**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 № 1**

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-13

Ситник Денис Олександрович

Номер у списку групи: 22

Київ – 2023

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

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

Номер залікової книжки – 1326

Дата народження – 21.08.2003

* A = 21
* B = 2108
* C = 21082003  
  Закруглюємо до 3 знаків після коми
* D = A / N = 21 / 1326 = 0,016
* E = B / N = 2108 / 1326 = 1,590
* F = 21082003 / 1326 = 15898,946

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

* А = 101012
* B = 1000001111002
* C = 10100000110101111100100112
* D = 0,01610 = 0,00000100002    
  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  
  0,024 \* 2 = 0,048  
  0,048 \* 2 = 0,096  
  0,096 \* 2 = 0,192  
  0,192 \* 2 = 0,384
* Е = 1,59010 = 1,10010111002   
  0,59 \* 2 = 1,18

0,18 \* 2 = 0,36

0,36 \* 2 = 0,72

0,72 \* 2 = 1,44

0,44 \* 2 = 0,88

0,88 \* 2 = 1,76

0,76 \* 2 = 1,52

0,52 \* 2 = 1,04

0,04 \* 2 = 0,08

0,08 \* 2 = 0,16

* F = 15898,94610 = 11111000011010,1111001000 2   
  0,946 \* 2 = 1,892  
  0,892 \* 2 = 1,784  
  0,784 \* 2 = 1,568  
  0,568 \* 2 = 1,136  
  0,136 \* 2 = 0,272  
  0,272 \* 2 = 0,544  
  0,544 \* 2 = 1,088  
  0,088 \* 2 = 0,176  
  0,176 \* 2 = 0,352  
  0,352 \* 2 = 0,704

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

* “ddmmyyyy” у вигляді символьного рядка  
  “2” = 3216 , “1” = 3116, “0” = 3016, “8” = 3816, “2” = 3216, “0” =3016, “0” = 3016, “3” = 3316
* Числа “A” і “-A” в однобайтовому форматі Byte  
  A = 2110 = 101012 = 00010101 у однобайтовому форматі;  
  А = 1516

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

-A = -21  
1) Переведемо 21 у зворотній код

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

2) Додамо одиницю

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

-A = 11101011 у однобайтовому форматі;  
 -А = EB16

* Числа “А”, “В”, “-А” і “–В” двобайтовому форматі Word

A = 2110 = 101012 = 0000000000010101 у двобайтовому форматі;

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

A = 001516  
  
В = 210810 = 1000001111002 = 0000100000111100 у двобайтовому форматі;

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

B = 083C16  
-А = -2110

1. Переведемо 21 у зворотній код

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

1. Додамо одиницю

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

1. –А = 1111111111101011 у двобайтовому форматі;
2. –A = FFEB16

-В = -210810  
1) Переведемо 2108 у зворотній код

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

2) Додамо одиницю

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

3) -В = 1111011111000100 у двобайтовому форматі;  
4) –B = F7C416

* Числа “A”, “B”, “C”, “-A”, “-B”, “-C” у чотирьохбайтовому форматі **ShortInt**

A = 2110 = 101012 = 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0001 0101 у чотирьохбайтовому форматі;

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

A = 0000001516

В = 210810 = 1000001111002 = 0000 0000 0000 0000 0000 1000 0011 1100 у чотирьохбайтовому форматі;

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

B = 0000083C16

С = 2108200310 = 10100000110101111100100112 = =00000001010000011010111110010011 у чотирьохбайтовому форматі;

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

C = 0141AF9316

-А = -2110  
1) Переведемо 21 у зворотній код

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

2) Додамо 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 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |

3) -А = 11111111111111111111111111101011 у чотирьохбайтовому форматі;

4) –A = FFFFFFEB16   
  
-В = -210810  
1) Переведемо 2108 у зворотній код

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

2) Додамо одиницю

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

3) -В = 11111111111111111111011111000100 у чотирьохбайтовому форматі

4) –B = FFFFF7C416   
  
-С = -2108200310   
1) Переведемо 21082003 у зворотній код

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

2) Додамо одиницю

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

3) –С = 11111110101111100101000001101101 у чотирьохбайтовому форматі;

4) –C = FEBE506D16

* Числа “A”, “B”, “C”, “-A”, “-B”, “-C” у восьмибайтовому форматі **LongInt**;  
    
  A = 2110 **=** 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0001 0101 у восьмибайтовому форматі;

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0001 | 0101 |

A = 000000000000001516

В = 210810**=** 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1000 0011 1100 у восьмибайтовому форматі;

