

RAČUNARSKI SISTEMI

IMI PMF KG
2023/24.

Prisustvo: 4 poena (2 poena
vežbe, 2 poena predavanja)

Kolokvijumi: 46 poena

Završni ispit: **50** poena

NAČIN POLAGANJA ISPITA

Uslov za izlazak na završni ispit: 26 poena osvojenih na predispitnim obavezama. Dodatno je, na svakom od kolokvijuma potrebno ostvariti polovinu poena predviđenih tim kolokvijumom.

Završni ispit se radi u pisanom obliku.

Uslov za upis ocene: osvojenih minimalno 15 poena od mogućih 50 poena.

ZAVRŠNI ISPIT

Računarski sistemi 2023/24

urn1bil

Where do I enter the code?

Click **Join or create a team** below your teams list and look for the **Join a team with a code** card

01

Uvod

02

Zapis podataka
u računar

Brojevni sistemi
Računarska
aritmetika

03

Istorija razvoja
računskih
sredstava

04

Hardver

05

Mašinske
instrukcije

06

Softver

07

Osnove
vektorske i
rasterske
grafike

SADRŽAJ

UVOD

DEO 1

RAČUNARSKI SISTEMI



Michael D Brown/Shutterstock.com

Input



Process



ep_stock/Shutterstock.com



Output



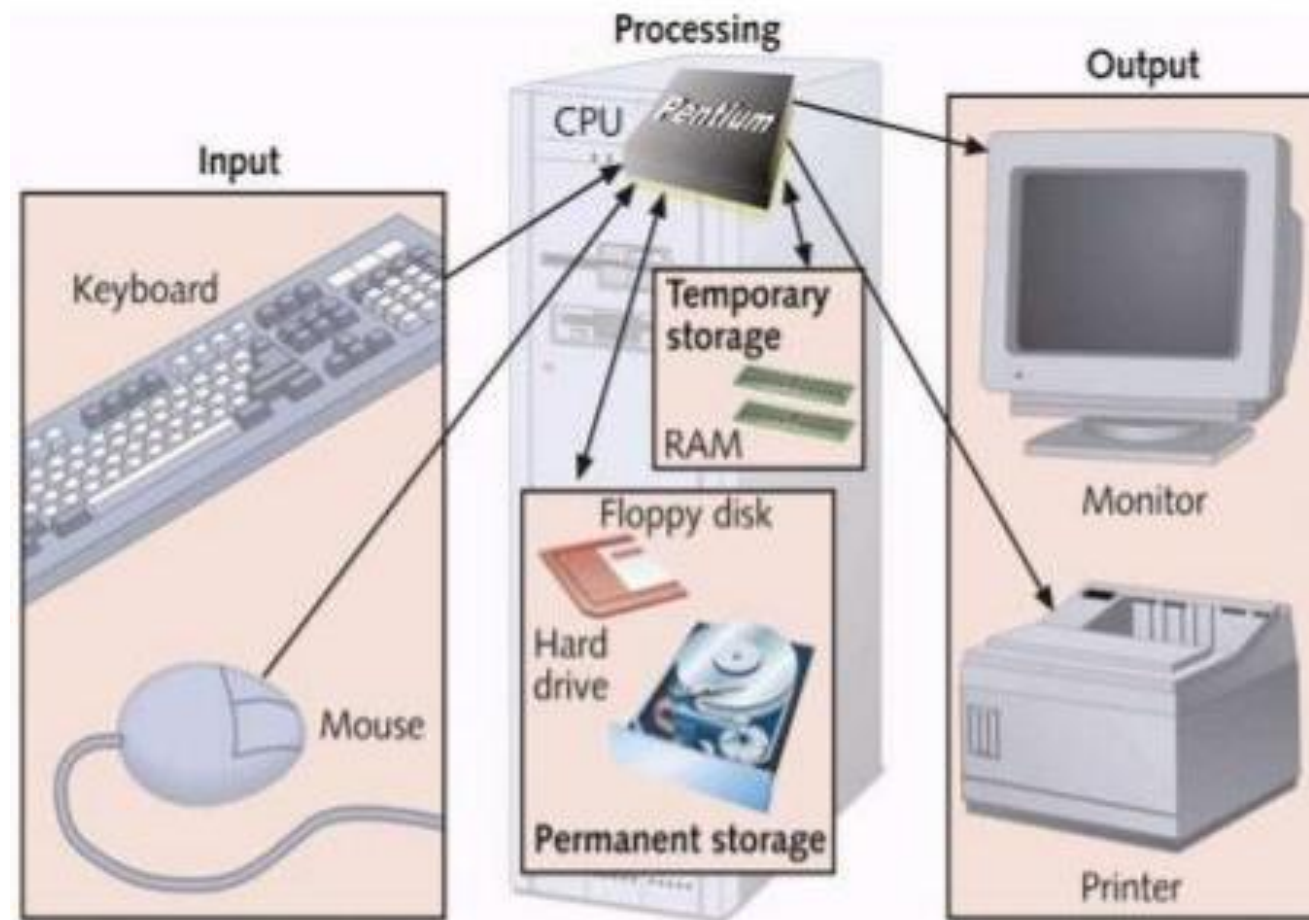
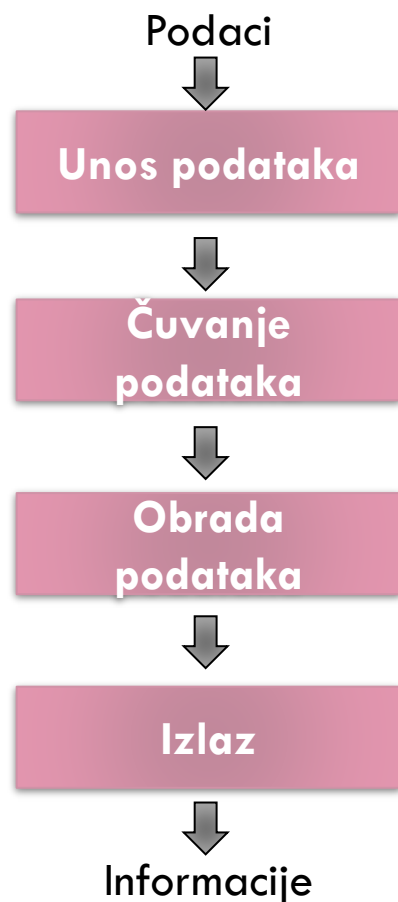
RAČUNARSKI SISTEMI

različite definicije



- Računarski sistem prihvata ulaze, procesira ih i stvara izlaze korišćenjem kombinacije hardvera i softvera.
- Skup mašina i pridruženih metoda (realizovanih u obliku softvera) organizovanih radi vršenja automatske obrade podataka.
- Računarski sistem čine hardver, softver, podaci i korisnici.

FUNKCIJE RAČUNARSKOG SISTEMA



PODACI VS INFORMACIJE

Podaci

- Neobrađene činjenice
- Mogu biti
 - tekstualni
 - brojčani
 - slikovni
 - zvučni...
- Sami po sebi, podaci nam ne znače puno, ako ne znamo kako da ih interpretiramo.

