

3. SABIRANJE PRIMENOM KODOVA “8421” I “VIŠE 3”

TEORIJA:

BINARNIM KODOVANJEM DEKADNIH BROJEVA (BCD) svaka dekadna cifra se zamenjuje ekvivalentom od četiri binarne cifre. Najčešće se primenjuju kodovi “8421” i kod “više 3”.

- Binarno kodovanje dekadnih brojeva se primenjuje jer se time:
 - Eliminise greška koja nastaje pri kodovanju razlomljenih dekadnih brojeva zbog zaokruživanja i ograničenog broja bita u zapisu.
 - Obezbeđuje tačno prikazivanje racionalnih dekadnih brojeva.
- BCD cifre koriste samo 10 od 16 mogućih kombinacija sa 4 bita, pa je zbog toga manja efikasnost iskorišćenja memorije. Osim toga:
 - Sabiranje ne može da se izvrši direktnom primenom pravila binarne aritmetike.
 - Neophodna je hardverska ili softverska korekcija.
 - Sporija je obrada od binarne aritmetike.
 - Programer vodi računa o pravilnoj interpretaciji kodiranih brojeva.

- Koraci sabiranja u kodu “8421”:

Prvi korak: ➤BCD brojevi se sabiraju bit po bit prema pravilima binarne aritmetike.

Drugi korak: ➤Ako nema prenosa u sledeću tetradu i ako je broj $< 1010_{(2)}$ nema korekcije.

➤Ako je broj $\geq 1010_{(2)}$ i nema prenosa u sledeću tetradu, dodaje se $6_{(10)} (0110_{(2)})$.

➤Ako postoji prenos u sledeću tetradu, tetradi se dodaje $6_{(10)} (0110_{(2)})$.

- Koraci sabiranja u kodu “više 3”:

Prvi korak: ➤BCD brojevi se sabiraju bit po bit prema pravilima binarne aritmetike.

Drugi korak: ➤Ako se pojavi prenos u sledeću tetradu, tetradi se dodaje $3_{(10)} (0011_{(2)})$.

➤Ako nema prenosa u sledeću tetradu od te tetrade se oduzima $3_{(10)}$ (tetrađa se sabira sa $1101_{(2)}$).

PRIMERI:

1. Prikazati dekadni broj $15,147_{(10)}$ u kodu “8421” i kodu “više 3”.

Rešenje:

$$15,147_{(10)} = 0001\ 0101\ ,\ 0001\ 0100\ 0111_{(8421)}$$

$$15,147_{(10)} = 0100\ 1000\ ,\ 0100\ 0111\ 1010_{(“\text{više } 3”)}$$

2. Dati su brojevi:

a) 100100,00111 u kodu “8421”

b) 111011,01111 u kodu “više 3”.

Napisati ove brojeve u dekadnom brojnom sistemu

Rešenje:

$$\text{a) } 100100\ ,\ 00111_{(8421)} = 0010\ 0100\ ,\ 0011\ 1000 = \mathbf{24,38}_{(10)}$$

$$\text{b) } 111011\ ,\ 01111_{(“\text{više } 3”)} = 0011\ 1011\ ,\ 0111\ 1000 = \mathbf{8,45}_{(10)}.$$

3. Prikazati u kodu "8421" brojeve $6187_{(10)}$ i $2495_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 6187_{(10)} \quad 0110\ 0001\ 1000\ 0111_{(8421)} \\
 2495_{(10)} \quad +\ 0010\ 0100\ 1001\ 0101_{(8421)} \\
 \hline
 1000\ 0110\ 0001\ 1100 \\
 +\ \underline{0110\ 0110} \quad 1.\text{ korekcija} \\
 \hline
 1000\ 0110\ 1000\ 0010 = 8682_{(10)}
 \end{array}$$

