**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»

Виконав: Перевірив:

Студент 2 курсу ФІОТ доц. Павлов В. Г.

групи ІМ-22

Довженко Антон Андрійович

номер в списку групи: 9

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:

Моє dd.mm.yyyy – 15.08.2005

• A – ціле двозначне число, що дорівнює dd  
A = 15

• B – ціле чотиризначне число, яке дорівнює ddmm, записаним без роздільника;   
B = 1508

• C – ціле восьмизначне число, яке дорівнює ddmmyyyy, записаним без роздільника;   
C = 15082005

• D – число, отримане шляхом ділення числа A на число N, де N - чотиризначний номер залікової книжки (останні 4 цифри студентського квитка);  
D = A/N =15/9094 = 0,00164943919 ≈ 0.002

• E – число, отримане шляхом ділення числа B на число N;

E = B/N = 1508/9094 = 0,16582362 ≈ 0,166

• F - число, отримане шляхом ділення числа C на число N;

F = C/N = 15082005/9094 = 1658,45667 ≈ 1658,457

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

A = 1510 = 11112

B = 1508­­10 = 101111001002

C = 1508200510 = 1110011000100010000101012

**D = 0,002**

Так як 0 є 0 в обох системах, то

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ,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 |

Отже, 11 знак після коми дорівнює 0, значить попередні 10 залишаємо і у нас виходить, що:  
0,00210 = 0,00000000102

**E = 0,166**

Аналогічно обчислюємо

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ,166 \* 2 = | 0 | ,332 |
| ,332 \* 2 = | 0 | ,664 |
| ,664 \* 2 = | 1 | ,328 |
| ,328 \* 2 = | 0 | ,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 |

Так як 11 знак є 1, то округлюємо

0,16610 = 0,00101010102

**F = 1658,457**

165810 = 110011110102

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ,457 \* 2 = | 0 | ,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 |

Округлюємо:   
1658,45710 = 11001111010,01110101002

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

• “ddmmyyyy” у вигляді символьного рядка;

**C = “ddmmyyyy” = “15082005”**

“1” = 3116  
“5” = 3516  
“0” = 3016  
“8” = 3816  
“2” = 3216  
“0” = 3016  
“0” = 3016  
“5” = 3516

• числа A и –A у однобайтовому форматі Byte;

**A = 15**

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

A = 1510 = 000011112 = 0F16

**-A = -15**  
Інвертований вигляд

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

Додаємо одиницю

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

-A = -1510 = 11110001­2 = F116

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

**A = 15**

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

A = 1510 = 00000000000011112 = 000F16

**B = 1508**

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

B = 150810 = 00000101111001002 = 05E416

**-А = -15**

Інвертований вигляд

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

Додаємо одиницю

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

-A = -1510 =1111111111110001­2 = FFF116

**-B = -1508**

Інвертований вигляд

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

Додаємо одиницю

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

-B = -150810 =­11111010000111002 =FA1C16

• числа A, B, C, -A , -B и -C у чотирьохбайтовому форматі Shortlnt; 7

**A = 15**

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

A = 1510 = 000000000000000000000000000011112 = 0000000F16

**B = 1508**

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

B = 150810= 000000000000000000000101111001002 = 000005E416

**C = 15082005**

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

B = 1508200510= 000000001110011000100 01000 01010 12 = 00E6221516

**-A = -15**

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 | 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 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

-A = -1510 = 111111111111111111111111111100012=FFFFFF116

**-B = -1508**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 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

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 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

-B = -150810 = 111111111111111111111010000111002= FFFFFA1C16

**-C = -15082005**

Інвертований вигляд

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

Додаємо одиницю

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

-C = -1508200510 = 111111110001100111011101111010112 = FF19DDEB16

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

**A = 15**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 1111 |

A = 1510=0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 11112 = 000000000000000F16

**B = 1508**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0101 | 1110 | 0100 |

A = 150810= 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0101 1110 0100 = 00000000000005E416

**C = 15082005**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 1110 | 0110 | 0010 | 0010 | 0001 | 0101 |

C = 15082005 = 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1110 0110 0010 0010 0001 01012 = 0000000000E6221516

**-A = -15**

Інвертований вигляд

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0000 |

Додаємо одиницю

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0001 |

-A = -1510 =1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 00012 = FFFFFFFFFFFFFFF116

