Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО».

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Основы профессиональной деятельности

Лабораторная работа №3

Выполнение циклических программ

Вариант 956762

Выполнил: Свечников Константин Денисович, P3130

Проверил: Саржевский И. А., преподаватель практики

**Оглавление**

[Задание 2](#_Toc191304838)

[Ход работы 2](#_Toc191304839)

[Описание программы: 5](#_Toc191304840)

[Исходные данные: 5](#_Toc191304841)

[Область представления: 5](#_Toc191304842)

[Область допустимых значений 6](#_Toc191304843)

[Трассировка программы 6](#_Toc191304844)

[Заключение 11](#_Toc191304845)

Задание

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.

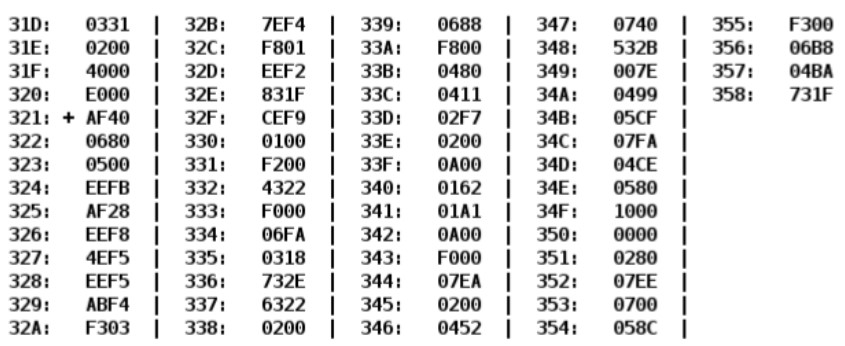


Рисунок . Исходная программа

Ход работы

Текст исходной программы описан ниже:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| 31D | 0331 | A | Адрес первого элемента массива |
| 31E | 0200 | B | Счетчик адреса текущего элемента массива (отсчет идет от последнего элемента к начальному) |
| 31F | 4000 | C | Количество элементов в массиве (28) |
| 320 | E000 | D | Результат программы |
| 321 | AF40 | LD #40 | Прямая загрузка операнда «0040» в аккумулятор. **AC = 0040** |
| 322 | 0680 | SWAB | Обмен старшего и младшего байтов аккумулятора. AC7…AC0 ↔ AC15…AC8. |
| 323 | 0500 | ASL | Арифметический сдвиг аккумулятора влево |
| 324 | EEFB | ST (FB) | Сохранить значение аккумулятора в ячейку памяти со смещением относительно IP на FB (**AC → [IP + FB]**) = (**AC → 320**). |
| 325 | AF28 | LD# 28 | Прямая загрузка операнда «0028» в аккумулятор. **AC = 0028.** |
| 326 | EEF8 | ST (F8) | Сохранить значение аккумулятора в ячейку памяти со смещением относительно IP на F8 (**AC → [IP + F8]**) = (**AC → 31F**). |
| 327 | 4EF5 | ADD (F5) | Добавить содержимое ячейки памяти, найденной смещением относительно IP на F5, к аккумулятору (**AC + [IP + F5] → AC) = (AC + 31D → AC)**. |
| 328 | EEF5 | ST (F5) | Сохранить значение аккумулятора в ячейку памяти со смещением относительно IP на F5 (**AC → IP + F5**) = (**AC → 31E**). |
| 329 | ABF4 | LD -(F4) | Загрузить содержимое ячейки памяти, найденной косвенной автодекрементной адресацией BF4 в аккумулятор. ([**IP + F4] - 1→ IP) = ([32A + F4] – 1→ IP) = (31E – 1 → IP), IP = 358; (IP → AC) = (358 → AC)** |
| 32A | F303 | BPL | Условный переход на 3, если плюс (N == 0). (**IP + 3 → IP)** |
| 32B | 7EF4 | CMP (F4) | Установить флаги по результату разности аккумулятора и ячейки памяти со смещением относительно IP на F4. **(AC – [IP + F4] → NZVC) = (AC – [IP - 12] → NZVC) = (AC – 320 → NZVC)** |
| 32C | F801 | BLT | Относительный переход на 1, если меньше (N⊕V == 1 / N != V). (**IP + 1 → IP**) |
| 32D | EEF2 | ST (F2) | Сохранить значение аккумулятора в ячейку памяти со смещением относительно IP на F2 (**AC → IP + F2**) = (**AC → 320**). |
| 32E | 831F | LOOP 31F | (**31F – 1 → 31F), пока 31F > 0.** |
| 32F | CEF9 | JUMP (F9) | (**IP + F9 → IP) = (IP – 7 → IP) = ([330 – 007] → IP), IP = 329** |
| 330 | 0100 | HLT | Остановить программу, перейти в пультовый режим. |
| 331 | F200 |  |  |
| 332 | 4322 |  |  |
| 333 | F000 |  |  |
| 334 | 06FA |  |  |
| 335 | 0318 |  |  |
| 336 | 732E |  |  |
| 337 | 6322 |  |  |
| 338 | 0200 |  |  |
| 339 | 0688 |  |  |
| 33A | F800 |  |  |
| 33B | 0480 |  |  |
| 33C | 0411 |  |  |
| 33D | 02F7 |  |  |
| 33E | 0200 |  |  |
| 33F | 0A00 |  |  |
| 340 | 0162 |  |  |
| 341 | 01A1 |  |  |
| 342 | 0A00 |  |  |
| 343 | F000 |  |  |
| 344 | 07EA |  |  |
| 345 | 0200 |  |  |
| 346 | 0452 |  |  |
| 347 | 0740 |  |  |
| 348 | 532B |  |  |
| 349 | 007E |  |  |
| 34A | 0499 |  |  |
| 34B | 05CF |  |  |
| 34C | 07FA |  |  |
| 34D | 04CE |  |  |
| 34E | 0580 |  |  |
| 34F | 1000 |  |  |
| 350 | 0000 |  |  |
| 351 | 0280 |  |  |
| 352 | 07EE |  |  |
| 353 | 0700 |  |  |
| 354 | 058C |  |  |
| 355 | F300 |  |  |
| 356 | 06B8 |  |  |
| 357 | 04BA |  |  |
| 358 | 731F |  |  |

