

Digitalni zapis podataka

Predavanje 3

20. novembar 2022.

Sadržaj

- 1 Zapis označenih brojeva u računarima
 - Potpuni komplement
 - Višak k

- 2 Zapis realnih brojeva u računarima

Sadržaj

- 1 Zapis označenih brojeva u računarima
- 2 Zapis realnih brojeva u računarima

Potpuni komplement

- komplementiranje cifre: $x'_i = N' - x_i$, gde je x_i cifra broja na poziciji i
- negativan broj $(X)_N = -x_{k-2}\dots x_0$ se zapisuje sa $(X)_N = N'x'_{k-2}\dots x'_1x'_0 + 1$
- zapis negativnog broja
 - negativan broj se zapiše kao pozitivan
 - vrši se komplementiranje svake cifre
 - dodaje se cifra 1
- Npr. $(-367)_{10}$ se zapisuje sa 9633

$$\begin{array}{r} 999 \\ - 367 \\ \hline 632 \\ + 1 \\ \hline 633 \end{array}$$

Potpuni komplement

- Npr. $(-101)_2$ se zapisuje sa 1011

$$\begin{array}{r} 111 \\ - 101 \\ \hline 010 \\ + 1 \\ \hline 011 \end{array}$$

Potpuni komplement

- pripada grupi zapisa koji koriste komplementacionu konstantu za zapis negativnog broja
- zapis negativnog broja se određuje oduzimanjem apsolutne vrednosti broja od komplementacione konstante
- komplementaciona konstanta za potpuni komplement je N^k za zapis sa k cifara

Potpuni komplement

Odrediti komplementacionu konstantu

- za brojeve u osnovi 10 i zapis sa 3 cifre
- za brojeve u osnovi 2 i zapis sa 4 cifre
- za brojeve u osnovi 5 i zapis sa 6 cifara
- za brojeve u osnovi 8 i zapis sa 5 cifara
- za brojeve u osnovi 16 i zapis sa 3 cifre

Potpuni komplement

Odrediti komplementacionu konstantu

- za brojeve u osnovi 10 i zapis sa 3 cifre 1000
- za brojeve u osnovi 2 i zapis sa 4 cifre
- za brojeve u osnovi 5 i zapis sa 6 cifara
- za brojeve u osnovi 8 i zapis sa 5 cifara
- za brojeve u osnovi 16 i zapis sa 3 cifre

Potpuni komplement

Odrediti komplementacionu konstantu

- za brojeve u osnovi 10 i zapis sa 3 cifre 1000
- za brojeve u osnovi 2 i zapis sa 4 cifre 10000
- za brojeve u osnovi 5 i zapis sa 6 cifara
- za brojeve u osnovi 8 i zapis sa 5 cifara
- za brojeve u osnovi 16 i zapis sa 3 cifre

Potpuni komplement

Odrediti komplementacionu konstantu

- za brojeve u osnovi 10 i zapis sa 3 cifre 1000
- za brojeve u osnovi 2 i zapis sa 4 cifre 10000
- za brojeve u osnovi 5 i zapis sa 6 cifara 1000000
- za brojeve u osnovi 8 i zapis sa 5 cifara
- za brojeve u osnovi 16 i zapis sa 3 cifre

Potpuni komplement

Odrediti komplementacionu konstantu

- za brojeve u osnovi 10 i zapis sa 3 cifre 1000
- za brojeve u osnovi 2 i zapis sa 4 cifre 10000
- za brojeve u osnovi 5 i zapis sa 6 cifara 1000000
- za brojeve u osnovi 8 i zapis sa 5 cifara 100000
- za brojeve u osnovi 16 i zapis sa 3 cifre

Potpuni komplement

Odrediti komplementacionu konstantu

- za brojeve u osnovi 10 i zapis sa 3 cifre 1000
- za brojeve u osnovi 2 i zapis sa 4 cifre 10000
- za brojeve u osnovi 5 i zapis sa 6 cifara 1000000
- za brojeve u osnovi 8 i zapis sa 5 cifara 100000
- za brojeve u osnovi 16 i zapis sa 3 cifre 1000