**-B = -1508**Інвертований вигляд

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1010 | 0001 | 1011 |

Додаємо одиницю

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1010 | 0001 | 1100 |

-B = -150810=1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1010 0001 11002= FFFFFFFFFFFFFA1C16

**-C = -15082005**

Інвертований вигляд

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0001 | 1001 | 1101 | 1101 | 1110 | 1010 |

Додаємо одиницю

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0001 | 1001 | 1101 | 1101 | 1110 | 1011 |

-C = -1508200510 =1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0001 1001 1101 1101 1110 10112 = FFFFFFFFFF19DDEB16

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

* **D**D = 0,002­­­­­­­­­­10 = 0,000000001020,00000000102 = 1,0 \* 2-9  
  ZN=+0, m = 1,0, N=2, q = -9
* **E**E = 0,16610 = 0,001010101020,00101010102 = 1,0101010 \* 2-3  
  ZN=+0, m = 1,0101010, N = 2, q = -3
* **F**

F = 1658,45710 = 11001111010,01110101002

11001111010,01110101002 = 1,10011110100111010100 \* 210

ZN=+0, m = 1,10011110100111010100, N = 2, q = 10

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

Знак числа – 0 (додатній)

Порядок: q + 127 = -9 + 127 = 11810 = 11101102

Мантиса: 1,0 -> 0

Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 31 | 30 23 | 22 0 |
| 0 | 01110110 | 000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь:   
0011 1011 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = 3B00000016

* -D

Знак числа – 1 (від’ємний)

Порядок: q + 127 = -9 + 127 = 11810 = 11101102

Мантиса: 1,0 -> 0

Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 31 | 30 23 | 22 0 |
| 1 | 01110110 | 000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь:   
1011 1011 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = BB00000016

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

* E

Знак числа – 0 (додатній)

Порядок: q + 1023 = -3 + 1023= 102010 = 11111111002

Мантиса: 1,0101010 -> 0101010

Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 63 | 62 52 | 51 0 |
| 0 | 01111111100 | 0101010000000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь: 0011 1111 1100 0101 0100 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = 3FC540000000000016

* -E

Знак числа – 1 (від’ємний)

Порядок: q + 1023 = -3 + 1023= 102010 = 11111111002

Мантиса: 1,0101010 -> 0101010

Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 63 | 62 52 | 51 0 |
| 1 | 1111111100 | 0101010000000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь: 1011 1111 1100 0101 0100 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = BFC540000000000016

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

* F

Знак числа – 0 (додатній)

Порядок: q + 16383 = 10 + 16383 = 1639310= 100000000001001

Мантиса: 1,10011110100111010100 -> 10011110100111010100

Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 79 | 78 64 | 63 0 |
| 0 | 100000000001001 | 10011110100111010100 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь: 0100 0000 0000 1001 1001 1110 1001 1101 0100 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = 40099E9D40000000000016

* -F

Знак числа – 1 (від’ємний)

Порядок: q + 16383 = 10 + 16383 = 1639310= 100000000001001

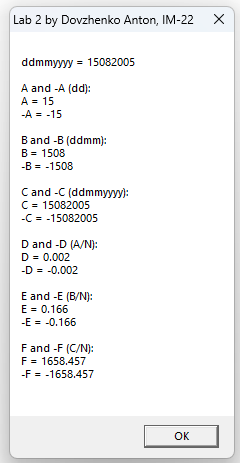
Мантиса: 1,10011110100111010100 -> 10011110100111010100

Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 79 | 78 64 | 63 0 |
| 1 | 100000000001001 | 10011110100111010100 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь: 1100 0000 0000 1001 1001 1110 1001 1101 0100 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 00002 = C0099E9D40000000000016