Informacije

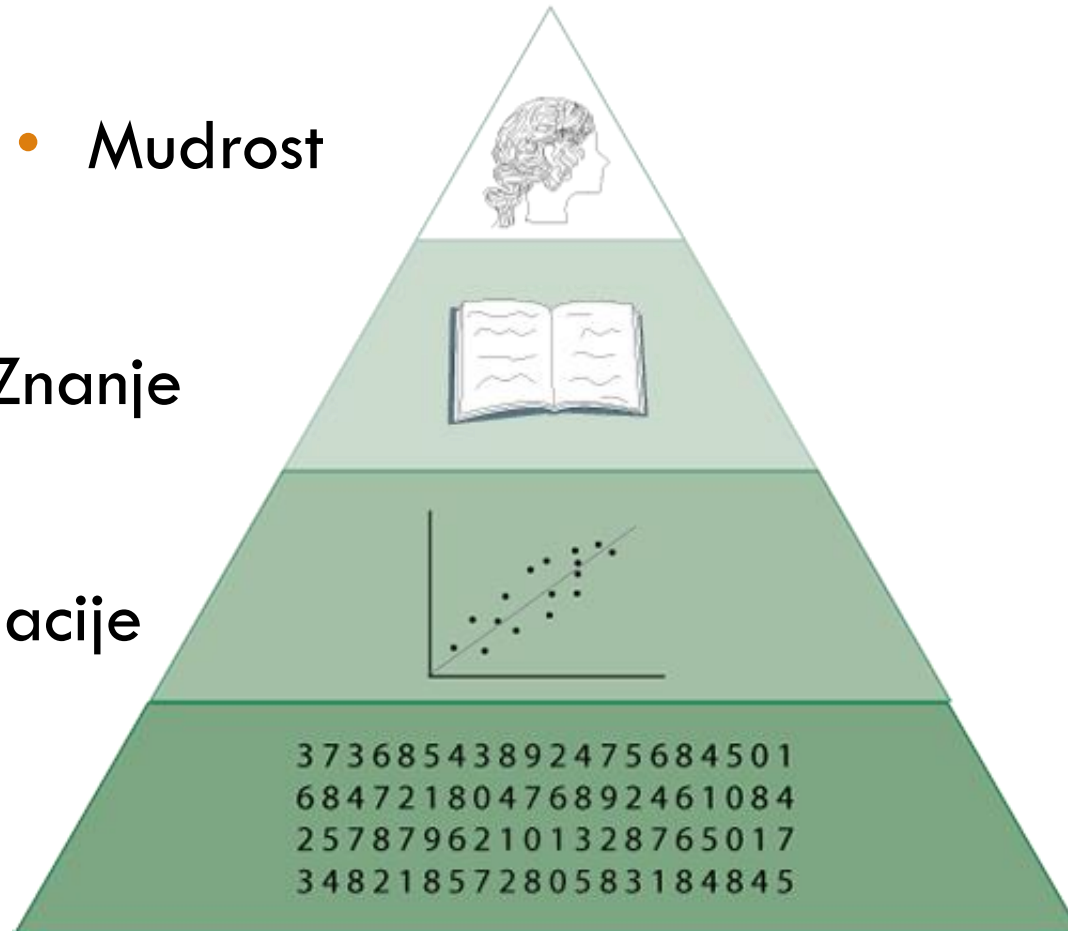
- Obradeni i organizovani podaci

„Organized or structured data, which has been processed in such a way that the information now has relevance for a specific purpose or context, and is therefore meaningful, valuable, useful and relevant.”

DIKW HIERARCHY

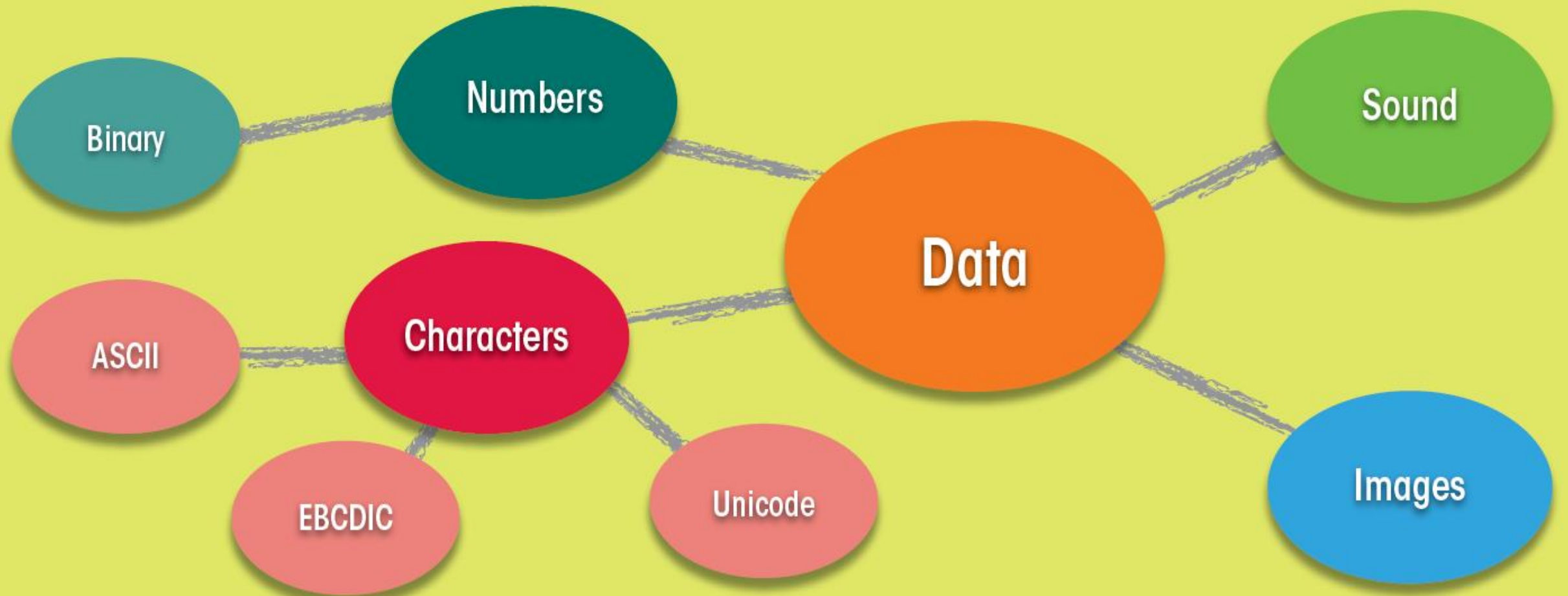
Data-Information-Knowledge-Wisdom

- Mudrost
- Znanje
- Informacije
- Podaci



PREDSTAVLJANJE PODATAKA U RAČUNARIMA

DEO 2



ZAŠTO BINARNI BROJEVNI SISTEM?

- Podaci koje računar pamti i obrađuje, kao i instrukcije koje pri tome izvršava su zapisani u digitalizovanoj formi u **obliku 0 i 1**.
- Digitalizovana forma podataka – podaci su predstavljeni diskretnom vrednošću neprekidne fizičke veličine kao što su napon ili jačina struje, jedne ili više elektronskih komponenti.
- Osnovna jedinica računarske memorije je binarna cifra, zvana bit (*binary digit*).
- Bit može da ima vrednosti 0 ili 1, što u fizičkom smislu označava dve vrednosti napona na elektronskoj komponenti računarskog sistema.

01

Nepozicioni i
pozicioni
brojevi sistemi

02

Dekadni,
binarni, oktalni,
heksadekadni, i
drugi brojevi
sistemi

03

Prevođenje celih
brojeva iz
jednog u drugi
brojevi sistem

04

Prevođenje
razlomljenih
brojeva iz
jednog u drugi
brojevi sistem

SADRŽAJ

BROJEVNI SISTEM

Brojevni sistem je sistem jasno definisanih pravila za zapis brojeva.

Brojevni sistemi mogu biti

- NEPOZICIONI
- POZICIONI

NEPOZICIONI BROJEVNI SISTEMI

- Kod nepozicionih brojevni sistema znak koji označava cifru ima istu vrednost bez obzira na poziciju u zapisu broja.
- Najpoznatiji nepozicioni brojevni sistem, koji se i danas upotrebljava, je *sistem rimskih brojeva*.

cifra	I	V	X	L	C	D	M
vrednost	1	5	10	50	100	500	1000

- Nedostaci:
 - obavljanje aritmetičkih operacija je veoma složeno,
 - za zapisivanje većih brojeva treba uvoditi nove cifre.



