

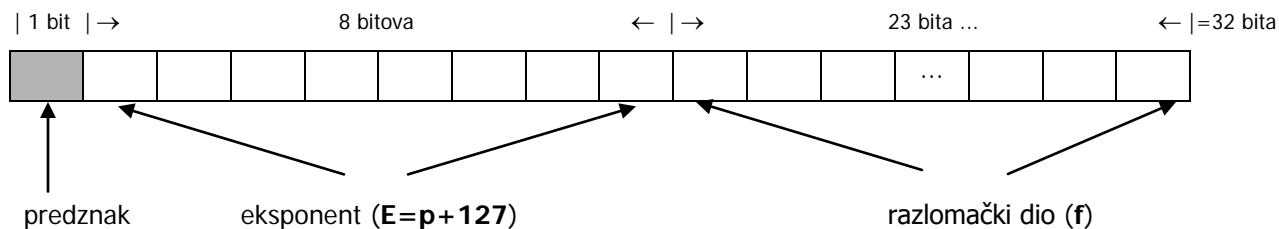


2. Prebacivanje realnih brojeva iz jednog brojevnog sustava u drugi

Realni brojevi u računalu (**float** tip podatka u programskom jeziku C) zapisuju se u memorijske registre veličine 32 bita.

2.1. RASPON REALNIH BROJEVA NA RAČUNALU

Raspon realnih brojeva koje možemo zapisati u 32-bitni registar je unutar sljedećih intervala:
 $-3.4 \cdot 10^{38} \dots -3.4 \cdot 10^{-38}$; $3.4 \cdot 10^{-38} \dots 3.4 \cdot 10^{38}$. Takav broj ima 7 decimalnih znamenki.



$$\text{Npr.: broj} = 1.f \cdot 2^p = 1.f \cdot 2^{E-127}$$

$1.f \Rightarrow$ **MANTISA**

$2 \Rightarrow$ **BAZA**

$E \Rightarrow$ **EKSPONENT**

- Ako je prvi bit s lijeve strane **0** (nula) broj zapisan u registru je **pozitivan**,
a ako je taj bit **1** broj je **negativan**.

Kako bi se izbjegao prikaz negativnih brojeva u eksponentu dogovoreno je da se broju u **eksponentu** doda broj **127**.

2.2. PRETVARANJE BROJA IZ DEKADSKOG ZAPISA U BINARNI

Postupak pretvaranja binarnog zapisa u dekadski je identičan i za pozitivne i za negativne realne brojeve. Uzima se **apsolutna vrijednost** broja i ovisno o veličini broja radi se jedan od sljedećih postupaka:

1.

- ako je broj **veći ili jednak 2** – broj se dijeli s 2 sve dok je veći od 2 i pamti se broj dijeljenja (**p**)
- broj se dijeli s 2^p
- u dio za eksponent upisuje se vrijednost $E = p + 127$, u binarnom zapisu (8 bita)
- razlomački dio se računa tako da se uzme dio broja **0.f**, množi se s 2 te zapisuje prijenos koji upisujemo u dio registra od 23. bita na desno

2.

- ako je broj **veći od 0 i manji od 1** – broj se množi s 2 sve dok je broj manji od 1 i pamti se broj množenja (**p**)
- broj se dijeli s 2^{-p} (ili množi s 2^p)
- u dio za eksponent upisuje se vrijednost $E = -p + 127$, u binarnom zapisu (8 bita)
- razlomački dio se računa tako da se uzme dio broja **0.f**, množi se s 2 te zapisuje prijenos koji upisujemo u dio registra od 23. bita na desno

3.

- ako je broj **veći ili jednak 1 i manji od 2** $\Rightarrow p=0 \Rightarrow E=127$

2.3. PRIMJER:

Kao primjer pokazat ćemo pretvaranje broja 32.5 u binarni zapis u registru za realne brojeve.

$$32.5 : 2^5 = 1.015625$$

$$32.5 = 1.015625 \cdot 2^5$$

- Za prvi broj mantise je uzet broj 1 koji se **ne** pohranjuje u računalo i naziva se **skriveni bit**.

Sada znamo: $f = 0.015625$ i $p = 5$.

$$E = p + 127 = 5 + 127 = 132$$

Binarni zapis broja 132 je 10000100 i taj broj se zapisuje od 31. do 24. bita u registar (E).

Sada je potrebno broj 0.015625 pretvoriti u binarni.

$$0.015625 \cdot 2 = 0.03125 \quad 0$$

$$0.03125 \cdot 2 = 0.0625 \quad 0$$

$$0.0625 \cdot 2 = 0.125 \quad 0$$

$$0.125 \cdot 2 = 0.25 \quad 0$$

$$0.25 \cdot 2 = 0.5 \quad 0$$

$$0.5 \cdot 2 = 1 \quad 1$$

$$0 \quad 0$$

Znači, binarni zapis razlomakog dijela glasi: 000001000000000000000000.

Sada možemo zapisati cijeli binarni broj u registar:

0 1000 0100 0000 0100 0000 0000 0000 000.

U slučaju da se radilo o negativnom broju, samo bi se prvi bit promijenio u vrijednost 1.

2.4. ZADACI ZA VJEŽBU:

1. Pretvorite brojeve: 18.14, 1.125, 2.0 i 0.15625 u binarni zapis u 32-bitnom registru za realne brojeve.
2. Napisati C program koji s tipkovnice učitava realni broj. Potrebno je izračunati i na ekran ispisati binarni zapis tog realnog broja u 32-bitnom registru.
3. Isti zadatak izvesti s funkcijom BinBr koja računa i vraća vrijednost binarnog zapisa realnog broja u 32-bitnom registru.