**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 №1**

з дисципліни  
«Технології розроблення системних програм»

на тему  
«Внутрішнє представлення цілих і дійсних даних у процесорі ix86»

Виконав: Перевірив:

студент групи ІП-84 доц. кафедри ОТ  
Ковалишин Олег Юрійович Павлов В. Г.  
номер залікової книжки: 8410

Київ 2020

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

* **A** – ціле двозначне число, що дорівнює **dd**;
* **B** – ціле чотиризначне число, яке дорівнює **ddmm**;
* **C** – ціле восьмизначне число, яке дорівнює **ddmmyyyy**;
* **D** – число, отримане шляхом ділення числа **A** на число **N**, де **N** - чотиризначний номер залікової книжки;
* **E** – число, отримане шляхом ділення числа **B** на число **N**;
* **F** - число, отримане шляхом ділення числа **C** на число **N**;

*(при діленні округлювати результат до 3 знаків після коми)*

**A** = 12

**B** = 1209

**C** = 12092001

**N** = 8410

**D** = 0.001  
**E** = 0.144

**F** = 1437.812

**2. Переведення у двійковий та шістнадцятковий коди:**

**A** =

**B** =

**C** =

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Число** | **div 16** | **mod 16** |
| 12092001 | 755750 | 1 |
| 755750 | 47234 | 6 |
| 47234 | 2952 | 2 |
| 2952 | 184 | 8 |
| 184 | 11 | 8 |
| 11 | 0 | B |

**D** = **E** =

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Число** | **Ціла частина** |  | **Число** | **Ціла частина** |
| 0.001 \* 2 | 0 |  | 0.144 \* 2 | 0 |
| 0.002 \* 2 | 0 |  | 0.288 \* 2 | 0 |
| 0.004 \* 2 | 0 |  | 0.576 \* 2 | 1 |
| 0.016 \* 2 | 0 |  | 0.152 \* 2 | 0 |
| 0.032 \* 2 | 0 |  | 0.304 \* 2 | 0 |
| 0.064 \* 2 | 0 |  | 0.608 \* 2 | 1 |
| 0.128 \* 2 | 0 |  | 0.216 \* 2 | 0 |
| 0.256 \* 2 | 0 |  | 0.432 \* 2 | 0 |
| 0.512 \* 2 | 1 |  | 0.864 \* 2 | 1 |
| 0.024 \* 2 | 0 |  | 0.728 \* 2 | 1 |

**F** =

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Число** | **Ціла частина** | **Число** | **Ціла частина** |
| 0.812 \* 2 | 1 | 0.968 \* 2 | 1 |
| 0.624 \* 2 | 1 | 0.936 \* 2 | 1 |
| 0.248 \* 2 | 0 | 0.872 \* 2 | 1 |
| 0.496 \* 2 | 0 | 0.744 \* 2 | 1 |
| 0.992 \* 2 | 1 | 0.488 \* 2 | 0 |
| 0.984 \* 2 | 1 |  |  |

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

* **“ddmmyyy”** у вигляді символьного рядка;
* числа **A** и **–A** у однобайтовому форматі **Byte**;
* числа **A**, **B**, **-A** и **-B** у двобайтовому формат **Word**;
* числа **A**, **B**, **C**, **-A**, **-B** і **-C** у чотирьохбайтовому форматі **Shortlnt**;
* числа **A**, **B**, **C**, **-A**, **-B** і **-C** у восьмибайтовому форматі **Longlnt**;

**Символьний рядок:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Символ** | 1 | 2 | 0 | 9 | 2 | 0 | 0 |
| **Код** | 31 | 32 | 30 | 39 | 32 | 30 | 30 |

**1-байтовий формат Byte:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1 біт** | **7 біт** | | | | | | | **Hex** |
| **+А** | **0** | 000 | | | 1100 | | | | 0C |
| **-А** | **1** | 111 | | | 0100 | | | | F4 |

