Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский

Университет ИТМО

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники



Лабораторная работа №3

по дисциплине

«ОПД»

Вариант №1144

Выполнил:

Студент группы P3112

*Титилин Павел Алексеевич*

Преподаватель:

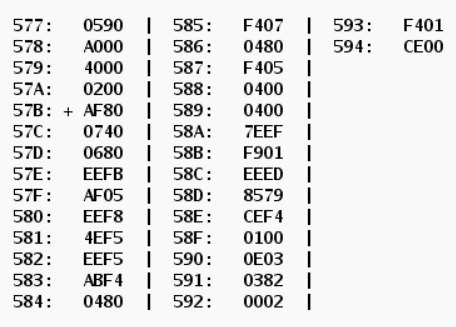
*Перминов Илья Валентинович*

г. Санкт-Петербург

2021

**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.



**Выполнение**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Код команды | Мнемоника | Пояснение |  |
| 577 | 0590 | A | Адрес первого элемента массива |  |
| 578 | A000 | i | Указатель ячейки массива |  |
| 579 | 4000 | n | Количество ячеек массива |  |
| 57A | 0200 | min | Тут будет мин. минимальный элемент |  |
| 57B | + AF80 | LD #80 | Загрузка константы  FF80 -> AC | «Создание» максимального положительного числа |
| 57C | 0740 | DEC | Декремент (в AC теперь FF7F) |
| 57D | 0680 | SWAB | Перестановка мл. и ст. байтов (а теперь 7FFF) |
| 57E | EEFB | ST IP – 5 | Сохраним это дело (в min) |
| 57F | AF05 | LD #5 | Загрузка константы Пятёрочку в аккумулятор | Количество элементов массива |
| 580 | EEF8 | ST IP – 8 | И сохраним (в n)  Относительна адресация |
| 581 | 4EF5 | ADD IP – 11 | Прибавим (A)  Относительна адресация | Ячейка после массива |
| 582 | EEF5 | ST IP – 11 | Результат сохраним в (i)  Относительна адресация |
| 583 | ABF4 | LD -(IP - 12) | Уменьшаем значение ячейки 578 и загружаем  Относительная с предекрементом | Загружаем элемент массива |
| 584 | 0480 | ROR | Цикл. сдвиг вправо C = AC0 | Проверка на чётность |
| 585 | F407 | BLO +7 | Переход, если С = 1 |
| 586 | 0480 | ROR | Цикл. сдвиг вправо | Проверка деления на 4 |
| 587 | F405 | BLO +5 | Переход, если С = 1 |
| 588 | 0400 | ROL | Цикл. сдвиг влево | Восстановление исходного числа |
| 589 | 0400 | ROL | Цикл. сдвиг влево |
| 58A | 7EEF | CMP IP – 17 | Сравнение AC и (min) |  |
| 58B | F901 | BGE +1 | Переход на 58D, если AC >= min |  |
| 58C | EEED | ST IP – 19 | Сохранение в (min) |  |
| 58D | 8579 | LOOP 579 | Если n – 1 <= 0, то IP + 1 |  |
| 58E | CEF4 | JUMP IP – 12 | Безусловный переход на (583, начало цикла) |  |
| 58F | 0100 | HLT | Всё, хватит, стоп  Отключение ТГ переход в пультовой режим |  |
| 590 | 0E03 | A[0] | Элемент массива 1 | Массив |
| 591 | 0382 | A[1] | 2 |
| 592 | 0002 | A[2] | 3 |
| 593 | F401 | A[3] | 4 |
| 594 | CE00 | A[4] | 5 |

**Описание программы**

Программа проходит каждый элемент массива с конца и исследует его элементы сначала на деление на 2, а затем на деление на 4. Если число нечётное или не делится на 4, то устанавливается флаг C = 1 и переходит к безусловному переходу (конец цикла, переход в начало цикла). Если число делится на 4, то оно сравнивается с тем, что записано в ячейке 57А. Если число меньше, то оно записывается в эту ячейку, если нет, то переходим к LOOP.

