

Informacije, podaci i informacione tehnologije

Pojam informacije i informatike

Pojam informaciologije

- **Informaciologija** je opšta nauka o svim informacionim pojavama, kao i mikro i makro dinamičkim procesima u prirodi i čovekovom okruženju
- **Objekat informaciologije** jeste objektivna realnost informacionog prostora koja egzistira nezavisno od naše spoznaje: unutar, van, između i oko čoveka, svugde i uvek i koja se pojavljuje kao objekat postojanja i spoznaje
- **Predmet informaciologije** su istraživanja mikro i makro dinamičkih procesa u čovekovom okruženju, kao i procesi percepcije, predaje, čuvanja, obrade, vizuelizacije i shvatanja informacije



Informonomija, informologija, informatika

- Definišući informaciologiju kao opštu nauku, može se zaključiti da ona obuhvata sledeće oblasti:
 - **Informonomiju** (nauka o zakonitostima vezanim za informaciju)
 - **Informologiju** (disciplina o tehnologijama prijema podataka, telekomunikcijama, čuvanju i prosleđivanju informacija uz korišćenje neurosenzorskih, kablovskih, radio-relejnih i satelitstkih kanala (linkova) za prenos podataka)
 - **Informatiku** (oblast znanja, istraživanja i automatizovane obrade alfanumeričkih informacija za opštedruštvene potrebe)



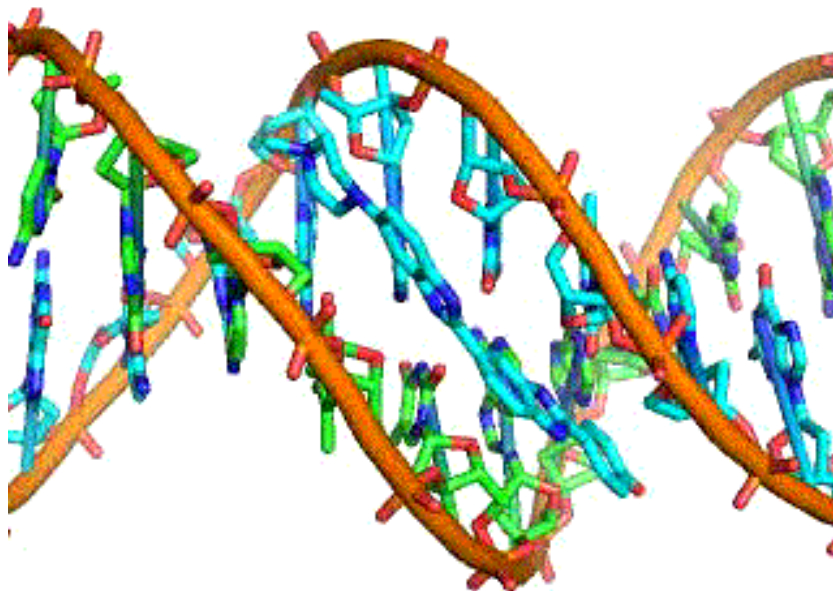
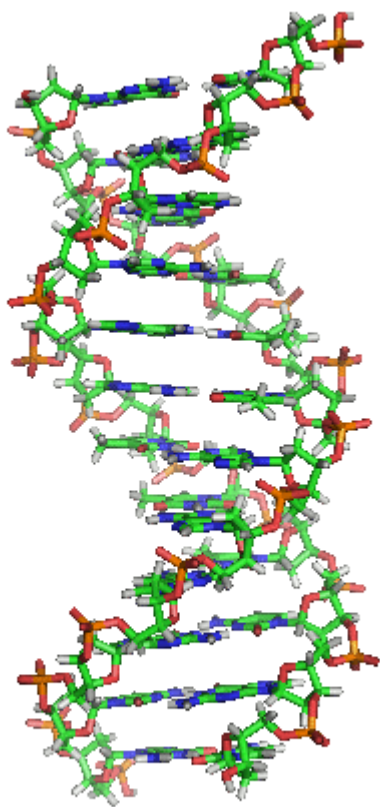
Pojam informacije - DNK

- Već po rođenju svi dobijamo izvesne informacije preko genetskog kôda (DNK genom osobe nasleđen od roditelja)