**2-байтовий формат Word:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1 біт** | **7 біт** | | | | | | | **8 біт** | | | | | | | | **Hex** |
| **+А** | **0** | 000 | | | 0000 | | | | 0000 | | | | 1100 | | | | 00 0C |
| **-А** | **1** | 111 | | | 1111 | | | | 1110 | | | | 0100 | | | | FF F4 |
| **+B** | **0** | 000 | | | 0100 | | | | 1011 | | | | 1001 | | | | 04 B9 |
| **-B** | **1** | 111 | | | 1011 | | | | 0100 | | | | 0111 | | | | FB 47 |

**4-байтовий формат ShortInt:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1 біт** | **7 біт** | | **8 біт** | | **8 біт** | | **8 біт** | | **Hex** |
| **+A** | **0** | 000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 1100 | 00 00 00 0С |
| **-A** | **1** | 111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 0100 | FF FF FF F4 |
| **+B** | **0** | 000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0000 | 0100 | 1011 | 1001 | 00 00 04 B9 |
| **-B** | **1** | 111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1111 | 1011 | 0100 | 0111 | FF FF FB 47 |
| **+C** | **0** | 000 | 0000 | 1011 | 1000 | 1000 | 0010 | 0110 | 0001 | 00 B8 82 61 |
| **-C** | **1** | 111 | 1111 | 0100 | 0111 | 0111 | 1101 | 1001 | 1111 | FF 47 7D 9F |

**8-байтовий формат LongInt:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Знак** | **7 біт** | **6 байт** | **1 байт** | **Hex** |
| **+A** | **0** | 000 0000 | 0000 0000 \* 6 | 0000 1100 | 00\*7 0C |
| **-A** | **1** | 111 1111 | 1111 1111 \* 6 | 1111 0100 | FF\*7 F4 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Знак** | **7 біт** | **5 байт** | **1 байт** | **1 байт** | **Hex** |
| **+B** | **0** | 000 0000 | 0000 0000 \* 5 | 0000 0100 | 1011 1001 | 00\*6 04 B9 |
| **-B** | **1** | 111 1111 | 1111 1111 \* 5 | 1111 1011 | 0100 0111 | FF\*6 FB 47 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Знак** | **7 біт** | **4 байти** | **1 байт** | **1 байт** | **1 байт** | **Hex** |
| **+C** | **0** | 000 0000 | 0000 0000 \* 4 | 1011 1000 | 1000 0010 | 0110 0001 | 00\*5 B8 82 61 |
| **-C** | **1** | 111 1111 | 1111 1111 \* 4 | 0100 0111 | 0111 1101 | 1001 1111 | FF\*5 87 7D 9F |

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

**D:  
E:   
F:**

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

* **D** і **–D** - у 4-байтовому форматі **Single (float)**;
* **E** і **–E** - у 8-байтовому форматі **Double (double)**;
* **F** і **–F** - у 10-байтовому форматі **Extended (long double)**.

**4-байтовий формат Single (float):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1 біт** | **8 біт** | **23 біти** | **IEEE 754** |
| **+D** | **0** | 0111 0101 | 000 0000 0000 0000 0000 0000 | 3A 80 00 00 |
| **-D** | **1** | 0111 0101 | 000 0000 0000 0000 0000 0000 | BA 80 00 00 |

**8-байтовий формат Double (double):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1 біт** | **11 біт** | **52 біти** | **IEEE 754** |
| **+E** | **0** | 011 1111 1100 | 0010 0110 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 | 3FC2600000000000 |
| **-E** | **1** | 011 1111 1100 | 0010 0110 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 | BFC2600000000000 |

**10-байтовий формат Extended (long double):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1 біт** | **15 біт** | **64 біти** | **IEEE 754** |
| **+F** | **0** | 100 0000 0000 1001 | 1011 0011 1011 1001 1111 1000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 | 4009B3B9F80000000000 |
| **-F** | **1** | 100 0000 0000 1001 | 1011 0011 1011 1001 1111 1000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 | C009B3B9F80000000000 |

**Вихідний код**

.386

.model flat, stdcall

option casemap: none

include /masm32/include/windows.inc

include /masm32/include/user32.inc

include /masm32/include/kernel32.inc

includelib /masm32/lib/user32.lib

includelib /masm32/lib/kernel32.lib

.data

msg\_title DB "Лаба 1", 0

format\_symbol DB "Символьний рядок - '%s'", 0

buffer\_symbol DB 128 DUP (?)

