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:

Студент 2 курсу ФІОТ-у

групи ІМ-12

Креславський Михайло Олегович

номер у списку групи - 11

Перевірив:

доц. Павлов В.Г.

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 моєї заліковки – 1216, дата мого дня народження – 15.06.2004

* А = 15
* B = 1506
* C = 15062004

Ділення(округлюємо до 3 знаків після коми):

* D = 15/1216 = 0,01233553 = 0,012
* E = 1506/1216 = 1,23848684 = 1,238
* F = 15062004/1216 = 12 386,5164 = 12 386,516

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

* A = 15 = 1111
* B = 1506 = 0101 1110 0010
* C = 15062004 = 1110 0101 1101 0011 1111 0100

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ,012 \* 2 = | 0 | ,024 |
| ,024 \* 2 = | 0 | ,048 |
| ,048 \* 2 = | 0 | ,096 |
| ,096 \* 2 = | 0 | ,192 |
| ,192 \* 2 = | 0 | ,384 |
| ,384 \* 2 = | 0 | ,768 |
| ,768 \* 2 = | 1 | ,536 |
| ,536 \* 2 = | 1 | ,072 |
| ,072 \* 2 = | 0 | ,144 |
| ,144 \* 2 = | 0 | ,288 |

* D = 0,012:

010­ = 02

,01210 = ,00000011002­

0,01210 = 0,00000011002

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ,238 \* 2 = | 0 | ,476 |
| ,476 \* 2 = | 0 | ,952 |
| ,952 \* 2 = | 1 | ,904 |
| ,904 \* 2 = | 1 | ,808 |
| ,808 \* 2 = | 1 | ,616 |
| ,616 \* 2 = | 1 | ,232 |
| ,232 \* 2 = | 0 | ,464 |
| ,464 \* 2 = | 0 | ,928 |
| ,928 \* 2 = | 1 | ,856 |
| ,856 \* 2 = | 1 | ,712 |
| ,712 \* 2 | 1 | ,424 |

* E = 1,238:

110 = 12­

,23810 = ,001111001112

1,23810 = 1 ,001111001112

Округлюємо:

1,23810 = 1 ,00111101002

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ,516 \* 2 = | 1 | ,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 |
| ,096 \* 2 = | 0 | ,192 |
| ,192 \* 2 = | 0 | ,384 |

* F = 12 386,516

12 38610 = 110000011000102

,51610 = ,10000100002

12386,51610= 11000001100010 ,1000010000 2

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

Символьний рядок(у форматі ASCII):

“1” - 3116

“5” - 3516

“0” - 3016

“6” - 3616

“2” - 3216

“0” - 3016

“0” - 3016

“4” - 3416

Однобайтовий формат Byte: A и –A

* A

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

* 2. A = 1510 = 000011112 = 0F16
* -А

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

* 1. Інвертуємо А

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

* 1. Додаємо одиницю

* 1. –A = -1510 = 111100012 = F116

Двобайтовий формат Word:

* A

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

* 2. A = 1510 = 0000 0000 0000 11112 = 00 0F16
* B

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

* 2. B = 150610 = 0000 0101 1110 00102 = 05 E216
* -A

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

* 1. Інвертуємо А

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

* 1. Додаємо одиницю
  2. –A = -1510 = 1111 1111 1111 00012 = FF F116
* -B

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

* 1. Інвертуємо B

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

* 1. Додаємо одиницю
  2. –B = -150610 = 1111 1010 0001 11102 = FA 1E16

Чотирьохбайтовий формат ShortInt:

* A
  1. A = 1510 = 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 11112 = 00 00 00 0F16

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

* B
  1. B = 150610 = 0000 0000 0000 0000 0000 0101 1110 00102 = 00 00 05 E216

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

* C
  1. C = 1506200410 = 0000 0000 1110 0101 1101 0011 1111 01002 = 00 E5 D3 F416

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

* -A
  1. –A = -1510
  2. Інвертуємо А

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

* 1. 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 |

* 1. –A = -1510 = 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 00012 = FF FF FF F116
* -B
  1. –B = -150610

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

* 1. Інвертуємо B
  2. 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 | 1 | 0 |

* 1. -B = -150610 = 1111 1111 1111 1111 1111 1010 0001 11102 = FF FF FA 1E16
* -C
  1. –C = -1506200410
  2. Інвертуємо C

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

* 1. Додаємо одиницю

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

* 1. –C = -1506200410 = 1111 1111 0001 1010 0010 1100 0000 11002 = FF 1A 2C 0C16

Восьмибайтовий формат LongInt:

* A
  1. A = 1510 = 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 11112 =

= 00 00 00 00 00 00 00 0F16

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

* B
  1. B = 150610 = 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0101 1110 00102 =