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 1000 | 0011 | 1100 |

B = 000000000000083C16

С = 2108200310 **=** 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0001 0100 0001 1010 1111 1001 0011 у восьмибайтовому форматі;

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0001 | 0100 | 0001 | 1010 | 1111 | 1001 | 0011 |

C = 000000000141AF9316

-А = -21101) Переведемо 21 у зворотній код

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1110 | 1010 |

2) Додамо одиницю

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1110 | 1011 |

3) –А = 1111111111111111111111111111111111111111111111111111111111101011 у восьмибайтовому форматі;

4) –A = FFFFFFFFFFFFFFEB16   
  
-В = -210810   
1) Переведемо 2108 у зворотній код

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0111 | 1100 | 0011 |

2) Додамо одиницю

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0111 | 1100 | 0100 |

3) –В = 1111111111111111111111111111111111111111111111111111011111000100 у восьмибайтовому форматі;

4) –B = FFFFFFFFFFFFF7C416   
  
-С = -2108200310   
1) Переведемо 21082003 у зворотній код

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1110 | 1011 | 1110 | 0101 | 0000 | 0110 | 1100 |

2) Додамо одиницю

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1110 | 1011 | 1110 | 0101 | 0000 | 0110 | 1101 |

3) –С = 1111111111111111111111111111111111111110101111100101000001101101 у восьмибайтовому форматі;

4) –C = FFFFFFFFFEBE506D16

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

* D   
  1) D = 0,01610 = 0,00000100002 – перевели у двійкову систему  
  2) 0,00000100002 = 1,0000 \* 2-6 – перемістили кому за значуще число  
  3) ZN = 0, M = 1,0000, N = 2, q = -6
* Е  
  1) Е = 1,59010 = 1, 10010111002   
  2) 1, 10010111002 = 1, 1001011100 \* 20

3) ZN = 0, M = 1,1001011100, N = 2, q = 0

* F  
  1) F = 15898,94610 = 11111000011010, 11110010002   
  2) 11111000011010, 11110010002 = 1,11110000110101111001000 \* 213   
  3) ZN = 0, M = 1,11110000110101111001000, N = 2, q = 13

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

* Числа “D” і “-D” у чотирьохбайтовому форматі **Single** (float)  
  1) D  
   Знак числа – 0 - додатний   
   Порядок – q + 127 = -6 + 127 = 12110 = 11110012   
   Мантиса – 1,0000 0000  
   Тепер розміщуємо ці числа у 32 бітах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 31 | 30 23 | 22 0 |
| 0 | 01111001 | 00000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь: 00111100100000000000000000000000 = 3C80000016  
  
2) –D  
 Знак числа – 1 – від’ємний

Порядок – q + 127 = -6 + 127 = 12110 = 11110012   
 Мантиса – 1,0000 0000  
 Тепер розміщуємо ці числа у 32 бітах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 31 | 30 23 | 22 0 |
| 1 | 01111001 | 00000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь: 10111100100000000000000000000000 = BC80000016

* Числа E и –E у восьмибайтовому форматі **Double** (double);  
  1) Е  
   Знак числа – 0 - додатний   
   Порядок – q + 1023 = 0 + 1023 = 102310 = 11111111112   
   Мантиса – 1,1001011100 1001011100  
   Тепер розміщуємо ці числа у 64 бітах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 63 | 62 52 | 51 0 |
| 0 | 01111111111 | 1001011100000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь: 0011111111111001011100000000000000000000000000000000000000000000 = 3FF970000000000016  
  
2) -Е  
 Знак числа – 1 – від‘ємний  
 Порядок – q + 1023 = 0 + 1023 = 102310 = 11111111112   
 Мантиса – 1,1001001110 1001001110  
 Тепер розміщуємо ці числа у 64 бітах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 63 | 62 52 | 51 0 |
| 1 | 01111111111 | 1001011100000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь: 1011111111111001011100000000000000000000000000000000000000000000 = ВFF970000000000016

* Числа F и –F у десятибайтовому форматі **Extended** (long double).;  
  1) F  
   Знак числа – 0 - додатний   
   Порядок – q + 16383 = 13 + 16383 = 1639610 = 1000000000011002  
   Мантиса – 1,11110000110101111001000 11110000110101111001000  
   Тепер розміщуємо ці числа у 80 бітах

