МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И   
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

**ОТЧЁТ**  
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

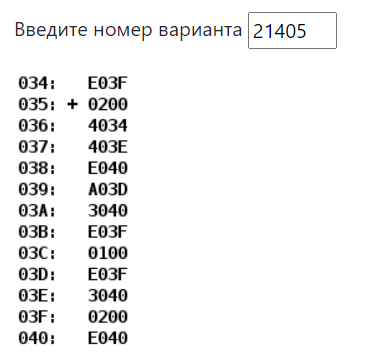
**«ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ БЭВМ»**по дисциплине  
«ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»  
Вариант № 21405

**Выполнил:**Студент группы P3114  
Казимиров Андрей Геннадьевич  
**Преподаватель:**Блохина Елена Николаевна



Санкт-Петербург, 2022

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.



ТЕКСТ ИСХОДНОЙ ПРОГРАММЫ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| 035 | 0200 | CLA | 0  AC; Записывает нули в аккумулятор |
| 036 | 4034 | ADD 034 | (034) + AC  AC; Содержимое ячейки 034 будет добавлено к значению, которое находится в аккумуляторе |
| 037 | 403E | ADD 03E | (03E) + AC  AC; Содержимое ячейки 03E будет добавлено к значению, которое находится в аккумуляторе |
| 038 | E040 | ST 040 | AC  (040); Запишет число из аккумулятора в ячейку 040 |
| 039 | A03D | LD 03D | (03D)  AC; Достанет число из ячейки 03D и запишет в аккумулятор |
| 03A | 3040 | OR 040 | (040) | AC  AC; Выполнит побитовое ИЛИ аккумулятора и ячейки 040 |
| 03B | E03F | ST 03F | AC  (09B); Запишет число из аккумулятора в ячейку 03F |
| 03C | 0100 | HLT | Останавливает программу |

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ:

* Назначение программы: программа предназначена для реализации следующей функции: **R = (X + Y) | Z**
* Описание и назначение исходных данных, ОП и ОДЗ исходных данных и результата:

X, Y: знаковые, 16-разраядные переменные; -215 <= X, Y <= 215 – 1  
Z: беззнаковое, 16-разрядное; 0 <= Z <= 216 - 1  
(X + Y): сумма знаковых, но участвует в логической операции => беззнаковое, 16-разрядное; 0 <= (X + Y) <= 216 - 1  
R: результат побитового ИЛИ, беззнаковое 16-разрядное; 0 <= R <= 216 - 1

Ограничения на переменные, принимающие участие в арифметической операции, чтобы ее результат всегда был корректен:

1. Числа одинаковых знаков:   
   -214 <= X, Y <= 214 - 1, тогда  
   -215  <= (X + Y) <= 215 – 2
2. Числа разных знаков:  
   2.1. X неотрицательное, Y неположительное:  
   0 <= X <= 215 – 1; -215 <= Y <= 0, тогда  
   -215 <= (X + Y) <= 215 – 1  
   2.2. X неположительное, Y неотрицательное:  
   0 <= Y <= 215 – 1; -215 <= X <= 0, тогда  
   -215 <= (X + Y) <= 215 – 1
3. Рассмотрим, например, крайние значение 214-1<=X<=215-1.  
   Тогда Y > 0 даст нам переполнение 🡪 -215 <= Y <= 0.  
   Этот и обратный ему случай -215 <=X<= -214 входит в случаи и п.2, когда числа разных знаков
   1. давайте добавим еще один вариант, когда идет рассмотрение п.1, вы теряете часть значений в диапазоне. Рассмотрим, например, крайние значение 2(14)-1<=x<=2(15)-1, каким тогда может быть Y? Аналогично рассмотрите и в отрицательной области  
      Дополнительные ограничения на Z не нужны, так как не участвует в арифметической операции.

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

X: 034  
Y: 03E  
(X + Y): 040 – промежуточный результат  
Z: 03D  
R: 03F - результат

* Адреса первой и последней выполняемой команд программой:

Первая выполняемая команда в ячейке 035;  
Последняя выполняемая команда в ячейке 03C.

Новые исходные данные для таблицы трассировки в 10-формате

X=-9 = 1111 1111 1111 0111= FFF7   
Y=6000 = 0001 0111 0111 0000 = 1770

Z=-32500 = 0000 0001 0000 1100 = 010C

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 |
| 035 | 0200 | 036 | 0200 | 035 | 0200 | 000 | 0035 | 0000 | 0100 |  | |  |
| 036 | 4034 | 037 | 4034 | 034 | FFF7 | 000 | 0036 | FFF7 | 1000 |  | |  |
| 037 | 403E | 038 | 403E | 03E | 1770 | 000 | 0037 | 1767 | 0001 |  | |  |
| 038 | E040 | 039 | E040 | 040 | 1767 | 000 | 0038 | 1767 | 0001 | 040 | | 1767 |
| 039 | A03D | 03A | A03D | 03D | 010C | 000 | 0039 | 010C | 0001 |  | |  |
| 03A | 3040 | 03B | 3040 | 040 | 1767 | 000 | E890 | 176F | 0001 |  | |  |
| 03B | E03F | 03C | E03F | 03F | 176F | 000 | 003B | 176F | 0001 | 03F | | 176F |
| 03C | 0100 | 03D | 0100 | 03C | 0100 | 000 | 003C | 176F | 0001 |  | |  |