Upotrebljava se ograničeni broj simbola koji se nazivaju **CIFRE**

Vrednost svake cifre zavisi od:

Broj različitih cifara pozicionog brojevnog sistema se naziva **OSNOVA BROJEVNOG SISTEMA**

Maksimalna vrednost cifre je uvek za jedan manja od vrednosti osnove

Same cifre

Njenog položaja u zapisu broja

Osnove brojnog sistema

Položaj cifre u zapisu broja se naziva **težina**.
Krajnja desna cifra u zapisu celog broja ima težinu 0

POZICIONI BROJEVNI SISTEMI

DEKADNI BROJEVNI SISTEM

- Pozicioni brojevni sistem
- Osnova: 10
- Cifre: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

- $6 \cdot 10000$

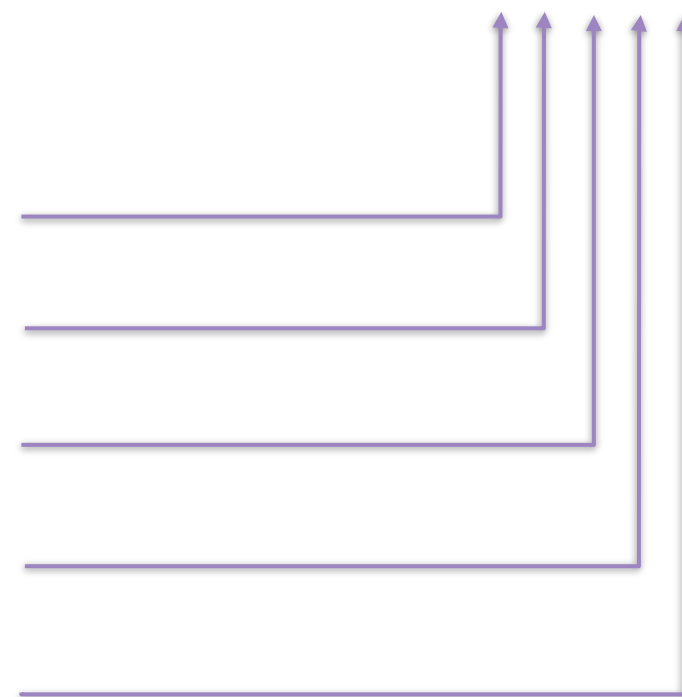
- $2 \cdot 1000$

- $0 \cdot 100$

- $2 \cdot 10$

- $7 \cdot 1$

62027



PRIMERI POZICIONIH BROJEVNIH SISTEMA

Sistem	Osnova	Simboli
Dekadni	10	0, 1, ... 9
Binarni	2	0, 1
Oktalni	8	0, 1, ... 7
Heksadekadni	16	0, 1, ... 9, A, B, ... F

	Dekadni	Binarni	Oktalni	Heksadekadni
	0	0000	00	0
	1	0001	01	1
	2	0010	02	2
	3	0011	03	3
	4	0100	04	4
	5	0101	05	5
	6	0110	06	6
	7	0111	07	7
	8	1000	10	8
	9	1001	11	9
	10	1010	12	A
	11	1011	13	B
	12	1100	14	C
	13	1101	15	D
	14	1110	16	E
	15	1111	17	F

PREVOĐENJE NEOZNAČENIH CELIH BINARNIH BROJEVA U DEKADNE

- Pomnoži svaki bit (cifru 0 ili 1) sa 2^n , gde je n težina bita
- Saberi rezultate

$101011_2 \Rightarrow$

PREVOĐENJE NEOZNAČENIH CELIH BINARNIH BROJEVA U DEKADNE

- Pomnoži svaki bit (cifru 0 ili 1) sa 2^n , gde je n težina bita
- Saberi rezultate

$$\begin{array}{rcll} 101011_2 => & 1 & \cdot & 2^0 = 1 \\ & 1 & \cdot & 2^1 = 2 \\ & 0 & \cdot & 2^2 = 0 \\ & 1 & \cdot & 2^3 = 8 \\ & 0 & \cdot & 2^4 = 0 \\ & 1 & \cdot & 2^5 = 32 \\ & & & \hline & & & 43_{10} \end{array}$$

PREVOĐENJE NEOZNAČENIH BROJEVA IZ BINARNOG U DEKADNI BROJEVNI SISTEM

Težina	64	32	16	8	4	2	1
cifra	1	0	0	1	1	0	1

$(1001101)_2$

=

PREVOĐENJE NEOZNAČENIH BROJEVA IZ BINARNOG U DEKADNI BROJEVNI SISTEM

Težina	64	32	16	8	4	2	1
cifra	1	0	0	1	1	0	1

$$(1001101)_2$$

$$= 64 + 8 + 4 + 1$$

$$= (77)_{10}$$

PREVOĐENJE NEOZNAČENIH BROJEVA IZ BINARNOG U DEKADNI BROJEVNI SISTEM

$$(1001101)_2$$

$$= 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$= 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2^0$$

$$= 64 + 8 + 4 + 1$$

$$= (77)_{10}$$

PREVOĐENJE NEOZNAČENIH CELIH OKTALNIH BROJEVA U DEKADNE

- Pomnoži svaku cifru sa 8^n , gde je n težina cifre.
- Saberi rezultate

$724_8 \Rightarrow$

Težina	64	8	1
cifra	7	2	4

=

PREVOĐENJE NEOZNAČENIH CELIH OKTALNIH BROJEVA U DEKADNE

- Pomnoži svaku cifru sa 8^n , gde je n težina cifre.
- Saberi rezultate

$$\begin{array}{rcl} 724_8 & \Rightarrow & \\ & & 4 \cdot 8^0 = 4 \\ & & 2 \cdot 8^1 = 16 \\ & & 7 \cdot 8^2 = 448 \\ & & \hline & & 468_{10} \end{array}$$

Težina	64	8	1
cifra	7	2	4

$$= 7 \cdot 64 + 2 \cdot 8 + 4 \cdot 1$$

PREVOĐENJE NEOZNAČENIH CELIH HEKSADEKADNIH BROJEVA U DEKADNE

- Pomnoži svaku cifru sa 16^n , gde je n težina cifre.
- Saberi rezultate

$ABC_{16} \Rightarrow$

Težina	256	16	1
cifra	A	B	C

=

PREVOĐENJE NEOZNAČENIH CELIH HEKSADEKADNIH BROJEVA U DEKADNE

- Pomnoži svaku cifru sa 16^n , gde je n težina cifre.
- Saberi rezultate

$$\begin{array}{rcll} ABC_{16} \Rightarrow & C \cdot 16^0 & = 12 \cdot 1 & = 12 \\ & B \cdot 16^1 & = 11 \cdot 16 & = 176 \\ & A \cdot 16^2 & = 10 \cdot 256 & = 2560 \\ & & & \hline & & & 2748_{10} \end{array}$$

Težina	256	16	1
cifra	A	B	C

$$= 10 \cdot 256 + 11 \cdot 16 + 12 \cdot 1$$

HORNEROVA ŠEMA

- $(3127)_{10} =$

- $(3127)_8 =$

HORNEROVA ŠEMA

- $(3127)_{10} = 3 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 7 \cdot 1$
 $= (3 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10 + 2) \cdot 10 + 7$
 $= ((3 \cdot 10 + 1) \cdot 10 + 2) \cdot 10 + 7$
 $= (((3 \cdot 10) + 1) \cdot 10 + 2) \cdot 10 + 7$
- $(3127)_8 =$

