**Міністерство освіти і науки України**

**Національний технічний університет України**

**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

**Факультет інформатики та обчислювальної техніки**

**Кафедра обчислювальної техніки**

**Лабораторна робота №2**

з дисципліни

«Системне програмування»

на тему

«Внутрішнє представлення цілих і дійсних даних у процесорі ix86»

**Виконала:**  **Перевірив:**

Студентка групи ІМ-21 доцент Павлов В. Г.

Рабійчук Дар’я Олександрівна

Номер у списку групи: 18

Київ 2024

**Мета роботи**: Вивчення форматів внутрішнього представлення цілих і дійсних чисел шляхом порівняння результатів, отриманих теоретично, з результатами, що містяться в отриманому розширеному лістингу програми.

**Порядок виконання роботи**

**1**. Сформувати наступні початкові числа на основі дати народження студента, записаної у форматі dd.mm.yyyy:

Номер залікової книжки – **8915**, дата народження – **09.12.2004**

* А = 09
* B = 0912
* C = 09122004

Обчислення **D**, **E**, **F**:

* D = 09/8915 = 0,00100953 = 0,001
* E = 0912/8915 = 0,102299 = 1,102
* F = 09122004/8915 = 1023,21974 = 1023,219

**2**. Представити отримані числа в двійковій системі числення (дробову частину округлювати до 10 знаків після коми).

* А = 09 = 1001
* B = 0912 = 1110010000
* C = 09122004 = 10001100011111100111100
* D = 0,001 = 0,0000001111

|  |
| --- |
| 0,001 \* 2 = 0,002 |
| 0,002 \* 2 = 0,004 |
| 0,004 \* 2 = 0,008 |
| 0,008 \* 2 = 0,016 |
| 0,016 \* 2 = 0,032 |
| 0,032 \* 2 = 0,064 |
| 0,064 \* 2 = 0,128 |
| 0,128 \* 2 = 0,256 |
| 0,256 \* 2 = 0,512 |
| 0,512 \* 2 = 1,024 |

* Е = 1,102 = 1,0000110011

|  |
| --- |
| 1,102 \* 2 = 1,204 |
| 0,204 \* 2 = 0,408 |
| 0,408 \* 2 = 0,816 |
| 0,816 \* 2 = 1,632 |
| 0,632 \* 2 = 1,264 |
| 0,264 \* 2 = 0,528 |
| 0,528 \* 2 = 1,056 |
| 0,056 \* 2 = 0,112 |
| 0,112 \* 2 = 0,224 |
| 0,224 \* 2 = 0,448 |

* F = 1023,219 = 1111111111,0011101110

Ціла частина (1023) у двійковій системі: 1111111111

Дробова частина (0,219):

|  |
| --- |
| 0,219 \* 2 = 0,438 |
| 0,438 \* 2 = 0,876 |
| 0,876 \* 2 = 1,752 |
| 1,752 \* 2 = 1,504 |
| 1,504 \* 2 = 1,008 |
| 1,008 \* 2 = 0,016 |
| 0,016 \* 2 = 0,032 |
| 0,032 \* 2 = 0,064 |
| 0,064 \* 2 = 0,128 |
| 0,128 \* 2 = 0,256 |

**3**. За допомогою розрядної сітки показати в звіті представлення цілих чисел в наступних форматах:

• “ddmmyyyy” у вигляді символьного рядка;

“0” - 3016

“9” - 3916

“1” - 3116

“2” - 3216

“2” - 3216

“0” - 3016

“0” - 3016

“4” - 3416

• числа A и –A у однобайтовому форматі Byte:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

**A :**

**A** = 09 = 000010012= 0916

**-A** :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Інвертуємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

Додаємо 1

**-A** = -09 = 111101112= F716

• числа A, B, -A и -B у двобайтовому формат Word

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

A :

A = 0910 = 0000 0000 0000 10012 = 00 0916

B :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

B = 091210 = 000011100100002 = 039016

-A :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Інвертуємо А

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

Додаємо одиницю

–A = -0910 = 1111 1111 1111 01112 = FF F716

-B :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Інвертуємо B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Додаємо одиницю

–B = -091210 = 1111 1100 0111 00002 = FС 7016

• числа **A, B, C, -A** , **-B** и **-C** у чотирьохбайтовому форматі **Shortlnt**;