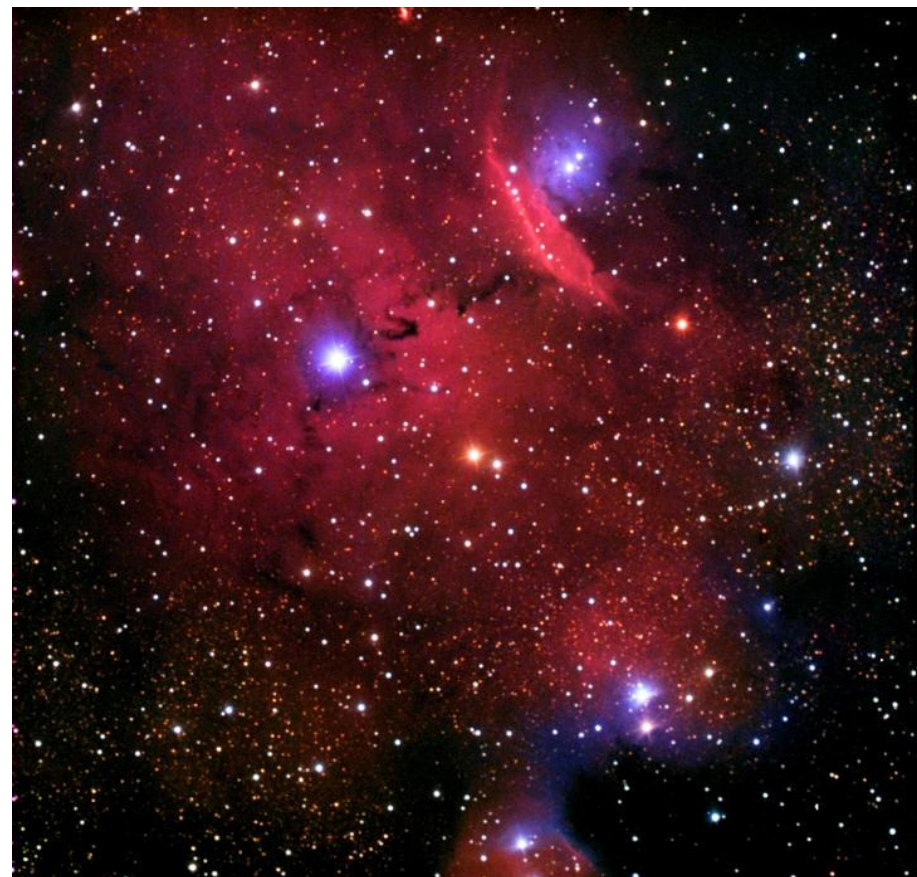
Pojam informacije - DNK

DNK lanac sadrži četiri različite nukleobaze (A,G,C,T) čiji je redosled osnova kodiranja genetičkog materijala. Informacija se čita koristeći genetički kôd



Energija, masa, informacija

- Transformacija materije u svemiru ili u nekim njegovim delovima, kao što su npr. galaksije, ima ciklični karakter
- Dešavaju se makroprocesi u toku kojih se tri osnovna oblika materije (masa, energija i **informacija**) transformišu jedan u drugi
- Između navedena tri oblika ispoljavanja materije, postoji određena ekvivalentnost



Informacija (Zakon održanja energije)

- Na odnos ekvivalencije između mase, energije i brzine svetlosti ukazao je 1905 g. Ajnštajn, definišući tzv. Ajnštajnovu relaciju:

енергија	маса	брзина светлости
$E = mc^2$		
J	kg	299,792,458 m/s

- Masa nekog tela može se posmatrati kao rezerva energije; Svako telo koje oslobađa toplotu, ili koje predaje izvesnu količinu energije, ili koje emituje zračenje, gubi od svoje mase; Obratno, svako telo koje prima toplotu ili koje apsorbuje zračenje, povećava svoju masu

„Energija se ne može ni stvoriti ni uništiti, već se može samo preneti sa jednog tela na drugo, ili pretvoriti iz jednog vida u drugi, bez ikakvih gubitaka“