Potpuni komplement

- za broja sa $k - 1$ cifrom potrebno je k cifara za zapis broja
- ceo broj zapisan sa k cifara u potpunom komplimentu se sa l cifara zapisuje tako što se
 - sleva dopuni sa $l - k$ cifara koje odgovaraju znaku broja, ako je $k < l$
 - sleva oduzme $k - l$ cifara koje odgovaraju znaku broja, ako je $k > l$ i ako je to moguće

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 652 u osnovi 10 sa 4 cifre
- broj -652 u osnovi 10 sa 4 cifre

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 652 u osnovi 10 sa 4 cifre 0652
- broj -652 u osnovi 10 sa 4 cifre

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 652 u osnovi 10 sa 4 cifre 0652
- broj -652 u osnovi 10 sa 4 cifre

$$\begin{array}{r} 10000 \\ - \quad 652 \\ \hline \end{array}$$

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 652 u osnovi 10 sa 4 cifre 0652
- broj -652 u osnovi 10 sa 4 cifre 9348

$$\begin{array}{r} 10000 \\ - \quad 652 \\ \hline 9348 \end{array}$$

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 1101 u osnovi 2 sa 5 cifara
- broj -1101 u osnovi 2 sa 5 cifara

- broj 1101 u osnovi 2 sa 7 cifara
- broj -1101 u osnovi 2 sa 7 cifara

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 1101 u osnovi 2 sa 5 cifara 01101
- broj -1101 u osnovi 2 sa 5 cifara

- broj 1101 u osnovi 2 sa 7 cifara
- broj -1101 u osnovi 2 sa 7 cifara

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 1101 u osnovi 2 sa 5 cifara 01101
- broj -1101 u osnovi 2 sa 5 cifara

$$\begin{array}{r} 100000 \\ - \quad 1101 \\ \hline \end{array}$$

- broj 1101 u osnovi 2 sa 7 cifara
- broj -1101 u osnovi 2 sa 7 cifara

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 1101 u osnovi 2 sa 5 cifara 01101
- broj -1101 u osnovi 2 sa 5 cifara 10011

$$\begin{array}{r}
 100000 \\
 - \quad 1101 \\
 \hline
 10011
 \end{array}$$

- broj 1101 u osnovi 2 sa 7 cifara
- broj -1101 u osnovi 2 sa 7 cifara

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 1101 u osnovi 2 sa 5 cifara 01101
- broj -1101 u osnovi 2 sa 5 cifara 10011

$$\begin{array}{r}
 100000 \\
 - \quad 1101 \\
 \hline
 10011
 \end{array}$$

- broj 1101 u osnovi 2 sa 7 cifara 0001101
- broj -1101 u osnovi 2 sa 7 cifara

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 1101 u osnovi 2 sa 5 cifara 01101
- broj -1101 u osnovi 2 sa 5 cifara 10011

$$\begin{array}{r}
 100000 \\
 - \quad 1101 \\
 \hline
 10011
 \end{array}$$

- broj 1101 u osnovi 2 sa 7 cifara 0001101
- broj -1101 u osnovi 2 sa 7 cifara 1110011

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 56 u osnovi 8 sa 3 cifre
- broj -56 u osnovi 8 sa 3 cifre

- broj 56 u osnovi 8 sa 4 cifre
- broj -56 u osnovi 8 sa 4 cifre

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 56 u osnovi 8 sa 3 cifre 056
- broj -56 u osnovi 8 sa 3 cifre

- broj 56 u osnovi 8 sa 4 cifre
- broj -56 u osnovi 8 sa 4 cifre

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 56 u osnovi 8 sa 3 cifre 056
- broj -56 u osnovi 8 sa 3 cifre

$$\begin{array}{r} 1000 \\ - \quad 56 \\ \hline \end{array}$$

- broj 56 u osnovi 8 sa 4 cifre
- broj -56 u osnovi 8 sa 4 cifre

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 56 u osnovi 8 sa 3 cifre 056
- broj -56 u osnovi 8 sa 3 cifre 722

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 - \quad 56 \\
 \hline
 722
 \end{array}$$

- broj 56 u osnovi 8 sa 4 cifre
- broj -56 u osnovi 8 sa 4 cifre

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 56 u osnovi 8 sa 3 cifre 056
- broj -56 u osnovi 8 sa 3 cifre 722

