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

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3**

по дисциплине

«Основы профессиональной деятельности»

Вариант № 4451

***Выполнил:***

Студент группы P3131

Мироненко Артем Дмитриевич

***Преподаватель:***

Абузов Ярослав

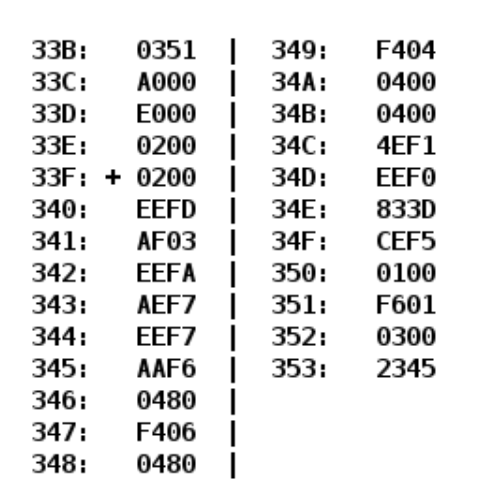
Александрович

Санкт-Петербург

~ 2023 ~

# Текст задания

По выданному преподавателем варианту восстановить текст заданного варианта программы, определить предназначение и составить описание программы, определить область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программы.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарии** |
| **33A** | **0000** | **COUNT** | **Счетчик количества чисел, кратных 4** |
| 33B | 0351 | ARR\_ST\_EL | Адрес первого элемента |
| 33C | A000 | ARR\_CUR\_EL | Указатель на тек элемент массива |
| 33D | E000 | ARR\_SIZE | Длина массива |
| 33E | 0200 | RESULT | Результат |
| 33F | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 340 | EEFD | ST (IP-3) | Прямое отн. сохранение AC -> M (33E) |
| 341 | AF03 | LD 03 | Прямая загрузка 0003 в АС |
| 342 | EEFA | ST (IP - 6) | Прямое относительное сохранение AC -> M (33D) |
| 343 | AEF7 | LD (IP- 9) | Прямая Загрузка со смещением на 8 ячеек выше (33B) |
| 344 | EEF7 | ST (IP – 9) | Прямое относительное сохранение AC -> M (33C) |
| 345 | AAF6 | LD (IP - 10) + | Косвенная загрузка с автоинкременцией на 9 ячеек выше (33С) |
| 346 | 0480 | ROR | Циклический сдвиг в право |
| 347 | F406 | BCS(IP + 6) | Если C == 1, то IP = IP + 6 + 1 -> IP |
| 348 | 0480 | ROR | Циклический сдвиг в право |
| 349 | F404 | BCS(IP + 4) | Если C == 1, то IP = IP + 4 + 1 -> IP |
| 34A | 0400 | ROL | Циклический сдвиг в лево |
| 34B | 0400 | ROL | Циклический сдвиг в лево |
| 34C | 4EF1 | ADD (IP - 15) | Прямое относительное сложение: (IP-15) + AC -> AC M(33E) |
| 34D | EEF0 | ST (IP - 16) | Прямое относительное сохранение AC -> (IP - 16)33E |
| … | A33A | LD 33A | 33A -> AC |
| … | 0700 | INC | Увеличиваем счетчик на 1 |
| …. | E33A | ST 33A | Cохраняем AC -> 33A |
| 34E | 833D | LOOP 33D | M(33D) – 1 -> M(33D); Если M(33D) <= 0, то IP + 1 -> IP |
| 34F | CEF5 | JUMP (IP – 11) | Прямой относительный прыжок IP - 11 + 1 -> IP () |
| 350 | 0100 | HLT | Останов |
| 351 | F601 | -- | Элемены массива |
| 352 | 0300 | -- |
| 353 | 2345 | -- |

# Описание программы

Описание программы:

Программа находит элементы массива, которые делятся на 4, суммирует их и записывает их в результат.

МЕМ(33E) =

Область представления:

* ARR\_SIZE - 8-ти разрядные целые числа, беззнаковое.
* RESULT 16-ти разрядные целые числа, знаковое.
* ARR\_ST\_EL, ARR\_CUR\_EL - 11-ти разрядные, адрес БЭВМ.