## Описание программы:

Программа определяет наибольшее отрицательное число в массиве

## Исходные данные:

* Исходные данные: 31D – 320, 331 – 358. В первом диапазоне содержатся данные о массиве данный (размер, адрес первого элемента, счетчик номера ячейки массива и результирующая ячейка), расположенном во втором диапазоне.
* Программа: 321 – 330 (321 – адрес первой команды, 330 – последней)

## Область представления:

* Элементы массива – знаковое 16-разрядное число
* A – беззнаковое 11-разрядное число
* B – беззнаковое 11-разрядное число
* C – знаковое 16-разрядное число
* D – знаковое 16-разрядное число

## Область допустимых значений

* -215 ≤ Элементы массива ≤ 215 – 1.
* 33116 ≤ A ≤ 2019 (07FF16 – 2810 = 07E316)
* 0 ≤ A ≤ 2019 (031D16 – 2810 = 07E316)
* 33116 + 2810 ≤ B ≤ 2047 (07FF16)
* 28 ≤ B ≤ 31C16
* 0 ≤ C ≤ 127 (прямая загрузка)
* -215 ≤ D ≤ 215 -1

## Трассировка программы

Заданные числа: 1 = 0x002D, 2 = 0xFF81, 3 = 0xFFFE, 4 = 0x0000, 5 = 0xFFDE

-7F16 = -00000000011111112 = FF8116

-2 = -00000000000000102 = FFFE16

-22 = -00000000001000102 = FFDE16

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выполняемая команда** | | **Содержимое регистров процессора после выполнения команды** | | | | | | | | | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| Адрес | Код | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адрес | Новый код |
| 321 | AF40 | 322 | AF40 | 321 | 0040 | 0 | 0040 | 0040 | 000 | 0000 |  |  |
| 322 | 0680 | 323 | 0680 | 322 | 0680 | 0 | 0322 | 4000 | 000 | 0000 |  |  |
| 323 | 0500 | 324 | 0500 | 323 | 4000 | 0 | 0323 | 8000 | 00A | 1010 |  |  |
| 324 | EEFB | 325 | EEFB | 320 | 8000 | 0 | FFFB | 8000 | 00A | 1010 | 320 | 8000 |
| 325 | AF05 | 326 | AF05 | 325 | 0005 | 0 | 0005 | 0005 | 000 | 0000 |  |  |
| 326 | EEF8 | 327 | EEF8 | 31F | 0005 | 0 | FFF8 | 0005 | 000 | 0000 | 31F | 0005 |
| 327 | 4EF5 | 328 | 4EF5 | 31D | 0331 | 0 | FFF5 | 0336 | 000 | 0000 |  |  |
| 328 | EEF5 | 329 | EEF5 | 31E | 0336 | 0 | FFF5 | 0336 | 000 | 0000 | 31E | 0336 |
| 329 | ABF4 | 32A | ABF4 | 335 | FFDE | 0 | FFF4 | FFDE | 008 | 1000 | 31E | 0335 |
| 32A | F303 | 32B | F303 | 32A | F303 | 0 | 032A | FFDE | 008 | 1000 |  |  |