4. Prikazati u kodu "8421" brojeve $7531_{(10)}$ i $1484_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 7531_{(10)} \quad 0111\ 0101\ 0011\ 0001_{(8421)} \\
 1484_{(10)} \quad +\ 0001\ 0100\ 1000\ 0100_{(8421)} \\
 \hline
 1000\ 1001\ 1011\ 0101 \\
 +\ \underline{0110} \quad 1.\text{ korekcija} \\
 \hline
 1000\ 1010\ 0001\ 0101 \\
 +\ \underline{0110} \quad 2.\text{ korekcija} \\
 \hline
 1001\ 0000\ 0001\ 0101_{(8421)} = 9015_{(10)}
 \end{array}$$

5. Prikazati u kodu "8421" brojeve $6187_{(10)}$ i $2495_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 6187_{(10)} \quad 0110\ 0001\ 1000\ 0111_{(8421)} \\
 2495_{(10)} \quad +\ 0010\ 0100\ 1001\ 0101_{(8421)} \\
 \hline
 1000\ 0110\ 0001\ 1100 \\
 +\ \underline{0110\ 0110} \quad 1.\text{ korekcija} \\
 \hline
 1000\ 0110\ 1000\ 0010 = 8682_{(10)}
 \end{array}$$

6. Prikazati u kodu "8421" brojeve $7531_{(10)}$ i $1484_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 7531_{(10)} \quad 0111\ 0101\ 0011\ 0001_{(8421)} \\
 1484_{(10)} \quad +\ 0001\ 0100\ 1000\ 0100_{(8421)} \\
 \hline
 1000\ 1001\ 1011\ 0101 \\
 +\ \underline{0110} \quad 1.\text{ korekcija} \\
 \hline
 1000\ 1010\ 0001\ 0101 \\
 +\ \underline{0110} \quad 2.\text{ korekcija} \\
 \hline
 1001\ 0000\ 0001\ 0101_{(8421)} = 9015_{(10)}
 \end{array}$$

7. Prikazati u kodu "8421" brojeve $5324_{(10)}$ i $1768_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 5324_{(10)} \quad 0101\ 0011\ 0010\ 0100_{(8421)} \\
 1768_{(10)} \quad +\ 0001\ 0111\ 0110\ 1000_{(8421)} \\
 \hline
 0110\ 1010\ 1000\ 1100 \\
 +\ \underline{0110\ 0110} \quad \text{korekcija} \\
 \hline
 0111\ 0000\ 1001\ 0010_{(8421)} = 7092_{(10)}
 \end{array}$$

8. Prikazati u kodu "8421" brojeve $3712_{(10)}$ i $1456_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 3712_{(10)} \quad 0011\ 0111\ 0001\ 0010_{(8421)} \\
 1456_{(10)} \quad +\ 0001\ 0100\ 0101\ 0110_{(8421)} \\
 \hline
 \quad \quad 0100\ 1011\ 0110\ 1000 \\
 \quad \quad +\ \underline{0110} \quad \text{korekcija} \\
 \quad \quad \mathbf{0101\ 0001\ 0110\ 1000}_{(8421)} = \mathbf{5168}_{(10)}.
 \end{array}$$

9. Prikazati u kodu "8421" brojeve $1357_{(10)}$ i $5468_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 1357_{(10)} \quad 0001\ 0011\ 0101\ 0111_{(8421)} \\
 5468_{(10)} \quad +\ 0101\ 0100\ 0110\ 1000_{(8421)} \\
 \hline
 \quad \quad 0110\ 0111\ 1011\ 1111 \\
 \quad \quad +\ \underline{0110\ 0110} \quad \text{korekcija} \\
 \quad \quad \mathbf{0110\ 1000\ 0010\ 0101}_{(8421)} = \mathbf{6825}_{(10)}.
 \end{array}$$

10. Prikazati u kodu "8421" brojeve $2875_{(10)}$ i $6943_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 2875_{(10)} \quad 0010\ 1000\ 0111\ 0101_{(8421)} \\
 6943_{(10)} \quad +\ 0110\ 1001\ 0100\ 0011_{(8421)} \\
 \hline
 \quad \quad 1001\ 0001\ 1011\ 1000 \\
 \quad \quad +\ \underline{0110\ 0110} \quad \text{korekcija} \\
 \quad \quad \mathbf{1001\ 1000\ 0001\ 1000}_{(8421)} = \mathbf{9818}_{(10)}.
 \end{array}$$