Область допустимых значений:

* ARR\_SIZE ϵ [0;255]
* ARR\_ST\_EL ϵ ϵ [0 ; 33B - ARR\_SIZE] υ [350; 7FF - ARR\_SIZE]
* RESULT ϵ [-32768; 32767] (т. е. [-215; 215-1])
* ARR\_CUR\_EL ϵ [ARR\_ST\_EL; ARR\_ST\_EL + ARR\_SIZE – 1]

Расположение данных в памяти:

* 33B, 33D, 351,352,353 – исходные данные
* 33С – промежуточный резельтат
* 33E – итоговый результат
* 345 – 350 – команды

Адреса первой и последней выполняемой команды:

* Адрес первой команды: 459
* Адрес последней команды: 46B

# Таблицы трассировки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполняемая команда | | | | Содержание регистров в процессоре после выполнения команды | | | | Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды | | | | |
| Адр | Знчн | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адр | Знчн |
| 33B | 0351 |  | | | | | | | | | | |
| 33C | A000 |
| 33D | E000 |
| 33E | 0200 |
| 33F | 0200 | 340 | 0200 | 33F | 0200 | 000 | 033F | 0000 | 004 | 0100 |  | |
| 340 | EEFD | 341 | EEFD | 33E | 0000 | 000 | FFFD | 0000 | 004 | 0100 | 33E | 0000 |
| 341 | AF03 | 342 | AF03 | 341 | 0003 | 000 | 0003 | 0003 | 000 | 0000 |  | |
| 342 | EEFA | 343 | EEFA | 33D | 0003 | 000 | FFFA | 0003 | 000 | 0000 | 33D | 0003 |
| 343 | AEF7 | 344 | AEF7 | 33B | 0351 | 000 | FFF7 | 0351 | 000 | 0000 |  | |
| 344 | EEF7 | 345 | EEF7 | 33C | 0351 | 000 | FFF7 | 0351 | 000 | 0000 | 33C | 0351 |
| 345 | AAF6 | 346 | AAF6 | 351 | F601 | 000 | FFF6 | F601 | 008 | 1000 | 33C | 0352 |
| 346 | 0480 | 347 | 0480 | 346 | 0480 | 000 | 0346 | 7B00 | 003 | 0011 |  | |
| 347 | F406 | 34E | F406 | 347 | F406 | 000 | 0006 | 7B00 | 003 | 0011 |
| 34E | 833D | 34F | 833D | 33D | 0002 | 000 | 0001 | 7B00 | 003 | 0011 | 33D | 0002 |
| 34F | CEF5 | 345 | CEF5 | 34F | 0345 | 000 | FFF5 | 7B00 | 003 | 0011 |  | |
| 345 | AAF6 | 346 | AAF6 | 352 | 0300 | 000 | FFF6 | 0300 | 001 | 0001 | 33C | 0353 |
| 346 | 0480 | 347 | 0480 | 346 | 0480 | 000 | 0346 | 8180 | 00A | 1010 |  | |
| 347 | F406 | 348 | F406 | 347 | F406 | 000 | 0347 | 8180 | 00A | 1010 |
| 348 | 0480 | 349 | 0480 | 348 | 0480 | 000 | 0348 | 40C0 | 000 | 0000 |
| 349 | F404 | 34A | F404 | 349 | F404 | 000 | 0349 | 40C0 | 000 | 0000 |
| 34A | 0400 | 34B | 0400 | 34A | 0400 | 000 | 034A | 8180 | 00A | 1010 |
| 34B | 0400 | 34C | 0400 | 34B | 0400 | 000 | 034B | 0300 | 003 | 0011 |
| 34C | 4EF1 | 34D | 4EF1 | 33E | 0000 | 000 | FFF1 | 0300 | 000 | 0000 |
| 34D | EEF0 | 34E | EEF0 | 33E | 0300 | 000 | FFF0 | 0300 | 000 | 0000 | 33E | 0300 |
| 34E | 833D | 34F | 833D | 33D | 0001 | 000 | 0000 | 0300 | 000 | 0000 | 33D | 0001 |
| 34F | CEF5 | 345 | CEF5 | 34F | 0345 | 000 | FFF5 | 0300 | 000 | 0000 |  | |
| 345 | AAF6 | 346 | AAF6 | 353 | 2345 | 000 | FFF6 | 2345 | 000 | 0000 | 33C | 0354 |
| 346 | 0480 | 347 | 0480 | 346 | 0480 | 000 | 0346 | 11A2 | 003 | 0011 |  | |
| 347 | F406 | 34E | F406 | 347 | F406 | 000 | 0006 | 11A2 | 003 | 0011 |
| 34E | 833D | 350 | 833D | 33D | 0000 | 000 | FFFF | 11A2 | 003 | 0011 | 33D | 0000 |
| 350 | 0100 | 351 | 0100 | 350 | 0100 | 000 | 0350 | 11A2 | 003 | 0011 |  | |
| 351 | F601 |  | | | | | | | | | | |
| 352 | 0300 |
| 353 | 2345 |

# Вывод

Во время выполнения лабораторной работы я научился работать в БЭВМ с массивами, ветвлением и циклами. Я изучил прямую и косвенную адресацию и цикл выполнения таких команд, как LOOP и JUMP.