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 - \quad 56 \\
 \hline
 722
 \end{array}$$

- broj 56 u osnovi 8 sa 4 cifre 0056
- broj -56 u osnovi 8 sa 4 cifre

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 56 u osnovi 8 sa 3 cifre 056
- broj -56 u osnovi 8 sa 3 cifre 722

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 - \quad 56 \\
 \hline
 722
 \end{array}$$

- broj 56 u osnovi 8 sa 4 cifre 0056
- broj -56 u osnovi 8 sa 4 cifre 7722

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 589A u osnovi 16 sa 5 cifara
- broj -589A u osnovi 16 sa 5 cifara

- broj 589A u osnovi 16 sa 4 cifre
- broj -589A u osnovi 16 sa 4 cifre

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 589A u osnovi 16 sa 5 cifara 0589A
- broj -589A u osnovi 16 sa 5 cifara

- broj 589A u osnovi 16 sa 4 cifre
- broj -589A u osnovi 16 sa 4 cifre

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 589A u osnovi 16 sa 5 cifara 0589A
- broj -589A u osnovi 16 sa 5 cifara

$$\begin{array}{r} 100000 \\ - \quad 589A \\ \hline \end{array}$$

- broj 589A u osnovi 16 sa 4 cifre
- broj -589A u osnovi 16 sa 4 cifre

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 589A u osnovi 16 sa 5 cifara 0589A
- broj -589A u osnovi 16 sa 5 cifara FA766

$$\begin{array}{r}
 100000 \\
 - \quad 589A \\
 \hline
 \text{FA766}
 \end{array}$$

- broj 589A u osnovi 16 sa 4 cifre
- broj -589A u osnovi 16 sa 4 cifre

Potpuni komplement

Odrediti zapis broja u potpunom komplementu

- broj 589A u osnovi 16 sa 5 cifara 0589A
- broj -589A u osnovi 16 sa 5 cifara FA766

$$\begin{array}{r}
 100000 \\
 - \quad 589A \\
 \hline
 \text{FA766}
 \end{array}$$

- broj 589A u osnovi 16 sa 4 cifre *****
- broj -589A u osnovi 16 sa 4 cifre *****

Potpuni komplement

- 0 se zapisuje na jedinstven način (npr. za zapis sa 3 cifre sa 000, za zapis sa 6 cifara sa 000000), te su računarske operacije jednostavnije

Potpuni komplement

- promena znaka broja se izvršava komplementiranjem svake cifre, a zatim dodavanjem 1 na dobijeni rezultat

Npr. $-(FA766)_{16} = 0589A$

$$\begin{array}{r} \text{FFFFF} \\ - \quad \text{FA766} \\ \hline \quad \text{05899} \\ + \quad \quad \quad 1 \\ \hline \quad \text{0589A} \end{array}$$

ili

$$\begin{array}{r} \text{100000} \\ - \quad \text{FA766} \\ \hline \quad \text{0589A} \end{array}$$

Potpuni komplement

- Ako je $(X)_2 = x_{k-1} \dots x_0$ zapisan u potpunom komplementu
 - dekadna vrednost broja je $-2^{k-1} * x_{k-1} + \sum_{i=0}^{k-2} 2^i * x_i$
 - u binarnom sistemu sa k cifara može se zapisati interval brojeva $[-2^{k-1}, 2^{k-1} - 1]$

Sabiranje binarnih brojeva u potpunom komplementu

- sabiranje se vrši kao klasično sabiranje u binarnom sistemu, a prenos se ignoriše

$$\begin{array}{r}
 X_{k-1}X_{k-2}\dots X_1X_0 \\
 + \quad Y_{k-1}Y_{k-2}\dots Y_1Y_0 \\
 \hline
 Z_kZ_{k-1}Z_{k-2}\dots Z_1Z_0
 \end{array}$$

- rezultat je $z_{k-1}z_{k-2}\dots z_1z_0$

Sabiranje binarnih brojeva u potpunom komplementu

Sabrati brojeve 00101 i 00111

$$\begin{array}{r} 00101 \\ + 00111 \\ \hline 01100 \end{array}$$

Sabiranje binarnih brojeva u potpunom komplementu

Sabrati brojeve 11011 i 01100

Sabiranje binarnih brojeva u potpunom komplementu

Sabrati brojeve 11011 i 01100

Koji su ovo brojevi u dekadnom sistemu?