**Скріншот програми:**



**Виконати формування розширеного лістингу програми і показати:**

00000000 .data

00000000 4C 61 62 20 32 head db "Lab 2 by Dovzhenko Anton, IM-22", 0

20 62 79 20

44 6F 76 7A

68 65 6E 6B

6F 20 41 6E

74 6F 6E 2C

20 49 4D 2D

32 32 00

00000020 31 35 30 38 32 DovzhenkoString db "15082005", 0

30 30 35 00

; Byte

00000029 0F DovzhenkoPositiveNumberA db 15

0000002A F1 DovzhenkoNegativeNumberA db -15

; Word A and -A

0000002B 000F DovzhenkoPositiveWordA dw 15

0000002D FFF1 DovzhenkoNegativeWordA dw -15

; Word B and -B

0000002F 05E4 DovzhenkoPositiveWordB dw 1508

00000031 FA1C DovzhenkoNegativeWordB dw -1508

; ShortInt A and -A

00000033 0000000F DovzhenkoPositiveShortIntA dd 15

00000037 FFFFFFF1 DovzhenkoNegativeShortIntA dd -15

; ShortInt B and -B

0000003B 000005E4 DovzhenkoPositiveShortIntB dd 1508

0000003F FFFFFA1C DovzhenkoNegativeShortIntB dd -1508

; ShortInt C and -C

00000043 00E62215 DovzhenkoPositiveShortIntC dd 15082005

00000047 FF19DDEB DovzhenkoNegativeShortIntC dd -15082005

; LongInt A and -A

0000004B DovzhenkoPositiveLongIntA dq 15

000000000000000F

00000053 DovzhenkoNegativeLongIntA dq -15

FFFFFFFFFFFFFFF1

; LongInt B and -B

0000005B DovzhenkoPositiveLongIntB dq 1508

00000000000005E4

00000063 DovzhenkoNegativeLongIntB dq -1508

FFFFFFFFFFFFFA1C

; LongInt C and -C

0000006B DovzhenkoPositiveLongIntC dq 15082005

0000000000E62215

00000073 DovzhenkoNegativeLongIntC dq -15082005

FFFFFFFFFF19DDEB

; D, E, F and -D, -E, -F Double (double)

0000007B DovzhenkoPositiveDoubleD dq 0.002

3F60624DD2F1A9FC

00000083 DovzhenkoNegativeDoubleD dq -0.002

BF60624DD2F1A9FC

0000008B DovzhenkoPositiveDoubleE dq 0.166

3FC53F7CED916873

00000093 DovzhenkoNegativeDoubleE dq -0.166

BFC53F7CED916873

0000009B DovzhenkoPositiveDoubleF dq 1658.457

4099E9D3F7CED917

000000A3 DovzhenkoNegativeDoubleF dq -1658.457

C099E9D3F7CED917

; D and -D Single (float)

000000AB 3B03126F DovzhenkoPositiveSingleD dd 0.002

000000AF BB03126F DovzhenkoNegativeSingleD dd -0.002

; F and -F Extended (long double)

000000B3 DovzhenkoPositiveExtendedF dt 1658.457

4009CF4E9FBE76C8B439

000000BD DovzhenkoNegativeExtendedF dt -1658.457

C009CF4E9FBE76C8B439

; Forms

000000C7 64 64 6D 6D 79 formForString db "ddmmyyyy = %s", 10, 10, 0

79 79 79 20

3D 20 25 73

0A 0A 00

000000D7 41 20 61 6E 64 formForA db "A and -A (dd):", 10, "A = %d", 10, "-A = %d", 10, 10, 0

20 2D 41 20

28 64 64 29

3A 0A 41 20

3D 20 25 64

0A 2D 41 20

3D 20 25 64

0A 0A 00

000000F7 42 20 61 6E 64 formForB db "B and -B (ddmm):", 10, "B = %d", 10, "-B = %d", 10, 10, 0

20 2D 42 20

28 64 64 6D

6D 29 3A 0A

42 20 3D 20

25 64 0A 2D

42 20 3D 20

25 64 0A 0A

00

00000119 43 20 61 6E 64 formForC db "C and -C (ddmmyyyy):", 10, "C = %d", 10, "-C = %d", 10, 10, 0

20 2D 43 20

28 64 64 6D

6D 79 79 79

79 29 3A 0A

43 20 3D 20

25 64 0A 2D

43 20 3D 20

25 64 0A 0A

00

0000013F 44 20 61 6E 64 formForD db "D and -D (A/N):", 10, "D = %s", 10, "-D = %s", 10, 10, 0

20 2D 44 20

28 41 2F 4E

29 3A 0A 44

20 3D 20 25

73 0A 2D 44

20 3D 20 25

73 0A 0A 00

00000160 45 20 61 6E 64 formForE db "E and -E (B/N):", 10, "E = %s", 10, "-E = %s", 10, 10, 0

20 2D 45 20

28 42 2F 4E

29 3A 0A 45

20 3D 20 25

73 0A 2D 45

20 3D 20 25

73 0A 0A 00

00000181 46 20 61 6E 64 formForF db "F and -F (C/N):", 10, "F = %s", 10, "-F = %s", 10, 10, 0

20 2D 46 20

28 43 2F 4E

29 3A 0A 46

20 3D 20 25

73 0A 2D 46

20 3D 20 25

73 0A 0A 00

00000000 .data?