11. Prikazati u kodu "8421" brojeve $1337_{(10)}$ i $2468_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 1337_{(10)} \quad 0001\ 0011\ 0011\ 0111_{(8421)} \\
 2468_{(10)} \quad +\ 0010\ 0100\ 0110\ 1000_{(8421)} \\
 \hline
 \quad \quad 0011\ 0111\ 1001\ 1111 \\
 \quad \quad +\ \underline{0110} \quad \text{korekcija} \\
 \quad \quad 0011\ 0111\ 1010\ 0101 \\
 \quad \quad +\ \underline{0110} \quad \text{korekcija} \\
 \quad \quad \mathbf{0011\ 1000\ 0000\ 0101}_{(8421)} = \mathbf{3805}_{(10)}.
 \end{array}$$

12. Prikazati u kodu "8421" brojeve $2075_{(10)}$ i $5943_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 2075_{(10)} \quad 0010\ 0000\ 0111\ 0101_{(8421)} \\
 5943_{(10)} \quad +\ 0101\ 1001\ 0100\ 0011_{(8421)} \\
 \hline
 \quad \quad 0111\ 1001\ 1011\ 1000 \\
 \quad \quad +\ \underline{0110} \quad \text{korekcija} \\
 \quad \quad 0111\ 1010\ 0001\ 1000 \\
 \quad \quad +\ \underline{0110} \quad \text{korekcija} \\
 \quad \quad \mathbf{1000\ 0000\ 0001\ 1000}_{(8421)} = \mathbf{8018}_{(10)}.
 \end{array}$$

13. Prikazati u kodu "8421" brojeve $2369_{(10)}$ i $1653_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 2369_{(10)} \quad 0010\ 0011\ 0110\ 1001_{(8421)} \\
 1653_{(10)} \quad + \underline{0001\ 0110\ 0101\ 0011_{(8421)}} \\
 \quad \quad \quad 0011\ 1001\ 1011\ 1100 \\
 \quad \quad \quad + \underline{\quad \quad \quad 0110\ 0110 \quad \quad \quad} \text{ korekcija} \\
 \quad \quad \quad 0011\ 1010\ 0010\ 0010 \\
 \quad \quad \quad + \underline{\quad \quad \quad 0110 \quad \quad \quad} \text{ korekcija} \\
 \quad \quad \quad \mathbf{0100\ 0000\ 0010\ 0010_{(8421)} = 4012_{(10)}}.
 \end{array}$$

14. Prikazati u kodu "više 3" brojeve $8153_{(10)}$ i $1298_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 8153_{(10)} = 1011\ 0100\ 1000\ 0110_{(\text{"više 3"})} \\
 1298_{(10)} = + \underline{0100\ 0101\ 1100\ 1011_{(\text{"više 3"})}} \\
 \quad \quad \quad 1111\ 1010\ 0101\ 0001 \\
 \quad \quad \quad + \underline{1101\ 1101\ 0011\ 0011} \text{ korekcija} \\
 \quad \quad \quad \mathbf{1100\ 0111\ 1000\ 0100 = 9451_{(10)}}
 \end{array}$$

15. Prikazati u kodu "više 3" brojeve $5947_{(10)}$ i $3106_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 5947_{(10)} \quad 1000\ 1100\ 0111\ 1010_{(\text{"više 3"})} \\
 3106_{(10)} \quad + \underline{0110\ 0100\ 0011\ 1001_{(\text{"više 3"})}} \\
 \quad \quad \quad 1111\ 0000\ 1011\ 0011 \\
 \quad \quad \quad + \underline{1101\ 0011\ 1011\ 0011} \text{ korekcija} \\
 \quad \quad \quad \mathbf{1100\ 0011\ 1000\ 0110 = 9053_{(10)}}
 \end{array}$$

