Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. 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»

Виконав: Перевірив:

Студент 2 курсу ФІОТ-у доц. Павлов В.Г.

групи ІМ-33

Козарезов Кирил Олександрович

номер у списку групи - 10

Київ 2025

**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:**

Моя дата народження: 11.11.2005

Номер залікової книжки (в моєму випадку – останні 4 цифри студентського квитка): 5001

* A: 11
* B: 111
* C: 11112005
* D: 11/5001 = 0,00219956 ≈ 0,002
* E: 1111/5001 = 0,2221555688 ≈ 0,222
* F: 11112005/5001 = 2221,9566 ≈ 2221,957

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

* A: 00001011
* B: 10001010111
* C: 101010011000111001000101
* D = 0,002

010 = 02

0,00210 = 0.00000000102

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ,002\*2 | 0 | .004 |
| ,004\*2 | 0 | .008 |
| ,008\*2 | 0 | .016 |
| ,016\*2 | 0 | .032 |
| ,032\*2 | 0 | .064 |
| ,064\*2 | 0 | .128 |
| ,128\*2 | 0 | .256 |
| ,256\*2 | 0 | .512 |
| ,512\*2 | 1 | .024 |
| ,024\*2 | 0 | .048 |
| ,048\*2 | 0 | .096 |

11 цифра виявилась нулем, тому достатньо переписати попередні 10 цифр.

.

* E = 0,222

010 = 02

0,22210 = 0,0011100011

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ,222\*2 | 0 | ,444 |
| ,444\*2 | 0 | ,888 |
| ,888\*2 | 1 | ,776 |
| ,776\*2 | 1 | ,552 |
| ,552\*2 | 1 | ,104 |
| ,104\*2 | 0 | ,208 |
| ,208\*2 | 0 | ,416 |
| ,416\*2 | 0 | ,832 |
| ,832\*2 | 1 | ,664 |
| ,664\*2 | 1 | ,328 |
| ,328\*2 | 0 | ,656 |

11 цифра виявилась нулем, тому достатньо переписати попередні 10 цифр.

* F = 2221,957

222110 = 1000101101012

**2221,957**10 = 100010101101.11110100112

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ,957\*2 | 1 | 914 |
| ,914\*2 | 1 | .828 |
| ,828\*2 | 1 | .656 |
| ,656\*2 | 1 | .312 |
| ,312\*2 | 0 | .624 |
| ,624\*2 | 1 | .248 |
| ,248\*2 | 0 | .496 |
| ,496\*2 | 0 | .992 |
| ,992\*2 | 1 | .984 |
| ,984\*2 | 1 | .968 |
| ,968\*2 | 1 | .936 |

11 цифра виявилась одиницею, тому округлюємо.

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

* “**ddmmyyyy**” у вигляді символьного рядка:

C = 11112005:

1 = 3116

1 = 3116

1 = 3116

1 = 3116

2 = 3216

0 = 3016

0 = 3016

5 = 3516

* числа **A** и **–A** у однобайтовому форматі **Byte**:

A = 11

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

A = 1110 = 000010112 = 0B16

-A = -11

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

Інвертований вигляд:

Додаємо одиницю:

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

-A = -1110 = 111101012 = F516

* числа **A, B, -A** и **-B** у двобайтовому форматі **Word**;

A = 11

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

A = 1110 = 00000000000010112 = 000B16

B = 1111

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

B = 111110 = 00000100010101112 = 045716

-A = -11

Інвертований вигляд:

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

Додаємо одиницю:

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

-A = -1110 = 11111111111101012 = FFF516

-B = -1111

Інвертований вигляд:

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

Додаємо одиницю:

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

-B = -111110 = 1111010000111110 = FBA916

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |  | 1 | 1 |

A = 11

A = 1110 = 000000000000000000000000000010112 = 0000000B16

B = 1111

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

B = 111110 = 0000000000000000000000100010101112 = 0000045716

С = 11112005

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

С = 1111200510 =00000000101010011000101= 00A98E4516

-A = -11

Інвертований вигляд:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 0 | 0 |

Додаємо одиницю:

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

-A = -3010 = 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 01012 = FFFFFFF516

-B = -1111

Інвертований вигляд:

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

Додаємо одиницю:

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

-B = -111110 = 11111111111111111111101110101001 = FFFFBA916

-С = -11112005

Інвертований вигляд:

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

Додаємо одиницю:

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

-C = -3010200510 = 1111010101100111000110111011 =

FF5671BB16

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

A = 11

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 1011 |

A = 1110 = 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 10112 = 00 00 00 00 00 00 00 0B16

B = 1111

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0100 | 0101 | 0111 |

B = 111110= 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0100 0101 01112 = 00 00 00 00 00 00 04 5716