*Таким образом программа ищет минимальное число, которое делится на 4.*

**ОДЗ**

**Ячейка 577 (адрес первого эл-та массива):** 11-разрядное беззнаковое число 0 … 211-1-5, кроме 1395 … 1423 (573 … 58F)

**Ячейка 578 (указатель ячейки массива):** 0 … 5

**Ячейка 579 (количество ячеек массива):** 0 … 5

**Ячейка 57А (ячейка результата):** 16-разрядные знаковые числа -215 … 215 -1

**Ячейки 590 – 594 (эл-ты массива):** 16-разрядные знаковые числа -215 … 215 -1

**Расположение в памяти ЭВМ**

Программа: 57B – 58F

Адрес первого эл-та массива: 577

Указатель ячейки массива: 578

Количество ячеек массива: 579

Результат: 57A

Эл-ты массива: 590 – 594

**Адреса первой и последней выполняемой команд программы**

Адрес первой команды программы: 57B

Адрес последней команды программы: 58F

**Трассировка 7FFF x 5**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Адр.** | **Знач.** | **IP** | **CR** | **AR** | **DR** | **SP** | **BR** | **AC** | **PS** | **NZVC** | **Адр.** | **Знач.** |
| 57B | AF80 | 57C | AF80 | 57B | FF80 | 000 | FF80 | FF80 | 008 | 1000 |  |  |
| 57C | 0740 | 57D | 0740 | 57C | 0740 | 000 | 057C | FF7F | 009 | 1001 |  |  |
| 57D | 0680 | 57E | 0680 | 57D | 0680 | 000 | 057D | 7FFF | 001 | 0001 |  |  |
| 57E | EEFB | 57F | EEFB | 57A | 7FFF | 000 | FFFB | 7FFF | 001 | 0001 | 57A | 7FFF |
| 57F | AF05 | 580 | AF05 | 57F | 0005 | 000 | 0005 | 0005 | 001 | 0001 |  |  |
| 580 | EEF8 | 581 | EEF8 | 579 | 0005 | 000 | FFF8 | 0005 | 001 | 0001 | 579 | 0005 |
| 581 | 4EF5 | 582 | 4EF5 | 577 | 0590 | 000 | FFF5 | 0595 | 000 | 0000 |  |  |
| 582 | EEF5 | 583 | EEF5 | 578 | 0595 | 000 | FFF5 | 0595 | 000 | 0000 | 578 | 0595 |
| 583 | ABF4 | 584 | ABF4 | 594 | 7FFF | 000 | FFF4 | 7FFF | 000 | 0000 | 578 | 0594 |
| 584 | 0480 | 585 | 0480 | 584 | 0480 | 000 | 0584 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 585 | F407 | 58D | F407 | 585 | F407 | 000 | 0007 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 58D | 8579 | 58E | 8579 | 579 | 0003 | 000 | 0002 | BFFF | 009 | 1001 | 579 | 0004 |
| 58E | CEF4 | 583 | CEF4 | 58E | 0583 | 000 | FFF4 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 583 | ABF4 | 584 | ABF4 | 593 | 7FFF | 000 | FFF4 | 7FFF | 001 | 0001 | 578 | 0593 |
| 584 | 0480 | 585 | 0480 | 584 | 0480 | 000 | 0584 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 585 | F407 | 58D | F407 | 585 | F407 | 000 | 0007 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 58D | 8579 | 58E | 8579 | 579 | 0003 | 000 | 0002 | BFFF | 009 | 1001 | 579 | 0003 |
| 58E | CEF4 | 583 | CEF4 | 58E | 0583 | 000 | FFF4 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 583 | ABF4 | 584 | ABF4 | 592 | 7FFF | 000 | FFF4 | 7FFF | 001 | 0001 | 578 | 0592 |
| 584 | 0480 | 585 | 0480 | 584 | 0480 | 000 | 0584 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 585 | F407 | 58D | F407 | 585 | F407 | 000 | 0007 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 58D | 8579 | 58E | 8579 | 579 | 0002 | 000 | 0001 | BFFF | 009 | 1001 | 579 | 0002 |
| 58E | CEF4 | 583 | CEF4 | 58E | 0583 | 000 | FFF4 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 583 | ABF4 | 584 | ABF4 | 591 | 7FFF | 000 | FFF4 | 7FFF | 001 | 0001 | 578 | 0591 |
| 584 | 0480 | 585 | 0480 | 584 | 0480 | 000 | 0584 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 585 | F407 | 58D | F407 | 585 | F407 | 000 | 0007 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 58D | 8579 | 58E | 8579 | 579 | 0001 | 000 | 0000 | BFFF | 009 | 1001 | 579 | 0001 |
| 58E | CEF4 | 583 | CEF4 | 58E | 0583 | 000 | FFF4 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 583 | ABF4 | 584 | ABF4 | 590 | 7FFF | 000 | FFF4 | 7FFF | 001 | 0001 | 578 | 0590 |
| 584 | 0480 | 585 | 0480 | 584 | 0480 | 000 | 0584 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 585 | F407 | 58D | F407 | 585 | F407 | 000 | 0007 | BFFF | 009 | 1001 |  |  |
| 58D | 8579 | 58E | 8579 | 579 | 0000 | 000 | FFFF | BFFF | 009 | 1001 | 579 | 0000 |
| 58F | 0100 | 590 | 0100 | 58F | 0100 | 000 | 058F | BFFF | 009 | 1001 |  |  |

**Вывод**

Я познакомился с реализацией циклов и массивов в БЭВМ. Также я познакомился с новыми для себя типами адресации.