Sabiranje binarnih brojeva u potpunom komplementu

Sabrati brojeve 11011 i 01100

Koji su ovo brojevi u dekadnom sistemu? $(-5 + 12)$

Sabiranje binarnih brojeva u potpunom komplementu

Sabrati brojeve 11011 i 01100

Koji su ovo brojevi u dekadnom sistemu? (-5 + 12)

- sabiranje

$$\begin{array}{r} 11011 \\ + 01100 \\ \hline 100111 \end{array}$$

- prenos 1 se ignoriše

Sabiranje binarnih brojeva u potpunom komplementu

Sabrati brojeve 11011 i 01100

Koji su ovo brojevi u dekadnom sistemu? $(-5 + 12)$

- sabiranje

$$\begin{array}{r}
 11011 \\
 + 01100 \\
 \hline
 100111
 \end{array}$$

- prenos **1** se ignoriše

Prevesti broj 00111 iz potpunog komplementa u dekadni sistem

Sabiranje binarnih brojeva u potpunom komplementu

Sabrati brojeve 11011 i 01100

Koji su ovo brojevi u dekadnom sistemu? $(-5 + 12)$

- sabiranje

$$\begin{array}{r}
 11011 \\
 + 01100 \\
 \hline
 100111
 \end{array}$$

- prenos 1 se ignoriše

Prevesti broj 00111 iz potpunog komplementa u dekadni sistem 7

Oduzimanje binarnih brojeva u potpunom komplementu

- svodi se na sabiranje
- $x - y = x + y'$, gde je $y' = -y$

Oduzimanje binarnih brojeva u potpunom komplementu

Izračunati $00101 - 01100$

- $00101 - 01100 = 00101 + (-01100)$
- $(-01100) = 10100$
- $00101 - 01100 = 00101 + 10100$

$$\begin{array}{r} 00101 \\ + 10100 \\ \hline 11001 \end{array}$$

Oduzimanje binarnih brojeva u potpunom komplementu

Izračunati $00101 - 01100$

- $00101 - 01100 = 00101 + (-01100)$
- $(-01100) = 10100$
- $00101 - 01100 = 00101 + 10100$

$$\begin{array}{r}
 00101 \\
 + 10100 \\
 \hline
 11001
 \end{array}$$

Prevesti broj 11001 iz potpunog komplementa u dekadni sistem

Oduzimanje binarnih brojeva u potpunom komplementu

Izračunati $00101 - 01100$

- $00101 - 01100 = 00101 + (-01100)$
- $(-01100) = 10100$
- $00101 - 01100 = 00101 + 10100$

$$\begin{array}{r}
 00101 \\
 + 10100 \\
 \hline
 11001
 \end{array}$$

Prevesti broj 11001 iz potpunog komplementa u dekadni sistem -7

Prekoračenje u potpunom komplementu

- Prekoračenje - kada se pri sabiranju dva broja istog znaka ne dobije rezultat tog znaka
- Primer prekoračenja

$$\begin{array}{r} + \quad 0101 \\ \quad 0110 \\ \hline 1011 \end{array}$$

Višak k

- brojevi se zapisuju tako što se na njihov zapis u potpunom komplementu doda vrednost k
- Npr. u zapisu višak 4 $(362)_{10}$ se zapisuje sa 0366, a $(-362)_{10}$ se zapisuje sa 9642
- koristi se kada je poželjno imati sortiran poredak brojeva
- npr. ako je dozvoljen interval brojeva za zapis $[-2^i, 2^i - 1]$, zgodno je brojeve zapisati u višku 2^i jer je onda najmanji broj predstavljen sa svim 0, svi brojevi zapisa su pozitivni brojevi, te je olakšano njihovo poređenje

Zadatak

Dekadni broj -56 zapisati u znaku i apsolutnoj vrednosti i potpunom komplementu u osnovi 2 sa 8 cifara:

Rešenje:

- prevođenje 56 u binarni sistem

Zadatak

Dekadni broj -56 zapisati u znaku i apsolutnoj vrednosti i potpunom komplementu u osnovi 2 sa 8 cifara:

Rešenje:

- prevođenje 56 u binarni sistem

i	0	1	2	3	4	5
X_i	56	28	14	7	3	1
x_i	0	0	0	1	1	1

Zadatak

Dekadni broj -56 zapisati u znaku i apsolutnoj vrednosti i potpunom komplementu u osnovi 2 sa 8 cifara:

Rešenje:

- prevođenje 56 u binarni sistem

i	0	1	2	3	4	5
X_i	56	28	14	7	3	1
x_i	0	0	0	1	1	1

Rezultat: 111000

Zadatak

Dekadni broj -56 zapisati u znaku i apsolutnoj vrednosti i potpunom komplementu u osnovi 2 sa 8 cifara:

Rešenje:

- zapis u znaku i apsolutnoj vrednosti:
- zapis u potpunom komplementu:

Zadatak

Dekadni broj -56 zapisati u znaku i apsolutnoj vrednosti i potpunom komplementu u osnovi 2 sa 8 cifara:

Rešenje:

- zapis u znaku i apsolutnoj vrednosti: 10111000
- zapis u potpunom komplementu: 11001000

$$\begin{array}{r}
 10000000 \\
 - \quad 111000 \\
 \hline
 11001000
 \end{array}$$

Zadatak

Odrediti koji su dekadni brojevi zapisani u osnovi 2 u potpunom komplementu:

- 01101110
- 11011

Zadatak

Odrediti koji su dekadni brojevi zapisani u osnovi 2 u potpunom komplementu:

- $01101110 = 2+4+8+32+64 = 110$
- $11011 = 8 + 2 + 1 -16 = -5$

Zadatak

Odrediti zbir brojeva 01101110 i 11011 u osnovi 2 u potpunom komplementu:

Zadatak

Odrediti zbir brojeva 01101110 i 11011 u osnovi 2 u potpunom komplementu:

$$\begin{array}{r} 01101110 \\ + 11111011 \\ \hline 1\ 01101001 \end{array}$$

Rešenje: 01101001

Zadatak

Odrediti zbir brojeva 01101110 i 11011 u osnovi 2 u potpunom komplementu:

$$\begin{array}{r} 01101110 \\ + 11011 \\ \hline 101101001 \end{array}$$

Rešenje: 01101001

Dekadna vrednost rezultata: $1 + 8 + 32 + 64 = 105$

Sadržaj

- 1 Zapis označenih brojeva u računarima
- 2 Zapis realnih brojeva u računarima

Zapis realnih brojeva

- može da se zapiše konačno mnogo brojeva
- razlomljeni deo mora biti zapisan sa konačnim brojem cifara
- svaki zapis određuje
 - opseg brojeva koji se može zapisati
 - broj dozvoljenih cifara u razlomljenom delu

Zapis realnih brojeva

Zapis u

- nepokretnom zarezu
 - unapred određen broj cifara za zapis broja i broj cifara za zapis razlomljenog dela
 - format oblika (l, m)
 - npr. broj $(1001.011)_2$ u formatu $(8,4)$ se zapisuje kao 1001.0110
- pokretnom zarezu

Zapis realnih brojeva u pokretnom zarezu

- realan broj se zapisuje u obliku $\mp f * n^e$ gde je
 - f frakcija (značajni deo broja)
 - n osnova
 - e eksponent
- ako je $f = f_0.f_1f_2\dots f_{p-1}$ i $f_0 \neq 0$, zapis je normalizovan
- broj cifara frakcije se naziva preciznost i označava sa p
- (f, e)
- npr. $(0.02)_{10}$ sa preciznošću $p = 4$ se može zapisati kao $2.000 * 10^{-2}$ ili $0.200 * 10^{-1}$ ili $0.002 * 10^1$

IEEE 754 standard

- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) - Institut inženjera elektrotehnike i elektronike
- IEEE 754 standard
 - nastao radi unifikacije načina zapisa realnih brojeva
 - precizno propisan način zapisa realnih brojeva, algoritmi za različite operacije, ponašanje u graničnim situacijama ...
 - podržava zapis brojeva sa dekadnom i binarnom osnovom
 - zapis sa jednostrukom (32 bita), dvostrukom (64 bita) i četverostrukom (128 bitova) tačnošću

