

Преобразуване на числата от десетична в r -ична бройна система, където $r \geq 2$

Естествено е, когато се работи с различни бройни системи, да се наложи да преминаваме от една бройна система в друга. Тъй като най-често едната система е десетичната ще започнем преобразуването на числата от десетична в бройна система с друга основа (в общия случай r -ична, където $r \geq 2$)

Например нека започнем с преобразуване на едно десетично число в двоично.

Разглеждаме произволно естествено число N , представено в десетична бройна система, т.е.:

$$N = a_k \cdot 10^k + a_{k-1} \cdot 10^{k-1} \dots a_1 \cdot 10^1 + a_0 \cdot 10^0,$$

$$0 \leq a_i \leq 9 \text{ за } i=0, 1, 2, \dots, k \text{ и } a_k \neq 0$$

Нашата цел е да представим това число във вида:

$$N = b_m \cdot 2^m + b_{m-1} \cdot 2^{m-1} \dots b_1 \cdot 2^1 + b_0 \cdot 2^0,$$

$$b_i \in \{0, 1\}, i=0, 1, 2, \dots, m \text{ и } b_m \neq 0.$$

Това означава, че трябва да намерим цифрите $b_0, b_1, b_2, \dots, b_m$, удовлетворяващи тези изисквания. За тази цел делим числото N на 2 (2 е новата основа). Получава се:

$$(*) \quad N/2 = N_1 + b_0/2,$$

където :

$$N_1 = b_m 2^{m-1} + b_{m-1} 2^{m-2} + \dots + b_2 2^1 + b_1 2^0$$

е частното от делението на N с 2.

От (*) се вижда, че b_0 е остатъкът от делението на числото N с 2. По аналогичен начин може да се намери остатъкът b_1 . Така се намират и останалите цифри.

Пример:

$$74_{(10)} = x_{(2)}$$

$$74:2=37, \text{ т.е. } b_0=0;$$

$$37:2=18+1/2, \text{ т.е. } b_1=1;$$

$$18:2=9, \text{ т.е. } b_2=0;$$

$$9:2=4+1/2, \text{ т.е. } b_3=1;$$

$$4:2=2, \text{ т.е. } b_4=0;$$

$$2:2=1, \text{ т.е. } b_5=0;$$

$$1:2=0+1/2, \text{ т.е. } b_6=1;$$

Получените остатъци записваме в обратен ред.

$$\text{Окончателно получихме, че } 74_{(10)}=1001010_{(2)}$$

$$\text{Проверка: } 1001010_{(2)}=2^6+2^3+2^1=64+8+2=74$$

Обикновено превръщането на числата от десетична в двоична бройна система се извършва по следната по-компактна изчислителна схема:

$$7410:2 \rightarrow 37:2 \rightarrow 18:2 \rightarrow 9:2 \rightarrow 4:2 \rightarrow 2:2 \rightarrow 1:2 \rightarrow 0$$

остатъци	0	1	0	1	0	0	1
	b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6

В този ред на преобразуване получените остатъци записваме в обратен ред.

Задача:

Намерете двоичното представяне на първите 16 неотрицателни числа – от 0 до 15. Всяко двоично число запишете с 4 цифри.

Задачи:

1. Намерете двоичното представяне на десетичните числа: 31, 32, 33, 520, 1024, 1025

2. По аналогичен начин преобразувайте десетичното число 17 в **осмична** бройна система.

Упътване: Разделете числото 17 на основата на бройната система към която преминавате, т.е. на 8. Получавате частно, което е цялата част от делението и остатък. Полученото частно отново разделете на 8 и т.н. докато получите частно 0. Получените при делението остатъци запишете в обратен ред.

Аналогично с деление на 16 превръщаме числото $1024_{(10)}$ в шестнадесетична бройна система. Получава се $400_{(16)}$

Могат да се дадат още примери за преминаване от десетична в позиционна бройна система с друга основа.

Да обобщим. Нека N е число в 10-ична бройна система. Искаме да преминем

в p -ична. Знаем, че за N е в сила:

$$N = a_k \cdot p^k + a_{k-1} \cdot p^{k-1} + \dots + a_2 \cdot p^2 + a_1 \cdot p^1 + a_0 \cdot p^0.$$

Да разделим в десетичното число N на p . Ще получим частно

$$M_1 = a_k \cdot p^{k-1} + a_{k-1} \cdot p^{k-2} + \dots + a_2 \cdot p^1 + a_1$$

и остатък a_0 . Продължаваме така, докато получим частното $M_k = a_k$.

Получените остатъци и частното M_k , взети в ред, обратен на реда на получаването, дават представянето на числото в p -ична бройна система.

Задачи за самостоятелна работа:

1. Представете последователно в двоична, троична и шестнадесетична бройна система десетичните числа: 32, 256, 65536, 1111, 222222

2. Превърнете десетичните числа в двоични:

а/ 37 б/ 65 в/ 127 г/ 308

3. Превърнете числото $18_{(10)}$ в двоична бройна система. Получава се 10010
(2)

[към тема 2](#)