**Міністерство освіти і науки України**

**ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ім. Богдана Хмельницького**

**Факультет** Обчислювальної техніки, інтелектуальних та управляючих

систем

**Кафедра інформаційних технологій**

**ЛАБАРАТОРНА РОБОТА № 2**З Дисципліни «Вступ до комп’ютерних наук»

**Варіант**

**Виконав:** студент гр. КН-19

Булавко К.М.

**Перевірила:** ст. викладач

Царик Т.Ю.

Черкаси 2019

***Теоретичні відомості.*** Для представлення дробових даних в ЕОМ необхідно організувати цикл із множенням на 2. При цьому чергова виділена цифра цілої частини може бути або 0, або 1. Такі дії повторюються у циклі доти, доки не буде досягнуто потрібної точності (кількості значущих цифр). Таким чином, необхідно спочатку виділити першу значущу цифру та виділити потрібну кількість цифр, починаючи з першої значущої.

Аналогічно робиться зворотне перетворення з двійкової системи числення у десяткову шляхом множення на 10 у двійковій системі числення. При цьому чергова цифра цілої частини може бути в діапазоні від 0 до 9. Такі дії треба виконувати в циклі по досягненню потрібної точності.

Загальна методика переведення правильних дробів з однієї системи числення в іншу наступна. Нехай правильний дріб А, заданий в довільній позиційній системі числення з основою *l*, необхідно перевести в нову систему числення р, тобто перетворить до виду

. (2.1)

Якщо, аналогічно переведенню цілих чисел, розділить обидві частини виразу (2.1) на р-1, тобто помножити на р, то отримаємо А⋅р = а -1 +А1 , де  - дробова частина добутку; а -1 - ціла частина результату.

Отримана при цьому цифра цілої частини результату і буде першою цифрою шуканого числа.

Помноживши дробову частину результату А1 знову на р, отримаємо А1⋅р = а -2 +А2 , де  - дробова частина добутку (нового); а -2 - наступна цифра шуканого числа.

Звідси слідує, при переведенні вираз (2.1) записується по схемі Горнера

 (2.2)

Перемножуючи його послідовно k раз на основу р, отримаємо шукане число в новій системі числення.

На відміну від цілих чисел, точне переведення можливе не для всіх правильних дробів. Похибка при цьому складає  молодшого розряду числа в новій системі.

Для переведення правильного дробу X10 з десяткової системи числення в систему числення з основою q використовується правило множення:

1. Дане число множиться на нову основу q, представлене в 10-ій системі числення. Ціла частина значення виразу, яка при цьому утворилась, є кількісним еквівалентом першої шуканої цифри числа з основою q.
2. Дробова частина отриманого значення знову множиться на основу q, ціла частина буде кількісним еквівалентом наступної цифри числа з основою q.
3. Множення дробової частини поточного значення на основу q триває доти, доки або дробова частина не стане рівною 0, або не буде знайдений період дробу, або буде досягнута потрібна точність обчислень.
4. Перевести одержані кількісні еквіваленти в цифри в системи числення з основою q за правилом ділення.

*Приклад.* Перевести задані правильні дроби з десяткової системи числення в систему числення з визначеною основою q:

a) перевести число 0.2510 в число у восьмирічній СЧ:

0.25\*8 = 2.00; Таким чином, 0.2510=0.28.

b) перевести число 0.1110 в число у п’ятирічній СЧ:

0.11

х 5 Як видно з обчислень, після чергового

—— множення отримана дробова частина, що

0.55 вже зустрічалася. Тому при наступному

x 5 множенні її на основу 5 буде отримана

—— цифра, що належить періоду дробу.

2.75

x 5 Таким чином, 0.1110=0.02 (3) 5.

——

3.75

c) перевести число 0.3110 в число у двійковій СЧ: 0.31\*2=0.62

0.62=0.62\*2=1 0.24=0.24\*2=0 0.48=0.48\*2=0 0.96=0.96\*2=1

0.92=0.92\*2=...

Зупинемо процес множення, оскільки необхідна точність вже досягнута. Таким чином, 0.3110 ~ 0.010011112.

Переведення дробового числа Xр в число Yq можна здійснити безпосередньо використовуючи правила множення, при цьому нову основу q слід перевести в q'р і виконати множення на це число за правилами системи числення з основою p, а отримані цілі частини добутків після цього перевести в систему з основою q.

Але, як вже зазначалось, виконувати дії в системі числення з основою р≠10 досить складно. Тому для переведення правильного дробу з системи числення з основою p≠10 в систему з основою q≠10 можна користуватися такою схемою:

X p→Z10→Yq.

При поданні чисел у формі з фіксованою крапкою положення крапки фіксується або перед старшим цифровим розрядом (рис.2.1) або після молодшого цифрового розряду (рис. 2.2). У першому випадку можуть бути подані тільки дробові числа за модулем менше 1, у другому - тільки цілі числа.

Традиційно в мікро ЕОМ і мікропроцесорах нумерація розрядів (біт) в розрядній сітці йде справа наліво для цілих чисел і зліва направо для дробових чисел.

Для того щоб комп'ютери могли оперувати з додатними і від'ємними числами, один з розрядів, відводиться під знак числа. Як правило їм є старший (лівий) розряд, при цьому стандартне кодування знаку має вигляд: 0 - для знака "+", 1 - для знака "-".

Знакові числа довжиною n біт подаються в такій формі:

**2-1 2-2 2-3 ... ... ... 2-(n-2) 2-(n-1)**  вага розряду

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | # | # | # | … | … | … | # | # |

точка фіксована **. 0 1 2 3 ... ... n-2 n-1** номер розряду

перед старшим  

розрядом знаковий цифрові розряди

розряд

Рис. 2.1

**2n-2 2n-3 ... ... ... 22 21 20**  вага розряду

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | # | # | … | … | … | # | # |  |

номер разряду **n-1 n-2 n-3** **... ... ... 2 1 0**  **.** точка фіксована

 після молодшого

знаковий цифрові розряди розряду

розряд

Рис. 2.2

У перших ЕОМ використовувалась форма з фіксованою крапкою перед старшим цифровим розрядом.

Форму з фіксованою крапкою після молодшого розряду використовують, як правило, для подання цілих чисел. При цьому в мікро ЕОМ використовуються два варіанта подання цілих чисел: із знаком і без знака.

Найпростішою формою чисел з фіксованою крапкою після молодшого розряду є форма для подання цілих беззнакових чисел, які мають такий вигляд:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # | # | # | … | … | … | # | # | # |

**n-1 n-2 n-3 ... ... ... 2 1** **0** **.** номер розряду

Рис. 2.3

Цілі без знакові числа при програмуванні використовуються для подання тих числових об'єктів, які принципово не можуть бути від'ємними. Прикладами таких об'єктів є адреси комірок пам'яті, номера рядків програми, лічильники повторень циклів.

**Варіант виконання**

Число 0.130 перевести у восьмерічну систему числення

с 3 знаками після коми.

**Результат**

**Висновок**

Ми ознайомилися з методами переведення правильних дробів з однієї системи числення в іншу та зі структурою машинних форматів чисел з фіксованою крапкою.