С = 11112005

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 1010 | 1001 | 1000 | 1110 | 0100 | 0101 |

C = 1111200510 = 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1010 1001 1000 1110 0100 0101= 00 00 00 00 00 A9 8E 4516

-A = -11

Інвертований вигляд:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0100 |

Додаємо одиницю:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0101 |

-A = -1110 = 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 01012 = FF FF FF FF FF FF FF F516

-B = -1111

Інвертований вигляд:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0111 | 1000 |

Додаємо одиницю:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1011 | 1010 | 1001 |

-B = -111110 = 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1011 1010 1001= FF FF FF FF FF FF FB A916

-С = -11112005

Інвертований вигляд:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0101 | 0110 | 0111 | 0001 | 1011 | 1010 |

Додаємо одиницю:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0101 | 0110 | 0111 | 0001 | 1011 | 1011 |

-C = -1111200510 = 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0101 0111 0100 1000 1011 1011= FF FF FF FF FF 56 71 BB16

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

* D = 0,00210 = 0,000000001 2

0,000000001 2 = 1,00000000000\* 2-9

ZN = +0; M = 1,00; N = 2; q = -9

* E = 0,22210 = 0,00111000112

0,00111000112 = 1,1100011 \* 2-3

ZN = +0; M = 1,1100011; N = 2; q = -3

* F = 2221,95710 = 100010101101.1111010011112

100010101101.11110101002 = 1.000101011011111010100\* 211

ZN = +0; M = 1.00010101101111101010; N = 2; q = 11

5. За допомогою розрядної сітки показати в звіті представлення дійсних чисел в наступних форматах:

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

D = 0,00210

Знак числа додатній (0);

Порядок: q = -9; -9 + 127 = 11810 = 011101102

Мантиса: 1, 00000000000000000000000 ⟶ 00000000000000000000000

Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 31 | 30 23 | 22 0 |
| 0 | 01110110 | 00000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

D = 0,00210 = 0011 1011 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = 3B 00 00 0016

-D = -0,00210

Знак числа від’ємний (1);

Порядок: q = -9; -9 + 127 = 11810 = 011101102

Мантиса: 1, 00000000000000000000000 ⟶ 00000000000000000000000

Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 31 | 30 23 | 22 0 |
| 1 | 01110110 | 00000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

-D = -0,00210 = 1011 1011 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = BB 03 26 6816

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

E = 0,22210

Знак числа додатній (0);

Порядок: q = -3; -3 + 1023 = 102010 = 011111111002

Мантиса: 1,0111101 ⟶ 1100011

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 63 | 62 52 | 51 0 |
| 0 | 01111111100 | 1100011000000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

E = 0,22210 =0011 1111 1100 1100 0110 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = 3F C8 CC 00 00 00 00 0016

-E = -0,22210

Знак числа від’ємний (1);

Порядок: q = -3; -3 + 1023 = 102010 = 011111111002

Мантиса: 1,0111101 ⟶ 1100011

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 63 | 62 52 | 51 0 |
| 1 | 01111111100 | 1100011000000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

-E = -0,22210 = 1011 1111 1100 1100 0110 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = BF C8 CC 00 00 00 00 0016

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

F = 2221,95710

Знак числа додатній (0);

Порядок: q = 11; 11 + 16383 = 1639410 = 1000000010010102

Мантиса: 1,110100001111000001011⟶ 110100001111000001011

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 79 | 78 64 | 63 0 |
| 0 | 100000000001010 | 00001010110111110101000000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

F = 2221,95710 = 0100 0000 0000 1010 0001 0101 1011 1110 1010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = 40 0A 15 BE 80 00 00 00 00 0016

-F = -2221,95710

Знак числа від’ємний (1);

Порядок: q = 11; 11 + 16383 = 1639410 = 1000000010010102

Мантиса: 1,110100001111000001011⟶ 110100001111000001011

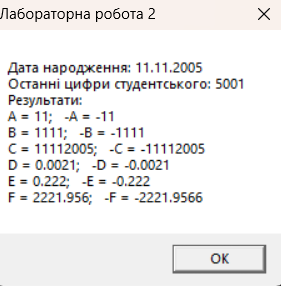
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 79 | 78 64 | 63 0 |
| 1 | 100000000001010 | 0001010110111110101000000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

-F = -2221,95710 = 1100 0000 0000 1010 0001 0101 1011 1110 1010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = C0 0A 15 BE 80 00 00 00 00 0016

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



Результат виконання програми.

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

10. Знайти в лістингу фрагмент, що містить коди команд і даних, і привести цей фрагмент в звіті з виконання лаб. роботи.