Energija i informacija

- U zemaljskim uslovima relativno male količine mase transformišu se u energiju ili obrnuto. U kosmosu se takve transformacije odigravaju u gigantskim razmerama
- Na Suncu se u procesu termonuklearne fuzije svake sekunde pretvara 570 miliona tona vodonika u 566 miliona tona helijuma; Razlika mase od 4 miliona tona transformiše u energiju koju Sunce emituje u svemir i jedan njen deo dolazi na Zemlju
- *Utvrđena je fizička povezanost između informacije i energije*
- Definiše se ekvivalentnost informacije i energije, kao i odnos priraštaja količine informacije i odgovarajućeg negativnog priraštaja energetske entropije (mera neuređenosti sistema!!)
- *Sistem je savršeno uređen ako je entropija jednaka nuli*



Princip trostruke ekvivalencije

- Važi univerzalni princip trostruke ekvivalencije mase, energije i **informacije**
- Ukupna suma ta tri ekvivalenta u nekom autonomnom sistemu je invarijantna (konstantna); Relacija kojom je definisana invarijantnost sume tri ekvivalenta je:

$$E + M + I = C \text{ (*const*)}$$

E, M i I su istodimenzionalni ekvivalenti energije, mase i informacije



Informacije - hronologija

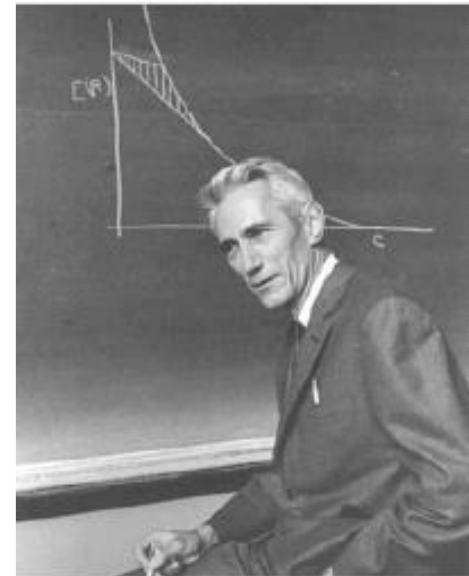
- Internet nudi nemerljiv broj različitih informacija koje možemo koristiti i razmeniti različitim multimedijalnim sredstvima i uveo je revoluciju u način komuniciranja i razmenu informacija i podataka među ljudima ili uređajima
- Treća epoha koja obeležava postojanje ljudskog roda nosi obeležja informacionih tehnologija i naziva se **informatičkom epohom**
- Hronološki periodi razvoja ljudske civilizacije su: **prva epoha ili agrarna, druga epoha ili industrijska i treća** (početak XXI veka) **postindustrijska ili informatička epoha**
- 44ZB (zettabyte) ili $(44 \times 10^{21} \text{B})$ je procenjena veličina digitalnog prostora u 2020. godini i veličina ovog prostora se svakodnevno značajno povećava



Teorija informacija

Klod Šenon (1916-2001.)

Informacija je nešto što ukida ili smanjuje neodređenost sistema, odnosno smanjuje neizvesnost promena



Šenonov naučni rad „*A Mathematical Theory of Communication*“ (1948) postavio je temelje novih istraživanja na polju teorije informacija

„*Information: the negative reciprocal value of probability.*“

„*Information is the resolution of uncertainty.*“

probability=verovatnoća
uncertainty=neizvesnost



Pojam informacije

- Pojam **INFORMACIJE** je jedan od osnovnih resursa univerzuma, pored materije i energije

MATERIJA + ENERGIJA + INFORMACIJA

BEZ MATERIJE NIŠTA NE POSTOJI

BEZ ENERGIJE NIŠTA SE NE ZBIVA

BEZ INFORMACIJE NIŠTA NEMA SMISLA

Reč INFORMACIJA potiče od latinske reči

INFORMARE (IN + FORMARE)

što znači dati formu (oblik/karakter) poruci ili

OBAVESTITI

Informacija

- Informacija je osnova za donošenje različitih odluka
- Nije svaka informacija jednako vredna i kvalitetna
- Svaka informacija ima svoja svojstva, a glavna su:
 - a) kvalitet
 - b) količina
 - c) vrednost u vremenu
- Za potrebe obrade podataka, informacija može biti definisana kao: opis jednog svojstva koje jedan određeni entitet pređe u određenom vremenskom momentu ili vremenskom periodu
- Definicija informacije npr. u ekonomiji ima u prvom redu za cilj da omogući vrednovanje informacije



