

Predstavljanje raznih tipova  
informacija (tekstualne,  
grafičke i zvučne)

Sve što postoji od podataka u računaru, tamo stoji u vidu *brojeva*.

- Svako slovo teksta koji je otkucan,
- Svaki ton pesme koja je snimljena,
- Svaka tačkica (pixel) slike koja je na ekranu.

U našim računarima to su brojevi iz binarnog brojnog sistema, mada ne mora da bude tako, postoje računari koji rade u drugim brojnim sistemima.

Dakle, svaki podatak koji računar ima u sebi predstavljen je *brojem*.

Sa druge strane, podatke (uopšte uzevši) je moguće podeliti na dve grupe:

- numeričke (brojčane) podatke, I
- nenumeričke (ostale) podatke.

**Numerički (brojčani) podaci** su podaci u računaru koji simbolišu neke veličine ili odnose, odnosno predstavljaju neke brojne vrednosti "iz života".

**Nenumerički podaci** su podaci u računaru koji sadrže neku informaciju koja se u spoljnom svetu (van računara) ne može predstaviti brojevima. Primeri:

- običan tekst,
- formatirani tekst (npr. tabela sa imenima učenika),
- slika,
- video zapis,
- audio zapis,
- jednačina ili formula,
- program (izvorni kôd ili prevedeni-izvršni program) itd.

# Kako predstaviti informacije u računaru?

- Svakodnevno koristimo digitalnu opremu kao što je digitalni foto aparat i CD plejer. U ovom poglavlju naučićemo o razlici između analognog i digitalnog i osobinama digitalizacije.
- Učićemo o jedinici informacije i količini informacija

# Analogno i digitalno

- Za količine informacija koje koristimo u svakodnevnom životu, postoji „**analogno**“ koje se koristi za stalnu količinu kao što je težina, dužina i ugao i
- „**digitalno**“ koje koristimo za delimičnu količinu kao što je broj za koji je stalna količina razgraničena u određenim intervalima kao što je sat i merač brzine prikazan brojem i veličinom.

Oprema kao što je sat ili merač krvnog pritiska koriste obe vrste prikaza analogni i digitalni prikaz. Npr. sat s digitalnim prikazom pokazuje tačno vreme 8:23:15, dok na analognom satu ne možemo videti tačno vreme jer se druga kazaljka uvek kreće. S druge strane, ako želimo videti koliko minuta ostaje do dolaska voza, potrebno je izračunati “vreme dolaska voza – trenutno vreme“ za sat s digitalnim prikazom, međutim sa satom koji ima analogni prikaz, možete vizuelno proceniti koliko je vremena prošlo, a koliko ostalo



## ● Digitalno

- Ovo je reč koja je nastala od reeči **digit** što znači cifra

### 1. Pretvaranje slikovnog prikaza u digitalni

Zamislamo slikovni podatak koji ima 9 polja 3 kolone x 3 vrste .



Kada se obojeni deo i beli deo ovog slikovnog podatka zameni sa „1“ i „0“ i prikaže u horizontalnoj liniji, on postaje „011101010“.

Sa ovom operacijom, možete videti da je slikovni podatak digitalizovan.



Zatim, kakva vrsta slikovnog prikaza ima vrednost „101010101“?  
Sa ovom informacijom, moguće je lako rekonstruisati slikovni prikaz.



# Pretvaranje zvuka u brojčani zapis

- Razmislimo kako se digitalno snima zvuk. Zvuk je talas. Zvuk bubnjeva osciluje kroz vazduh i ta oscilacija dopire do naših ušiju. Ovaj zvučni talas se pretvara u visoki i niski napon i snima se na CD. Što je zvuk viši, viša je i amplituda i izlazni napon postaje veći.



# Zvuk i električni signal

- Snimanje električnim signalom je direktna promena napona (promena magnetnog polja je analogno snimanje), a snimanje pretvaranjem u brojčanu vrednost “0” i “1” je digitalno snimanje.
- Npr. proverite napon oblika talasa (analogni signal) koji je analogni električni signal