= 00 00 00 00 00 00 05 E216

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0101 | 1110 | 0010 |

* C
  1. C = 1506200410 = 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1110 0101 1101 0011 1111 01002 = 00 00 00 00 00 E5 D3 F416

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 1110 | 0101 | 1101 | 0011 | 1111 | 0100 |

* -A
  1. –А = -1510

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

* 1. Інвертуємо А

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

* 1. Додаємо одиницю
  2. –A = -1110 = 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 00012 =

FF FF FF FF FF FF FF F116

* -B
  1. –B = -150610

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1010 | 0001 | 1101 |

* 1. Інвертуємо B

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1010 | 0001 | 1110 |

* 1. Додаємо одиницю
  2. –B = -150610 = 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1010 0001 11102 =

FF FF FF FF FF FF FA 1E16

* -C
  1. –C = -1506200410

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0001 | 1010 | 0010 | 1100 | 0000 | 1011 |

* 1. Інвертуємо C
  2. Додаємо одиницю

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0001 | 1010 | 0010 | 1100 | 0000 | 1100 |

* 1. –C = -1506200410 = 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0101 0111 1101 0001 0100 11002 = FF FF FF FF FF 1A 2C 0C16

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

* D
  1. D = 0,012 = 0,00000011002
  2. 0,00000011002 = 1,100 \* 2-7
  3. ZN=+0, M = 1,100, N = 2, q = -7
* E
  1. E = 1,23810 = 1,00111101002
  2. 1,00111101002 = 1,0011110100\* 20
  3. ZN=+0, M = 1,0011110100, N = 2, q = 0
* F
  1. F = 12 386,51610= 11000001100010 ,10000100002
  2. 11000001100010 ,10000100002 = 1,10000011000101000010000 \* 213
  3. ZN=+0, M = 1,10000011000101000010000, N = 2, q = 13

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

Чотирьохбайтовий формат Single(float):

* D = 0,01210
  1. Знак числа: 0(додатній)
  2. Порядок: q + 127 = -7 + 127 = 12010 = 1111000­2
  3. Мантиса: 1,100 => 100
  4. Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 31 | 30 23 | 22 0 |
| 0 | 01111000 | 10000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

* 1. Отже:

0011 1100 0100 0000 0000 0000 0000 0000 = 3C 40 00 0016

* -D = -0,01210
  1. Знак числа: 1(від’ємний)
  2. Порядок: q + 127 = -7 + 127 = 12010 = 1111000­2
  3. Мантиса: 1,100 => 100
  4. Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 31 | 30 23 | 22 0 |
| 1 | 01111000 | 10000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

* 1. Отже:

1011 1100 0100 0000 0000 0000 0000 0000 = BC 40 00 0016

Восьмибайтовий формат Double(double):

* E = 1,23810
  1. Знак числа: 0(додатній)
  2. Порядок: q + 1023 = 0 + 1023 = 102310 = 11111111112
  3. Мантиса: 1,0011110100 => 0011110100
  4. Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 63 | 62 52 | 51 0 |
| 0 | 01111111111 | 0011110100000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

* 1. Отже:

0011 1111 1111 0011 1101 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 =  
= 3F F3 D0 00 00 00 00 0016

* -E = -1,23810
  1. Знак числа: 1(від’ємний)
  2. Порядок: q + 1023 = 0 + 1023 = 102310 = 11111111112
  3. Мантиса: 1,0011110100 => 0011110100
  4. Розрядна сітка:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 63 | 62 52 | 51 0 |
| 1 | 01111111111 | 0011110100000000000000000000000000000000000000000000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

* 1. Отже:

1011 1111 1111 0011 1101 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 =  
= BF F3 D0 00 00 00 00 0016

Десятибайтовий формат Extended(long double):

* F = 12 386, 51610
  1. Знак числа: 0(додатній)
  2. Порядок: q + 16383 = 13 + 16383 = 1639610 = 1000000000011002
  3. Мантиса: 1,10000011000101000010000 => 110000011000101000010000
  4. Розрядна сітка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 79 | 78 64 | 63 0 |
| 0 | 100 0000 0000 1100 | 1100 0001 1000 1010 0001 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

* 1. Отже:

0100 0000 0000 1100 1100 0001 1000 1010 0001 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 = 40 0C C1 8A 10 00 00 00 00 0016

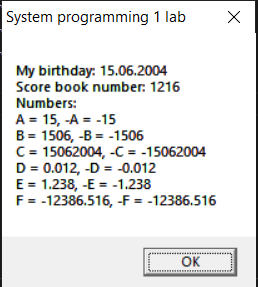
* -F = -12 386, 51610
  1. Знак числа: 1(від’ємний)
  2. Порядок: q + 16383 = 13 + 16383 = 1639610 = 1000000000011002
  3. Мантиса: 1,10000011000101000010000 => 110000011000101000010000
  4. Розрядна сітка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 79 | 78 64 | 63 0 |
| 1 | 100 000 0000 01100 | 1100 0001 1000 1010 0001 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 |
| Знак | Порядок | Мантиса |

* 1. Отже:

1100 0000 0000 1100 1100 0001 1000 1010 0001 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 = C0 0C C1 8A 10 00 00 00 00 00 16

6. Показати в звіті скріншот виконання програми:



7. Показати файл лістингу у звіті та виділити 16-кові коди чисел A, B, … F:

00000000 .data?