Informatika - definicija

- Informatika, kao i većina naučnih disciplina ima više definicija; Za razmatranja na ovom predmetu smatramo da je adekvatna sledeća definicija informatike:

Informatika je naučna disciplina koja istražuje strukturu, funkcionisanje, oblikovanje i izgradnju informacionih sistema primenom informacionih tehnologija

- U početku razvoja informatike kao naučne discipline dominirala je definicija da je informatika naučna disciplina koja izučava načine oblikovanja, prenošenja, registrovanja, obrađivanja i korišćenja informacija
- *Nastanak i razvoj informatike vezani su za primenu računara i računarskih nauka !!!*



Informatika - definicija

- Prema Francuskoj Akademiji nauka (iz 60-ih godina prošlog veka) informatika se bavi opštim zakonima prijema, čuvanja, distribucije i obrade informacija

INFORmat**ion** auto**MA**T**IQUE** →
INFORMATIQUE (Informatika)

- U SAD se češće upotrebljava naziv "kompjuterska nauka" kad je reč o primeni računara u rešavanju nekih problema i numeričkih zadataka, a "informaciona nauka" kad je reč o korišćenju informacija u okviru nekih drugih informacionih sistema



Informacija - definicije

- U literaturi se još mogu naći sledeće definicije informacije:
 - informacija je opis jednog svojstva koje određeni entitet poseduje u nekom trenutku ili vremenskom periodu
 - informacija je novost koja povećava znanje ili inkrement povećanja znanja
 - informacija je verovatnoća da se sistem nalazi u nekom od mogućih stanja
 - informacija je obaveštenje, smanjenje neizvesnosti, ali i sadržaj i značenje poruke



Informacija - karakteristike

- Informacija predstavlja preslikavanje stanja jednog subjekta u stanje drugog subjekta; Subjekt može biti: čovek, knjiga, mašina... Veza između subjekata može biti ostvarena pomoću: pisma, slike, govora, muzike...
 - Informacija je svaki **podatak** koji prođe put od izvora, kroz kanal komunikacije do primaoca informacije
 - Informacija je svaki podatak koji ima određeno značenje za primaoca
 - Informacija je skup znakova i simbola koji imaju puno značenje za primaoca



Tok prenosa informacija

- Osnovne komponente putanje kojom prolazi informacija su:
 - ☐ *izvor informacije*
 - ☐ *kanal veze (komunikacioni kanal ili link)*
 - ☐ *prijemnik*
- Put informacije (komunikacioni kanal) može biti:
 - ☐ *jednosmeran (nekooperativan)*
 - ☐ *dvosmeran (kooperativan)*



Pojam podatka

Pojam podatka

- Pojmovi podatak (*data*) i informacija se često koriste kao sinonimi, što nije dopustivo, posebno u računarstvu

PODATAK ≠ INFORMACIJA

- Ako poruka za primaoca ima spoznajnu vrednost ona je informacija; informacija nosi poruku i ima saznajnu vrednost

Podaci su sirove, nestrukturirane činjenice, materijal za dobijanje informacija, čije značenje zavisi od konteksta

- Svaki podatak karakterišu: **simbol, opis i kontekst**
- Podatak je određeni zapis o nekom događaju, pojavi ili karakteristikici iz okoline
- Podatak prerasta u informaciju u onom trenutku kada počne da se koristi za donošenje određenih odluka sa ciljem rešavanja nekog problema



Podatak

Primer

Kontekst	Raspored predavanja za predmet <i>Osnove informac. komunik. tehnologija</i> u zimskom semestru 2015/2016. godine		
logička veza među podacima			
Opis podataka	Vreme	Ponedeljak	Sreda
podaci i metapodaci			
Simboli	12 ¹⁵ -14 ⁰⁰	A4,A5,A6	
	14 ¹⁵ -16 ⁰⁰	A1,A2,A3	
	12 ¹⁵ -14 ⁰⁰		A7,A8,A9
	14 ¹⁵ -16 ⁰⁰		A10,A11

