AC -> AC) |
| 196 | 419A | ADD 19A | Сложить значения в аккумуляторе и ячейке 19A и записать в аккумулятор (19A + AC -> AC) |
| 197 | 219C | AND 19C | Выполнить операцию "И" между значением в аккумуляторе и ячейке 19C, записать итог в аккумулятор (AC & 19C -> AC) |
| 198 | E19E | ST 19E | Записать значение с аккумулятора в ячейку 1A4 (AC -> 19E) – 19E |
| 199 | 0100 | HLT | Останов |
| 19A | 0200 | - | Переменная D |
| 19B | 21A3 | - | Переменная B |
| 19C | 419F | - | Переменная E |
| 19D | 21A3 | - | Переменная A |
| 19E | 0100 | - | Результирующая переменная R |

Было сэкономлено 6 ячеек памяти

# Вывод

В ходе работы над лабораторной работой я познакомился со структурой БЭВМ, узнал, как устроены и связаны его основные элементы, научился определять ОДЗ, узнал структуру и виды команд, как представлены данные в памяти БЭВМ, написал свою программу, эквивалентную по выполнению заданной, тем самым сэкономив шесть ячеек памяти.