00000000 00000100 [ windowContentFinal db 256 dup(?)

00

]

00000100 00000080 [ uninitializedPositiveD db 128 dup(?)

00

]

00000180 00000080 [ uninitializedPositiveE db 128 dup(?)

00

]

00000200 00000080 [ uninitializedPositiveF db 128 dup(?)

00

]

00000280 00000080 [ uninitializedNegativeD db 128 dup(?)

00

]

00000300 00000080 [ uninitializedNegativeE db 128 dup(?)

00

]

00000380 00000080 [ uninitializedNegativeF db 128 dup(?)

00

]

00000000 .data

00000000 53 79 73 74 65 windowCaption db "System programming 1 lab", 0

6D 20 70 72

6F 67 72 61

6D 6D 69 6E

67 20 31 20

6C 61 62 00

00000019 4D 79 20 62 69 windowContent db "My birthday: 15.06.2004", 10, "Score book number: 1216", 10, "Numbers:",10, "A = %d, -A = %d", 10, "B = %d, -B = %d", 10, "C = %d, -C = %d",

72 74 68 64

61 79 3A 20

31 35 2E 30

36 2E 32 30

30 34 0A 53

63 6F 72 65

20 62 6F 6F

6B 20 6E 75

6D 62 65 72

3A 20 31 32

31 36 0A 4E

75 6D 62 65

72 73 3A 0A

41 20 3D 20

25 64 2C 20

2D 41 20 3D

20 25 64 0A

42 20 3D 20

25 64 2C 20

2D 42 20 3D

20 25 64 0A

43 20 3D 20

25 64 2C 20

2D 43 20 3D

20 25 64 0A

44 20 3D 20

25 73 2C 20

2D 44 20 3D

20 25 73 0A

45 20 3D 20

25 73 2C 20

2D 45 20 3D

20 25 73 0A

46 20 3D 20

25 73 2C 20

2D 46 20 3D

20 25 73 00

10, "D = %s, -D = %s", 10, "E = %s, -E = %s", 10, "F = %s, -F = %s", 0

000000B2 31 35 2E 30 36 birthday db "15.06.2004", 0

2E 32 30 30 34 00

000000BD 0F positiveA db 15

000000BE 000F positiveA1 dw 15

000000C0 0000000F positiveA2 dd 15

000000C4 positiveA3 dq 15

000000000000000F

000000CC F1 negativeA db -15

000000CD FFF1 negativeA1 dw -15

000000CF FFFFFFF1 negativeA2 dd -15

000000D3 negativeA3 dq -15

FFFFFFFFFFFFFFF1

000000DB 05E2 positiveB dw 1506

000000DD 000005E2 positiveB1 dd 1506

000000E1 positiveB2 dq 1506

00000000000005E2

000000E9 FA1E negativeB dw -1506

000000EB FFFFFA1E negativeB1 dd -1506

000000EF negativeB2 dq -1506

FFFFFFFFFFFFFA1E

000000F7 00E5D3F4 positiveC dd 15062004

000000FB positiveC1 dq 15062004

0000000000E5D3F4

00000103 FF1A2C0C negativeC dd -15062004

00000107 negativeC1 dq -15062004

FFFFFFFFFF1A2C0C

0000010F positiveD dq 0.012

3F889374BC6A7EFA

00000117 negativeD dq -0.012

BF889374BC6A7EFA

0000011F 3C449BA6 positiveD1 dd 0.012

00000123 BC449BA6 negativeD1 dd -0.012

00000127 positiveE dq 1.238

3FF3CED916872B02

0000012F negativeE dq -1.238

BFF3CED916872B02

00000137 positiveF dq 12386.516

40C831420C49BA5E

0000013F negativeF dq -12386.516

C0C831420C49BA5E

00000147 positiveF1 dt 12386.516

400CC18A10624DD2F1AA

00000151 negativeF1 dt -12386.516

C00CC18A10624DD2F1AA

00000000 .code

00000000 programFirstLab:

invoke FloatToStr2, positiveD, addr uninitializedPositiveD

invoke FloatToStr2, positiveE, addr uninitializedPositiveE

invoke FloatToStr2, positiveF, addr uninitializedPositiveF

invoke FloatToStr2, negativeD, addr uninitializedNegativeD

invoke FloatToStr2, negativeE, addr uninitializedNegativeE

invoke FloatToStr2, negativeF, addr uninitializedNegativeF

invoke wsprintf,

addr windowContentFinal,

addr windowContent,

positiveA2,

negativeA2,

positiveB1,

negativeB1,

positiveC,

negativeC,

offset uninitializedPositiveD,

offset uninitializedNegativeD,

offset uninitializedPositiveE,

offset uninitializedNegativeE,

offset uninitializedNegativeF,

offset uninitializedNegativeF

invoke MessageBox, 0, addr windowContentFinal, addr windowCaption, 0

invoke ExitProcess, 0

end programFirstLab

8. Порівняння

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Число | Дані зі звіту | Дані з лістингу | Дані співпадають |
| “ddmmyyyy” | “1” - 3116  “5” - 3516  “0” - 3016  “6” - 3616  “2” - 3216  “0” - 3016  “0” - 3016  “4” - 3416 | 31 35 30 36 32 30 30 34 | Так |
| A(однобайтовий формат) | 0F16 | 0F | Так |
| -A(однобайтовий формат) | F116 | F1 | Так |
| A(двобайтовий формат) | 00 0F16 | 000F | Так |
| -A(двобайтовий формат) | FF F116 | FFF1 | Так |
| A  (чотирьохбайтовий формат) | 00 00 00 0F16 | 0000000F | Так |
| -A  (чотирьохбайтовий формат) | FF FF FF F116 | FFFFFFF1 | Так |
| A  (восьмибайтовий формат) | 00 00 00 00 00 00 00 0F16 | 000000000000000F | Так |
| -A  (восьмибайтовий формат) | FF FF FF FF FF FF FF F516 | FFFFFFFFFFFFFFF5 | Так |
| B(двобайтовий формат) | 05 E216 | 05E2 | Так |
| -B(двобайтовий формат) | FA 1E16 | FA1E | Так |
| B  (чотирьохбайтовий формат) | 00 00 05 E216 | 000005E2 | Так |
| -B  (чотирьохбайтовий формат) | FF FF FA 1E16 | FFFFFA1E | Так |
| B  (восьмибайтовий формат) | 00 00 00 00 00 00 05 E216 | 00000000000005E2 | Так |
| -B  (восьмибайтовий формат) | FF FF FF FF FF FF FA 1E16 | FFFFFFFFFFFFFA1E | Так |
| C  (чотирьохбайтовий формат) | 00 E5 D3 F416 | 00 E5 D3 F4 | Так |
| -C  (чотирьохбайтовий формат) | FF 1A 2C 0C16 | FF1A2C0C | Так |
| C  (восьмибайтовий формат) | 00 00 00 00 00 E5 D3 F416 | 0000000000A82EB4 | Так |
| -C  (восьмибайтовий формат) | FF FF FF FF FF 1A 2C 0C16 | FFFFFFFFFF1A2C0C | Так |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| D  (Чотирьохбайтовий формат Single(float)) | 3C 40 00 0016 | 3C449BA6 | Співпадають тільки перші 3, бо округлювання було 10-знаків після коми |
| -D  (Чотирьохбайтовий формат Single(float)) | BC 40 00 0016 | BC449BA6 | Співпадають тільки перші 3, бо округлювання було до 10 знаків після коми |
| E  (Восьмибайтовий формат Double(double)) | 3F F3 D0 00 00 00 00 0016 | 3FF3CED916872B02 | Співпадають тільки перші 4, бо округлювання було до 10 знаків після коми |
| -E  (Восьмибайтовий формат Double(double)) | BF F3 D0 00 00 00 00 0016 | BFF3CED916872B02 | Співпадають тільки перші 4, бо округлювання було до 10 знаків після коми |
| F  (Десятибайтовий формат Extended(long double)) | 40 0C C1 8A 10 00 00 00 00 0016 | 400CC18A10624DD2F1AA | Співпадають тільки перші 10, бо округлювання було до 10 знаків після коми |
| -F  (Десятибайтовий формат Extended(long double)) | C0 0C C1 8A 10 00 00 00 00 0016 | C00CC18A10624DD2F1AA | Співпадають тільки перші 10, бо округлювання було до 10 знаків після коми |

9. Висновки:

У ході лабораторної роботи я навчився працювати з базовими командами мови програмування MASM32, також було проведено дослідження представлення чисел в процесорі. Можна прийти до висновку, що числа були прораховані правильно, бо співпадають з числами з файла лістингу.

У результаті цієї лабораторної роботи ми отримали глибші знання про те, як числа представлені в процесорі, і як це використовується при програмуванні. Це дозволить нам більш ефективно використовувати можливості процесора при розробці програмного забезпечення.