Podaci i informacije

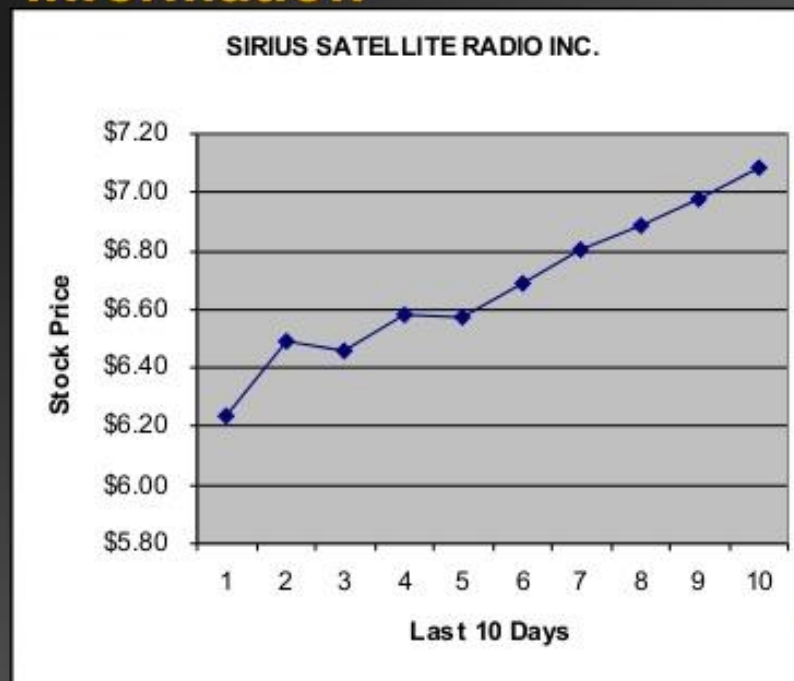
Primer

Data vs. Information

Data

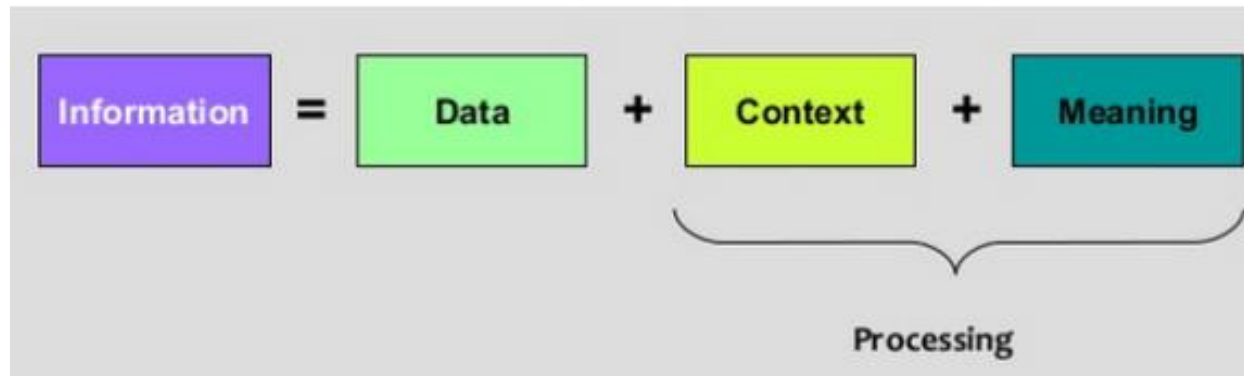
- 6.34
- 6.45
- 6.39
- 6.62
- 6.57
- 6.64
- 6.71
- 6.82
- 7.12
- 7.06

Information



Podaci i informacije

Proces nastajanja informacija !