HORNEROVA ŠEMA

- $(3127)_{10} = 3*10^3 + 1*10^2 + 2*10 + 7*1$
 $= (3*10^2 + 1*10 + 2)*10 + 7$
 $= ((3*10 + 1)*10 + 2)*10 + 7$
 $= (((3*10) + 1)*10 + 2)*10 + 7$
- $(3127)_8 = (((3*8) + 1)*8 + 2)*8 + 7$
 $= (1623)_{10}$

HORNEROVA ŠEMA

- $(3127)_{10} = 3*10^3 + 1*10^2 + 2*10 + 7*1$
 $= (3*10^2 + 1*10 + 2)*10 + 7$
 $= ((3*10 + 1)*10 + 2)*10 + 7$
 $= (((3*10) + 1)*10 + 2)*10 + 7$
- $(3127)_8 = (((3*8) + 1)*8 + 2)*8 + 7$
 $= (1623)_{10}$
- $(3127)_{16} =$

HORNEROVA ŠEMA

- $(3127)_{10} = 3*10^3 + 1*10^2 + 2*10 + 7*1$
 $= (3*10^2 + 1*10 + 2)*10 + 7$
 $= ((3*10 + 1)*10 + 2)*10 + 7$
 $= (((3*10) + 1)*10 + 2)*10 + 7$
- $(3127)_8 = (((3*8) + 1)*8 + 2)*8 + 7$
 $= (1623)_{10}$
- $(3127)_{16} = (((3*16) + 1)*16 + 2)*16 + 7$
 $= (12583)_{10}$

KODIRANJE ZNAKOVA

- Znakovni podaci se takođe transformišu u odgovarajuće binarne ekvivalente.
- Skup znakova koji se koriste u računaru pre svega obuhvata velika i mala slova, cifre decimalnog sistema (od 0 do 9), znakove interpunkcije i specijalne kontrolne kodove.
- Svakom od znakova se pridružuje jedan neoznačen ceo decimalni broj, a zatim se ovi decimalni brojevi transformišu u odgovarajuće binarne zapise.
- Skup parova koje čine znak i odgovarajući decimalni broj predstavlja **kodnu tabelu znakova** (*engl. character set*).
- Da bi računari mogli da komuniciraju i da razmenjuju znakovne podatke neophodno je da koriste istu kodnu tabelu. Zbog toga je bilo neophodno uvesti i usvojiti standarde za kodne tabele znakova.

ASCII (American National Standard Code for Information Interchange)

- 7-bitni kod
- Znakovi se prenose i čuvaju u 8-bitnom zapisu pri čemu se krajnji levi bit koristi za proveru parnosti

- $2^7 = 128$ kodova

- Dva tipa koda:

- 95 su grafički kodovi
- 33 su kontrolni kodovi

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1		1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2		2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3		3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	UB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Most significant bit

Least significant bit

'a' = 1100001

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

95 Graphic codes

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P		p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

33 Control codes

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Alphabetic codes

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Number codes

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Punctuation, etc.

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

“HELLO, WORLD” EXAMPLE

	Binary	Decimal
H	= 01001000	= 72
e	= 01100101	= 101
l	= 01101100	= 108
l	= 01101100	= 108
o	= 01101111	= 111
,	= 00101100	= 44
	= 00100000	= 32
w	= 01110111	= 119
o	= 01100111	= 103
r	= 01110010	= 114
l	= 01101100	= 108
d	= 01100100	= 100

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE		0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EDT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

UNICODE

- ASCII kod namenjen engleskom govornom području.
- Internacionalizacijom računarske tehnologije primena ASCII koda je postala neadekvatna.
- Prvi pokušaj proširivanja ASCII tabele je podrazumevao dodavanje 128 dodatnih kodnih mesta. Ovaj 8-bitni kod je nazvan Latin-1.
- UNICODE (**UNI**versal en**CODE**) se zasniva na ideji da se svakom znaku dodeli 16-bitni binarni zapis koji je nazvan **kodna tačka** (engl. *code point*).
- Mogućnost da se kodira 65536 različitih znakova.
- Prvih 256 kodnih tačaka dodeljeno skupu Latin-1 nasledniku izvornog ASCII koda.

PROVERA PARNOSTI

- **Provera parnosti (Parity check) je najjednostavniji način za otkrivanje grešaka u prenosu podataka.**
- **Bit parnosti, ili bit provere,** je bit koji je dodat na kraj niza binarnih cifara koji pokazuje da li je broj bitova u stringu sa vrednošću jedan paran ili neparan.
- Postoje dve varijante parnosti bitova: **parna parnost bitova i neparna parnost bitova.**
- U slučaju parne parnosti, parnost bita se postavlja na 1 ako je broj jedinica u datom skupu bitova (ne uključujući bit parnosti) neparan, čineći brojanje jedinica u celom skupu bita (uključujući i parnost bita) parnim. Ukoliko je paran broj jedinica u datom skupu bitova, postavlja se na 0.
- Kada koristite neparanu parnost, bit parnosti se postavlja na 1 je broj jedinica u datom skupu (ne uključujući bit parnosti) paran, čineći broj jedinica u celom skupu bitova (uključujući i bit parnosti) neparnim. Kada je broj postavljenih bitova neparan, onda neparni bit parnosti se postavlja na 0.

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

$$952_{10} = ?_8$$

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.

$$952_{10} = ?_8$$

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.

$$952_{10} = ?_8$$



PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119$$

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119$$

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119 \text{ ostatak } 0$$

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119 \text{ ostatak } 0$$

0

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine
- **Korak 3** Podeliti ceo deo nastao pri deljenju u koraku 1 vrednošću baze drugog sistema

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119 \text{ ostatak } 0$$

0

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine
- **Korak 3** Podeliti ceo deo nastao pri deljenju u koraku 1 vrednošću baze drugog sistema

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119 \text{ ostatak } 0$$

$$119:8 = 14$$

0

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine
- **Korak 3** Podeliti ceo deo nastao pri deljenju u koraku 1 vrednošću baze drugog sistema
- **Korak 4** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s leva)

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119 \text{ ostatak } 0$$

$$119:8 = 14 \text{ ostatak } 7$$

0

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine
- **Korak 3** Podeliti ceo deo nastao pri deljenju u koraku 1 vrednošću baze drugog sistema
- **Korak 4** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s leva)

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119 \text{ ostatak } 0$$

$$119:8 = 14 \text{ ostatak } 7$$

7 0

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine
- **Korak 3** Podeliti ceo deo nastao pri deljenju u koraku 1 vrednošću baze drugog sistema
- **Korak 4** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s leva)
- Ponavljati korake 3 i 4 sve dok ceo deo u Koraku 3 ne postane 0.

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119 \text{ ostatak } 0$$

$$119:8 = 14 \text{ ostatak } 7$$

7 0

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine
- **Korak 3** Podeliti ceo deo nastao pri deljenju u koraku 1 vrednošću baze drugog sistema
- **Korak 4** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s leva)
- Ponavljati korake 3 i 4 sve dok ceo deo u Koraku 3 ne postane 0.

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119 \text{ ostatak } 0$$

$$119:8 = 14 \text{ ostatak } 7$$

$$14:8 = 1 \text{ ostatak } 6$$

7 0

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine
- **Korak 3** Podeliti ceo deo nastao pri deljenju u koraku 1 vrednošću baze drugog sistema
- **Korak 4** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s leva)
- Ponavljati korake 3 i 4 sve dok ceo deo u Koraku 3 ne postane 0.

