# Општи типови на податоци

Често пати се работи со многу големи и многу мали бреви. Во компјутерт тие се претставуваат со т.н. подвижна точка.
Пр. 237.56 може да се претстави како $2.3756*10^2$ или $0.00023756*10^6$ или $2375600*10^{-4}$ . Значи децималната точка може да се стави било каде, а е одредена од експонатот на бројот 10.
За бинарните броеви се користи основа 2 т.ш. општиот облик на децималниот број е $M*2^E$ , M е мантиса, E е експонент.
**Пр**. $11010.001_2$ е $0.11010001*2^{101}$
M= 0.11010001, E=101

**Пр.** $0.000101101_2 = 0{,}101101*2^{-11}$
M=0,101101, E=-11

На ваков начин, мантисата е: ½<=M<=1, т.е. 0.100...0<=M<=0.111…11

Бидејќи по децималната точка секогаш има 1, **мантисата е нормализирана** и тој бит не се запишува.

Во персоналните компјутери се запишува стандард во кој мантисата се запишува со вредност 1<=M<2 т.е. има вредност од 1.00...00 до 1.11...11, т.е. во облик 1+F, F е децималниот дел десно од децималната точка и има вредноост од 0.000 ... 00 до 0.11 ...11. Вака, скриениот бит се подразбира и не се запишува а со тоа се обезбедува уште еден бит повеќе за претставување на експонентот.

Така, $11010.101_2$ може да се запише како:

$1.1010101*2^{100}$ т.е. F=1010101 E=100

Бројот има облик $(1+F)*2^E$

Мантисата и експонентот се запишуваат во компјутерите во зависност од должината на зборовите. Ако комјутерот има w битни зборови:

w=m+e+1

па претставувањето е:

| m+e | m+e-1 … m | m-1 … 1 0 |
|---|---|---|
| s | $E+2^{e-1}-1$ | F |
| 1 бит | e – бита | m бита |

S е бит за знакот на бројот, 0 ако бројот е позитивен, 1 ако е негативен, e е број на битови на експонентот E, m е број на битови на децималната мантиса F.

Бидејќи експонентот може да биде негативен, се врши поместување за $2^{e-1}-1$ т.ш. $E+2^{e-1}-1$ да е секогаш позитивен број меѓу 0...0 и 1...1 со должина e бита.

Во персоналните компјутери според IEEE стандардот во 32 – битните зборови експонентот има должина 8 бита (e=8), а децималната мантиса 23 бита (m=23). Тоа е претставување со т.н. обична точност, а во двојна точност броевите се претставуваат со 64 битни зборови каде e=11 бита, а децималната мантиса 52 бита (m=52). Значи, со обична точност поместувањето е $2^7-1=127$, аа со двојна е $2^{10}-1=1023$.

**Пр.** Бројот $11010.101_2$ да се претстави со обична точност.

$11010.101_2=1.1010101_2*2^{100}$

F=1010101 E=100 S=0

Поместувањето е 127, п 4+127=131

$131_{10}=10000011_2$

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | ... | 0 |
| 31 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |

**Пр.** Кој број е претставен на сликата:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | .. | 0 |
| 31 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |

S=1 – бројот е негативен

$E+127_{10}=10001000_2$
$E=10001000_2-01111111_2=1001_2$
$E=1001_2=9_{10}$

$F=0.0011101011_2$
$M+F=1.0011101011_2$

$x=(-1)^s *M *2^e = -1.0011101011*2^{1001} = -1001110101.1_2$

**Пр.** Бројот $111.011_2$ да се претстави со обична точност.

$111.011_2=1.11011*2^{10}$ $(1+F)*2^E$
F=0.11011 E=10
$E+127_{10}=10000001_2$

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | . | . | . | . | . | .. | 0 |

**Пр.** Бројот $-111010.111_2$ да се претстави со обична точност

$-111010.111_2=-1.11010111*2^{101}$
E=101 F=11010111
$E+127_{10}=101_2+1111111_2=10000100_2$

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | . | . | .. | 0 |