МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



**Дніпропетровський 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. ПЗ1911

Сіньков Георгий Олексійович

Прийняла: ас. каф. КІТ

Нежуміра О. І.

Дніпро, 2019

**Лабораторна робота № 1**

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

**Мета:** навчитися перетворювати числа в різні системи числення та кодування тексту.

Індивідуальне завдання переведення чисел та слів на машинному рівні

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 19. | 145, -57, -63009, 2527, -777666, 102030 | Honesty is the best policy. +9753,1 |

Переведення чисел у двійкову і шістнадцяткову систем числ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Число | Шістнадцяткова система числення | Двійкова система числення |
| 145 | 145 |16  144 9  1  Відповідь: 9116 | 9 1  1001 0001  Відповідь: 1001 00012 |
| Машиний формат | | |
| Байт   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 9 | | | | 1 | | | |   Слова   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | F | | | | F | | | | 9 | | | | 1 | | | |   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 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | 9 | | | | 1 | | | | | | |
| -57 | 57 |16  48 3  9  Відповідь:-3916 | 3 9  0011 1001  Відповідь:-0011 10012 |
| Прямий код 0000 0000 0011 1001  Зворотний код 1111 1111 1100 0110  + 1  Додатковий код 1111 1111 1100 0111 | | |
| Байт   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | | С | | | | 7 | | | |   Слова   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | | F | | | | F | | | | С | | | | 7 | | | |   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 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | С | | | | 7 | | | | | | |
| -63009 | 63009 |16  48 3938 |16  150 32 246 |16  144 73 16 15  60 64 86  48 98 80  129 96 6  128 2  1 Відповідь:-F62116 | F 6 2 1  1111 0110 0010 0001  Відповідь: -1111 0110 0010 00012 |
| Прямий код 1111 0110 0010 0001  Зворотний код 0000 1001 1101 1110  + 1  Додатковий код 0000 1001 1101 1111 | | |
| Байт  Представлення неможливо  Слова  Представлення неможливо  Подвійне слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | 0 | | | | 9 | | | | D | | | | F | | | | | | |
| 2527 | 2527 |16  16 157|16  92 144 9  80 13  127  112  15  Відповідь:9DF16 | 9 D F  1001 1101 1111  Відповідь: 1001 1101 11112 |
| Байт  Представлення неможливо  Слова   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | F | | | | 9 | | | | D | | | | F | | | |   Подвійне слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | F | | | | 9 | | | | D | | | | F | | | | | | |
| -777666 | 777666 |16  64 48604 |16  137 48 3037 |16  127 60 16 189 |16  96 48 143 16 11  96 124 128 29  66 112 157 16  64 12 144 13  2 13  Відповідь:-B DDC216 | B D D C 2  1011 1101 1101 1100 0010  Відповідь:-101111011101110000102 |
| Прямий код 0000 0000 0000 1011 1101 1101 1100 0010  Зворотний код 1111 1111 1111 0100 0010 0010 0011 1101  + 1  Додатковий код 1111 1111 1111 0100 0010 0010 0011 1110 | | |
| Байт  Представлення неможливо  Слова  Представлення неможливо  Подвійне слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | | F | | | | F | | | | F | | | | 4 | | | | 2 | | | | 2 | | | | 3 | | | | E | | | | | | |
| 102030 | 102030 |16  96 6376 |16  60 48 398 |16  48 157 32 24 |16  123 144 78 16 1  112 136 64 8  110 128 14  96 8  14  Відповідь:1 8E8E 16 | 1 8 E 8 E  0001 1000 1110 1000 1110  Відповідь:0001 1000 1110 1000 11102 |
| Байт  Представлення неможливо  Слова  Представлення неможливо  Подвійне слово   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | | F | | | | F | | | | F | | | | 1 | | | | 8 | | | | E | | | | 8 | | | | E | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Приклад | 2 | 10 | 16 |
| Honesty is the best policy. +9753,1 | 0100 1000 0110 1111 0110 1110 0110 0101 0111 0011 0111 0100 0111 1001 0010 0000 0110 1001 0111 0011 0010 0000 0111 0100 0110 1000 0110 0101 0010 0000 0110 0010 0110 0101 0111 0011 0111 0100 0010 0000 0111 0000 0110 1111 0110 1100 0110 1001  0110 0011 0111 1001 0010 1110 0010 1011 0011 1001 0011 0111 0011 0101 0011 0011 0010 1100 0011 0001 | 72 111 110 101 115 116 121 32 105 115 116 104 101 32 98 101 115 116 32 112 111 108 105 99 121 46 43 57 55 53 51 44 49 | 48 6F 6E 65 73 74 79 20 69 73 20 74 68 65 20 62 65 73 74 20 70 6F 6C 69 63 79 2E 2B 39 37 35 33 2C 31 |