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119 \text{ ostatak } 0$$

$$119:8 = 14 \text{ ostatak } 7$$

$$14:8 = 1 \text{ ostatak } 6$$

6 7 0

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine
- **Korak 3** Podeliti ceo deo nastao pri deljenju u koraku 1 vrednošću baze drugog sistema
- **Korak 4** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s leva)
- Ponavljati korake 3 i 4 sve dok ceo deo u Koraku 3 ne postane 0.

$$952_{10} = ?_8$$

$$952:8 = 119 \text{ ostatak } 0$$

$$119:8 = 14 \text{ ostatak } 7$$

$$14:8 = 1 \text{ ostatak } 6$$

$$1:8 = 0 \text{ ostatak } 1$$

1 6 7 0

PREVOĐENJE CELIH DEKADNIH BROJEVA U BROJEVE SA NEKOM DRUGOM OSNOVOM

- **Korak 1** Podeliti dekadni broj vrednošću baze drugog sistema.
- **Korak 2** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 1, i to na mesto cifre najmanje težine
- **Korak 3** Podeliti ceo deo nastao pri deljenju u koraku 1 vrednošću baze drugog sistema
- **Korak 4** Zapisati ostatak nastao pri deljenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s leva)
- Ponavljati korake 3 i 4 sve dok ceo deo u Koraku 3 ne postane 0.

$$952_{10} = 1670_8$$

$$952:8 = 119 \text{ ostatak } 0$$

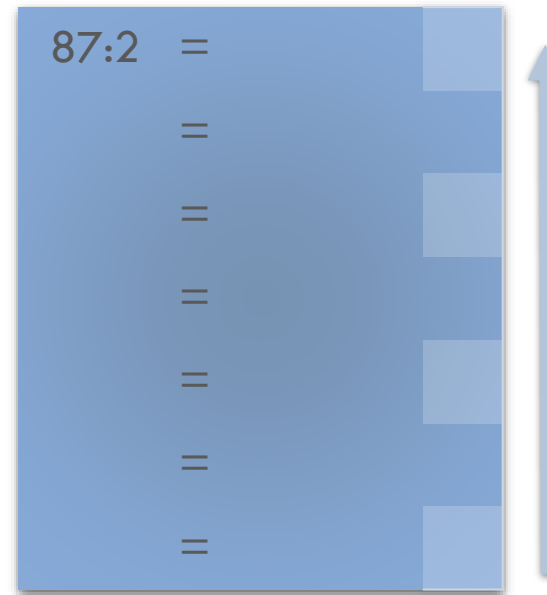
$$119:8 = 14 \text{ ostatak } 7$$

$$14:8 = 1 \text{ ostatak } 6$$

$$1:8 = 0 \text{ ostatak } 1$$

PREVOĐENJE CELIH BROJEVA IZ DEKADNOG U BINARNI BROJEVNI SISTEM


$$(87)_{10} = (1010111)_2$$



PREVOĐENJE CELIH BROJEVA IZ DEKADNOG U BINARNI BROJEVNI SISTEM

$$(87)_{10} = (1010111)_2$$

87:2	=	43	1
43:2	=	21	1
21:2	=	10	1
10:2	=	5	0
5:2	=	2	1
2:2	=	1	0
1:2	=	0	1



PREVOĐENJE CELIH BROJEVA IZ DEKADNOG U BINARNI BROJEVNI SISTEM – KRAĆI ZAPIS

$$(87)_{10} = (1010111)_2$$

87	43	21	10	5	2	1
1	1	1	0	1	0	1



PREVOĐENJE CELIH BROJEVA IZ OSNOVE N U OSNOVU M

$$545_6 = ?_4$$

PREVOĐENJE CELIH BROJEVA IZ OSNOVE N U OSNOVU M

- **Korak 1** Prevesti broj iz osnove N u broj sa dekadnom osnovom.

$$545_6 = ?_4$$

PREVOĐENJE CELIH BROJEVA IZ OSNOVE N U OSNOVU M

- **Korak 1** Prevesti broj iz osnove N u broj sa dekadnom osnovom.

$$545_6 = ?_{10}$$

$$545_6 = 5 \cdot 6^2 + 4 \cdot 6 + 5 = 209_{10}$$

PREVOĐENJE CELIH BROJEVA IZ OSNOVE N U OSNOVU M

- **Korak 1** Prevesti broj iz osnove N u broj sa dekadnom osnovom.
- **Korak 2** Prevesti dobijeni dekadni broj u broj sa osnovom M .

$$545_6 = ?_4$$

$$545_6 = 5 \cdot 6^2 + 4 \cdot 6 + 5 = 209_{10}$$

$$209:4 = 52 \text{ ostatak } 1$$

$$52:4 = 13 \text{ ostatak } 0$$

$$13:4 = 3 \text{ ostatak } 1$$

$$1:4 = 0 \text{ ostatak } 3$$

PREVOĐENJE CELIH BROJEVA IZ OSNOVE N U OSNOVU M

- **Korak 1** Prevesti broj iz osnove N u broj sa dekadnom osnovom.
- **Korak 2** Prevesti dobijeni dekadni broj u broj sa osnovom M .

$$545_6 = ?_4$$

$$545_6 = 5 \cdot 6^2 + 4 \cdot 6 + 5 = 209_{10}$$

PREVOĐENJE CELIH BROJEVA IZ OSNOVE N U OSNOVU M

- **Korak 1** Prevesti broj iz osnove N u broj sa dekadnom osnovom.
- **Korak 2** Prevesti dobijeni dekadni broj u broj sa osnovom M .

$$545_6 = ?_4$$

$$545_6 = 5 \cdot 6^2 + 4 \cdot 6 + 5 = 209_{10}$$

$$209:4 = 52 \text{ ostatak } 1$$

$$52:4 = 13 \text{ ostatak } 0$$

$$13:4 = 3 \text{ ostatak } 1$$

$$3:4 = 0 \text{ ostatak } 3$$

PREVOĐENJE CELIH BROJEVA IZ OSNOVE N U OSNOVU M

- **Korak 1** Prevesti broj iz osnove N u broj sa dekadnom osnovom.
- **Korak 2** Prevesti dobijeni dekadni broj u broj sa osnovom M .

$$545_6 = 3101_4$$

$$545_6 = 5 \cdot 6^2 + 4 \cdot 6 + 5 = 209_{10}$$

$$209:4 = 52 \text{ ostatak } 1$$

$$52:4 = 13 \text{ ostatak } 0$$

$$13:4 = 3 \text{ ostatak } 1$$

$$3:4 = 0 \text{ ostatak } 3$$



SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE N U OSNOVU M
PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

$$8 = 2^3$$

$$1101010_2 = ?_8$$

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE N U OSNOVU M PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Podeliti cifre u grupe od po S cifara, počevši sa desne strane.

$$8 = 2^3$$

$$1101010_2 = ?_8$$

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE N U OSNOVU M PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Podeliti cifre u grupe od po S cifara, počevši sa desne strane.

$$8 = 2^3$$

$$1101010_2 = ?_8$$

001 | 101 | 010

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE N U OSNOVU M PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Podeliti cifre u grupe od po S cifara, počevši sa desne strane.
- **Korak 2** Prevesti svaku grupu od S cifara u jednu cifru brojevnog sistema sa osnovom N.

$$8 = 2^3$$

$$1101010_2 = ?_8$$

001 | 101 | 010

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE N U OSNOVU M PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Podeliti cifre u grupe od po S cifara, počevši sa desne strane.
- **Korak 2** Prevesti svaku grupu od S cifara u jednu cifru brojevnog sistema sa osnovom N.

$$8 = 2^3$$

$$1101010_2 = ?_8$$

$$001 \mid 101 \mid 010$$

$$001_2 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1$$

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE N U OSNOVU M PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Podeliti cifre u grupe od po S cifara, počevši sa desne strane.
- **Korak 2** Prevesti svaku grupu od S cifara u jednu cifru brojevnog sistema sa osnovom N.