IEEE 754 standard sa binarnom osnovom

- frakcija je binarna, a osnova 2
- zapis se sastoji iz tri dela: zapis znaka, eksponenta i frakcije

IEEE 754 standard sa binarnom osnovom

U zapisu u jednostrukoj tačnosti

- znak se kodira sa jednim bitom (0 za +, 1 za -)
- eksponent se kodira sa 8 bitova
 - zapisuje se sa uvećanjem 127
- frakcija se kodira sa 23 bita
 - frakcija se predstavlja u obliku $1.f'$, a pri zapisu se prva jedinica ignoriše, tj. zapisuje se samo f'



Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem →

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem \rightarrow

i		0	1	2	3	4
X_i		10	5	2	1	0
x_i		0	1	0	1	

Tabela: Šematski prikaz pevođenja broja $(10)_{10}$ u sistem sa osnovom 2

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem \rightarrow

i		0	1	2	3	4
X_i		10	5	2	1	0
x_i		0	1	0	1	

Tabela: Šematski prikaz pevođenja broja $(10)_{10}$ u sistem sa osnovom 2

i		0	1	2
X_{-i}		0.25	0.5	0
x_{-i}		0.	0	1

Tabela: Šematski prikaz pevođenja broja $(0.25)_{10}$ u sistem sa osnovom 2

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem $\rightarrow (10.25)_{10} = (1010.01)_2$

i		0	1	2	3	4
X_i		10	5	2	1	0
x_i		0	1	0	1	

Tabela: Šematski prikaz pevođenja broja $(10)_{10}$ u sistem sa osnovom 2

i		0	1	2
X_{-i}		0.25	0.5	0
x_{-i}		0.	0	1

Tabela: Šematski prikaz pevođenja broja $(0.25)_{10}$ u sistem sa osnovom 2

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem $\rightarrow (10.25)_{10} = (1010.01)_2$
- dovođenje frakcije na oblik $1.f'$ i ažuriranje eksponenta \rightarrow

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem $\rightarrow (10.25)_{10} = (1010.01)_2$
- dovođenje frakcije na oblik $1.f'$ i ažuriranje eksponenta $\rightarrow (1010.01)_2 = (1.01001)_2 * 2^3$

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem $\rightarrow (10.25)_{10} = (1010.01)_2$
- dovođenje frakcije na oblik $1.f'$ i ažuriranje eksponenta $\rightarrow (1010.01)_2 = (1.01001)_2 * 2^3$
- uvećanje eksponenta za 127 \rightarrow

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem $\rightarrow (10.25)_{10} = (1010.01)_2$
- dovođenje frakcije na oblik $1.f'$ i ažuriranje eksponenta $\rightarrow (1010.01)_2 = (1.01001)_2 * 2^3$
- uvećanje eksponenta za 127 $\rightarrow 127+3=130$

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem $\rightarrow (10.25)_{10} = (1010.01)_2$
- dovođenje frakcije na oblik $1.f'$ i ažuriranje eksponenta $\rightarrow (1010.01)_2 = (1.01001)_2 * 2^3$
- uvećanje eksponenta za 127 $\rightarrow 127+3=130$
- prevođenje uvećanog eksponenta u binarni sistem \rightarrow

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem $\rightarrow (10.25)_{10} = (1010.01)_2$
- dovođenje frakcije na oblik $1.f'$ i ažuriranje eksponenta $\rightarrow (1010.01)_2 = (1.01001)_2 * 2^3$
- uvećanje eksponenta za 127 $\rightarrow 127+3=130$
- prevođenje uvećanog eksponenta u binarni sistem \rightarrow

i		0	1	2	3	4	5	6	7	8
X_i		130	65	32	16	8	4	2	1	0
x_i		0	1	0	0	0	0	0	1	

Tabela: Šematski prikaz pevođenja broja $(130)_{10}$ u sistem sa osnovom 2

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem $\rightarrow (10.25)_{10} = (1010.01)_2$
- dovođenje frakcije na oblik $1.f'$ i ažuriranje eksponenta $\rightarrow (1010.01)_2 = (1.01001)_2 * 2^3$
- uvećanje eksponenta za 127 $\rightarrow 127+3=130$
- prevođenje uvećanog eksponenta u binarni sistem $\rightarrow (130)_{10} = (10000010)_2$

i		0	1	2	3	4	5	6	7	8
X_i		130	65	32	16	8	4	2	1	0
x_i		0	1	0	0	0	0	0	1	

Tabela: Šematski prikaz pevođenja broja $(130)_{10}$ u sistem sa osnovom 2

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Zapisati broj $(10.25)_{10}$ u standardu IEEE 754 u jednostrukoj tačnosti.