Turbo Assembler Version 3.0 09/23/19 19:36:52 Page 1 lab1.asm

1 ;файл PR1.asm

2 ;сегмент стека

3 0000 sseg segment stack 'stack'

4 0000 80\*(??) db 128 dup(?)

5 0080 sseg ends

6 ;сегмент данных

7 0000 dseg segment 'data'

8 ; текст

9 0000 48 6F 6E 65 73 74 79+ dbTxt db 'Honesty is the best policy.+9753,1'

10 20 69 73 20 74 68 65+

11 20 62 65 73 74 20 70+

12 6F 6C 69 63 79 2E 2B+

13 39 37 35 33 2C 31

14 ; байт

15 0022 C7 dbA db -57

16 ;слово

17 0023 FFC7 dwA dw -57

18 0025 0091 dwB dw 145

19 0027 09DF dwC dw 2527

20 ;подвійне слово

21 0029 FFFFFFC7 ddA dd -57

22 002D 00000091 ddB dd 145

23 0031 000009DF ddC dd 2527

24 0035 FFFF09DF ddD dd -63009

25 0039 00018E8E ddE dd 102030

26 003D FFF4223E ddF dd -777666

27 0041 dseg ends

28 ;сегмент команд

29 0000 cseg segment 'code'

30 assume cs:cseg, ds:dseg, ss:sseg

31 ;мітка початку програми з ім’ям start

32 0000 B8 0000s start: mov ax, dseg

33 0003 8E D8 mov ds, ax

34 ;повернення керування ОС

35 0005 B4 4C mov ah, 4Ch

36 0007 CD 21 int 21h

37 0009 cseg ends

38 end start ;закінчення програми

Turbo Assembler Version 3.0 09/23/19 19:36:52 Page 2

Symbol Table

Symbol Name Type Value

??DATE Text "09/23/19"

??FILENAME Text "lab1 "

??TIME Text "19:36:52"

??VERSION Number 0300

З лістингу можна побачити, що кожне число або символьний ряд має своє шістнядцяткове значення та свій відповідний розмір. Перший стовпець показує номер строки коду. Другий показує адресу (зміщення) за яким записуються байти в виконуваний файл; тобто якщо відбулося зміщення на 3, то строка має розмір 3 байти. Третій стовпець показує розмір числа або символьного рядка у шістнадцятковій системі числення. Далі йдуть головні директиви асемблера: db (define byte) для запису байтів; dw (define word) для запису слів; dd (define double) для запису подвійних слів. Кожна директива має своє обмеження на розмір. Тобто байт: від -27 до +27 - 1 (-128 ÷ 127); слово: від -215 до 215 – 1 (-32 768 ÷ 32 767); подвійне слово: від -231 до 231 - 1 (-2 147 483 648 ÷ 2 147 483 647). З цього слідує, що число 102030 не можливо записати а ні в байт, а ні в слово (буде помилка компілятора при спробі це зробити). Також ми бачимо, що існує три сегмента даних (стеку, даних та коду) у яких відбуває зміщення адресів з самого початку. Це повзано з тим, що вони займають новий сегмент оперативної пам’яті і адресація даних відбувається спочатку. На п’ятому рядку знаходяться коди команд та початкові значення даних.

Висновок: навчився переводити числа з десяткової в двійкову та шістнадцяткову системи числення, утворювати додатковій код та вивчили правила представлення даних в пам'яті комп'ютера. Також набути практичних навичок подання даних у відповідності до типу. В цій лабораторній роботі також навчився переводити текст в систему ASCII та утворювати лістинг програми.