11. У наведеному фрагменті лістингу знайти і помітити кольоровим олівцем або фломастером шістнадцяткові коди усіх варіантів представлення чисел **A, B, … F.**

00000000 .data

00000000 CB E0 E1 EE F0 KozarezovTitle db "Лабораторна робота 2", 0

E0 F2 EE F0

ED E0 20 F0

EE E1 EE F2

E0 20 32 00

00000015 C4 E0 F2 E0 20 KozarezovInfo db "Дата народження: 11.11.2005", 13,

ED E0 F0 EE

E4 E6 E5 ED

ED FF 3A 20

31 31 2E 31

31 2E 32 30

30 35 0D CE

F1 F2 E0 ED

ED B3 20 F6

E8 F4 F0 E8

20 F1 F2 F3

E4 E5 ED F2

F1 FC EA EE

E3 EE 3A 20

35 30 30 31

0D D0 E5 E7

F3 EB FC F2

E0 F2 E8 3A

0D 41 20 3D

20 25 64 3B

20 20 20 2D

41 20 3D 20

25 64 0D 42

20 3D 20 25

64 3B 20 20

20 2D 42 20

3D 20 25 64

0D 43 20 3D

20 25 64 3B

20 20 20 2D

43 20 3D 20

25 64 0D 44

20 3D 20 25

73 3B 20 20

20 2D 44 20

3D 20 25 73

0D 45 20 3D

20 25 73 3B

20 20 20 2D

45 20 3D 20

25 73 0D 46

20 3D 20 25

73 3B 20 20

20 2D 46 20

3D 20 25 73

00

"Останні цифри студентського: 5001", 13,

"Результати:", 13,

"A = %d; -A = %d", 13,

"B = %d; -B = %d", 13,

"C = %d; -C = %d", 13,

"D = %s; -D = %s", 13,

"E = %s; -E = %s", 13,

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

000000CB 0000000B KozarezovValuesDD dd 11, -11, 1111, -1111, 11112005, -11112005, 0.0021, -0.0021

FFFFFFF5

00000457

FFFFFBA9

00A98E45

FF5671BB

3B09A027

BB09A027

000000EB 0B F5 KozarezovValuesDB db 11, -11

000000ED 000B FFF5 0457 KozarezovValuesDW dw 11, -11, 1111, -1111

FBA9

000000F5 KozarezovValuesDQ dq 11, -11, 1111, -1111, 11112005, -11112005, 0.0021, -0.0021, 0.222, -0.222, 2221.956, -2221.9566

000000000000000B

FFFFFFFFFFFFFFF5

0000000000000457

FFFFFFFFFFFFFBA9

0000000000A98E45

FFFFFFFFFF5671BB

3F613404EA4A8C15

BF613404EA4A8C15

3FCC6A7EF9DB22D1

BFCC6A7EF9DB22D1

40A15BE978D4FDF4

C0A15BE9C779A6B5

00000155 KozarezovValuesDT dt 2221.956, -2221.9566

400A8ADF4BC6A7EF9DB2

C00A8ADF4E3BCD35A858

00000169 KozarezovFloatValues dq 0.0021, -0.0021, 0.222, -0.222, 2221.956, -2221.9566

3F613404EA4A8C15

BF613404EA4A8C15

3FCC6A7EF9DB22D1

BFCC6A7EF9DB22D1

40A15BE978D4FDF4

C0A15BE9C779A6B5

00000199 31 31 31 31 32 KozarezovDOB db "11112005", 0

30 30 35 00

; --- НЕІНІЦІАЛІЗОВАНІ ЗМІННІ ---

00000000 .data?

00000000 00000100 [ KozarezovMsgBuffer db 256 dup(?)

00

]

00000100 00000300 [ KozarezovFloatStrBuffers db 6 \* 128 dup(?) ; Буфери для рядків чисел

00

]

; --- КОД ---

00000000 .code

00000000 convert\_floats:

00000000 53 push ebx

00000001 BB 00000169 R mov ebx, offset KozarezovFloatValues

invoke FloatToStr2, [ebx], addr KozarezovFloatStrBuffers

invoke FloatToStr2, [ebx+8], addr KozarezovFloatStrBuffers+128

invoke FloatToStr2, [ebx+16], addr KozarezovFloatStrBuffers+256

invoke FloatToStr2, [ebx+24], addr KozarezovFloatStrBuffers+384

invoke FloatToStr2, [ebx+32], addr KozarezovFloatStrBuffers+512

invoke FloatToStr2, [ebx+40], addr KozarezovFloatStrBuffers+640

00000065 5B pop ebx

00000066 C3 ret

00000067 start:

00000067 E8 FFFFFF94 call convert\_floats

invoke wsprintf, addr KozarezovMsgBuffer, addr KozarezovInfo,

KozarezovValuesDD, KozarezovValuesDD+4,

KozarezovValuesDD+8, KozarezovValuesDD+12,

KozarezovValuesDD+16, KozarezovValuesDD+20,

offset KozarezovFloatStrBuffers, offset KozarezovFloatStrBuffers+128,

offset KozarezovFloatStrBuffers+256, offset KozarezovFloatStrBuffers+384,

offset KozarezovFloatStrBuffers+512, offset KozarezovFloatStrBuffers+640

invoke MessageBox, NULL, addr KozarezovMsgBuffer, addr KozarezovTitle, MB\_OK

invoke ExitProcess, NULL

end start

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Константа | Дані зі звіту | Дані з лістингу | Чи співпали дані? |
| "ddmmyyy" | 1 = 31 1 = 31 1 = 31 1 = 31 2 = 32 0 = 30 0 = 30 5 = 35 | 31 31 31 31 32 30 30 35 | Так |
| A (однобайтовий формат) | 0B16 | 0B | Так |
| -A (однобайтовий формат) | F516 | F5 | Так |
| A (двобайтовий формат) | 00 0B16 | 000B | Так |
| -A (двобайтовий формат) | FF F516 | FFF5 | Так |
| A (чотирьохбайтовий формат) | 00 00 00 0B16 | 0000000B | Так |
| -A (чотирьохбайтовий формат) | FF FF FF F516 | FFFFFFF5 | Так |
| A (восьмибайтовий формат) | 00 00 00 00 00 00 00 0B16 | 000000000000000B | Так |
| -A (восьмибайтовий формат) | FF FF FF FF FF FF FF F516 | FFFFFFFFFFFFFFF5 | Так |
| B (двобайтовий формат) | 045716 | 0457 | Так |
| -B (двобайтовий формат) | FBA916 | FBA9 | Так |
| B (чотирьохбайтовий формат) | 0000045716 | 00000457 | Так |
| -B (чотирьохбайтовий формат) | FFFFFBA916 | FFFFFBA9 | Так |
| B (восьмибайтовий формат) | 00 00 00 00 00 00 04 5716 | 0000000000000457 | Так |
| -B (восьмибайтовий формат) | FF FF FF FF FF FF FB A916 | FFFFFFFFFFFFFBA9 | Так |
| C (чотирьохбайтовий формат) | 00A98E4516 | 00A98E45 | Так |
| -C (чотирьохбайтовий формат) | FF5671BB16 | FF5671EBB | Так |
| C (восьмибайтовий формат) | 00 00 00 00 00 A9 8E 4516 | 00000000000A98E45 | Так |
| -C (восьмибайтовий формат) | FF FF FF FF FF 56 71 BB16 | FFFFFFFFFF56710BB | Так |
| D (Чотирьохбайтовий формат Single(float)) | 3B 03 26 6816 | 3B09A027 | Так, але лише перші 3 цифри (бо округлювали число до 10 знаків) |
| -D (Чотирьохбайтовий формат Single(float)) | BB 03 26 6816 | BB09A207 | Так, але лише перші 3 цифри (бо округлювали число до 10 знаків) |
| E (Восьмибайтовий формат Double(double)) | 3F C8 CC 00 00 00 00 0016 | 3FCC6A7EF9DB22D1 | Так, але лише перші 3 цифри (бо округлювали число до 10 знаків) |
| -E (Восьмибайтовий формат Double(double)) | BF C8 CC 00 00 00 00 0016 | BFCC6A7EF9DB22D1 | Так, але лише перші 3 цифри (бо округлювали число до 10 знаків) |
| F (Десятибайтовий формат Extended(long double)) | 40 0A 15 BE 80 00 00 00 00 0016 | 400A8ADF4BC6A7EF9DB | Так, але лише перші 4 цифри (бо округлювали число до 10 знаків) |
| -F (Десятибайтовий формат Extended(long double)) | C0 0A 15 BE 80 00 00 00 00 0016 | C00A8ADF4E3BCD35A858 | Так, але лише перші 4 цифри (бо округлювали число до 10 знаків) |

**Висновки**

У ході виконання лабораторної роботи я порівняв числа, що дозволило дійти висновку про їх правильне переведення та відповідність числам у лістингу файлу. Це дало мені змогу краще зрозуміти, як числа представлені в пам'яті процесора. Також я навчився використовувати базові інструкції та оперувати числами різних типів в асемблері (MASM32). Окрім того, я отримав нові навички, зокрема навчився вручну переводити цілі та дробові числа в числові формати, що є важливим етапом у розумінні того, як числа зберігаються та обробляються в комп'ютерних системах. Цей досвід значно поглибив мої знання в обробці чисел у різних форматах і допоміг краще зрозуміти, як працює обчислювальна техніка на низькому рівні.