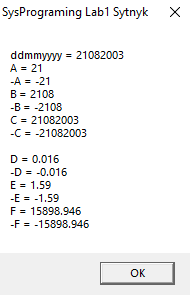
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 79 | 78 64 | 63 0 |
| 0 | 100000000001100 | 1111000011010111100100000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь: 01000000000011001111000011010111100100000000000000000000000000000000000000000000 = 400CF86BC00000000000162) -F  
 Знак числа – 1 – від‘ємний  
 Порядок – q + 16383 = 13 + 16383 = 1639610 = 1000000000011002  
 Мантиса – 1, 11110000110101111001000 11110000110101111001000  
 Тепер розміщуємо ці числа у 80 бітах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 79 | 78 64 | 63 0 |
| 1 | 100000000001100 | 1111000011010111100100000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

Відповідь: 110000000000110011110000110101111001000000000000000000000000000000000000000000000 = C00CF86BC0000000000016

6. Остаточні результати по кожному пункту надати у звіті окрім двійкової ще і в шістнадцятковій системі числення. (Виконано, 3 і 5 пункт)

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

00000000 .data?

00000000 00000020 [ buffD db 32 dup(?)

00

]

00000020 00000020 [ buffE db 32 dup(?)

00

]

00000040 00000020 [ buffF db 32 dup(?)

00

]

00000060 00000020 [ buffNegD db 32 dup(?)

00

]

00000080 00000020 [ buffNegE db 32 dup(?)

00

]

000000A0 00000020 [ buffNegF db 32 dup(?)

00

]

000000C0 00000020 [ buffMsgBoxBody db 32 dup(?)

00

]

