Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа по ОПД №2

Вариант 4780

Выполнил  
Пчелкин Илья Игоревич

P3106

Проверила

Остапенко О. Д.

Санкт-Петербург 2024

Оглавление

[Текст задания 3](#_Toc185425525)

[Функция: 4](#_Toc185425526)

[Область представления: 4](#_Toc185425527)

[ОДЗ: 5](#_Toc185425528)

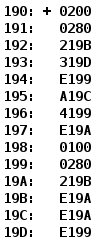
[Трассировка программы 5](#_Toc185425529)

[Вариант программы с меньшим числом команд: 6](#_Toc185425530)

[Трассировка с новыми числами 7](#_Toc185425531)

### Текст задания

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.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 190 | 0200 | CLA | Очистить аккумулятор:  AC = 0 |
| 191 | 0280 | NOT | Инвертировать аккумулятор:  (^AC) -> AC  **AC = ^0 = 1** |
| 192 | 219B | AND 19B | Выполнить поразрядное И для ячейки 19B и аккумулятора:  19B & AC -> AC  **AC = A & AC = A & 1 = A** |
| 193 | 319D | OR 19D | Выполнить поразрядное ИЛИ для ячейки 19D и аккумулятора:  ^(^19D & ^AC) -> AC  **AC = ^(^D & ^AC) = ^(^D & ^A) = D | A** |
| 194 | E199 | ST 199 | Записать значение аккумулятора в ячейку 199:  AC -> 199  **C = AC = D | A** |
| 195 | A19C | LD 19C | Записать значение из ячейки 19C в аккумулятор:  19C -> AC  **AC = B** |
| 196 | 4199 | ADD 199 | Выполнить сложение ячейки 199 и аккумулятора:  199 + AC -> AC  **AC = C + AC = (A | D) + B** |
| 197 | E19A | ST 19A | Записать значение аккумулятора в ячейку 19A:  AC -> 19A  **R = AC = (A | D) + B** |
| 198 | 0100 | HLT | Остановка |
| 199 | 0280 |  | С – промежуточное значение |
| 19A | 219B |  | R – итоговый результат |
| 19B | E19A |  | A – переменная |
| 19C | E19A |  | B – переменная |
| 19D | E199 |  | D – переменная |

### Функция:

R = (A | D) + B

### Область представления:

B - знаковое, 16-разрядное число

A, D – набор из 16 логических значений

Результат логической операции (A | D) – трактуется как арифметический операнд

R - знаковое 16-разрядное число

Для логических операций: [0; ] ⬄ [0;65535]

Для арифметических операций: [; ] ⬄ [-32768;32767]

### ОДЗ:

### Трассировка программы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Регистры состояний | | | | | | | | |
| Адрес | Данные | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | |
| 190 | 0200 | 190 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 | |
| 190 | 0200 | 191 | 0200 | 190 | 0200 | 000 | 0190 | 0000 | 004 | 0100 | |
| 191 | 0280 | 192 | 0280 | 191 | 0280 | 000 | 0191 | FFFF | 008 | 1000 | |
| 192 | 219B | 193 | 219B | 19B | E19A | 000 | 0192 | E19A | 008 | 1000 | |
| 193 | 319D | 194 | 319D | 19D | E199 | 000 | 1E64 | E19B | 008 | 1000 | |
| 194 | E199 | 195 | E199 | 199 | E19B | 000 | 0194 | E19B | 008 | 1000 | |
| 195 | A19C | 196 | A19C | 19C | E19A | 000 | 0195 | E19A | 008 | 1000 | |
| 196 | 4199 | 197 | 4199 | 199 | E19B | 000 | 0196 | C335 | 009 | 1001 | |
| 197 | E19A | 198 | E19A | 19A | C335 | 000 | 0197 | C335 | 009 | 1001 | |
| 198 | 0100 | 199 | 0100 | 198 | 0100 | 000 | 0198 | C335 | 009 | 1001 | |
| 199 | **E19B** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 19A | **C335** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 19B | E19A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 19C | E199 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

**\*жирным помечены ячейки, данные которых изменились после выполнения программы**

### Вариант программы с меньшим числом команд:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 190 | E196 | LD 196 | Записать значение из ячейки 196 в аккумулятор:  196 -> AC **A -> AC** |
| 191 | 3198 | OR 198 | Выполнить поразрядное ИЛИ для ячейки 198 и аккумулятора: ^(^198 & ^AC) -> AC **AC = ^(^D & ^AC) = ^(^D & ^A) = D | A** |
| 192 | 4197 | ADD 197 | Выполнить сложение ячейки 197 и аккумулятора: 197 + AC -> AC **AC = B + (A | D)** |
| 193 | E195 | ST 195 | Записать значение аккумулятора в ячейку 195: AC -> 195 **R = AC = (A | D) + B** |
| 194 | 0100 | HLT | Остановка |
| 195 | E19A | ST 19A | R – итоговый результат |
| 196 | 0100 |  | A – переменная |
| 197 | 0280 |  | B – переменная |
| 198 | 219B |  | D – переменная |

В данной программе используется на 4 ячейки памяти меньше, чем в исходной.

### Трассировка с новыми числами

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | |
| Адрес | Данные |
| 190 | 0200 |
| 190 | 0200 |
| 191 | 0280 |
| 192 | 219B |
| 193 | 319D |
| 194 | E199 |
| 195 | A19C |
| 196 | 4199 |
| 197 | E19A |
| 198 | 0100 |
| 199 | 0280 |
| 19A | 219B |
| 19B | **7FFF** |
| 19C | **5FFF** |
| 19D | **5FFF** |

**\*жирным помечены данные, которые не соответствуют ОДЗ**

ОДЗ:

Трассировка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Регистры состояний | | | | | | | | | |
| Адрес | Данные | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC |
| 190 | 0200 | 190 | 0000 | 000 | 0000 | 000 | 0000 | 0000 | 004 | 0100 |
| 190 | 0200 | 191 | 0200 | 190 | 0200 | 000 | 0190 | 0000 | 004 | 0100 |
| 191 | 0280 | 192 | 0280 | 191 | 0280 | 000 | 0191 | FFFF | 008 | 1000 |
| 192 | 219B | 193 | 219B | 19B | 7FFF | 000 | 0192 | 7FFF | 000 | 0000 |
| 193 | 319D | 194 | 319D | 19D | 5FFF | 000 | 8000 | 7FFF | 000 | 0000 |
| 194 | E199 | 195 | E199 | 199 | 7FFF | 000 | 0194 | 7FFF | 000 | 0000 |
| 195 | A19C | 196 | A19C | 19C | 5FFF | 000 | 0195 | 5FFF | 000 | 0000 |
| 196 | 4199 | 197 | 4199 | 199 | 7FFF | 000 | 0196 | DFFE | 00A | 1010 |
| 197 | E19A | 198 | E19A | 19A | DFFE | 000 | 0197 | DFFE | 00A | 1010 |
| 198 | 0100 | 199 | 0100 | 198 | 0100 | 000 | 0198 | DFFE | 00A | 1010 |
| 199 | **7FFF** | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19A | **DFFE** | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19B | 7FFF | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19C | 5FFF | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19D | 5FFF | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**\*жирным помечены ячейки, данные которых изменились после выполнения программы**