**A :**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** |

**A** = 0910 = 000000000000000000000000000010012 = 00 00 00 0916

**B :**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** |

**B** = 091210 = 000000000000000000000001100001102 = 00 00 03 9016

**C :**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** |

**C** = 0912200410 = 00000000100010110011000011010100 = 00 8B 30 D416

**-A :**

Інвертуємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** |

Додаємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** |

**-A** = -0910 = 111111111111111111111111111111112 = FF FF FF F716

**-B :**

Інвертуємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** |

Додаємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** |

**-B** = -091210= 111111111111111111111100011100002= FF FF FC 7016

**-C :**

Інвертуємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** |

Додаємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |

**-C** = -0912200410 = 11111111 11110110 11000100 00010110 = FF 74 CF 2C16

• числа **A, B, C, -A , -B** и **-C** у восьмибайтовому форматі **Longlnt**;

**A:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **1001** |

**A=**  0910 = 00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000010012 = 00 00 00 00 00 00 00 0916

**B:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0011** | **1001** | **0000** |

**B=**  091210 = 00000000000000000000000000000000000000000000000000000011100100002 = 00 00 00 00 00 00 03 9016

**C:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **0000** | **1000** | **1011** | **0011** | **0000** | **1101** | **0100** |

**C=** 0912200410 = 00000000000000000000000000000000000000001000101100110000110101002 = 00 00 00 00 00 8B 30 D416

**-A:**

Інвертуємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1110** |

Додаємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** |

**-A=**  -0910 = 11111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111112 = FF FF FF FF FF FF FF F716

**-B:**

Інвертуємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1001** | **0000** |

Додаємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1100** | **0111** | **0000** |

**-B=**  - 091210 = 11111111111111111111111111111111111111111111111111111100011100002 = FF FF FF FF FF FF FC 7016

**-C:**

Інвертуємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **0111** | **0100** | **1100** | **1111** | **0100** | **1011** |

Додаємо

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **1111** | **0111** | **0100** | **1100** | **1111** | **0010** | **1100** |

**-C=**  - 010310 = 11111111111111111111111111111111111111110111010011001111001011002 = FF FF FF FF FF 74 CF 2C 16

**4**. Представити числа D, E и F у нормалізованому вигляді.

**D** = 0,001^10 = 0,0000000001^2

0,0000000001 = 1 \* 2^-10

1) Знак (**ZN**): 0 (додатній)

2) **M** = 1

3) **N** = 2

4) **q** = -10

**E** = 1,102^10 = 0,0001110,011^2

0,0001110,011 = 1,11001 \* 2^-1

1) Знак (**ZN**): 0 (додатній)

2) **M** = 1,11001

3) **N** = 2

4) **q** = -1

**F** = 1023,219^10 = 1111111111,01101111011011^2

1111111111,01101111011011 = 1,11111111101101111011011 \* 2^9

1) Знак (**ZN**): 0 (додатній)

2) **M** = 1,11111111101101111011011

3) **N** = 2

4) **q** = 9

**5**. За допомогою розрядної сітки показати в звіті представ-лення дійсних чисел в наступних форматах:

• числа **D** и **–D** в у чотирьохбайтовому форматі **Single** (float);

**D =** 0,00110

1) Знак числа - 0 (додатній)

2) Порядок: q + 127 = -10 +127 = 11710 = 11101012

3) Мантиса: 1 -> 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 | 01110101 | 00000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Отже 00111010100000000000000000000000 = 3A800000

**-D =** -0,00110

1) Знак числа - 1 (від’ємний)

2) Порядок: q + 127 = -10 +127 = 11710 = 11101012

3) Мантиса: 1 -> 0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 01110101 | 00000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Отже 10111010100000000000000000000000 = BA800000

• числа **E** и **–E** у восьмибайтовому форматі **Double** (double);

**E =** 1,10210

1) Знак числа - 0 (додатній)

2) Порядок = q + 1023 = -1 + 1023 = 102210 = 11111111102

3) Мантиса: 1,11001 -> 11001

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 | 01111111110 | 1100100000000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Отже 011111111101100100000000000000000000000000000000000000000000000=3FF1000000000000