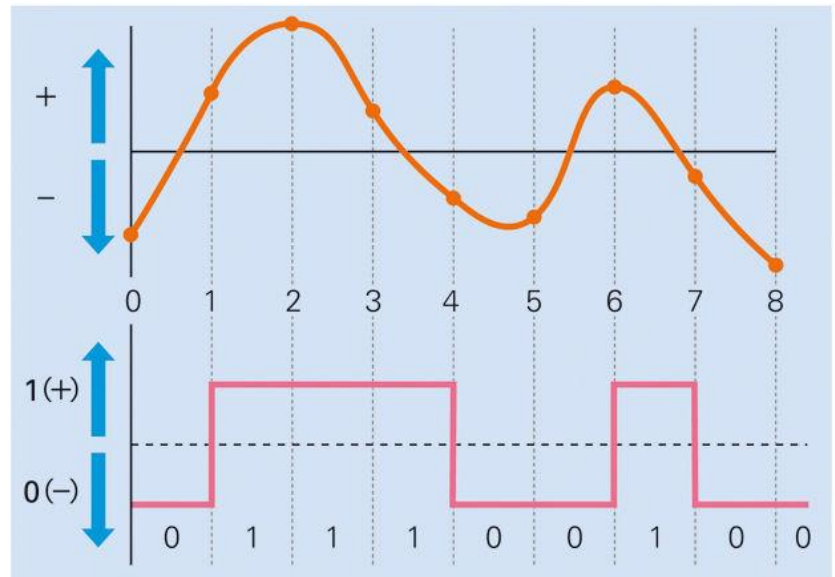
Analogni signal

アナログ信号

Digitalni signal

デジタル信号

アナログ信号で、ある基準より電圧が高い場合を「1」、低い場合を「0」としている。



- Horizontalna osa prikazuje vreme, a vertikalna osa prikazuje vrednost napona. Vrednost napona postavlja se na “1” ako je vrednost napona veća, a na “0” ako je manja od određenog standarda.
- Digitalni napon je moguće pretvoriti u oblik talasa (digitalni signal) kao “011100100”

# Analogni signal i digitalni signal

- Oprema koja pretvara oscilaciju (zvučni talas) u električni signal je mikrofoni.
- Snimanje na kasetu je analogno snimanje, a muzika sa CD-a i MD-a (mini disk) je digitalno snimanje.

## **Prednosti digitalizacije:**

- Moguće je ukloniti šum koji se sadrži u analognom signalu (ometajući šum).
- Izvorni oblik talasa napona kod digitalnog signala je brojčana vrednost "0" i "1", tako da je moguće ispravljanje šuma.

Kod analognog signala, talasni oblik napona postaje izobličen ako šum postoji i nije moguće sprovesti obnavljanje, jer je oblik izvornog signala nepoznat kada pokušate ukloniti šum .

Analogni signal  
Ako je signal  
iskrivljen, vrednost  
koja se ispravlja je  
nepoznata.

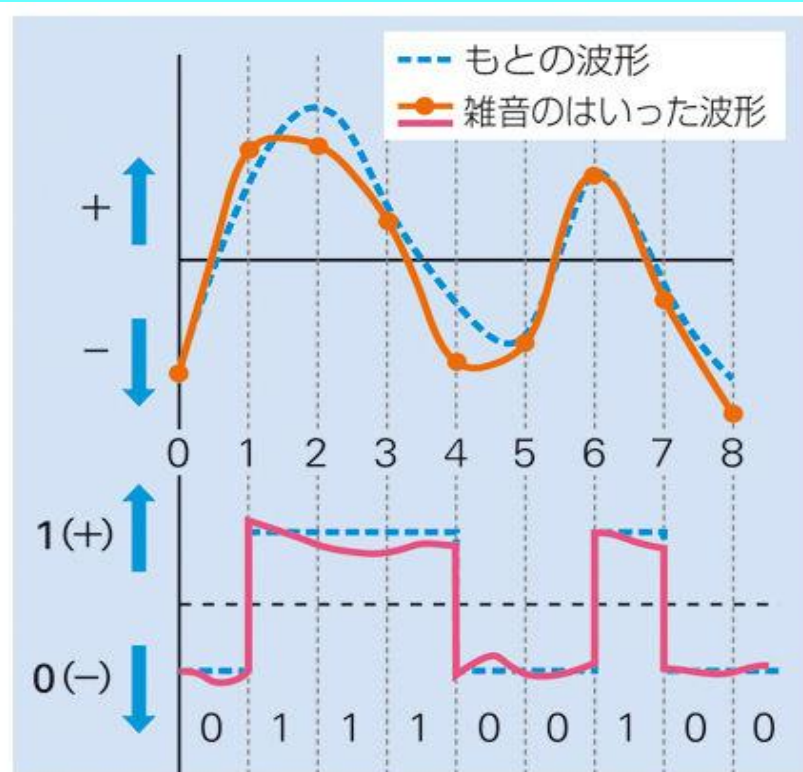
Digitalni signal  
Ako je signal  
iskrivljen, vrednost  
koja se ispravlja je  
"0" ili "1", tako da se  
može ispraviti.