16. Prikazati u kodu "više 3" brojeve $2875_{(10)}$ i $6943_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 2875_{(10)} \quad 0101\ 1011\ 10101000_{(\text{"više 3"})} \\
 6943_{(10)} \quad + \underline{1001\ 1100\ 0111\ 0110_{(\text{"više 3"})}} \\
 \quad \quad \quad 1111\ 1000\ 0001\ 1110 \\
 \quad \quad \quad + \underline{1101\ 0011\ 0011\ 1101} \text{ korekcija} \\
 \quad \quad \quad \mathbf{1100\ 1011\ 0100\ 1011_{(\text{"više 3"})} = 9818_{(10)}}.
 \end{array}$$

17. Prikazati u kodu "više 3" brojeve $5324_{(10)}$ i $1768_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 5324_{(10)} \quad 1000\ 0110\ 0101\ 0111_{(\text{"više 3"})} \\
 1768_{(10)} \quad + \underline{0100\ 1010\ 1001\ 1011_{(\text{"više 3"})}} \\
 \quad \quad \quad 1101\ 0000\ 1111\ 0010 \\
 \quad \quad \quad + \underline{1101\ 0011\ 1101\ 0011} \text{ korekcija} \\
 \quad \quad \quad \mathbf{1010\ 0011\ 1100\ 0101_{(\text{"više 3"})} = 7092_{(10)}}.
 \end{array}$$

18. Prikazati u kodu “više 3” brojeve $3712_{(10)}$ i $1456_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 3712_{(10)} \quad 0110 \ 1010 \ 0100 \ 0101 \text{ (“više 3”)} \\
 1456_{(10)} \quad + \ 0100 \ 0111 \ 1000 \ 1001 \text{ (“više 3”)} \\
 \quad \quad \quad 1011 \ 0001 \ 1100 \ 1110 \\
 \quad \quad \quad + \ 1101 \ 0011 \ 1101 \ 1101 \text{ korekcija} \\
 \quad \quad \quad \mathbf{1000 \ 0100 \ 1001 \ 1011} \text{ (“više 3”) = } \mathbf{5168}_{(10)}.
 \end{array}$$

19. Prikazati u kodu “više 3” brojeve $5318_{(10)}$ i $2471_{(10)}$, a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem.

Rešenje:

$$\begin{array}{r}
 5318_{(10)} \quad 1000 \ 0110 \ 0100 \ 1011 \text{ (“više 3”)} \\
 2471_{(10)} \quad + \ 0101 \ 0111 \ 1010 \ 0100 \text{ (“više 3”)} \\
 \quad \quad \quad 1101 \ 1101 \ 1110 \ 1111 \\
 \quad \quad \quad + \ 1101 \ 1101 \ 1101 \ 1101 \text{ korekcija} \\
 \quad \quad \quad \mathbf{1010 \ 1010 \ 1011 \ 1100} \text{ (“više 3”) = } \mathbf{7789}_{(10)}.
 \end{array}$$

20. Prikazati navedene brojeve u kodu:

- 1) **8421**
- 2) **“više 3”**

a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem:

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| a) $1111_{(10)} + 2567_{(10)}$ | d) $4545_{(10)} + 4444_{(10)}$ | g) $1234_{(10)} + 8765_{(10)}$ |
| b) $2345_{(10)} + 2876_{(10)}$ | e) $2323_{(10)} + 7654_{(10)}$ | h) $2033_{(10)} + 6754_{(10)}$ |
| c) $3987_{(10)} + 5555_{(10)}$ | f) $6789_{(10)} + 1459_{(10)}$ | i) $1099_{(10)} + 8188_{(10)}$ |

21. Prikazati navedene brojeve u kodu:

- 1) **8421**
- 2) **“više 3”**

a zatim izračunati njihov zbir i vratiti rezultat u decimalni brojni sistem:

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| a) $3333_{(10)} + 4343_{(10)}$ | d) $465_{(10)} + 6235_{(10)}$ | g) $919_{(10)} + 135_{(10)}$ |
| b) $1234_{(10)} + 3629_{(10)}$ | e) $218_{(10)} + 1743_{(10)}$ | h) $371_{(10)} + 817_{(10)}$ |
| c) $1756_{(10)} + 3013_{(10)}$ | f) $572_{(10)} + 9006_{(10)}$ | i) $666_{(10)} + 444_{(10)}$ |