**-E = -**0,07810

1) Знак числа - 1 (від’ємний) 11111111102

2) Порядок = q + 1023 = -1 + 1023 = 102210 = 11111110112

3) Мантиса: 1,11001 -> 1,11001

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 01111111110 | 1100100000000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Отже 1011111111101100100000000000000000000000000000000000000000000000 = BFF1000000000000

• числа **F** и **–F** у десятибайтовому форматі **Extended** (long double).;

**F =** 781,82110

1) Знак числа - 0 (додатній)

2) Порядок = q + 16383 = 9 + 16383 = 1640210 = 1000000000100102

3) Мантиса: 1,11111111101101111011011 -> 111111111101101111011011

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 | 100000000010010 | **1100001101110100100100000000000000000000000000000000000000000000** |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Отже 01000000000010001100001101110100100100000000000000000000000000000000000000000000 = 4008FFCE040000000000

**-F = -**781,82110

1) Знак числа - 1 (від’ємний)

2) Порядок = q + 16383 = 9 + 16383 = 1640210 = 1000000000010002

3) Мантиса: 1,11111111101101111011011 -> 111111111101101111011011

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 100000000001000 | 1100001101110100100100000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

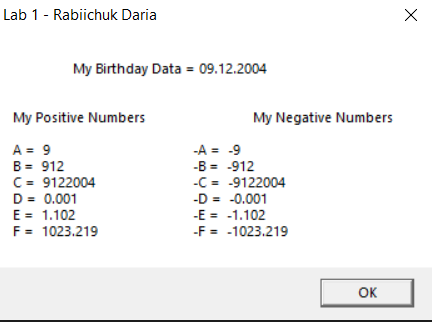
Отже 11000000000010001100001101110100100100000000000000000000000000000000000000000000 =

C008FFCE040000000000

**6.** Остаточні результати по кожному пункту надати у звіті окрім двійкової ще і в шістнадцятковій системі числення.

**7.** Скласти програму на мові Assembler, в якій задати вказані символи і усі варіанти констант A, B, ... F, які присутні у пунктах 3 та 5. Значення констант A, B, ... F вивести у віконній формі на екран.

**8.** У режимі консолі виконати компіляцію і виконання програми. Привести скриншот вікна виведення значень змінних в звіті.



**9.**  У режимі консолі виконати формування розширеного лістингу програми у вигляді файлу з розширенням “lst” за допомогою опції /Fl компілятора ML.

**10 і 11.** Знайти в лістингу фрагмент, що містить коди команд і даних, і привести цей фрагмент в звіті з виконання лаб. Роботи. У наведеному фрагменті лістингу знайти і помітити кольоровим олівцем або фломастером шістнадцяткові коди усіх варіантів представлення чисел A, B, … F.

00000000 .data?

00000000 00000200 [ myMessageBoxWithData db 512 dup(?)

00

]

00000200 00000100 [ bufferPositiveD db 256 dup(?)

00

]

00000300 00000100 [ bufferPositiveE db 256 dup(?)

00

]

00000400 00000100 [ bufferPositiveF db 256 dup(?)

00

]

00000500 00000100 [ bufferNegativeD db 256 dup(?)

00

]

00000600 00000100 [ bufferNegativeE db 256 dup(?)

00

]

00000700 00000100 [ bufferNegativeF db 256 dup(?)

00

]

00000000 .data

00000000 4C 61 62 20 31 myMessageBoxWithDataTitle db "Lab 1 - Rabiichuk Daria", 0

20 2D 20 52

61 62 69 69

63 68 75 6B

20 44 61 72

69 61 00

00000018 09 4D 79 20 42 myMessageBoxWithDataPattern db 9, "My Birthday Data = 09.12.2004", 10, 10, 10,

