МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



**Дніпровський національний університет  
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна**

Кафедра «Комп’ютерні інформаційні технології»

**Лабораторна робота №1**

**з дисципліни «Архітектура комп'ютера»**

**на тему: «Системи числення. Представлення даних в пам'яті комп'ютера»**

Виконав: студент гр. ПЗ2011

Кулик Сергій Вадимович

Прийняла: ас. каф. КІТ

Нежуміра О. І.

Дніпро, 2020

**Лабораторна робота №1**

**Тема:** Системи числення. Представлення даних в пам'яті комп'ютера.

**Мета:** Вивчити правила переведення чисел з десяткової в двійкову та шістнадцяткову системи числення та правила представлення даних в пам'яті комп'ютера. Набути практичних навичок подання даних в машинному форматі у відповідності до їх типу.

**Хід роботи:**

1. **Постановка задачі**

Для обраного за порядковим номером в списку групи індивідуальним завданням:

1) виконати переведення чисел з десяткової в двійкову та шістнадцяткову системи числення. Дати їх машинне подання в форматах байт, слово та подвійне слово в двійковому і шістнадцятковому вигляді. Результати переведення і кодування чисел надати у формі таблиць (див. додаток 1);

2) виконати кодування тексту за допомогою таблиці ASCII в десятковому і шістнадцятковому вигляді. Результати кодування тексту надати у формі таблиці (див. додаток 2);

3) розробити програму опису числових і текстових даних мовою Ассемблера (див. додаток 3) та отримати лістинг програми.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варіант | Числові данні | Текст |
| 14 | 79, -117, 35001, -30535, 684710, -847100 | Easy come, easy go.  1234.56 |

1. **Результати виконання індивідуального завдання**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Число | Шістнадцяткова система числення | Двійкова система числення |
| 79 | Відповідь: 4F  79/16 = 4 (15)  4/16=0 (4) | Відповідь:1001111 |
| Прямий код 0100 1111  Зворотний код  Додатковий код | | |
| Машинний формат | | |
| Байт   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 4 | | | | F | | | |   Слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 0 | | | | 0 | | | | 4 | | | | F | | | |   Подвійне слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 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 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 4 | | | | F | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Число | Шістнадцяткова система числення | Двійкова система числення |
| -117 | 117/16 = 7 (5)  7/16 = 0 (7)  Відповідь: 75 | Відповідь:0111 0101 |
| Прямий код 0111 0101  Зворотний код 1000 1010  Додатковий код 1000 1011 | | |
| Машинний формат | | |
| Байт   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | | 8 | | | | B | | | |   Слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | | F | | | | F | | | | 8 | | | | B | | | |   Подвійне слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 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 | 0 | 1 | 1 | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | 8 | | | | B | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Число | Шістнадцяткова система числення | Двійкова система числення |
| 35001 | 35001/16 = 2187 (9)  2187/16 = 136 (11)  136/16 = 8 (8)  8/16 = 0 (8)  Відповідь: 88B9 | Відповідь: 1000 1000 1011 1001 |
| Прямий код 1000 1000 1011 1001  Зворотний код  Додатковий код | | |
| Машинний формат | | |
| Байт   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  |  |  | | - | | | | - | | | |   Слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | | 8 | | | | 8 | | | | B | | | | 9 | | | |   Подвійне слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 8 | | | | 8 | | | | B | | | | 9 | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Число | Шістнадцяткова система числення | Двійкова система числення |
| -30535 | 30535/16 = 1908 (7)  1908/16 = 119 (4)  119/16 = 7 (7)  7/16 = 0 (7)  Відповідь: 7747 | Відповідь:0111 0111 0100 0111 |
| Прямий код 0111 0111 0100 0111  Зворотний код 1000 1000 1011 1000  Додатковий код 1000 1000 1011 1001 | | |
| Машинний формат | | |
| Байт   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  |  |  | | - | | | | - | | | |   Слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |   Подвійне слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | 8 | | | | 8 | | | | B | | | | 9 | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Число | Шістнадцяткова система числення | Двійкова система числення |
| 684710 | 684710/16 = 42794 (6)  42794/16 = 2674 (10)  2674/16 = 167 (2)  167/16 = 10 (7)  10/16 = 0 (10)  Відповідь: A72A6 | Відповідь:1010 0111 0010 1010 0110 |
| Прямий код 1010 0111 0010 1010 0110  Зворотний код  Додатковий код | | |
| Машинний формат | | |
| Байт   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  |  |  | | - | | | | - | | | |   Слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | - | | | | - | | | | - | | | | - | | | |   Подвійне слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | | 0 | | | | 0 | | | | 0 | | | | A | | | | 7 | | | | 2 | | | | A | | | | 6 | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Число | Шістнадцяткова система числення | Двійкова система числення |
| -847100 | 847100/16 = 52943 (12)  52943/16 = 3308 (15)  3308/16 = 206 (12)  206/16 = 12 (14)  12/16 = 0 (12)  Відповідь: CECFC | Відповідь:1100 1110 1100 1111 1100 |
| Прямий код 1100 1110 1100 1111 1100  Зворотний код 0011 0001 0011 0000 0011  Додатковий код 0011 0001 0011 0000 0100 | | |
| Машинний формат | | |
| Байт   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  |  |  | | - | | | | - | | | |   Слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | - | | | | - | | | | - | | | | - | | | |   Подвійне слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | F | | | | F | | | | F | | | | 3 | | | | 1 | | | | 3 | | | | 0 | | | | 4 | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Символ | E | a | s | y | c | o | m |
| Десятковий код | 69 | 97 | 115 | 121 | 99 | 111 | 109 |
| Шістнадцятковий код | 45 | 61 | 73 | 79 | 63 | 6F | 6D |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Символ | e | , | e | a | s | y | g |
| Десятковий код | 101 | 44 | 101 | 97 | 115 | 121 | 103 |
| Шістнадцятковий код | 65 | 2С | 65 | 61 | 73 | 79 | 67 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Символ | o | . | 1 | 2 | 3 | 4 | . |
| Десятковий код | 111 | 46 | 49 | 50 | 51 | 52 | 46 |
| Шістнадцятковий код | 6F | 2E | 31 | 32 | 33 | 34 | 2E |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Символ | 5 | 6 |  |  |  |  |  |
| Десятковий код | 53 | 54 |  |  |  |  |  |
| Шістнадцятковий код | 35 | 36 |  |  |  |  |  |