| 32B | 7EF4 | 32C | 7EF4 | 320 | 8000 | 0 | FFF4 | FFDE | 001 | 0001 |  |  |
| 32C | F801 | 32D | F801 | 32C | F801 | 0 | 032C | FFDE | 001 | 0001 |  |  |
| 32D | EEF2 | 32E | EEF2 | 320 | FFDE | 0 | FFF2 | FFDE | 001 | 0001 | 320 | FFDE |
| 32E | 831F | 32F | 831F | 31F | 0004 | 0 | 0003 | FFDE | 001 | 0001 | 31F | 0004 |
| 32F | CEF9 | 329 | CEF9 | 32F | 0329 | 0 | FFF9 | FFDE | 001 | 0001 |  |  |
| 329 | ABF4 | 32A | ABF4 | 334 | 0000 | 0 | FFF4 | 0000 | 005 | 0101 | 31E | 0334 |
| 32A | F303 | 32E | F303 | 32A | F303 | 0 | 0003 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 32E | 831F | 32F | 831F | 31F | 0003 | 0 | 0002 | 0000 | 005 | 0101 | 31F | 0003 |
| 32F | CEF9 | 329 | CEF9 | 32F | 0329 | 0 | FFF9 | 0000 | 005 | 0101 |  |  |
| 329 | ABF4 | 32A | ABF4 | 333 | FFFE | 0 | FFF4 | FFFE | 009 | 1001 | 31E | 0333 |
| 32A | F303 | 32B | F303 | 32A | F303 | 0 | 032A | FFFE | 009 | 1001 |  |  |
| 32B | 7EF4 | 32C | 7EF4 | 320 | FFDE | 0 | FFF4 | FFFE | 001 | 0001 |  |  |
| 32C | F801 | 32D | F801 | 32C | F801 | 0 | 032C | FFFE | 001 | 0001 |  |  |
| 32D | EEF2 | 32E | EEF2 | 320 | FFFE | 0 | FFF2 | FFFE | 001 | 0001 | 320 | FFFE |
| 32E | 831F | 32F | 831F | 31F | 0002 | 0 | 0001 | FFFE | 001 | 0001 | 31F | 0002 |
| 32F | CEF9 | 329 | CEF9 | 32F | 0329 | 0 | FFF9 | FFFE | 001 | 0001 |  |  |
| 329 | ABF4 | 32A | ABF4 | 332 | FF81 | 0 | FFF4 | FF81 | 009 | 1001 | 31E | 0332 |
| 32A | F303 | 32B | F303 | 32A | F303 | 0 | 032A | FF81 | 009 | 1001 |  |  |
| 32B | 7EF4 | 32C | 7EF4 | 320 | FFFE | 0 | FFF4 | FF81 | 008 | 1000 |  |  |
| 32C | F801 | 32E | F801 | 32C | F801 | 0 | 0001 | FF81 | 008 | 1000 |  |  |
| 32E | 831F | 32F | 831F | 31F | 0001 | 0 | 0000 | FF81 | 008 | 1000 | 31F | 0001 |
| 32F | CEF9 | 329 | CEF9 | 32F | 0329 | 0 | FFF9 | FF81 | 008 | 1000 |  |  |
| 329 | ABF4 | 32A | ABF4 | 331 | 002D | 0 | FFF4 | 002D | 000 | 0000 | 31E | 0331 |
| 32A | F303 | 32E | F303 | 32A | F303 | 0 | 0003 | 002D | 000 | 0000 |  |  |
| 32E | 831F | 330 | 831F | 31F | 0000 | 0 | FFFF | 002D | 000 | 0000 | 31F | 0000 |
| 330 | 0100 | 331 | 0100 | 330 | 0100 | 0 | 0330 | 002D | 000 | 0000 |  |  |

Заключение

Прикольная работа.