symbol DB "1209200", 0

format\_a\_pos DB "+A = %x", 0

format\_a\_neg DB "-A = %x", 0

format\_b\_pos DB "+B = %x", 0

format\_b\_neg DB "-B = %x", 0

format\_c\_pos DB "+C = %x", 0

format\_c\_neg DB "-C = %x", 0

format\_d\_pos DB "+D = %x", 0

format\_d\_neg DB "-D = %x", 0

format\_e\_pos DB "+E = %x%x", 0

format\_e\_neg DB "-E = %x%x", 0

format\_f\_pos DB "+F = %x%x%x", 0

format\_f\_neg DB "-F = %x%x%x", 0

buffer\_a\_pos DB 16 DUP (?)

buffer\_a\_neg DB 16 DUP (?)

buffer\_b\_pos DB 16 DUP (?)

buffer\_b\_neg DB 16 DUP (?)

buffer\_c\_pos DB 16 DUP (?)

buffer\_c\_neg DB 16 DUP (?)

buffer\_d\_pos DB 16 DUP (?)

buffer\_d\_neg DB 16 DUP (?)

buffer\_e\_pos DB 32 DUP (?)

buffer\_e\_neg DB 32 DUP (?)

buffer\_f\_pos DB 32 DUP (?)

buffer\_f\_neg DB 32 DUP (?)

msg\_format DB "%s", 13,

"%s", 13, ; +A

"%s", 13, ; -A

"%s", 13, ; +B

"%s", 13, ; -B

"%s", 13, ; +C

"%s", 13, ; -C

"%s", 13, ; +D

"%s", 13, ; -D

"%s", 13, ; +E

"%s", 13, ; -E

"%s", 13, ; +F

"%s", 13, ; -F

0

msg\_buffer DB 128 DUP (?)

; BYTE

A\_byte\_pos DB +12

A\_byte\_neg DB -12

; WORD

A\_word\_pos DW +12

A\_word\_neg DW -12

B\_word\_pos DW +1209

B\_word\_neg DW -1209

; SHORT INT

A\_short\_pos DD +12

A\_short\_neg DD -12

B\_short\_pos DD +1209

B\_short\_neg DD -1209

C\_short\_pos DD +12092001

C\_short\_neg DD -12092001

; LONG INT

A\_long\_pos DQ +12

A\_long\_neg DQ -12

B\_long\_pos DQ +1209

B\_long\_neg DQ -1209

C\_long\_pos DQ +12092001

C\_long\_neg DQ -12092001

; FLOAT

D\_float\_pos DD +0.001

D\_float\_neg DD -0.001

; DOUBLE

E\_double\_pos DQ +0.144

E\_double\_neg DQ -0.144

; LONG DOUBLE

F\_longD\_pos DT +1437.812

F\_longD\_neg DT -1437.812

.code

start:

invoke wsprintf, addr buffer\_symbol, addr format\_symbol, addr symbol

invoke wsprintf, addr buffer\_a\_pos, addr format\_a\_pos, A\_byte\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_a\_neg, addr format\_a\_neg, A\_byte\_neg

invoke wsprintf, addr buffer\_b\_pos, addr format\_b\_pos, B\_word\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_b\_neg, addr format\_b\_neg, B\_word\_neg

invoke wsprintf, addr buffer\_c\_pos, addr format\_c\_pos, C\_short\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_c\_neg, addr format\_c\_neg, C\_short\_neg

invoke wsprintf, addr buffer\_d\_pos, addr format\_d\_pos, D\_float\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_d\_neg, addr format\_d\_neg, D\_float\_neg

invoke wsprintf, addr buffer\_e\_pos, addr format\_e\_pos, E\_double\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_e\_neg, addr format\_e\_neg, E\_double\_neg

invoke wsprintf, addr buffer\_f\_pos, addr format\_f\_pos, F\_longD\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_f\_neg, addr format\_f\_neg, F\_longD\_neg