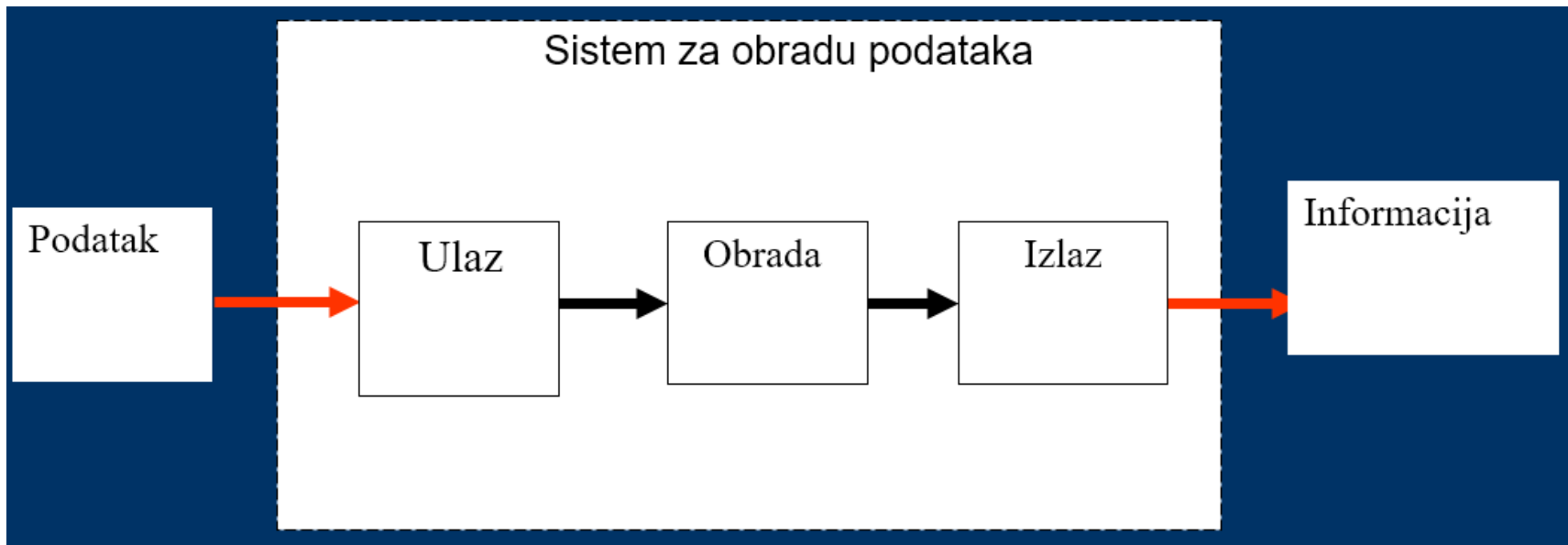


- Kada podatak iz okoline počne da se koristi (kada se spozna njegov smisao), on prerasta u informaciju
- Podatak i informacija (razumevanje podatka) daju sliku okoline



Informacija i podatak

- Sa aspekta sistema za obradu podataka može se reći da je **informacija obrađeni podatak**, odnosno da je svrha obrade podataka pretvaranje podataka u informacije, tj. sistem za obradu podataka proizvodi informacije
- Nije svaki izlaz iz sistema za obradu podataka informacija. Mera za to je korisnik izlaza sistema za obradu podataka



Informacija i podatak

- *Neobrađeni podaci imaju malu informacionu vrednost*
- Da bi podaci dobili informacionu vrednost, mora se izvršiti njihova komparativna i strukturna analiza, vremenskim nizovima podataka uneti potrebnu dinamiku, odvojiti bitno od nebitnog i slično
- Da li će podatak biti informacija ili ne, ne zavisi primarno od njega samog, već od primaoca poruke. Za nekoga ko u podatku prepozna sadržaj koji može korisno upotrebiti, podatak će postati informacija, a za nekog drugog neće
- Ako je primalac upotrebio informaciju za neku smislenu aktivnost, ona obično time gubi svoju vrednost i opet postaje podatak

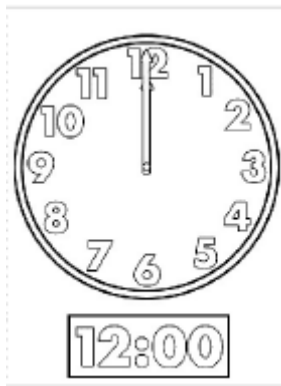


Informacija i podatak

Primer 1:

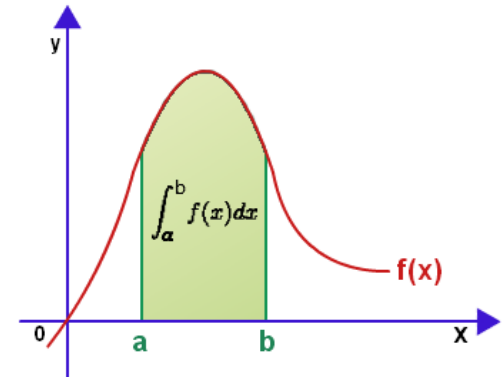
12

(nije informacija)



(jeste informacija)

Primer 2:



(nije informacija za one
koji ne poznaju
matematiku)

