

---

# **Operacije u binarnom brojnom sistemu**

# Sabiranje

---

x	y	x+y	Prenos
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

# Oduzimanje

---

x	y	x-y	Pozajmica
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

# Množenje

---

x	y	$x*y$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

---

# **Predstavljanje označenih brojeva**

# Zapis označenih brojeva

---

- Broj čiji zapis uključuje njegov znak se naziva označen
- U zapisu u binarnom sistemu binarna cifra  $a_{n-1}$  na mestu najveće težine označava znak broja
  - Broj je negativan akko je  $a_{n-1} = 1$
  - a pozitivan akko je  $a_{n-1} = 0$

# Zapis označenih brojeva

---

- ❑ Predstavljanje označenih brojeva korišćenjem binarnog brojnog sistema zahteva uvođenje ograničenja u već postojeće brojeve: oni moraju imati konačan i nepromenljiv broj bita.
- ❑ Najčešće se koriste podaci dužine 8, 16 ili 32 bita.
- ❑ Sa nepromenljivim brojem bita možemo da predstavimo samo određeni broj objekata.
- ❑ Sa  $n$  bita možemo da predstavimo označene vrednosti u opsegu:

Od  $-2^{n-1}$  do  $2^{n-1} - 1$

# Zapis označenih brojeva

---

- ❑ Na primer, sa 8 bita možemo predstaviti samo 256 različitih objekata. Negativne vrednosti su objekti kao i pozitivne vrednosti.
- ❑ Zbog toga se pola mogućih kombinacija dodeli pozitivnim, a druga polovina negativnim brojevima.
- ❑ Najbolji pristup je da predstavimo negativne vrednosti u opsegu -128 do -1 i pozitivne vrednosti u opsegu 0 do 127.



# Zapis označenih brojeva

---

1. Znak i apsolutna vrednost
2. Nepotpuni komplement
3. Potpuni komplement

# Znak i apsolutna vrednost

---

- U n-bitnoj reči krajnje levi bit označava znak, a ostalih n-1 bitova apsolutnu vrednost broja
- Ukoliko je krajnji levi bit **0** broj je pozitivan
- Ukoliko je krajnji levi bit **1** broj je negativan
- Primer 1:

<b>+5</b>	<b>0</b>	0	0	0	0	1	0	1
<b>-5</b>	<b>1</b>	0	0	0	0	1	0	1
	znak	apsolutna vrednost broja						

# Znak i apsolutna vrednost

---

- **Primer 2.** Predstaviti broj -15 u zapisu: znak i apsolutna vrednost.

+15    0  0  0  0  1  1  1  1

-15    1  0  0  0  1  1  1  1

# Znak i apsolutna vrednost

---

Dva glavna nedostatka ovog načina zapisa su:

- Pri izvođenju računskih operacija za otkrivanje eventualnog prekoračenja neophodno je ispitivati znak i apsolutnu vrednost oba argumenta
- Nula se može zapisati na dva načina:

+0	0	0	0	0	0	0	0
-0	1	0	0	0	0	0	0

# Nepotpuni komplement

---

- U zapisu broja  $A$  u nepotpunom komplementu u  $n$ -bitnoj reči krajnje levi bit označava znak broja
- Ostalih  $n-1$  bitova označavaju vrednost broja  $A$  koja se zapisuje na sledeći način:
  - Za pozitivne brojeve kao apsolutna vrednost tog broja  $i$
  - Za negativne brojeve kao broj koji se dobija kada se u zapisu apsolutne vrednosti broja  $A$  svaka cifra zameni njenim komplementom

# Nepotpuni komplement

---

- **Primer 3:** Predstaviti broj -5 u obliku nepotpunog komplementa

+5    

0	0	0	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

-5    

1	1	1	1	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

- Glavni nedostatak: dvostruka nula

+0    

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

-0    

1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

# Potpuni komplement

---

- Omogućava jednostavnije izvođenje računskih operacija
- Posедуje samo jedan zapis nule što olakšava izvođenje operacije sa nulom

# Potpuni komplement

---

- Pri zapisu broja  $A$  u potpunom komplementu krajnje levi bit u  $n$ -bitnoj reči označava znak broja, a ostalih  $n-1$  označavaju vrednost broja:
  - Za pozitivne brojeve kao apsolutna vrednost broja  $i$
  - Za negativne kao broj koji se dobija kada se na zapis broja  $A$  u nepotpunom komplementu doda jedinica na mesto najmanje težine



# Potpuni komplement

---

□ **Primer 4:** Predstaviti broj -5 u obliku potpunog komplementa:

+5    

0	0	0	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

1) Nepotpuni komplement    

1	1	1	1	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

2)    +1

---

Potpuni komplement -5    

1	1	1	1	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

# Potpuni komplement

---

□ **Primer 5:** Predstaviti broj -15 u obliku nepotpunog komplementa

**+15**

0	0	0	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

1) Nepotpuni komplement

1	1	1	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

2)

+1

---

Potpuni komplement

**-15**

1	1	1	1	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

# Potpuni komplement

---

□ Ne postoji problem dvostruke nule.