- prevođenje broja u binarni sistem $\rightarrow (10.25)_{10} = (1010.01)_2$
- dovođenje frakcije na oblik $1.f'$ i ažuriranje eksponenta $\rightarrow (1010.01)_2 = (1.01001)_2 * 2^3$
- uvećanje eksponenta za 127 $\rightarrow 127+3=130$
- prevođenje uvećanog eksponenta u binarni sistem $\rightarrow (130)_{10} = (10000010)_2$
- zapis u formatu S EEEEEEEEE FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF \rightarrow
0 1000010 010010000000000000000000

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Odrediti koji je dekadni broj predstavljen sa
1 10000001 001000000000000000000000
u IEEE 754 standardu sa 32 bita.

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Odrediti koji je dekadni broj predstavljen sa
1 10000001 001000000000000000000000
u IEEE 754 standardu sa 32 bita.

- određivanje znaka na osnovu prvog bita

1 10000001 001000000000000000000000 → -

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Odrediti koji je dekadni broj predstavljen sa

1 10000001 001000000000000000000000

u IEEE 754 standardu sa 32 bita.

- određivanje znaka na osnovu prvog bita

1 10000001 001000000000000000000000 → -

- prevođenje eksponenta

1 10000001 001000000000000000000000 → $(10000001)_2 - 127 = 128 + 1 - 127 = 2$

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Odrediti koji je dekadni broj predstavljen sa
1 10000001 001000000000000000000000
u IEEE 754 standardu sa 32 bita.

- određivanje znaka na osnovu prvog bita

1 10000001 001000000000000000000000 → -

- prevođenje eksponenta

1 10000001 001000000000000000000000 → $(10000001)_2 - 127 = 128 + 1 - 127 = 2$

- prevođenje frakcije

1 10000001 001000000000000000000000 →

$(1.001000000000000000000000)_2 = (1.001)_2 = (1001)_2 * 2^{-3} = 9 * 2^{-3}$

Primer zapisa u jednostrukoj tačnosti

Odrediti koji je dekadni broj predstavljen sa
1 10000001 001000000000000000000000
u IEEE 754 standardu sa 32 bita.

- određivanje znaka na osnovu prvog bita

1 10000001 001000000000000000000000 $\rightarrow -$

- prevođenje eksponenta

1 10000001 001000000000000000000000 $\rightarrow (10000001)_2 - 127 = 128 + 1 - 127 = 2$

- prevođenje frakcije

1 10000001 001000000000000000000000 \rightarrow

$(1.001000000000000000000000)_2 = (1.001)_2 = (1001)_2 * 2^{-3} = 9 * 2^{-3}$

- računanje broja $\rightarrow -2^2 * 9 * 2^{-3} = -9 * 2^{-1} = -9 * 0.5 = -4.5$

Alat za konverzije zapisa označenih brojeva u potpunom komplementu za osnovu 2

<https://www.exploringbinary.com/twos-complement-converter>

Alat za konverziju realnih brojeva u pokretni zapis po IEEE-754 standardu

<https://www.h-schmidt.net/FloatConverter/IEEE754.html>

Litearatura

Materijali za kurs Uvod u organizaciju i arhitekturu računara 1 na Matematičkom fakultetu

- dr Stefan Mišković
 - http://poincare.matf.bg.ac.rs/stefan/uoar1_mnv/2.pdf
 - http://poincare.matf.bg.ac.rs/stefan/uoar1_mnv/5.pdf
 - deo 5.1
 - deo 5.5

Korišćen materijal za pripremu slajdova

- Stefan Mišković, Materijali za kurs Uvod u organizaciju i arhitekturu računara 1 na Matematičkom fakultetu