00000000 00000080 [ buffForString db 128 dup(?)

00

]

00000080 00000040 [ buffA db 64 dup(?)

00

]

000000C0 00000040 [ buffB db 64 dup(?)

00

]

00000100 00000040 [ buffC db 64 dup(?)

00

]

00000140 00000020 [ buffPD db 32 dup(?)

00

]

00000160 00000020 [ buffND db 32 dup(?)

00

]

00000180 00000040 [ buffD db 64 dup(?)

00

]

000001C0 00000020 [ buffPE db 32 dup(?)

00

]

000001E0 00000020 [ buffNE db 32 dup(?)

00

]

00000200 00000040 [ buffE db 64 dup(?)

00

]

00000240 00000020 [ buffPF db 32 dup(?)

00

]

00000260 00000020 [ buffNF db 32 dup(?)

00

]

00000280 00000040 [ buffF db 64 dup(?)

00

]

000002C0 00000400 [ bigBuff db 1024 dup(?)

00

]

00000000 .code

00000000 start:

invoke FloatToStr2, DovzhenkoPositiveDoubleD, addr buffPD

invoke FloatToStr2, DovzhenkoNegativeDoubleD, addr buffND

invoke FloatToStr2, DovzhenkoPositiveDoubleE, addr buffPE

invoke FloatToStr2, DovzhenkoNegativeDoubleE, addr buffNE

invoke FloatToStr, DovzhenkoPositiveDoubleF, addr buffPF

invoke FloatToStr, DovzhenkoNegativeDoubleF, addr buffNF

invoke wsprintf, addr buffForString, addr formForString, addr DovzhenkoString

invoke wsprintf, addr buffA, addr formForA, DovzhenkoPositiveShortIntA, DovzhenkoNegativeShortIntA

invoke wsprintf, addr buffB, addr formForB, DovzhenkoPositiveShortIntB, DovzhenkoNegativeShortIntB

invoke wsprintf, addr buffC, addr formForC, DovzhenkoPositiveShortIntC, DovzhenkoNegativeShortIntC

