

## Osnove računarskih sistema 2 – zadaci za vježbu

1. Odredi PK (u binarnom zapisu dužine 8) sljedećih brojeva koji su dati u dekadnom zapisu:

- a. 78
- b. -106
- c. 1025
- d. -455

2. Dati brojevi predstavljaju PK nekih brojeva. Koji su to brojevi u dekadnom sistemu?

- $(1010\ 0011)_2$
- $(1111\ 1111)_2$
- $(1000\ 0000)_2$
- $(1000\ 0001)_2$
- $(1100\ 0010)_2$
- $(0101\ 0101)_2$

## Sabiranje označenih brojeva

Aritmetičke operacije u nepokretnom zarezu

- 1. korak: uobičajeno sabiranje u binarnom sistemu

|                | Neoznačeni  | Označeni    |
|----------------|-------------|-------------|
| $1011\ 1110$   | 190         | -66         |
| $+ 0010\ 1101$ | <u>+ 45</u> | <u>+ 45</u> |
| $1110\ 1011$   | 235         | -21         |

- 2. korak: tumačenje dobijenog

- Ne zaboravite:
  - da radite sa označenim brojevima, i da su oni predstavljeni u potpunom komplementu
  - da za svaku dužinu zapisa postoji opseg u kojem se mogu naći operandi i rezultat

# Sabiranje označenih brojeva

Aritmetičke operacije u nepokretnom zarezu

- 2. korak: tumačenje dobijenog (nastavak)
  - U rezultatu se može javiti 1 bit više od predviđene dužine na mestu najveće težine, npr.

$$\begin{array}{r} 0111\ 1100 = 124 \\ + 1000\ 1011 = +(-117) \\ \hline (1)0000\ 0111 = 007 \end{array}$$

odbacuje se

A, šta se dešava u sledećem slučaju?

$$\begin{array}{r} 0111\ 0011 = 115 \\ + 0011\ 1111 = + 63 \\ \hline 1011\ 0010 = !!! \quad \cancel{-78} \quad 178 \end{array}$$

# Sabiranje označenih brojeva

Aritmetičke operacije u nepokretnom zarezu

- Kako da znamo da je rezultat van opsega (bez provere u dekadnom zapisu)?

$$\begin{array}{r} 0111\ 0011 = 115 \\ + 0011\ 1111 = + 63 \\ \hline 1011\ 0010 = !!! \quad \cancel{-78} \quad 178 \end{array}$$

rezultat ima različit znak od sabiraka (koji su istog znaka)

- Da li može doći do prekoračenja opsega ako sabirci u PK imaju različit znak?

Ne može

# Oduzimanje označenih brojeva

Aritmetičke operacije u nepokretnom zarezu

- 1. korak: određujemo PK umanjioaca
- 2. korak: izračunavanje zbira umanjenika i PK umanjioaca
- Na primer:  
Oduzmi 1101 1101 od 0101 1100.

$$\begin{array}{r} 1. \quad 1101 \ 1101 \\ \text{NK} \quad 0010 \ 0010 \\ + \quad \quad \quad 1 \\ \hline \text{PK} \quad 0010 \ 0011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2. \quad 0101 \ 1100 = \quad 92 \\ + \ 0010 \ 0011 = \quad + \ 35 \\ \hline \quad 0111 \ 1111 = \quad 127 \end{array}$$

3. Izračunaj i provjeri u dekadnom zapisu:

$$1100 \ 0000 + 0110 \ 1110,$$

$$1000 \ 0001 + 0111 \ 0010,$$

$$0111 \ 1100 - 0111 \ 0101,$$

$$1111 \ 1100 - 0101 \ 0001.$$

4. Izračunati u kodu 8421, pri čemu se podrazumijeva da dekadni brojevi nemaju više od 5 cifara:

a.  $1275 + (-224)$

b.  $345 - 798$

c.  $-9901 - 999$

# Sabiranje u kodu višak 3

Aritmetičke operacije sa binarno kodiranim dekadnim brojevima

|   |               |                    |                    |              |                |                            |
|---|---------------|--------------------|--------------------|--------------|----------------|----------------------------|
| Postupak                                | $X_k \equiv$  | $\alpha(x_{n-1})$  | $\alpha(x_{n-2})$  | ...          | $\alpha(x_0)$  |                            |
| Prekoračenje - ako je jednak 1          | $Y_k \equiv$  | $\alpha(y_{n-1})$  | $\alpha(y_{n-2})$  | ...          | $\alpha(y_0)$  |                            |
|   |               | $(b'_n)$           | $(b'_{n-1})$       | $(b'_{n-2})$ | $(b'_1)$       | $(b'_0=0)$                 |
| Pod uslovom da su brojevi koje sabiramo | $Z'_k \equiv$ | $\alpha(z_{n-1}')$ | $\alpha(z_{n-2}')$ | ...          | $\alpha(x_0')$ | Prenos se ne uzima u obzir |
| NEOZNAČENI                              | $C_k \equiv$  | $\alpha(c_{n-1})$  | $\alpha(c_{n-2})$  | ...          | $\alpha(c_0)$  |                            |
|   | $Z_k \equiv$  | $\alpha(z_{n-1})$  | $\alpha(z_{n-2})$  | ...          | $\alpha(x_0)$  |                            |