$$8 = 2^3$$

$$1101010_2 = ?_8$$

$$001 \mid 101 \mid 010$$

$$001_2 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1$$

$$101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 5$$

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE N U OSNOVU M PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Podeliti cifre u grupe od po S cifara, počevši sa desne strane.
- **Korak 2** Prevesti svaku grupu od S cifara u jednu cifru brojevnog sistema sa osnovom N.

$$8 = 2^3$$

$$1101010_2 = ?_8$$

$$001 \mid 101 \mid 010$$

$$001_2 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1$$

$$101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 5$$

$$010_2 = 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2$$

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE N U OSNOVU M PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Podeliti cifre u grupe od po S cifara, počevši sa desne strane.
- **Korak 2** Prevesti svaku grupu od S cifara u jednu cifru brojevnog sistema sa osnovom N.

$$8 = 2^3$$

$$1101010_2 = ?_8$$

$$001 \mid 101 \mid 010$$

$$001_2 = 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1$$

$$101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 5$$

$$010_2 = 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2$$

$$1101010_2 = 152_8$$

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE M U OSNOVU N
PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

$$16 = 2^4$$

$$\text{ACF}_{16} = ?_2$$

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE M U OSNOVU N PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Prevesti (kodirati) svaku cifru broja u osnovi M brojem od S cifara u osnovi N.

$$16 = 2^4$$

$$ACF_{16} = ?_2$$

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE M U OSNOVU N PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Prevesti (kodirati) svaku cifru broja u osnovi M brojem od S cifara u osnovi N.

$$16 = 2^4$$

$$ACF_{16} = ?_2$$

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE M U OSNOVU N PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Prevesti (kodirati) svaku cifru broja u osnovi M brojem od S cifara u osnovi N.

$$16 = 2^4$$

$$ACF_{16} = ?_2$$

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE M U OSNOVU N PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Prevesti (kodirati) svaku cifru broja u osnovi M brojem od S cifara u osnovi N.

$$16 = 2^4$$

$$ACF_{16} = ?_2$$

1010 | 1100 | 1111

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA IZ OSNOVE M U OSNOVU N PRI ČEMU JE $M=N^S$, $S>1$

- **Korak 1** Prevesti (kodirati) svaku cifru broja u osnovi M brojem od S cifara u osnovi N.
- **Korak 2** Zapisati kodove cifara.

$16 = 2^4$

$ACF_{16} = ?_2$

1010 | 1100 | 1111

$ACF_{16} = 101011001111_2$

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

PRIMER

$$1076_8 = ?_{16}$$

1

0

7

6



Iz oktalnog u binarni

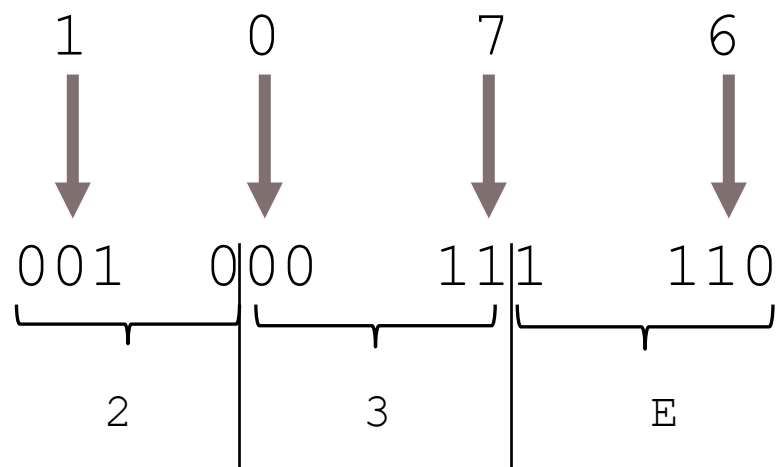
Iz binarnog u heksadekadni

PRIMER

$$1076_8 = ?_{16}$$

Iz oktalnog u binarni

Iz binarnog u heksadekadni



$$1076_8 = 23E_{16}$$

PRIMER

$$1F0C_{16} = ?_8$$

1
↓

F
↓

0
↓

C
↓

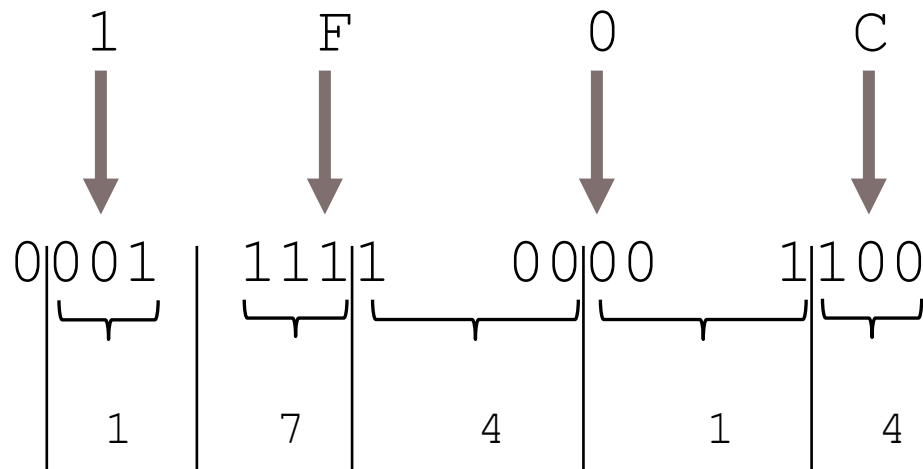
Iz heksadekadnog u binarni

Iz binarnog u oktalni

PRIMER

$$1F0C_{16} = ?_8$$

Iz heksadekadnog u binarni



Iz binarnog u oktalni

$$1F0C_{16} = 17414_8$$

PRIMER ZA VEŽBU

Dekadni	Binarni	Oktalni	Heksadekadni
33			
	1110101		
		703	
			1AF

PRIMER ZA VEŽBU - REŠENJE

Dekadni	Binarni	Oktalni	Heksadekadni
33	100001	41	21
117	1110101	165	75
451	111000011	703	1C3
431	110101111	657	1AF

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BINARNOG BROJA U DEKADNI BROJ

Pozicija	4	3	2	1	0	↓ .	-1	-2	-3	-4
Težina	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0		2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}
Vrednost	16	8	4	2	1		$1/2$	$1/4$	$1/8$	$1/16$

Primer: $0.1011 \Rightarrow$

$$\begin{aligned} 1 &\cdot 2^{-4} = 0.0625 \\ 1 &\cdot 2^{-3} = 0.125 \\ 0 &\cdot 2^{-2} = 0.25 \\ 1 &\cdot 2^{-1} = 0.5 \end{aligned}$$

0.6875

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA OKTALNOG BROJA U DEKADNI BROJ

					↓			
Pozicija	3	2	1	0	.	-1	-2	-3
Težina	8^3	8^2	8^1	8^0		8^{-1}	8^{-2}	8^{-3}
Vrednost	512	64	8	1		$1/8$	$1/64$	$1/512$

Primer: $0.54_8 \Rightarrow$

$$4 \cdot 8^{-2} = 0.0625$$

$$5 \cdot 8^{-1} = 0.625$$

$$0.6875_{10}$$

PREVOĐENJE MEŠOVITIH BROJEVA U DEKADNI BROJEVNI SISTEM

$$(2.33)_5 = (?)_{10}$$

PREVOĐENJE MEŠOVITIH BROJEVA U DEKADNI BROJEVNI SISTEM

$$(2.33)_5 = (?)_{10}$$

$$(2.33)_5 = 2 \cdot 5^0 + 3 \cdot 5^{-1} + 3 \cdot 5^{-2}$$

$$= 2 + 3 \cdot 0.2 + 3 \cdot 0.04$$

$$= 2 + 0.6 + 0.12$$

$$= (2.72)_{10}$$

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

$$0,5625_{10} = ?_2$$

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

- **Korak 1** Pomnožiti dekadni broj vrednošću osnove N

$$0,5625_{10} = ?_2$$

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

- **Korak 1** Pomnožiti dekadni broj vrednošću osnove N

$$0,5625_{10} = ?_2$$

$$0,5625 \cdot 2 = 1,125$$

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

- **Korak 1** Pomnožiti dekadni broj vrednošću osnove N
- **Korak 2** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 1, i to na prvo mesto desno od decimalne tačke.

