

Prezime i ime: _____, 1.r

Tema: Brojevni sustavi. Binarna aritmetika.



RL

Binarna aritmetika

1. Zbrajanje u binarnom brojevnom sustavu

Prisjetimo se...nemamo problema sa ... zbrajanjem u dekadskom sustavu, npr. $59 + 214$.

Brojeve potpišemo jednog ispod drugog tako da je znamenka jedinice ispod znamenke jedinice (tj. decimalna točka ispod decimalne točke). Zbraja se zdesna na lijevo.

$$\begin{array}{r} 59 \\ + 214 \\ \hline 273 \end{array}$$

Pritom je $9 + 4 = 13$ pa 3 pišemo i 1 "dalje". Zašto? (Ta jedinica se naziva **prijenos** i zbraja se sa znamenkama iz sljedećeg stupca).

Analizirajte provedeno zbrajanje i izvedite zaključak.

Zbrajanje u binarnom sustavu provodi se na identičan način kao i u dekadskom brojevnom sustavu. Promotrimo sljedeću **tablicu zbrajanja binarnih brojeva**:

$$\begin{array}{l} 0 + 0 = 0 \\ 0 + 1 = 1 \\ 1 + 0 = 1 \\ 1 + 1 = 0 \text{ i } 1 \text{ "dalje" (1 prijenos)} \end{array}$$

Analizirajte tablicu.

Zadatak 1. Izračunajte u binarnom brojevnom sustavu:

a.
$$\begin{array}{r} 10101 \\ + 11010 \\ \hline \end{array}$$

b.
$$\begin{array}{r} 1101011 \\ + 10110 \\ \hline \end{array}$$

Nadopunite: $1 + 1 + 1 =$

$1 + 1 + 1 + 1 =$

2. Oduzimanje u binarnom brojevnom sustavu

Prisjetimo se...jednostavno nam je...oduzimanje u dekadskom brojevnom sustavu

Promotrimo sljedeći primjer:
$$\begin{array}{r} 65 \\ - 47 \\ \hline 18 \end{array}$$

$5 - 7$ nemoguće je izračunati (u skupu prirodnih brojeva) pa posudimo jednu jedinicu iz sljedećeg stupca i računamo $15 - 7 = 8$, ali tu jedinicu u sljedećem stupcu moramo oduzeti.

Analizirajte provedeno zbrajanje i izvedite zaključak.

Tablica oduzimanja binarnih brojeva:

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ i } 1 \text{ "dalje" (taj 1 oduzimamo u sljedećem stupcu nalijevo)}$$

Zadatak 2. Izračunajte u binarnom brojevnom sustavu:

a.
$$\begin{array}{r} 110101 \\ - 10011 \\ \hline \end{array}$$

b.
$$\begin{array}{r} 100110,01 \\ - 11011 \\ \hline \end{array}$$

2. način Oduzimanje se može svesti na zbrajanje (metoda dvojnog komplementa)

Primjer:
$$\begin{array}{r} 110101 \\ - 10011 \\ \hline \end{array}$$

Koraci: 1. Umanjitelju s lijeve strane dopišemo nule (ako je potrebno) tako da umanjenik i umanjitelj imaju jednako znamenki. (010011)

2. Odredimo *komplement* umanjitelja (umjesto 0 pišemo 1, a umjesto 1 pišemo 0)
 $010011 \rightarrow 101100$

3. Komplementu pribrojimo 1

$$\begin{array}{r} 101100 \\ + \quad 1 \\ \hline 101101 \end{array}$$

(dobili smo *dvojni komplement*)

4. Dobiveni broj pribrojimo umanjeniku te odbacimo krajnju lijevu jedinicu.

$$\begin{array}{r} 110101 \\ + 101101 \\ \hline \cancel{1}100010 \leftarrow \text{to je tražena razlika} \end{array}$$

2. Množenje u binarnom brojevnom sustavu

Množenje u binarnom sustavu svodi se na zbrajanje binarnih brojeva. Provodi se na isti način kao u dekadskom sustavu. Pogledajmo primjere:

$$\begin{array}{r} 23 \cdot 16 \\ 23 \\ \hline +138 \\ 368 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1,5 \cdot 2,3 \\ 30 \\ \hline + 45 \\ 3,45 \end{array}$$

Tablica množenja binarnih brojeva:

$$0 \cdot 0 = 0$$

$$0 \cdot 1 = 0$$

$$1 \cdot 0 = 0$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

Zadatak 3. Izračunajte u binarnom brojevnom sustavu:

a.
$$\underline{1001 \cdot 110}$$

b.
$$\underline{11001,10 \cdot 111}$$