69 72 74 68

64 61 79 20

44 61 74 61

20 3D 20 **30**

**39** 2E **31 32**

2E **32 30 30**

**34** 0A 0A 0A

4D 79 20 50

6F 73 69 74

69 76 65 20

4E 75 6D 62

65 72 73 09

09 4D 79 20

4E 65 67 61

74 69 76 65

20 4E 75 6D

62 65 72 73

0A 0A 41 20

3D 20 20 25

64 09 09 09

2D 41 20 3D

20 20 25 64

0A 42 20 3D

20 20 25 64

09 09 09 2D

42 20 3D 20

20 25 64 0A

43 20 3D 20

20 25 64 09

09 2D 43 20

3D 20 20 25

64 0A 44 20

3D 20 20 25

73 09 09 2D

44 20 3D 20

20 25 73 0A

45 20 3D 20

20 25 73 09

09 2D 45 20

3D 20 20 25

73 0A 46 20

3D 20 20 25

73 09 09 2D

46 20 3D 20

20 25 73 00

"My Positive Numbers", 9, 9, "My Negative Numbers", 10, 10,

"A = %d", 9, 9, 9, "-A = %d", 10,

"B = %d", 9, 9, 9, "-B = %d", 10,

"C = %d", 9, 9, "-C = %d", 10,

"D = %s", 9, 9, "-D = %s", 10,

"E = %s", 9, 9, "-E = %s", 10,

"F = %s", 9, 9, "-F = %s", 0

000000D1 **09** myPositiveNumberA db 09

000000D2 **F7** myNegativeNumberA db -09

000000D3 **0009** myPositiveNumberA1 dw 09

000000D5 **FFF7** myNegativeNumberA1 dw -09

000000D7 **00000009** myPositiveNumberA2 dd 09

000000DB **FFFFFFF7** myNegativeNumberA2 dd -09

000000DF myPositiveNumberA3 dq 09

**0000000000000009**

000000E7 myNegativeNumberA3 dq -09

**FFFFFFFFFFFFFFF7**

000000EF **0390**  myPositiveNumberB dw 0912

000000F1 **FC70**  myNegativeNumberB dw -0912

000000F3 **00000390** myPositiveNumberB1 dd 0912

000000F7 **FFFFFC70** myNegativeNumberB1 dd -0912

000000FB myPositiveNumberB2 dq 0912

**0000000000000390**

00000103 myNegativeNumberB2 dq -0912

**FFFFFFFFFFFFFC70**

0000010B **008B30D4** myPositiveNumberC dd 09122004

0000010F **FF74CF2C**  myNegativeNumberC dd -09122004

00000113 myPositiveNumberC1 dq 09122004

**00000000008B30D4**

0000011B myNegativeNumberC1 dq -09122004

**FFFFFFFFFF74CF2C**

00000123 myPositiveNumberD dq 0.001

**3F50624DD2F1A9FC**

0000012B myNegativeNumberD dq -0.001

**BF50624DD2F1A9FC**

00000133 **3A83126F** myPositiveNumberD1 dd 0.001

00000137 **BA83126F** myNegativeNumberD1 dd -0.001

0000013B myPositiveNumberE dq 1.102

**3FF1A1CAC083126F**

00000143 myNegativeNumberE dq -1.102

**BFF1A1CAC083126F**

0000014B myPositiveNumberF dq 1023.219

**408FF9C083126E98**

00000153 myNegativeNumberF dq -1023.219

**C08FF9C083126E98**

0000015B myPositiveNumberF1 dt 1023.219

**4008FFCE04189374BC6A**

00000165 myNegativeNumberF1 dt -1023.219

**C008FFCE04189374BC6A**

00000000 .code

00000000 RabiichukLab2 :

invoke FloatToStr2, myPositiveNumberD, addr bufferPositiveD

invoke FloatToStr2, myNegativeNumberD, addr bufferNegativeD

invoke FloatToStr2, myPositiveNumberE, addr bufferPositiveE

invoke FloatToStr2, myNegativeNumberE, addr bufferNegativeE

invoke FloatToStr2, myPositiveNumberF, addr bufferPositiveF

invoke FloatToStr2, myNegativeNumberF, addr bufferNegativeF

invoke wsprintf, addr myMessageBoxWithData, addr myMessageBoxWithDataPattern,

myPositiveNumberA2, myNegativeNumberA2,

myPositiveNumberB1, myNegativeNumberB1,

myPositiveNumberC, myNegativeNumberC,

offset bufferPositiveD, offset bufferNegativeD,

offset bufferPositiveE, offset bufferNegativeE,

offset bufferPositiveF, offset bufferNegativeF

invoke MessageBox, 0, addr myMessageBoxWithData, addr myMessageBoxWithDataTitle, 0