$$0,5625_{10} = ?_2$$

$$0,5625 \cdot 2 = 1,125$$

0,1

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

- **Korak 1** Pomnožiti dekadni broj vrednošću osnove N
- **Korak 2** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 1, i to na prvo mesto desno od decimalne tačke.
- **Korak 3** Razlomljeni deo proizvoda nastalog pri množenju u koraku 1 pomnožiti vrednošću osnove N

$$0,5625_{10} = ?_2$$

$$0,5625 \cdot 2 = 1,125$$

0,1

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

- **Korak 1** Pomnožiti dekadni broj vrednošću osnove N
- **Korak 2** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 1, i to na prvo mesto desno od decimalne tačke.
- **Korak 3** Razlomljeni deo proizvoda nastalog pri množenju u koraku 1 pomnožiti vrednošću osnove N

$$0,5625_{10} = ?_2$$

$$0,5625 \cdot 2 = 1,125$$

$$0,125 \cdot 2 = 0,25$$

0,1

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

- **Korak 1** Pomnožiti dekadni broj vrednošću osnove N
- **Korak 2** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 1, i to na prvo mesto desno od decimalne tačke.
- **Korak 3** Razlomljeni deo proizvoda nastalog pri množenju u koraku 1 pomnožiti vrednošću osnove N
- **Korak 4** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s desna)

$$0,5625_{10} = ?_2$$

$$0,5625 \cdot 2 = 1,125$$

$$0,125 \cdot 2 = 0,25$$

0,10

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

- **Korak 1** Pomnožiti dekadni broj vrednošću osnove N
- **Korak 2** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 1, i to na prvo mesto desno od decimalne tačke.
- **Korak 3** Razlomljeni deo proizvoda nastalog pri množenju u koraku 1 pomnožiti vrednošću osnove N
- **Korak 4** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s desna)
- Ponavljati korake 3 i 4 sve dok razlomljeni deo u Koraku 3 ne postane 0 ili primetimo da je zapis broja periodičan. Može se desiti da broj nema ni konačan ni periodičan zapis.

$$0,5625_{10} = ?_2$$

$$0,5625 \cdot 2 = 1,125$$

$$0,125 \cdot 2 = 0,25$$

$$0,25 \cdot 2 = 0,5$$

0,10

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

- **Korak 1** Pomnožiti dekadni broj vrednošću osnove N
- **Korak 2** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 1, i to na prvo mesto desno od decimalne tačke.
- **Korak 3** Razlomljeni deo proizvoda nastalog pri množenju u koraku 1 pomnožiti vrednošću osnove N
- **Korak 4** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s desna)
- Ponavljati korake 3 i 4 sve dok razlomljeni deo u Koraku 3 ne postane 0 ili primetimo da je zapis broja periodičan. Može se desiti da broj nema ni konačan ni periodičan zapis.

$$0,5625_{10} = ?_2$$

$$0,5625 \cdot 2 = 1,125$$

$$0,125 \cdot 2 = 0,25$$

$$0,25 \cdot 2 = 0,5$$

0,100

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

- **Korak 1** Pomnožiti dekadni broj vrednošću osnove N
- **Korak 2** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 1, i to na prvo mesto desno od decimalne tačke.
- **Korak 3** Razlomljeni deo proizvoda nastalog pri množenju u koraku 1 pomnožiti vrednošću osnove N
- **Korak 4** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s desna)
- Ponavljati korake 3 i 4 sve dok razlomljeni deo u Koraku 3 ne postane 0 ili primetimo da je zapis broja periodičan. Može se desiti da broj nema ni konačan ni periodičan zapis.

$$0,5625_{10} = ?_2$$

$$0,5625 \cdot 2 = 1,125$$

$$0,125 \cdot 2 = 0,25$$

$$0,25 \cdot 2 = 0,5$$

$$0,5 \cdot 2 = 1,0$$

0,100

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

- **Korak 1** Pomnožiti dekadni broj vrednošću osnove N
- **Korak 2** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 1, i to na prvo mesto desno od decimalne tačke.
- **Korak 3** Razlomljeni deo proizvoda nastalog pri množenju u koraku 1 pomnožiti vrednošću osnove N
- **Korak 4** Zapisati ceo deo proizvoda nastao pri množenju u koraku 3, kao prvu narednu cifru (s desna)
- Ponavljati korake 3 i 4 sve dok razlomljeni deo u Koraku 3 ne postane 0 ili primetimo da je zapis broja periodičan. Može se desiti da broj nema ni konačan ni periodičan zapis.

$$0,5625_{10} = ?_2$$

$$0,5625 \cdot 2 = 1,125$$

$$0,125 \cdot 2 = 0,25$$

$$0,25 \cdot 2 = 0,5$$

$$0,5 \cdot 2 = 1,0$$

0,1001

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

Množimo broj dekadni broj
X brojem N

X	razlomljeni deo proizvoda
0	ceo deo proizvoda

smer čitanja

Postupak ponavljamo sve dok na mestu za razlomljeni deo ne dobijemo 0 ili primetimo da je zapis broja periodičan. Može se desiti da broj nema ni konačan ni periodičan zapis.

$$(0.375)_{10} \rightarrow (?)_4$$

--	--

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

Množimo broj X brojem N

X	razlomljeni deo proizvoda
0	ceo deo proizvoda

smer čitanja

Postupak ponavljamo sve dok na mestu za razlomljeni deo ne dobijemo 0 ili primetimo da je zapis broja periodičan. Može se desiti da broj nema ni konačan ni periodičan zapis.

$$(0.375)_{10} \rightarrow (?)_4$$

0.375	
0	

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

Množimo broj X brojem N

X	razlomljeni deo proizvoda
0	ceo deo proizvoda

smer čitanja

Postupak ponavljamo sve dok na mestu za razlomljeni deo ne dobijemo 0 ili primetimo da je zapis broja periodičan. Može se desiti da broj nema ni konačan ni periodičan zapis.


$$(0.375)_{10} \rightarrow (?)_4$$

0.375	0.5
0	

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

Množimo broj X brojem N

X	razlomljeni deo proizvoda
0	ceo deo proizvoda



smer čitanja

Postupak ponavljamo sve dok na mestu za razlomljeni deo ne dobijemo 0 ili primetimo da je zapis broja periodičan. Može se desiti da broj nema ni konačan ni periodičan zapis.

$$(0.375)_{10} \rightarrow (?)_4$$

0.375	0.5
0	1

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

Množimo broj X brojem N

X	razlomljeni deo proizvoda
0	ceo deo proizvoda

smer čitanja

Postupak ponavljamo sve dok na mestu za razlomljeni deo ne dobijemo 0 ili primetimo da je zapis broja periodičan. Može se desiti da broj nema ni konačan ni periodičan zapis.

$$(0.375)_{10} \rightarrow (?)_4$$

0.375	0.5	0
0	1	

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ DEKADNOG U SISTEM SA OSNOVOM N

Množimo broj X brojem N

X	razlomljeni deo proizvoda
0	ceo deo proizvoda

smer čitanja

Postupak ponavljamo sve dok na mestu za razlomljeni deo ne dobijemo 0 ili primetimo da je zapis broja periodičan. Može se desiti da broj nema ni konačan ni periodičan zapis.