invoke wsprintf, addr buffD, addr formForD, addr buffPD, addr buffND

invoke wsprintf, addr buffE, addr formForE, addr buffPE, addr buffNE

invoke wsprintf, addr buffF, addr formForF, addr buffPF, addr buffNF

invoke lstrcpy, addr bigBuff, addr buffForString

invoke lstrcat, addr bigBuff, addr buffA

invoke lstrcat, addr bigBuff, addr buffB

invoke lstrcat, addr bigBuff, addr buffC

invoke lstrcat, addr bigBuff, addr buffD

invoke lstrcat, addr bigBuff, addr buffE

invoke lstrcat, addr bigBuff, addr buffF

invoke MessageBox, NULL, addr bigBuff, addr head, 0

invoke ExitProcess, 0

end start

**Порівняти результати, що містяться в лістингу, з розрахунковими, отриманими при виконанні пунктів 3 – 6:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Константа** | **Дані зі звіту** | **Дані з лістингу** | **Порівняння** |
| dd.mm.yyyy | “1” = 3116 “5” = 3516 “0” = 3016 “8” = 3816 “2” = 3216 “0” = 3016 “0” = 3016 “5” = 3516 | 31 35 30 38 32  30 30 35 00 | Збігаються |
| **A** у однобайтовому форматі Byte | 0F16 | 0F  DovzhenkoPositiveNumberA db 15 | Збігаються |
| **-A** у однобайтовому форматі Byte | F116 | F1  DovzhenkoNegativeNumberA db -15 | Збігаються |
| **А** у двобайтовому форматі Word | 000F16 | 000F  DovzhenkoPositiveWordA dw 15 | Збігаються |
| **-A** у двобайтовому форматі Word | FFF116 | FFF1  DovzhenkoNegativeWordA dw -15 | Збігаються |
| **B** у двобайтовому форматі Word | 05E416 | 05E4  DovzhenkoPositiveWordB dw 1508 | Збігаються |
| **-B** у двобайтовому форматі Word | FA1C16 | FA1C  DovzhenkoNegativeWordB dw -1508 | Збігаються |
| A у чотирьохбайтовому форматі Shortlnt | 0000000F16 | 0000000F  DovzhenkoPositiveShortIntA dd 15 | Збігаються |
| B у чотирьохбайтовому форматі Shortlnt | 000005E416 | 000005E4  DovzhenkoPositiveShortIntB dd 1508 | Збігаються |
| C у чотирьохбайтовому форматі Shortlnt | 00E6221516 | 00E62215  DovzhenkoPositiveShortIntC dd 15082005 | Збігаються |
| -A у чотирьохбайтовому форматі Shortlnt | FFFFFF116 | FFFFFFF1  DovzhenkoNegativeShortIntA dd -15 | Збігаються |
| -B у чотирьохбайтовому форматі Shortlnt | FFFFF A1C16 | FFFFFA1C  DovzhenkoNegativeShortIntB dd -1508 | Збігаються |
| -C у чотирьохбайтовому форматі Shortlnt | FF19DD EB16 | FF19DDEB  DovzhenkoNegativeShortIntC dd -15082005 | Збігаються |
| A у восьмибайтовому форматі Longlnt | 000000000000000F16 | DovzhenkoPositiveLongIntA dq 15  000000000000000F | Збігаються |
| B у восьмибайтовому форматі Longlnt | 00000000000005E416 | DovzhenkoPositiveLongIntB dq 1508 00000000000005E4 | Збігаються |
| C у восьмибайтовому форматі Longlnt | 0000000000E6221516 | DovzhenkoPositiveLongIntC dq 15082005 0000000000E62215 | Збігаються |
| -A у восьмибайтовому форматі Longlnt | FFFFFFFFFFFFFFF116 | DovzhenkoNegativeLongIntA dq -15 FFFFFFFFFFFFFFF1 | Збігаються |
| -B у восьмибайтовому форматі Longlnt | FFFFFFFFFFFFFA1C16 | DovzhenkoNegativeLongIntB dq -1508 FFFFFFFFFFFFFA1C | Збігаються |
| -C у восьмибайтовому форматі Longlnt | FFFFFFFFFF19DDEB16 | DovzhenkoNegativeLongIntC dq -15082005  FFFFFFFFFF19DDEB | Збігаються |
| D в у чотирьохбайтовому форматі Single (float) | 3B00000016 | 3B03126F  DovzhenkoPositiveSingleD dd 0.002 | Збігаються лише перші три цифри через округлювання (до 10 знаків) |
| –D в у чотирьохбайтовому форматі Single (float) | BB00000016 | BB03126F  DovzhenkoNegativeSingleD dd -0.002 | Збігаються лише перші три цифри через округлювання (до 10 знаків) |
| E у восьмибайтовому форматі Double | 3FC540000000000016 | DovzhenkoPositiveDoubleE dq 0.166 3FC53F7CED916873 | Збігаються лише перші чотири цифри через округлювання (до 10 знаків) |
| –E у восьмибайтовому форматі Double (double) | BFC540000000000016 | DovzhenkoNegativeDoubleE dq -0.166  BFC53F7CED916873 | Збігаються лише перші чотири цифри через округлювання (до 10 знаків) |
| F у десятибайтовому форматі Extended (long double) | 40099E9D40000000000016 | DovzhenkoPositiveExtendedF dt 1658.457  4009CF4E9FBE76C8B439 | Збігаються лише перші чотири цифри через округлювання (до 10 знаків) |
| –F у десятибайтовому форматі Extended (long double) | C0099E9D40000000000016 | DovzhenkoNegativeExtendedF dt -1658.457  C009CF4E9FBE76C8B439 | Збігаються лише перші чотири цифри через округлювання (до 10 знаків) |

**Зробити висновки по лабораторній роботі:**

Отже, виконуючи роботу було проведено багато обрахунків з метою порівняння теоретичних результатів з результатами, що були отримані з лістингу. Можу сказати, що мені вдалося вивчити та навчитися правильному алгоритму обрахунків цілих і дійсних чисел, що підтвердило порівняння з цими ж внутрішніми представленнями, взятими з лістингу програми.

Звісно, є деяки розбіжності, насамперед через округлення в деяких форматах збігається лише певна кількість цифр у теоретичних та програмних виглядах. Але загалом я, особисто, був здивований точністю обрахунків у деяких форматах, попри простий алгоритм цих самих обрахунків.