### アナログ信号

ひずんでいると、修復  
する値がわからない。

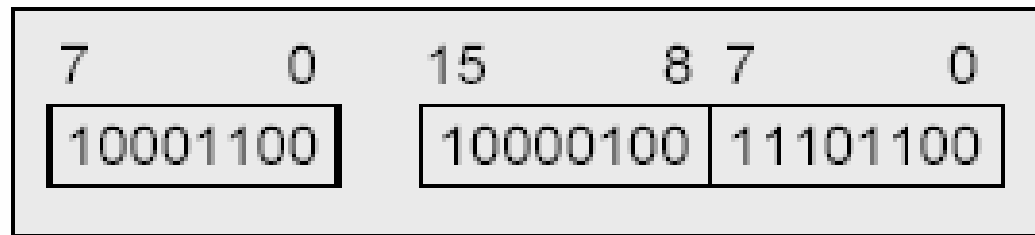
### デジタル信号

ひずんでいても、修復  
する値は「0」か「1」な  
ので、修復可能。



# Bit, bajt i reč

- Bit – osnovna jedinica informacije
- Bajt – niz od 8 bitova
- Reč – niz od dva ili više bajtova



- Bitovi se u memoriji udružuju u grupe (registre), koji su kod personalnih računara dužine 8 bita.
- Ovakva grupa zove se **bajt**.
- Stanje svakog bita je signal za računar i 8 bita može imati 256 različitih kombinacija nula i jedinica, pa tako jedan bajt može predstavljati 256 različitih znakova u zavisnosti od kombinacije uskladištene u njemu.
- Koja kombinacija predstavlja koji znak definiše se tabelom koja se zove **kod**.
- Najčešće su u upotrebi ASCII (American Standard Code) kod
- i ponekad EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code)

# ASCII tabela kodova

00	NUL	10	DLE	20	SP	30	0	40	@	50	P	60	'	70	p
01	SOH	11	DC1	21	!	31	1	41	A	51	Q	61	a	71	q
02	STX	12	DC2	22	"	32	2	42	B	52	R	62	b	72	r
03	ETX	13	DC3	23	#	33	3	43	C	53	S	63	c	73	s
04	EOT	14	DC4	24	\$	34	4	44	D	54	T	64	d	74	t
05	ENQ	15	NAK	25	%	35	5	45	E	55	U	65	e	75	u
06	ACK	16	SYN	26	&	36	6	46	F	56	V	66	f	76	v
07	BEL	17	ETB	27	'	37	7	47	G	57	W	67	g	77	w
08	BS	18	CAN	28	(	38	8	48	H	58	X	68	h	78	x
09	HT	19	EM	29	)	39	9	49	I	59	Y	69	i	79	y
0A	LF	1A	SUB	2A	*	3A	:	4A	J	5A	Z	6A	j	7A	z
0B	VT	1B	ESC	2B	+	3B	;	4B	K	5B	[	6B	k	7B	{
0C	FF	1C	FS	2C	^	3C	<	4C	L	5C	\	6C	l	7C	
0D	CR	1D	GS	2D	-	3D	=	4D	M	5D	]	6D	m	7D	}
0E	SO	1E	RS	2E	.	3E	>	4E	N	5E	^	6E	n	7E	~
0F	SI	1F	US	2F	/	3F	?	4F	O	5F	_	6F	o	7F	DEL



# Binarni brojni sistem

- Osnova binarnog brojnog sistema je 2
- Primeri
  - $123_{10} = 1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$
  - $105_{10} = 1 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$
  - $101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$
  - $11001_2 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$

# Binarni brojni sistem

- Binarna aritmetika

$$\begin{array}{r} 11001+ \\ \underline{01111} \\ 101000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 + \\ \underline{15} \\ 40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101000 - \\ \underline{01111} \\ 11001 \end{array} \quad \begin{array}{r} 40 - \\ \underline{15} \\ 25 \end{array}$$

# Prevođenje brojnih vrednosti

- Prevođenje iz binarnog u decimalni zapis

$$\square 11001_2 =$$

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

$$16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 25_{10}$$

- Prevođenje iz decimalnog u binarni zapis

$$\square 93_{10} =$$

$$64 + 16 + 8 + 4 + 1 =$$

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

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

$$1011101_2$$