+0 

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

1) Nepotpuni komplement

1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

2)

+1

---

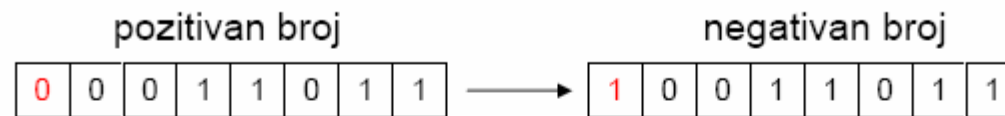
Potpuni komplement

-0 

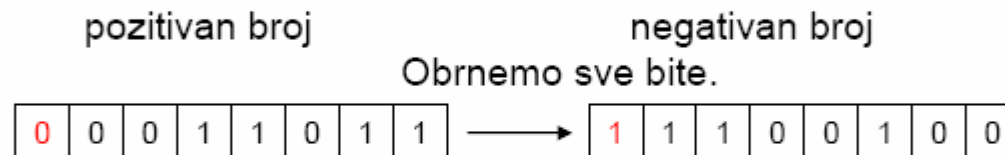
0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

# Rezime

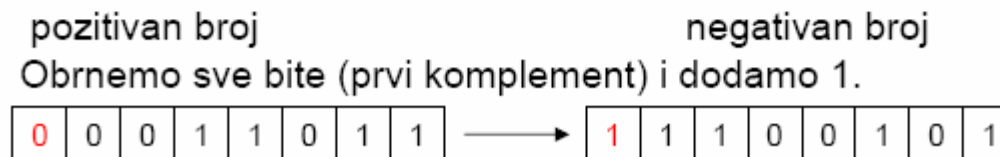
## 1. Prirodni predznak



## 2. Prvi komplement



## 3. Drugi komplement



## Primer 6:

---

- Dat je zapis označenog celog broja u obliku znaka i apsolutne vrednosti. Odrediti njegov dekartov ekvivalent:
  - a. 00001001
  - b. 10000011
  - c. 10000110

## Primer 6:

---

- Dat je zapis označenog celog broja u obliku znaka i apsolutne vrednosti.  
Odrediti njegov dekartov ekvivalent:

a.  $(00001001)_2 = (9)_{10}$

b.  $(10000011)_2 = (-3)_{10}$

c.  $(10000110)_2 = (-6)_{10}$

## Primer 7:

---

- Dat je zapis označenog celog broja u nepotpunom komplementu  $(11111001)_2$ .  
Odrediti njegov dekartov ekvivalent:

1	1	1	1	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

0	0	0	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

$$(11111001)_2 = (-6)_{10}$$

## Primer 8:

---

- Dat je zapis označenog celog broja u potpunom komplementu  $(11111001)_2$ .  
Odrediti njegov dekartov ekvivalent:

1	1	1	1	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

1)

-1

---

1	1	1	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

2)

0	0	0	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

$$(11111001)_2 = (-7)_{10}$$



# Sabiranje u potpunom komplementu

a)  $+14+10$

		0	0	0	0	1	1	1	0
A=+14	=	0	0	0	0	1	1	1	0
B=+10	=	0	0	0	0	1	0	1	0
<hr/>									
C'	=	0	0	0	1	1	0	0	0
<hr/>									
C=+24	=	0	0	0	1	1	0	0	0

prenos





# Prekoračenje

---

- Pravilo za otkrivanje prekoračenja je jednostavno:
- *Sko se sabiraju dva broja istog znaka, prekoračenje se javlja ako i samo ako rezultat sabiranja ima suprotan znak.*

# Sabiranje u potpunom komplementu

c) +100+65

		0	1	0	0	0	0	0	0	↙ prenos
A=+100	=	0	1	1	0	0	1	0	0	
B=+65	=	0	1	0	0	0	0	0	1	
C'	=	0	1	0	1	0	0	1	0	1
C=***	=	1	0	1	0	0	1	0	1	

**Prekoračenje –  
jer se sabiranjem dva pozitivna dobija negativan broj**

# Sabiranje u potpunom komplementu

d)  $-100 + (-65)$

		1	0	1	1	1	1	0	0	↙ prenos
A=-100	=	1	0	0	1	1	1	0	0	
B=-65	=	1	0	1	1	1	1	1	1	
C'	=	1	0	1	0	1	1	0	1	1
C=***	=	0	1	0	1	1	0	1	1	

**Prekoračenje –  
jer se sabiranjem dva negativna dobija pozitivan broj**

---

# **Predstavljanje označenih brojeva**