1. **Лістинг програми та його аналіз**

Turbo Assembler Version 3.0 09/23/20 22:02:46 Page 1

prog.asm

1 ;ñåãìåíò ñòåêà

2 0000 stk segment stack

3 0000 80\*(??) db 128 dup(?)

4 0080 stk ends

5

6 ;ñåãìåíò äàíèõ

7 0000 data segment para public 'data'

8 0000 4F a db 79

9 0001 004F dw 79

10 0003 0000004F dd 79

11 0007 8B b db -117

12 0008 FF8B dw -117

13 000A FFFFFF8B dd -117

14 000E 88B9 c dw 35001

15 0010 000088B9 dd 35001

16 0014 88B9 d dw -30535

17 0016 FFFF88B9 dd -30535

18 001A 000A72A6 e dd 684710

19 001E FFF31304 f dd -847100

20 0022 45 61 73 79 20 63 6F+ text db "Easy come, easy go."

21 6D 65 2C 20 65 61 73+

22 79 20 67 6F 2E

23 0035 31 32 33 34 2E 35 36 number db "1234.56"

24 003C data ends

25

26 ;ñåãìåíò êîìàíä

27 0000 code segment para public 'code'

28 assume cs:code, ds:data, ss:stk

29 0000 begin:

30 0000 B8 0000s mov ax, data

31 0003 8E D8 mov ds, ax

32

33 ;çàâåðøåííÿ ïðîãðàìè

34 0005 B8 4C00 mov ax, 4C00h

35 0008 CD 21 int 21h

36 000A code ends

37 end begin

Turbo Assembler Version 3.0 09/23/20 22:02:46 Page 2

Symbol Table

Symbol Name Type Value

??DATE Text "09/23/20"

??FILENAME Text "prog "

??TIME Text "22:02:46"

??VERSION Number 0300

@CPU Text 0101H

@CURSEG Text CODE

@FILENAME Text PROG

@WORDSIZE Text 2

A Byte DATA:0000

B Byte DATA:0007

BEGIN Near CODE:0000

C Word DATA:000E

D Word DATA:0014

E Dword DATA:001A

F Dword DATA:001E

NUMBER Byte DATA:0035

TEXT Byte DATA:0022

Groups & Segments Bit Size Align Combine Class

CODE 16 000A Para Public CODE

DATA 16 003C Para Public DATA

STK 16 0080 Para Stack

**Висновок**

Вивчив правила переведення чисел з десяткової в двійкову та шістнадцяткову системи числення та правила представлення даних в пам'яті комп'ютера. Набув практичних навичок подання даних в машинному форматі у відповідності до їх типу. Помітив, що число 35001 має такий прямий код аналогічний додатковому коду числа -30535, тому числа краще записувати у форматі подвійного слова, щоб комп’ютер зміг правильно розпізнати числа за старшим розрядом.