- Korekcije**
  - $b_{i+1}' = 0$  - tada je  $\alpha(c_i) = (-3)_{10} = (-0011)_2 = (1101)_{PK}$ , jer je dobijena cifra pri sabiranju za  $(6)_{10}$  veća od cifre u dekadnom zapisu, a trebala bi da bude veća za  $(3)_{10}$  (prema kodu višak 3).
  - $b_{i+1}' = 1$  - tada je  $\alpha(c_i) = (3)_{10} = (0011)_2$ ; vrednost prenosa na sledeću cifru je  $(16)_{10}$  a ne  $(10)_{10}$ , a kako je dobijena cifra već za  $(6)_{10}$  veća od iste u dekadnom jedina ispravka koju treba napraviti jeste dodavanje  $(3)_{10}$  opet zbog koda višak 3.

## Primeri

- Odrediti zbir brojeva X i Y u kodu višak 3, pri čemu se podrazumeva da dekadni brojevi nemaju više od 5 cifara:
  - X=259 i Y=938
  - X=99001 i Y=999

|        |                          |          |                          |
|--------|--------------------------|----------|--------------------------|
| X= 259 | 0011 0011 0101 1000 1100 | X= 99001 | 1100 1100 0011 0011 0100 |
| Y= 938 | 0011 0011 1100 0110 1011 | Y= 999   | 0011 0011 1100 1100 1100 |
|        | (0) (0) (1) (0) (1) (0)  |          | (1) (1) (1) (1) (1) (0)  |
| Z'     | 0110 0111 0001 1111 0111 | Z'       | 0000 0000 0000 0000 0000 |
| C      | 1101 1101 0011 1101 0011 | Z=1      | 00000 prekoračenje!      |
| Z=1197 | 0011 0100 0100 1100 1010 |          |                          |

# Označeni brojevi i oduzimanje u kodu višak 3

Aritmetičke operacije sa binarno kodiranim dekadnim brojevima

- Zbog jednostavnosti određivanja PK u kodu višak 3 oduzimanje se svodi na sabiranje u PK.

$$Z = X - Y = X + (-Y) = X + [Y]_{PK}$$

- Podsećanje:

- kod višak 3 je komplementaran
- $(0)_{10} = (0011)_{višak\ 3}$

$$1275 - 452 = (?)_{višak\ 3}$$

$$X = 0011\ 0100\ 0101\ 1010\ 1000$$

$$[Y]_{PK} = 1100\ 1100\ 1000\ 0111\ 1011$$

$$Z' = \begin{array}{cccccc} \textcircled{1} & (1) & (0) & (1) & (1) & (0) \\ 0000 & 0000 & 1110 & 0010 & 0011 & \end{array}$$

$$C = 0011\ 0011\ 1101\ 0011\ 0011$$

$$Z = 0011\ 0011\ 1011\ 0101\ 0110$$

$$X = 01275$$

$$Y = 00452$$

$$0011\ 0100\ 0101\ 1010\ 1000$$

$$0011\ 0011\ 0111\ 1000\ 0101$$

$$X - Y = 823 = X + [Y]_{PK}$$

$$[Y]_{NK} = \begin{array}{cccccc} 1100 & 1100 & 1000 & 0111 & 1010 & \\ + & & & & 0001 & \\ \hline \end{array}$$

$$[Y]_{PK} = 1100\ 1100\ 1000\ 0111\ 1011$$

5. Izračunati zbrove sljedećih neoznačenih brojeva u kodu višak 3, pri čemu se podrazumijeva da brojevi nemaju više od 5 cifara:

18345 i 9567

6. Odrediti potpuni komplement datih brojeva u kodu višak 3, pri čemu se podrazumijeva da brojevi nemaju više od 5 cifara:

- 452
- 1275
- 9999.

7. Izračunati u kodu višak 3, pri čemu se podrazumijeva da dekadni brojevi nemaju više od 5 cifara:

- $1275 + (-224)$
- $345 - 798$
- $-9901 - 999$ .