invoke wsprintf, addr msg\_buffer, addr msg\_format,

addr buffer\_symbol,

addr buffer\_a\_pos,

addr buffer\_a\_neg,

addr buffer\_b\_pos,

addr buffer\_b\_neg,

addr buffer\_c\_pos,

addr buffer\_c\_neg,

addr buffer\_d\_pos,

addr buffer\_d\_neg,

addr buffer\_e\_pos,

addr buffer\_e\_neg,

addr buffer\_f\_pos,

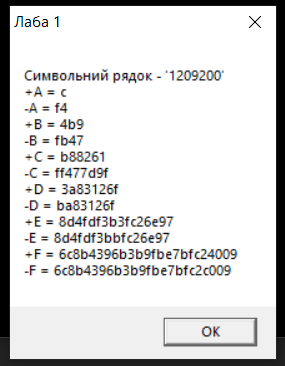
addr buffer\_f\_neg

invoke MessageBox, 0, addr msg\_buffer, addr msg\_title, MB\_OK

invoke ExitProcess, 0

end start

**Скріншоти**



**Лістинг**

00000000 .data

00000000 CB E0 E1 E0 20 msg\_title DB "Лаба 1", 0

31 00

00000007 D1 E8 EC E2 EE format\_symbol DB "Символьний рядок - '%s'", 0

EB FC ED E8

E9 20 F0 FF

E4 EE EA 20

2D 20 27 25

73 27 00

0000001F 00000080 [ buffer\_symbol DB 128 DUP (?)

00

]

0000009F 31 32 30 39 32 symbol DB "1209200", 0

30 30 00

000000A7 2B 41 20 3D 20 format\_a\_pos DB "+A = %x", 0

25 78 00

000000AF 2D 41 20 3D 20 format\_a\_neg DB "-A = %x", 0

25 78 00

000000B7 2B 42 20 3D 20 format\_b\_pos DB "+B = %x", 0

25 78 00

000000BF 2D 42 20 3D 20 format\_b\_neg DB "-B = %x", 0

25 78 00

000000C7 2B 43 20 3D 20 format\_c\_pos DB "+C = %x", 0

25 78 00

000000CF 2D 43 20 3D 20 format\_c\_neg DB "-C = %x", 0

25 78 00

000000D7 2B 44 20 3D 20 format\_d\_pos DB "+D = %x", 0

25 78 00

000000DF 2D 44 20 3D 20 format\_d\_neg DB "-D = %x", 0

25 78 00

000000E7 2B 45 20 3D 20 format\_e\_pos DB "+E = %x%x", 0

25 78 25 78

00

000000F1 2D 45 20 3D 20 format\_e\_neg DB "-E = %x%x", 0

25 78 25 78

00

000000FB 2B 46 20 3D 20 format\_f\_pos DB "+F = %x%x%x", 0

25 78 25 78

25 78 00

00000107 2D 46 20 3D 20 format\_f\_neg DB "-F = %x%x%x", 0

25 78 25 78

25 78 00

00000113 00000010 [ buffer\_a\_pos DB 16 DUP (?)

00

]

00000123 00000010 [ buffer\_a\_neg DB 16 DUP (?)

00

]

00000133 00000010 [ buffer\_b\_pos DB 16 DUP (?)

00

]

00000143 00000010 [ buffer\_b\_neg DB 16 DUP (?)

00

]

00000153 00000010 [ buffer\_c\_pos DB 16 DUP (?)

00

]

00000163 00000010 [ buffer\_c\_neg DB 16 DUP (?)

00

]

00000173 00000010 [ buffer\_d\_pos DB 16 DUP (?)

00

]

00000183 00000010 [ buffer\_d\_neg DB 16 DUP (?)

00

]

00000193 00000020 [ buffer\_e\_pos DB 32 DUP (?)

00

]

000001B3 00000020 [ buffer\_e\_neg DB 32 DUP (?)

00

]

000001D3 00000020 [ buffer\_f\_pos DB 32 DUP (?)

00

]

000001F3 00000020 [ buffer\_f\_neg DB 32 DUP (?)

00

]

00000213 25 73 0D 25 73 msg\_format DB "%s", 13,

0D 25 73 0D

25 73 0D 25

73 0D 25 73

0D 25 73 0D

25 73 0D 25

73 0D 25 73

0D 25 73 0D

25 73 0D 25

73 0D 00

"%s", 13, ; +A

"%s", 13, ; -A

"%s", 13, ; +B

"%s", 13, ; -B

"%s", 13, ; +C

"%s", 13, ; -C

"%s", 13, ; +D

"%s", 13, ; -D

"%s", 13, ; +E

"%s", 13, ; -E

"%s", 13, ; +F

"%s", 13, ; -F

0

0000023B 00000080 [ msg\_buffer DB 128 DUP (?)

