НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

КАФЕДРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

**Лабораторна робота №1**

з дисципліни **«**Системне програмування**»**

тема: «Внутрішнє представлення цілих і дійсних даних у процесорі ix86»

Виконав:

студент 2 курсу

групи ІП-64

Вінницький В`ячеслав Андрійович

Перевірив:

Павлов В. Г.

Київ – 2017

**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**:

* **A** – ціле двозначне число, що дорівнює **dd**;
* **B** – ціле чотиризначне число, яке дорівнює **ddmm**, записаним без роздільника;
* **C** – ціле восьмизначне число, яке дорівнює **ddmmyyyy**, записаним без роздільника;
* **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***)

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

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

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

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

* числа **D** и **–D** в у чотирьохбайтовому форматі **Single** (float);
* числа **E** и **–E** у восьмибайтовому форматі **Double** (double);
* числа **F** и **–F** у десятибайтовому форматі **Extended** (longdouble).;

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.

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**.

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

**Хід роботи**

1.Дата народження 30121998, номер залікової книжки – 6402

**A = 30, B = 3012, C =30121998, N = 6402 ,D = 0.004, E = 0.47, F = 47050,921.**

2. Числа у двійковій системі:

**A = 11110, B = 101111000100, C = 1110010111010000000001110,**

**D = 0.0000000100, E = 0.0111100001, F = 1001001100001**

3. **Представлення чисел у розрядній сітці:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип даних | Значення | Розрядна сітка | Шістнадцятковий формат |
| 1-байтове  (Byte) | 30 | 0001 1110 | 1E |
| -30 | 1110 0001 | FFE2 |
| 2-байтове  (Word) | 30 | 0000 0000 0001 1110 | 001E |
| -30 | 1111 1111 1110 0001 | FFE2 |
| 3012 | 0000 1011 1100 0100 | 0BC4 |
| -3012 | 1111 0100 0011 1011 | F43C |
| 4-байтове  (ShortInt) | 30 | 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0001 1110 | 0000001E |
| -30 | 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1110 0001 | FFFFFFE2 |
| 3012 | 0000 0000 0000 0000 0000 1011 1100 0100 | 00000BC4 |
| -3012 | 1111 1111 1111 1111 1111 0100 0011 1011 | FFFFF43C |
| 30121998 | 0000 0000 0001 1111 1001 1101 1011 1111 | 01CBA00E |
| -30121998 | 1111 1111 1110 0000 0110 0010 0100 0000 | FE345FF2 |
| 8-байтове  (LongInt) | 30 | 0000 0000 0000 00000000 0000 0000 00000000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0010 | 00000000  0000001E |
| -30 | 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1101 | FFFFFFFF  FFFFFFE2 |
| 3012 | 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1100 1111 | 00000000  00000BC4 |
| -3012 | 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 0011 0001 | FFFFFFFF  FFFF F43C |
| 30121998 | 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0001 1100 1011 1010 0000 0000 1110 | 00000000  01CBA00E |
| -30121998 | 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1110 0011 0100 0101 1111 1111 0001 | FFFFFFFF  FE345FF2 |
| Символьний рядок | “30121998” |  | 33 30 31 32  31 39 39 38 00 |

4. **D = 0.0000000100 = 1 \* 2-8, E = 0.0111100001 = 1. 11100001 ∙ 2-2,**

**F = 1011011111001010,1110101111 = 1.0110111110010101110101111 ∙ 218.**

5. **Представлення дійсних чисел:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип даних | Назва змінної | Значення | Розрядна сітка | Шістнадцятковий формат |
| Single (float)  4-байтове |  | 1.0000 \* 2-8 |  | 3B00 |
|  | -1.0000 \* 2-8 |  |  |
| Double (double)  8-байтове |  | 1. 11100001 ∙ 2-2 |  | 3FDE0000 |
|  | -1. 11100001 ∙ 2-2 | 101111111010.100111100000000000000000000000000000000000000000000 | BFDE000000000000 |
| Extended  (long double)  10-байтове. |  | 1.0110111110010101110101111 ∙ 218 | 0100000000001000.1.101000010100010100000000000000000000000000000000000000000000000 | 400EB000000000000000 |
|  | -1.0110111110010101110101111 ∙ 218 | 1100000000001000.1.101000010100010100000000000000000000000000000000000000000000000 | C00EB000000000000000 |

**У цілих чисел:**

1 знаковий біт, решта – модуль цілої частини**.**

**У чисел з плаваючої крапкою:**

у 32-бітних: 1 біт - знак, 8 біт - експонента, 23 біти - мантиса

у 64-бітних: 1 біт - знак, 11 біт - експонента, 52 біти - мантиса

у 80-бітних: 1 біт - знак, 15 біт - експонента, 1 біт- ціла частина, 63 біти – мантиса.

