Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский  
Университет ИТМО  
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Лабораторная работа №3**

По “Основы профессиональной деятельности”

Вариант 9976

*Выполнил*:

Студент группы P3132

Кучерук Родион Олегович

*Преподаватель:*

Абузов Ярослав Александрович



Санкт-Петербург  
2024

**Оглавление**

[Задание 2](#_gjdgxs)

[Основные этапы вычисления 2](#_30j0zll)

[1.1 Таблица команд 2](#_1fob9te)

[1.2 Описание программы 3](#_3znysh7)

[1.3 Область определения 3](#_2et92p0)

[1.4 Область допустимых значений 3](#_tuwh0hbt41fk)

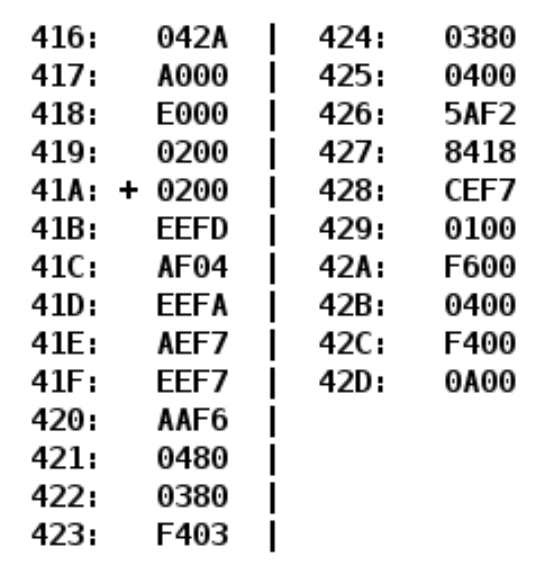
[1.5 Расположение данных в памяти 3](#_tyjcwt)

[2.0 Таблица трассировки 4](#_3dy6vkm)

[3.0 Дополнительное задание 5](#_2eaiqh44rx8s)

[Вывод 5](#_1t3h5sf)

# Задание



# Основные этапы вычисления

## 1.1 Таблица команд

| **Адрес** | **Код команды** | **Мнемоника** | **Комментарий** |
| --- | --- | --- | --- |
| 416 | 042A | A | Адрес первого элемента |
| 417 | A000 | B | Адрес следующего элемента для проверки |
| 418 | E000 | N | Количество элементов массива |
| 419 | 0200 | R | Результат |
| 41A | 0200 | CLA | Очистка аккумулятора |
| 41B | EEFD | ST IP-3 | Прямое относительное сохранение (Очистка ячейки 419) AC -> M (419) |
| 41C | AF04 | LD F04 | Прямая загрузка M -> AC (0004) |
| 41D | EEFA | ST IP-6 | Прямое относительное сохранение AC -> M (418) |
| 41E | AEF7 | LD IP-9 | Прямая относительная загрузка M -> AC (416) |
| 41F | EEF7 | ST IP-9 | Прямое относительное сохранение AC -> M (417) |
| 420 | AAF6 | LD (IP-A)+ | Косвенная автоинкрементная загрузка M -> AC (417); Зн(417)+=1 |
| 421 | 0480 | ROR | Циклический сдвиг вправо |
| 422 | 0380 | CMC | Инвертирование флага переноса |
| 423 | F403 | BHIS IP+3 | Если С==1, тогда IP+3+1 -> IP |
| 424 | 0380 | CMC | Инвертирование флага переноса |
| 425 | 0400 | ROL | Циклический сдвиг влево |
| 426 | 5AF2 | ADC (IP-14) | Автоинкрементное сложение с переносом AC + зн(419) + С -> A; Зн(419) += 1 |
| 427 | 8418 | LOOP 418 | Зн(418) – 1 -> Яч(418); Если зн(418) <= 0, то IP + 1 -> IP |
| 428 | CEF7 | JUMP IP-9 | Прямой относительный прыжок IP - 9 + 1 -> IP () |
| 429 | 0100 | HLT | Останов |
| 42A | F600 | - - | Элементы  массива |
| 42B | 0400 | - - |
| 42C | F400 | - - |
| 42D | 0A00 | - - |

## 1.2 Описание программы

Программа выполняет поиск и сохранение в ячейку **419** количество нечетных элементов массива с адресами элементов: **42A … 42D**

## 1.3 Область определения

* arr\_first\_elem, arr\_last\_elem – 11-ти разрядные, адрес БЭВМ.
* arr\_length, result – 16-ти разрядные целые числа, беззнаковое.
* arr[i] – 16-ти разрядные знаковые целые числа.

## 1.4 Область допустимых значений

* arr\_length ∈ [1; 16](т.к. при arr\_length > 16 битов результата не будет хватать для данных о делимости элементах и он будет ошибочным)
* result ∈ [0; 2^16-1](т.к. max = 1 + 2 + 4 + … + 2^15)
* arr\_first\_elem ∈ [0; 416 - arr\_length] [429; 7FF - arr\_length]
* arr\_last\_elem ∈ [arr\_first\_elem; arr\_first\_elem + arr\_length - 1]
* Элементы массива arr[i] ∈ [-32768, 32767](т.е. [-2^15; 2^15 - 1])

## 1.5 Расположение данных в памяти

* А – адрес первого элемента (416)
* B - Адрес следующего элемента для проверки (417)
* N - Количество элементов массива (418)
* R – Результат (419)
* arr – массив (42A-42D)