$$(0.375)_{10} \rightarrow (0.12)_4$$

0.375	0.5	0
0	1	2

PRIMER

$$(0,51953125)_{10} \rightarrow (?)_8$$

$$0,51953125 \cdot 8 = 4 + 0,15625$$

$$0,15625 \cdot 8 = 1 + 0,25$$

$$0,25 \cdot 8 = 2 + 0$$



0,51953125	0,15625	0,25	0
0	4	1	2



$$(0,51953125)_{10} \rightarrow (0,412)_8$$

PRIMER ZA PERIODIČNOST

$$(0,4)_{10} \rightarrow (?)_2$$

$$0,4 \cdot 2 = 0 + 0,8$$

$$0,8 \cdot 2 = 1 + 0,6$$

$$0,6 \cdot 2 = 1 + 0,2$$

$$0,2 \cdot 2 = 0 + 0,4$$

$$0,4 \cdot 2 = 0 + 0,8$$

⋮

0,4	0,8	0,6	0,2	0,4	0,8
0	0	1	1	0	0

$$(0,4)_{10} \approx (0,\overline{01100}\dots)_2$$

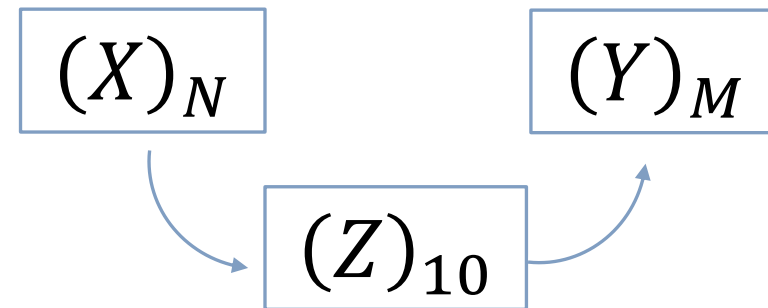
konačan razlomljen broj postaje periodičan razlomljen broj

PREVOĐENJE RAZLOMLJENOG DELA BROJA IZ N U M

$$(0.4)_5 \quad (?)_4$$

$\searrow \quad \nearrow$

$$(?)_{10}$$



$$(0.4)_5 = 4 \cdot 5^{-1} = (0.8)_{10}$$

0.8	0.2	0.8	0.2	0.8
0	3	0	3	0

$$(0.8)_{10} = (0.\overline{30})_4$$

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA: $N=M^S, S>1$

- Vršiti se kodiranje cifara razlomljenog dela zapisa u sistemu sa osnovom N ciframa sistema sa osnovom N , identično kao kod kodiranja cifara celih brojeva.
- Rezultat prevođenja razlomljenog broja iz sistema sa osnovom N u sistem sa osnovom M je:
 $0,(\text{kod})_M$

$$(0,375)_9 \rightarrow (?)_3$$

$$(0,100011101)_2 \rightarrow (?)_{16}$$

SPECIJALNI SLUČAJ PREVOĐENJA: $N=M^S, S>1$

- Vrší se kodiranje cifara razlomljenog dela zapisa u sistemu sa osnovom N ciframa sistema sa osnovom N , identično kao kod kodiranja cifara celih brojeva.
- Rezultat prevođenja razlomljenog broja iz sistema sa osnovom N u sistem sa osnovom M je: $0,(\text{kod})_M$

$$(0,375)_9 \rightarrow (?)_3$$

3	10
7	21
5	12

$$(0,375)_9 \rightarrow (0,102112)_3$$

$$(0,100011101)_2 \rightarrow (?)_{16}$$

1000	8
1110	E
1	8

$$(0,100011101)_2 \rightarrow (0,8E8)_{16}$$

PREVOĐENJE MEŠOVITIH BROJEVA

- Vrší se odvojeno prevođenje celog i razlomljenog dela po već opisanom postupku;
- Njihovim spajanjem se dobija polazni broj preveden u sistem date osnove.

Dekadni	Binarni	Oktalni	Heksadekadni
29.8			
	101.1101		
		3.07	
			C.82

PREVOĐENJE MEŠOVITIH BROJEVA

- Vrš se odvojeno prevođenje celog i razlomljenog dela po već opisanom postupku;
- Njihovim spajanjem se dobija polazni broj preveden u sistem date osnove.

Dekadni	Binarni	Oktalni	Heksadekadni
29.8	11101.110011...	35.6314...	1D.CC...
5.8125	101.1101	5.64	5.D
3.109375	11.000111	3.07	3.1C
12.5078125	1100.10000010	14.404	C.82

RAČUNSKÉ OPERACIJA SE NEOZNAČENIM BINARNIM BROJEVIMA

SABIRANJE NEOZNAČENIH BROJEVA U BINARNOM BROJEVNOM SISTEMU

x	y	$x+y$	
		rezultat	prenos
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

SABIRANJE NEOZNAČENIH BROJEVA U BINARNOM BROJEVNOM SISTEMU

$$\begin{array}{r} 11 \\ 0110 \\ + 0111 \\ \hline \end{array}$$

$$1101$$

x	y	$x+y$	
		rezultat	prenos
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

SABIRANJE NEOZNAČENIH BROJEVA U BINARNOM BROJEVNOM SISTEMU

- Sabrati 13+14

$$\begin{array}{r} \\ \\ + \\ \hline 1 \end{array}$$

↑ ↑

most significant bit, MSB least significant bit, or LSB

prenos

x	y	$x+y$	
		rezultat	prenos
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

ODUZIMANJE U BINARNOM BROJEVNOM SISTEMU

x		0	0	1	1
y		0	1	0	1
$x-y$	pozajmica	0	1	0	0
	rezultat	0	1	1	0

- Primer 1: 13-9

$$\begin{array}{r}
 1101 \\
 - 1001 \\
 \hline
 0100
 \end{array}$$

- Primer 2: 5-3

$$\begin{array}{r}
 101 \\
 - 011 \\
 \hline
 10
 \end{array}$$

ODUZIMANJE U BINARNOM BROJEVNOM SISTEMU

A binary subtraction diagram illustrating the process of subtracting 11 from 1000. The numbers are aligned vertically:

$$\begin{array}{r} \begin{array}{cccc} \cancel{1} & \cancel{1} & & \\ 1 & 1 & 1 & \\ \cancel{1} & 0 & 0 & 0 \\ - & & 1 & 1 \\ \hline 1 & 0 & 1 & \end{array} \end{array}$$

The diagram includes several annotations:

- A green '8' with a red 'X' and an arrow pointing to the first '1' of the minuend (1000).
- Red 'X' marks over the first two '1's of the minuend (1000).
- A blue circle around the first '1' of the minuend (1000).
- A red 'X' mark over the first '1' of the minuend (1000).

MNOŽENJE BINARNIH BROJEVA

$$\begin{array}{r} 1110 \times 1001 \\ \hline 1110 \\ 0000 \\ 0000 \\ 1110 \\ \hline 1111110 \end{array}$$

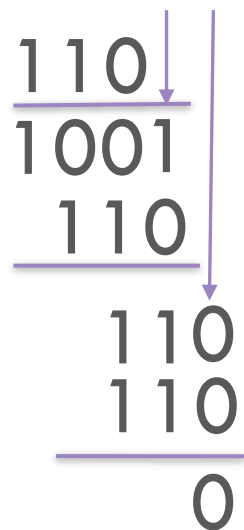
$$14 \times 9$$

Delimični proizvodi

$$=126$$

DELJENJE BINARNIH BROJEVA

$$101010 : 110 = 111$$



Handwritten binary division steps:

$$\begin{array}{r} 110 \\ \hline 1001 \\ 110 \\ \hline 110 \\ 110 \\ \hline 0 \end{array}$$

Arrows indicate the shifting of the divisor 110 to the right at each step.

$$42 : 6 = 7$$