invoke ExitProcess, 0

end RabiichukLab2

**12.** Порівняти результати, що містяться в лістингу, з розрахунковими, отриманими при виконанні пунктів 3 – 6, і зробити висновки по лабораторній роботі.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Число | Дані зі звіту | Дані з лістингу | Дані співпадають |
| “ddmmyyyy” | “0” - 3016  “9” - 3916  “1” - 3116  “2” - 3216  “2” - 3216  “0” - 3016  “0” - 3016  “4” - 3416 | 30 39 31 32 32 30 30 34 | Так |
| A(однобайтовий формат) | 0916 | 09 | Так |
| -A(однобайтовий формат) | F716 | F7 | Так |
| A(двобайтовий формат) | 00 0916 | 0009 | Так |
| -A(двобайтовий формат) | FF F716 | FFF7 | Так |
| A  (чотирьохбайтовий формат) | 00 00 00 0916 | 00000009 | Так |
| -A  (чотирьохбайтовий формат) | FF FF FF F716 | FFFFFFF7 | Так |
| A  (восьмибайтовий формат) | 00 00 00 00 00 00 00 0916 | 0000000000000009 | Так |
| -A  (восьмибайтовий формат) | FF FF FF FF FF FF FF F716 | FFFFFFFFFFFFFFF7 | Так |
| B(двобайтовий формат) | 03 9016 | 0390 | Так |
| -B(двобайтовий формат) | FС 7016 | FС70 | Так |
| B  (чотирьохбайтовий формат) | 00 00 03 9016 | 00000390 | Так |
| -B  (чотирьохбайтовий формат) | FF FF FС 7016 | FFFFFC70 | Так |
| B  (восьмибайтовий формат) | 00 00 00 00 00 00 03 9016 | 0000000000000390 | Так |
| -B  (восьмибайтовий формат) | FF FF FF FF FF FF FC 7016 | FFFFFFFFFFFFFC70 | Так |
| C  (чотирьохбайтовий формат) | 00 8B 30 D416 | 00 8B 30 D4 | Так |
| -C  (чотирьохбайтовий формат) | FF 74 CF 2C16 | FF73CF2C | Так |
| C  (восьмибайтовий формат) | 00 00 00 00 00 8B 30 D416 | 00000000008B30D4 | Так |
| -C  (восьмибайтовий формат) | FF FF FF FF FF 74 CF 2C16 | FFFFFFFFFF74CF2C | Так |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| D  (Чотирьохбайтовий формат Single(float)) | **3A** **8**0 00 0016 | **3A8**3126F | Співпали перші 3 цифри, бо округлювали 10 знаків після коми |
| -D  (Чотирьохбайтовий формат Single(float)) | **BA** **8**0 00 0016 | **BA8**3126F | Співпали перші 3 цифри, бо округлювали 10 знаків після коми |
| E  (Восьмибайтовий формат Double(double)) | **3FF1**000000000000 | **3FF1**A1CAC083126F | Співпали перші 4 цифри, бо округлювали 10 знаків після коми |
| -E  (Восьмибайтовий формат Double(double)) | **BFF1**000000000000 | **BFF1**A1CAC083126F | Співпали перші 4 цифри, бо округлювали 10 знаків після коми |
| F  (Десятибайтовий формат Extended(long double)) | **4008FFCE04**0000000000 | **4008FFCE04**189374BC6A | Співпали перші 10 цифр, бо округлювали 10 знаків після коми |
| -F  (Десятибайтовий формат Extended(long double)) | **C008FFCE04**0000000000 | **C008FFCE04**189374BC6A | Співпали перші 10 цифр, бо округлювали 10 знаків після коми |

**Висновок:** У результаті виконання лабораторної роботи я глибше ознайомилась з командами середовища МАСМ32 на мові Assembler, а також ще більше розвинула свої навички з системного програмування. Особливо корисно в цій лабораторній роботі було побачити представлення чисел в процесорі. Адже з отриманими знаннями тепер можна використовувати його більш ефективно при розробці програмного забезпечення. В результаті обчислень чисел я побачила, що числа, які були неокруглені повністю співпали з числами у файлі лістингу, а числа, які доводилось округлювати, мали часткову схожість. Це дозволяє зробити підсумок, що усі розрахунки були проведені мною правильно.