## 2.0 Таблица трассировки

| **Выполняемая команда** | | **Содержание регистров в процессоре после выполнения команды** | | | | | | | |  | **Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес | Значение | IP | CR | AR | DR | SP | BR | AC | PS | NZVC | Адрес | Новое значение |
| 41A | 0200 | 41B | 0200 | 41A | 0200 | 000 | 041A | 0000 | 004 | 0100 |  |  |
| 41B | EEFD | 41C | EEFD | 419 | 0000 | 000 | FFFD | 0000 | 004 | 0100 | 419 | 0000 |
| 41C | AF04 | 41D | AF04 | 41C | 0004 | 000 | 0004 | 0004 | 000 | 0000 |  |  |
| 41D | EEFA | 41E | EEFA | 418 | 0004 | 000 | FFFA | 0004 | 000 | 0000 | 418 | 0004 |
| 41E | AEF7 | 41F | AEF7 | 416 | 042A | 000 | FFF7 | 042A | 000 | 0000 |  |  |
| 41F | EEF7 | 420 | EEF7 | 417 | 042A | 000 | FFF7 | 042A | 000 | 0000 | 417 | 042A |
| 420 | AAF6 | 421 | AAF6 | 42A | F600 | 000 | FFF6 | F600 | 008 | 1000 | 417 | 042B |
| 421 | 0480 | 422 | 0480 | 421 | 0480 | 000 | 0421 | 7B00 | 000 | 0000 |  |  |
| 422 | 0380 | 423 | 0380 | 422 | 0380 | 000 | 0422 | 7B00 | 001 | 0001 |  |  |
| 423 | F403 | 427 | F403 | 423 | F403 | 000 | 0003 | 7B00 | 001 | 0001 |  |  |
| 427 | 8418 | 428 | 8418 | 418 | 0003 | 000 | 0002 | 7B00 | 001 | 0001 | 418 | 0003 |
| 428 | CEF7 | 420 | CEF7 | 428 | 0420 | 000 | FFF7 | 7B00 | 001 | 0001 |  |  |
| 420 | AAF6 | 421 | AAF6 | 42B | 0400 | 000 | FFF6 | 0400 | 001 | 0001 | 417 | 042C |
| 421 | 0480 | 422 | 0480 | 421 | 0480 | 000 | 0421 | 8200 | 00A | 1010 |  |  |
| 422 | 0380 | 423 | 0380 | 422 | 0380 | 000 | 0422 | 8200 | 00B | 1011 |  |  |
| 423 | F403 | 427 | F403 | 423 | F403 | 000 | 0003 | 8200 | 00B | 1011 |  |  |
| 427 | 8418 | 428 | 8418 | 418 | 0002 | 000 | 0001 | 8200 | 00B | 1011 | 418 | 0002 |
| 428 | CEF7 | 420 | CEF7 | 428 | 0420 | 000 | FFF7 | 8200 | 00B | 1011 |  |  |
| 420 | AAF6 | 421 | AAF6 | 42C | F400 | 000 | FFF6 | F400 | 009 | 1001 | 417 | 042D |
| 421 | 0480 | 422 | 0480 | 421 | 0480 | 000 | 0421 | FA00 | 00A | 1010 |  |  |
| 422 | 0380 | 423 | 0380 | 422 | 0380 | 000 | 0422 | FA00 | 00B | 1011 |  |  |
| 423 | F403 | 427 | F403 | 423 | F403 | 000 | 0003 | FA00 | 00B | 1011 |  |  |
| 427 | 8418 | 428 | 8418 | 418 | 0001 | 000 | 0000 | FA00 | 00B | 1011 | 418 | 0001 |
| 428 | CEF7 | 420 | CEF7 | 428 | 0420 | 000 | FFF7 | FA00 | 00B | 1011 |  |  |
| 420 | AAF6 | 421 | AAF6 | 42D | 0A00 | 000 | FFF6 | 0A00 | 001 | 0001 | 417 | 042E |
| 421 | 0480 | 422 | 0480 | 421 | 0480 | 000 | 0421 | 8500 | 00A | 1010 |  |  |
| 422 | 0380 | 423 | 0380 | 422 | 0380 | 000 | 0422 | 8500 | 00B | 1011 |  |  |
| 423 | F403 | 427 | F403 | 423 | F403 | 000 | 0003 | 8500 | 00B | 1011 |  |  |
| 427 | 8418 | 429 | 8418 | 418 | 0000 | 000 | FFFF | 8500 | 00B | 1011 | 418 | 0000 |
| 0429 | 0100 | 42A | 0100 | 429 | 0100 | 000 | 0429 | 8500 | 00B | 1011 |  |  |

## 

## 

## 

## 3.0 Дополнительное задание

Подсчитать количество четных и нечетных чисел в массиве.

| **Адрес** | **Код команды** |
| --- | --- |
| 415 | 0200 |
| 416 | 042F |
| 417 | A000 |
| 418 | E000 |
| 419 | 0200 |
| 41A | 0200 |
| 41B | EEFD |
| 41C | AF04 |
| 41D | EEFA |
| 41E | AEF7 |
| 41F | EEF7 |
| 420 | AF04 |
| 421 | EEF3 |
| 422 | AAFC |
| 423 | 0480 |
| 424 | 0380 |
| 425 | F403 |
| 426 | 0380 |
| 427 | 0400 |
| 428 | 5AF0 |
| 429 | 8418 |
| 42A | CEF7 |
| 42B | AEE9 |
| 42C | 6EEC |
| 42D | EEE7 |
| 42E | 0100 |
| 42F | F600 |
| 430 | 0400 |
| 431 | F400 |
| 432 | 0A00 |

# Вывод

Осознал, как работать в БЭВМ с командами ветвления, массивами, а также поработал с циклами и JUMPами.