00

]

; BYTE

000002BB 0C A\_byte\_pos DB +12

000002BC F4 A\_byte\_neg DB -12

; WORD

000002BD 000C A\_word\_pos DW +12

000002BF FFF4 A\_word\_neg DW -12

000002C1 04B9 B\_word\_pos DW +1209

000002C3 FB47 B\_word\_neg DW -1209

; SHORT INT

000002C5 0000000C A\_short\_pos DD +12

000002C9 FFFFFFF4 A\_short\_neg DD -12

000002CD 000004B9 B\_short\_pos DD +1209

000002D1 FFFFFB47 B\_short\_neg DD -1209

000002D5 00B88261 C\_short\_pos DD +12092001

000002D9 FF477D9F C\_short\_neg DD -12092001

; LONG INT

000002DD A\_long\_pos DQ +12

000000000000000C

000002E5 A\_long\_neg DQ -12

FFFFFFFFFFFFFFF4

000002ED B\_long\_pos DQ +1209

00000000000004B9

000002F5 B\_long\_neg DQ -1209

FFFFFFFFFFFFFB47

000002FD C\_long\_pos DQ +12092001

0000000000B88261

00000305 C\_long\_neg DQ -12092001

FFFFFFFFFF477D9F

; FLOAT

0000030D 3A83126F D\_float\_pos DD +0.001

00000311 BA83126F D\_float\_neg DD -0.001

; DOUBLE

00000315 E\_double\_pos DQ +0.144

3FC26E978D4FDF3B

0000031D E\_double\_neg DQ -0.144

BFC26E978D4FDF3B

; LONG DOUBLE

00000325 F\_longD\_pos DT +1437.812

4009B3B9FBE76C8B4396

0000032F F\_longD\_neg DT -1437.812

C009B3B9FBE76C8B4396

00000000 .code

00000000 start:

invoke wsprintf, addr buffer\_symbol, addr format\_symbol, addr symbol

invoke wsprintf, addr buffer\_a\_pos, addr format\_a\_pos, A\_byte\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_a\_neg, addr format\_a\_neg, A\_byte\_neg

invoke wsprintf, addr buffer\_b\_pos, addr format\_b\_pos, B\_word\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_b\_neg, addr format\_b\_neg, B\_word\_neg

invoke wsprintf, addr buffer\_c\_pos, addr format\_c\_pos, C\_short\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_c\_neg, addr format\_c\_neg, C\_short\_neg

invoke wsprintf, addr buffer\_d\_pos, addr format\_d\_pos, D\_float\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_d\_neg, addr format\_d\_neg, D\_float\_neg

invoke wsprintf, addr buffer\_e\_pos, addr format\_e\_pos, E\_double\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_e\_neg, addr format\_e\_neg, E\_double\_neg

invoke wsprintf, addr buffer\_f\_pos, addr format\_f\_pos, F\_longD\_pos

invoke wsprintf, addr buffer\_f\_neg, addr format\_f\_neg, F\_longD\_neg

invoke wsprintf, addr msg\_buffer, addr msg\_format,

addr buffer\_symbol,

addr buffer\_a\_pos,

addr buffer\_a\_neg,

addr buffer\_b\_pos,

addr buffer\_b\_neg,

addr buffer\_c\_pos,

addr buffer\_c\_neg,

addr buffer\_d\_pos,

addr buffer\_d\_neg,

addr buffer\_e\_pos,

addr buffer\_e\_neg,

addr buffer\_f\_pos,

addr buffer\_f\_neg

invoke MessageBox, 0, addr msg\_buffer, addr msg\_title, MB\_OK

invoke ExitProcess, 0

end start

**Висновки**

Розробивши програму ми переконалися в тому, що комп’ютер використовує формат ІЕЕЕ 754 для зберігання дробових чисел. Результати обчислень із лістингом програми збіглися.