**Програмний код :**

.386

.model flat, stdcall

option casemap:none

include \masm32\include\windows.inc

include \masm32\include\user32.inc

include \masm32\include\kernel32.inc

include \masm32\include\masm32.inc

includelib \masm32\lib\user32.lib

includelib \masm32\lib\kernel32.lib

includelib \masm32\lib\masm32.lib

.data

birth db "30121998",0

Num1 db 30

Num2 db -30

Num3 dw 30

Num4 dw -30

Num5 dw 3012

Num6 dw -3012

Num7 dd 30

Num8 dd -30

Num9 dd 3012

Num10 dd -3012

Num11 dd 30121998

Num12 dd -30121998

Num13 dq 30

Num14 dq -30

Num15 dq 3012

Num16 dq -3012

Num17 dq 30121998

Num18 dq -30121998

Num19 db 0.004

Num20 db -0.004

Num21 dq 0.47

Num22 dq -0.47

Num23 dt 47050.921

Num24 dt -47050.921

Caption db "Laba1",0

stringD db 64 dup(?)

stringE db 64 dup(?)

stringF db 64 dup(?)

Text db 128 dup(?)

fmt db "Check:",13,

"A = %d",13,

"B = %d",13,

"C = %d",13,

"D = %s",13,

"E = %s",13,

"F = %s",0

D dq 0.004

E dq 0.47

F dq 47050.921

.code

main:

invoke FloatToStr, D, addr stringD

invoke FloatToStr, E, addr stringE

invoke FloatToStr, F, addr stringF

invoke wsprintf, addr Text, addr fmt, Num7, Num9, Num11, addr stringD, addr stringE, addr stringF

invoke MessageBox, 0, ADDR Text, ADDR Caption, 0

invoke ExitProcess, 0

end main

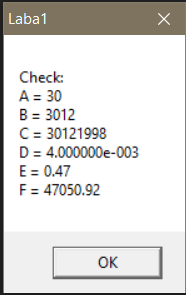
8. Скріншоти:

ml /c / laba1.asm – компіляція.

ml /c / Fl laba1.asm–лістинг.

link /subsystem:windows laba1.odj– лінкування.

**8.** **Лістинг:**

 00000000 33 30 31 32

31 39 39 38 00 birth db "30121998",0

00000009 1E Num1 db 30

0000000A E2 Num2 db -30

0000000B 001E Num3 dw 30

0000000D FFE2 Num4 dw -30

0000000F 0BC4 Num5 dw 3012

00000011 F43C Num6 dw -3012

00000013 0000001E Num7 dd 30

00000017 FFFFFFE2 Num8 dd -30

0000001B 00000BC4 Num9 dd 3012

0000001F FFFFF43C Num10 dd -3012

00000023 01CBA00E Num11 dd 30121998

00000027 FE345FF2 Num12 dd -30121998

0000002B Num13 dq 30

000000000000001E

00000033 Num14 dq -30

FFFFFFFFFFFFFFE2

0000003B Num15 dq 3012

0000000000000BC4

00000043 Num16 dq -3012

FFFFFFFFFFFFF43C

0000004B Num17 dq 30121998

0000000001CBA00E

00000053 Num18 dq -30121998

FFFFFFFFFE345FF2

0000005B 00 Num19 db 0.004

0000005C 00 Num20 db -0.004

0000005D Num21 dq 0.47

3FDE147AE147AE14

00000065 Num22 dq -0.47

BFDE147AE147AE14

0000006D Num23 dt 47050.921

400EB7CAEBC6A7EF9DB2

00000077 Num24 dt -47050.921

C00EB7CAEBC6A7EF9DB2

**9.** **Висновки:**

Під час виконання лабораторної роботи номер 1 я освоїв базові навички роботи з середовищем Masm32 та мовою програмування Асемблер. Створив цілочисельні та дійсні змінні, а також змінні, що представляють числа з плаваючою крапкою різної розрядності. Загалом, я вивчив формати внутрішнього представлення цілих і дійсних чисел шляхом порівняння результатів, отриманих теоретично, з результатами, що містяться в отриманому розширеному лістингу програми :

шістнадцяткові значення, які були представлені у звіті дещо відрізняються від тих, що знаходяться у розширеному лістингу змінних з плаваючою крапкою. Це пояснюється тим, що дробові числа заокруглюються до певного знаку, а в лістингу записується до кінця розрядної сітки.