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](#_Toc185026455)

[Функция: 4](#_Toc185026456)

[Область представления: 4](#_Toc185026457)

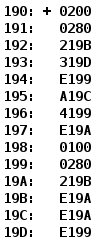
[ОДЗ: 5](#_Toc185026458)

[Вариант программы с меньшим числгом команд: 6](#_Toc185026459)

# 

### 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 – набор из 16 логических значений

D – набор из 16 логических значений

Результат логической операции (A | D) – арифметический операнд

(A | D) - знаковое 16-разрядное число

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 | #old: 0280  #new: E19B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 19A | #old:219B  #new: C335 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 19B | E19A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 19C | E199 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

### Вариант программы с меньшим числгом команд:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 190 | 0200 | CLA | Очистить аккумулятор:  AC = 0 |
| 191 | 0280 | NOT | Инвертировать аккумулятор:  (^AC) -> AC  **AC = ^0 = 1** |
| 192 | B19B | SWAM 19B | AC записать в 19B, а 19B в AC:  19B <-> AC  **AC = B** |
| 193 | E199 | ST 199 | Записать значение аккумулятора в ячейку 199:  AC -> 199  **C = AC = D | A** |
| 194 | A19C | LD 19C | Записать значение из ячейки 19C в аккумулятор:  19C -> AC  **AC = B** |
| 195 | 4199 | ADD 199 | Выполнить сложение ячейки 199 и аккумулятора:  199 + AC -> AC  **AC = C + AC = (A | D) + B** |
| 196 | E19A | ST 19A | Записать значение аккумулятора в ячейку 19A:  AC -> 19A  **R = AC = (A | D) + B** |
| 197 | 0100 | HLT | Остановка |
| 198 | 0280 |  | С – промежуточное значение |
| 199 | 219B |  | R – итоговый результат |
| 19A | E19A |  | A – переменная |
| 19B | E19A |  | B – переменная |
| 19C | E199 |  | D – переменная |

В данной программе исполльзуется на 1 ячейку памяти меньше, чем в исходной.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |
| 190 | 280 | NOT | Инвертировать аккумулятор:  ^(^AC) -> AC AC = ^0 = 1 |
| 191 | 219B | AND 19B | Выполнить поразрядное И для ячейки 19B и аккумулятора: 19B & AC -> AC  AC = A & AC = A & 1 = A |
| 192 | E199 | ST 199 | Записать значение аккумулятора в ячейку 199: AC -> 199 C = AC = D | A |
| 193 | A19C | LD 19C | Записать значение из ячейки 19C в аккумулятор: 19C -> AC AC = B |
| 194 | 4199 | ADD 199 | Выполнить сложение ячейки 199 и аккумулятора: 199 + AC -> AC AC = C + AC = (A | D) + B |
| 195 | E19A | ST 19A | Записать значение аккумулятора в ячейку 19A: AC -> 19A R = AC = (A | D) + B |
| 196 | 100 | HLT | Остановка |
| 197 | 280 |  | С – промежуточное значение |
| 198 | 219B |  | R – итоговый результат |
| 199 | E19A |  | A – переменная |
| 19A | E19A |  | B – переменная |
| 19B | E199 |  | D – переменная |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Комментарии |

В данной программе используется на 2 ячейки памяти меньше, чем в исходной.