



БРОЙНИ СИСТЕМИ

Изготвена от Никола Светославов

КАКВО ВСЪЩНОСТ Е БРОЙНА СИСТЕМА

- Начин за представяне на числата посредством дадена азбука
- Основа:
 - градуси, минути и секунди – 60
 - часове – 24
 - RGB - 16
 - финанси - 10
 - машинен код - 2

ДЕСЕТИЧНА БРОЙНА СИСТЕМА

- Азбука 0-9
- Основа 10
- Число в десетичен запис, преведено в десетична бройна система
$$43\,671 = 4 \times 10^4 + 3 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$

ДВОИЧНА БРОЙНА СИСТЕМА

- Азбука 0-1
- Основа 2
- Число в двоичен запис, преведено в десетична бройна система
 $110010_{(2)} = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 50$

ШЕСТНАЙСЕТИЧНА БРОЙНА СИСТЕМА

- Азбука 0-F
A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15
- Основа 16
- Число в шестнайсетичен запис, преведено в десетична бройна система
$$F6A_{(16)} = 15 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 3946$$

decimal	hexadecimal	binary
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

ПРЕМИНАВАНЕ В И ОТ ДЕСЕТИЧНА БРОЙНА СИСТЕМА

- Преминаването в десетична бройна вече е показано в предните слайдове
- Преминаване в друга бройна система n
 - Делим на n и запазваме остатъка, докато не получим 0

$$36 / 2 = 18 \quad (\text{остатък } 0)$$

$$18 / 2 = 9 \quad (\text{остатък } 0)$$

$$9 / 2 = 4 \quad (\text{остатък } 1)$$

$$4 / 2 = 2 \quad (\text{остатък } 0)$$

$$2 / 2 = 1 \quad (\text{остатък } 0)$$

$$1 / 2 = 0 \quad (\text{остатък } 1)$$

- Записваме остатъците в обратен ред
 $\Rightarrow 36 = 100100_{(2)}$

ПРЕМИНАВАНИЯ В БРОЙНИ СИСТЕМИ С ОСНОВИ, КОГАТО ЕДНА ОТ ОСНОВИТЕ Е СТЕПЕН НА ДРУГАТА

- $100100_{(2)} = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^2 = 36$

$$36 / 16 = 2 \text{ (Остатък 4)}$$

$$2 / 16 = 0 \text{ (Остатък 2)}$$

- $100100_{(2)} = 24_{(16)}$

- Ами ако имаме $101010100011110101010111010_{(2)} ???$

КОНВЕРТИРАНЕ НА БРОЙНИ СИСТЕМИ, КОГАТО ЕДНА ОТ ОСНОВИТЕ Е СТЕПЕН НА ДРУГАТА

- $101010100011110101010111010_{(2)}$
- $0101010100011110101010111010_{(2)}$ - стойността не се променя
- $0101 \mid 0101 \mid 0001 \mid 1110 \mid 1010 \mid 1011 \mid 1010_{(2)}$
- 5 5 1 E A B A
- $\Rightarrow 101010100011110101010111010_{(2)} = 551EABA_{(16)}$

МИНИМАЛЕН БРОЙ БИТОВЕ ЗА ПРЕДСТАВЯНЕ НА ЧИСЛО В ДЕСЕТИЧНА СИСТЕМА В ДВОИЧЕН ВИД

- За да се представи дадено число от десетична бройна система в двоична, са ни нужни толкова бита, колкото е логаритъм при основа 2 на числото + 1
- Ако числото е отрицателно, ни е нужен и още един бит, за да укажем знака
- Важно е да се уточни, че това е минималния брой нужни битове, а не някаква система за записване на числа

КАКВО Е ЛОГАРИТЪМ?

- Логаритъмът е математическа функция, обратна на степенуването. Това означава, че логаритъмът на дадено число x е степента, на която друго постоянно число, основата a , трябва да бъде повдигната, за да се получи това число b .
- $\log_a b = x$, тогава и само тогава, когато $a^x = b$.
- Пример:
 $\log_2 64 = 6$, тъй като $64 = 2^6$.
- Допустими стойности:
 $a > 0, a \neq 1, b > 0$


$$\log_2 64 = ?$$

МИНИМАЛЕН БРОЙ БИТОВЕ ЗА ПРЕДСТАВЯНЕ НА ЧИСЛО В ДЕСЕТИЧНА СИСТЕМА В ДВОИЧЕН ВИД

- За да запишем числото 11 в двоичен вид (1011) са ни нужни $\log_{(2)} 11 + 1 = 4$ бита
- За да запишем числото -11 в двоичен вид (1 1011) са ни нужни $\log_{(2)} 11 + 1 + 1 = 5$ бита
- Възможно е да запишем 11 и като 0 1011, но в такъв случай това няма да е минималният брой нужни битове

ВЪПРОСИ?



ЗАДАЧИ

Задача 1: Превърнете в двоична бройна система:

- $10_{(10)}$;
- $132_{(10)}$;
- $1010_{(10)}$;
- $AF1_{(16)}$;
- $21_{(16)}$;

Задача 2: Превърнете в шестнадесетична бройна система:

- $10_{(10)}$;
- $132_{(10)}$;
- $1010_{(10)}$;
- $1101_{(2)}$;
- $11010001_{(2)}$;
- $1010101110_{(2)}$;

Задача 3: Колко най-малко бита са необходими, за да се представят в двоичен вид числата:

- $10_{(10)}$;
- $-132_{(10)}$;
- $-1010_{(10)}$;
- $65_{(10)}$;
- $-65_{(10)}$;
- $-1024_{(10)}$;