00000000 .data

00000000 53 79 73 50 72 MsgBoxCaption db "SysPrograming Lab1 Sytnyk", 0

6F 67 72 61

6D 69 6E 67

20 4C 61 62

31 20 53 79

74 6E 79 6B

00

0000001A 64 64 6D 6D 79 MsgBoxBody db "ddmmyyyy = %s", 10,

79 79 79 20

3D 20 25 73

0A 41 20 3D

20 25 64 0A

2D 41 20 3D

20 25 64 0A

42 20 3D 20

25 64 0A 2D

42 20 3D 20

25 64 0A 43

20 3D 20 25

64 0A 2D 43

20 3D 20 25

64 0A 0A 44

20 3D 20 25

73 0A 2D 44

20 3D 20 25

73 0A 45 20

3D 20 25 73

0A 2D 45 20

3D 20 25 73

0A 46 20 3D

20 25 73 0A

2D 46 20 3D

20 25 73 00

"A = %d", 10,

"-A = %d", 10,

"B = %d", 10,

"-B = %d", 10,

"C = %d", 10,

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

"D = %s", 10,

"-D = %s", 10,

"E = %s", 10,

"-E = %s", 10,

"F = %s", 10,

"-F = %s", 0

00000083 32 31 30 38 32 DDMMYYYY db "21082003", 0

30 30 33 00

0000008C 15 A db 21

0000008D EB NEG\_A db -21

0000008E 0015 A\_WORD dw 21

00000090 083C B\_WORD dw 2108

00000092 FFEB NEG\_A\_WORD dw -21

00000094 F7C4 NEG\_B\_WORD dw -2108

00000096 00000015 A\_SHORTINT dd 21

0000009A 0000083C B\_SHORTINT dd 2108

0000009E 0141AF93 C\_SHORTINT dd 21082003

000000A2 FFFFFFEB NEG\_A\_SHORTINT dd -21

000000A6 FFFFF7C4 NEG\_B\_SHORTINT dd -2108

000000AA FEBE506D NEG\_C\_SHORTINT dd -21082003

000000AE A\_LONGINT dq 21

0000000000000015

000000B6 B\_LONGINT dq 2108

000000000000083C

000000BE C\_LONGINT dq 21082003

000000000141AF93

000000C6 NEG\_A\_LONGINT dq -21

FFFFFFFFFFFFFFEB

000000CE NEG\_B\_LONGINT dq -2108

FFFFFFFFFFFFF7C4

000000D6 NEG\_C\_LONGINT dq -21082003

FFFFFFFFFEBE506D

000000DE D\_SINGLE dq 0.016

3F90624DD2F1A9FC

000000E6 NEG\_D\_SINGLE dq -0.016

BF90624DD2F1A9FC

000000EE 3C83126F D\_SINGLE2 dd 0.016

000000F2 BC83126F NEG\_D\_SINGLE2 dd -0.016

000000F6 E\_DOUBLE dq 1.590

3FF970A3D70A3D71

000000FE NEG\_E\_DOUBLE dq -1.590

BFF970A3D70A3D71

00000106 F\_EXTENDED dq 15898.946

40CF0D7916872B02

0000010E NEG\_F\_EXTENDED dq -15898.946

C0CF0D7916872B02

00000116 F\_EXTENDED2 dt 15898.946

400CF86BC8B439581062

00000120 NEG\_F\_EXTENDED2 dt -15898.946

C00CF86BC8B439581062

00000000 .code

00000000 Main:

invoke FloatToStr2, D\_SINGLE, addr buffD

invoke FloatToStr2, NEG\_D\_SINGLE, addr buffNegD

invoke FloatToStr2, E\_DOUBLE, addr buffE

invoke FloatToStr2, NEG\_E\_DOUBLE, addr buffNegE

invoke FloatToStr2, F\_EXTENDED, addr buffF

invoke FloatToStr2, NEG\_F\_EXTENDED, addr buffNegF

invoke wsprintf, addr buffMsgBoxBody, addr MsgBoxBody, addr DDMMYYYY,

A\_SHORTINT, NEG\_A\_SHORTINT, B\_SHORTINT, NEG\_B\_SHORTINT,

C\_SHORTINT, NEG\_C\_SHORTINT,

addr buffD, addr buffNegD, addr buffE,

addr buffNegE, addr buffF, addr buffNegF

invoke MessageBox, 0, addr buffMsgBoxBody, addr MsgBoxCaption, 0

invoke ExitProcess, 0

end Main

11. У наведеному фрагменті лістингу знайти і помітити кольоровим олівцем або фломастером шістнадцяткові коди усіх варіантів представлення чисел A, B, … F. (Виконано: помічено яскраво-зеленою заливкою)  
12. Порівняти результати, що містяться в лістингу, з розрахунковими, отриманими при виконанні пунктів 3 – 6, і зробити висновки по лабораторній роботі.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва константи | Розрахункові дані | Дані з лістинг-файлу | Результат |
| ddmmyyyy | “2” = 3216 ,  “1” = 3116,   “0” = 3016,   “8” = 3816,   “2” = 3216,   “0” =3016,   “0” = 3016,   “3” = 3316 | 32 31 30 38 32 30 30 33 | Співпадають |
| А (Byte) | 1516 | 15 | співпадають |
| -A (Byte) | EB16 | EB | співпадають |
| A (Word) | 001516 | 0015 | співпадають |
| -A (Word) | FFEB16 | FFEB | співпадають |
| A (ShortInt) | 0000001516 | 00000015 | співпадають |
| -A (ShortInt) | FFFFFFEB16 | FFFFFFEB | співпадають |
| A (LongInt) | 000000000000001516 | 0000000000000015 | співпадають |
| -A (LongInt) | FFFFFFFFFFFFFFEB16 | FFFFFFFFFFFFFFEB | співпадають |
| B (Word) | 083C16 | 083C | співпадають |
| -B (Word) | F7C416 | F7C4 | співпадають |
| B (ShortInt) | 0000083C16 | 0000083C | співпадають |
| -B (ShortInt) | FFFFF7C416 | FFFFF7C4 | співпадають |
| B (LongInt) | 000000000000083C16 | 000000000000083C | співпадають |
| -B (LongInt) | FFFFFFFFFFFFF7C416 | FFFFFFFFFFFFF7C4 | співпадають |
| C (ShortInt) | 0141AF9316 | 0141AF93 | співпадають |
| -C (ShortInt) | FEBE506D16 | FEBE506D | співпадають |
| C (LongInt) | 000000000141AF9316 | 000000000141AF93 | співпадають |
| -C (LongInt) | FFFFFFFFFEBE506D16 | FFFFFFFFFEBE506D | співпадають |
| D (Single(float)) | 3C80000016 | 3C83126F | Співпадають частково |
| -D (Single(float)) | BC80000016 | BC83126F | Співпадають частково |
| E (Double) | 3FF970000000000016 | 3FF970A3D70A3D71 | Співпадають частково |
| -E (Double) | ВFF970000000000016 | BFF970A3D70A3D71 | Співпадають частково |
| F (Extended) | 400CF86BC0000000000016 | 400CF86BC8B439581062 | Співпадають частково |
| -F (Extended) | C00CF86BC0000000000016 | C00CF86BC8B439581062 | Співпадають частково |

Висновки:  
Виконавши лабораторну роботу я навчився самостійно конвертувати числа різних типів із десяткової системи числення в двійкову та шістнадцяткову, а також писати найпростіший код на мові асемблер. Порівнявши числа із лістинг-файлом асемблеру, можна прийти до висновку, що мої розрахунки були вірними (числа D, -D, E, -E, F і –F співпали частково через те, що за умовою завдання їх потрібно було округлювати до 10 знаків після коми).