ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1

Теоретичний матеріал

Способи переводу чисел з однієї системи числення в другу

Існують два основних способи переводу числа із однієї системи числення в другу: ***табличний*** і ***розрахунковий.***

Табличний спосіб прямого переводу оснований на співставленні таблиць відповідності чисел різних систем числення. Цей спосіб дуже громіздкий і вимагає великого об'єму пам'яті для зберігання таблиці, але його можна використати для будь-яких систем числення (не тільки для позиційних).

<u>Перевід цілих чисел із однієї позиційної системи числення в іншу</u>

Нехай задано число A в довільній позиційній системі числення з основою і його необхідно перевести в нову систему з основою P.

тобто $A = Q_n q^n + Q_{n-1} q^{n-1} + ... + Q_1 q^1 + Q_0 q^0$,

$$Q_1 = 0 \div (q - 1)$$

.

Необхідно перетворити до виду:

$$A = Q_n P^n + Q_{n-1} P^{n-1} + ... + Q_1 P^1 + Q_0 P^0 \qquad (1.1)$$

де $Q_1 = 0 \div (P - 1)$ – база нової системи числення.

Вираз (1.1) можна записати:

$A = A_1 P + Q_0$,

де $A_1 = (Q_n P^{n-1} + Q_{n-1} P^{n-2} + ... + Q_2 P + Q_1)$,

Q_0 – залишок від ділення A на P , який є цифрою молодшого розряду числа.

В результаті серії ділень вихідного числа на основу нової системи числення P знаходимо коефіцієнти:

$A = A_1 P + Q_0$;

$A_1 = A_2 P + Q_1$;

....

$A_{n-1} = A_n P + Q_{n-1}$;

$A_n = 0 \cdot P + Q_n$.

При цьому ділення продовжується до тих пір, поки не будуть виконуватися співвідношення:

$$A_n < P ; A_{n+1} < 0 .$$

Правило переводу*: щоб перевести ціле число із однієї позиційної системи числення в другу, необхідно задане число послідовно ділити на основу нової системи числення, записаної в числах старої (заданої) системи числення до одержання* ***частки рівної 0.***

Число в новій системі числення записується із залишків від ділення починаючи із останнього.

Приклади переводу.

Переведемо число 25 з десяткової системи числення в двійкову.

25_{10}	2_{10}	
1	–	
2	1	молодший розряд
6	0	
3	0	
1	1	
0	1 –	старший розряд

Отже $25_{10} = 11001_2$.

Переведемо число 92 з десяткової системи числення в вісімкову.

92_{10}	8_{10}
11	4
1	3
0	1

Отже $92_{10} = 134_8$.

Переведемо число 168 з десяткової системи числення в шістнадцяткову.

168_{10}	16_{10}
10	8
0	10 - A

Отже $168_{10} = A8_{16}$.

При переводі із двійкової системи числення в десяткову задане число необхідно ділити на основу нової системи числення тобто на 1010_2 .

Оскільки ділення виконувати в двійковій системі трудно, тому на практиці підраховують суму степенів основи 2, при яких коефіцієнти Q_i рівні одиниці.

Розрахунки проводяться в десятковій системі числення. Приклад.

1) Перевести двійкове число 10010100 в десяткову систему $2 \to 10$:

$$A = 10010100_2 ;\ A = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^2 = 128 + 16 + 4 = 148_{10} .$$

2) $8 \to 10$:

$A = 235_8$;

$$A = 2 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 128 + 24 + 5 = 157_{10} .$$

3) $16 \to 10$:

$N = 12_{16}$;

$A = 1 \cdot 16^{1} + 6 \cdot 16^{0} = 16 + 6 = 22_{10}$.

$N = A1C_{16}$; $N = A \cdot 16^{2} + 1 \cdot 16 + C = 10 \cdot 256 + 16 + 12 = 2560 + 28 = 2588_{10}$.

Перевід правильних дробів.

Щоб перевести правильний дріб із одної позиційної системи в другу, необхідно задане число послідовно множити на основу нової системи числення, записаної в старій системі числення до отримання заданої точності.

Дріб в новій системі числення запишеться в виді цілих частин добутку, починаючи з першої частини.

Приклад: Перевести правильний дріб 0,456 із десяткової системи числення в двійкову і вісімкову.

1) При переводі із десяткової системи в двійкову множимо заданий дріб на 2, а при переводі в вісімкову – на 8.

Ціла частина	Дробова частина
0	456
0	912
1	824
1	648
1	296
0	592
1	184
0	368

Ціла частина	Дробова частина
	456
0	x
	8
3	648
	8
5	184
	8
1	472

Одержали: $0{,}456_{10} = 0{,}0111010_{2}$; $0{,}456_{10} = 0{,}351_{8}$.

2) При переводі із двійкової системи в десяткову множимо задане двійкове число на десять записане у двійковій системі числення (1010_2):

x 0,011101	x 100100010,	101,010100
1010	1010	x 1010
000000	000000	000000
011101	+ 100010	+ 010100
+ 000000	000000	000000
011101	100010	010100
100100010,	101,010100	011,100100

Одержані цілі частини переводимо у десяткову систему числення. Результат перетворення має вигляд: $0{,}0111010_{2} = 0{,}453_{10}$.

Перевід неправильних дробів.

При переводі неправильних дробів необхідно окремо перевести цілу і дробову частини числа по вище розглянутих правилах переводу і записати в новій системі числення, залишивши без зміни положення коми.

Завдання 1

Перевести номер свого студентського квитка в двійкову систему числення.

Завдання 2

Перевести номер свого студентського квитка в вісімкову та шістнадцяткову систему числення спочатку безпосередньо з десяткової системи числення, а потім скориставшись отриманим в попередньому пункті двійковим значенням.

Завдання 3

Перевести номер свого студентського квитка в двійково-десяткову систему числення.

Завдання 4

Перетворити номер свого студентського квитка в дійсне число, вставивши кому після третьої справа цифри. Наприклад, якщо номер студентського квитка 98058, то він перетворюється на число 98,058. Перевести отримане таким чином число в двійкову, вісімкову та шістнадцяткову системи числення.

Завдання 5

Перетворити номер свого студентського квитка в двійковій системі числення в дійсне число, вставивши кому після п'ятої справа цифри. Наприклад, якщо номер студентського квитка 10111111100001010, то він перетворюється на число 101111111000,01010. Перевести отримане таким чином число в десяткову, вісімкову та шістнадцяткову системи числення.

Завдання слід виконати «ручним » методом, без застосування будь-яких програмних засобів.

Звіт з виконання кожного пункту завдання має містити загальний алгоритм та його демонстрацію на прикладі власного варіанту.