(za matematičare ovo
jeste informacija –
izračunavanje površine)

Znaci, simboli i računarski podaci

Semiotika

Semiotika je naučna disciplina koja se bavi proučavanjem komunikacije pomoću jezika ili drugih simbola tj. proučava sisteme znakova

- Takav oblik komunikacije postoji ne samo među ljudima već i među životinjama i među uređajima (računarima). Semiotika svoje temelje nalazi u područjima filozofije i lingvistike, te je po svojoj prirodi interdisciplinarna
- Semiotika se temelji na tri osnovna područja:
 - a) sintaksa
 - b) semantika
 - c) pragmatika



Sintaksa

Sintaksa se bavi načinima i pravilima konstrukcije rečenica od manjih delova, kao što su reči i fraze

- Pri analizi sintakse neke rečenice u prvom koraku se identifikuju osnovni elementi čiji niz čini rečenicu. Kod prirodnih jezika to su pre svega reči, dok kod veštačkih jezika ti elementi mogu biti lekseme, tokeni ili formule. U narednom koraku se analizira kako ti osnovni elementi čine složenije strukture
- Leksema je najmanja samostalna jedinica leksičkog sistema, dok su tokeni ili terminalni simboli ono što obično nazivamo rečima jezika
- Sintaksa se bavi formom jezika, odnosno formom elemenata koje koristi za izražavanje



Semantika

Semantika se bavi proučavanjem značenja jezika, odnosno proučavanjem odnosa jezičkih izraza i stvarnosti

- Najčešći pristup semantičkim tumačenjima je taj da je smisao rečenice potpuno određen smislom njenih elemenata
- Po tom principu najpre je potrebno odrediti značenje pojedinih reči, zatim njihovim kombinovanjem odrediti značenje većih struktura i tako dalje dok se ne utvrdi potpuno značenje rečenice



Pragmatika

Pragmatika se bavi konkretnom upotrebom jezika između subjekata u komuniciranju

- Kod prirodnih jezika se često pokazuje da sintaksa i semantika nisu dovoljne za potpuno razumevanje jezika tj. ista rečenica za različite ljude ili u različitim situacijama može imati različito značenje
- Značenjem rečenica bavi se semantika, dok pragmatiku zanimaju iskazi (kontekstna značenja). Pragmatika izučava jezička sredstva čije se značenje može razumeti isključivo u odgovarajućem kontekstu

KOSA(na glavi), KOSA(linija), KOSA(alat)

GORE(šume), GORE(ili dole), GORE(ili bolje)



Znak

Znak je najmanja semantička jedinica podataka

- Znak je član konačnog skupa dogovorene grupe znakova
- **Alfabet** je skup znakova kojim se isporučuju informacije, tako što se od tog skupa znakova formiraju reči, rečenice, redovi...
- Osim osnovnog skupa alfanumeričkih znakova koji čine **slova alfabet** i **cifre**, u znakove ubrajamo i:
 - ✓ matematičke i logičke operatore
 - ✓ znakove interpunkcije
 - ✓ druge specijalne znakove



Znaci abecede i azbuke, specijalni znaci

- Međunarodna abeceda koristi 26 znakova, naša latinična abeceda 27 (plus tri kombinovana). Naša ćirilična azbuka ima 30 znakova
- Fonetska pisma koriste princip „jedan znak=jedan glas“: tursko pismo, esperanto...
- Osim osnovnog skupa alfanumeričkih znakova koji čine slova alfabeta i cifre, u znakove ubrajamo i matematičke i logičke operatore, znakove interpunkcije i druge specijalne znakove
- specijalni (apstraktni) znaci su npr:

, . : @ ‘ ! £ \$ % ^ & _ - ; “ < > * /....

Znaci (simboli, ikone, indeksi)

- Znaci mogu imati svoje simbole, ikone i indekse
 - naše pismo je potpuno simboličko
 - egipatsko i kinesko pismo koristi kombinacije simbola, ikona i indeksa

egipatsko pismo

A 	H 	N 	U 
B 	I 	O 	V 
C  or 	J 	P 	W 
D 	K 	Q 	X 
E  or  or 		R 	Y 
F 	L 	S 	Z 
G 	M 	T 	SH 

simbolički sistem znakova



Znaci (ikoni, indeksi, simboli)

- *Ikone* su direktna prezentacija objekata



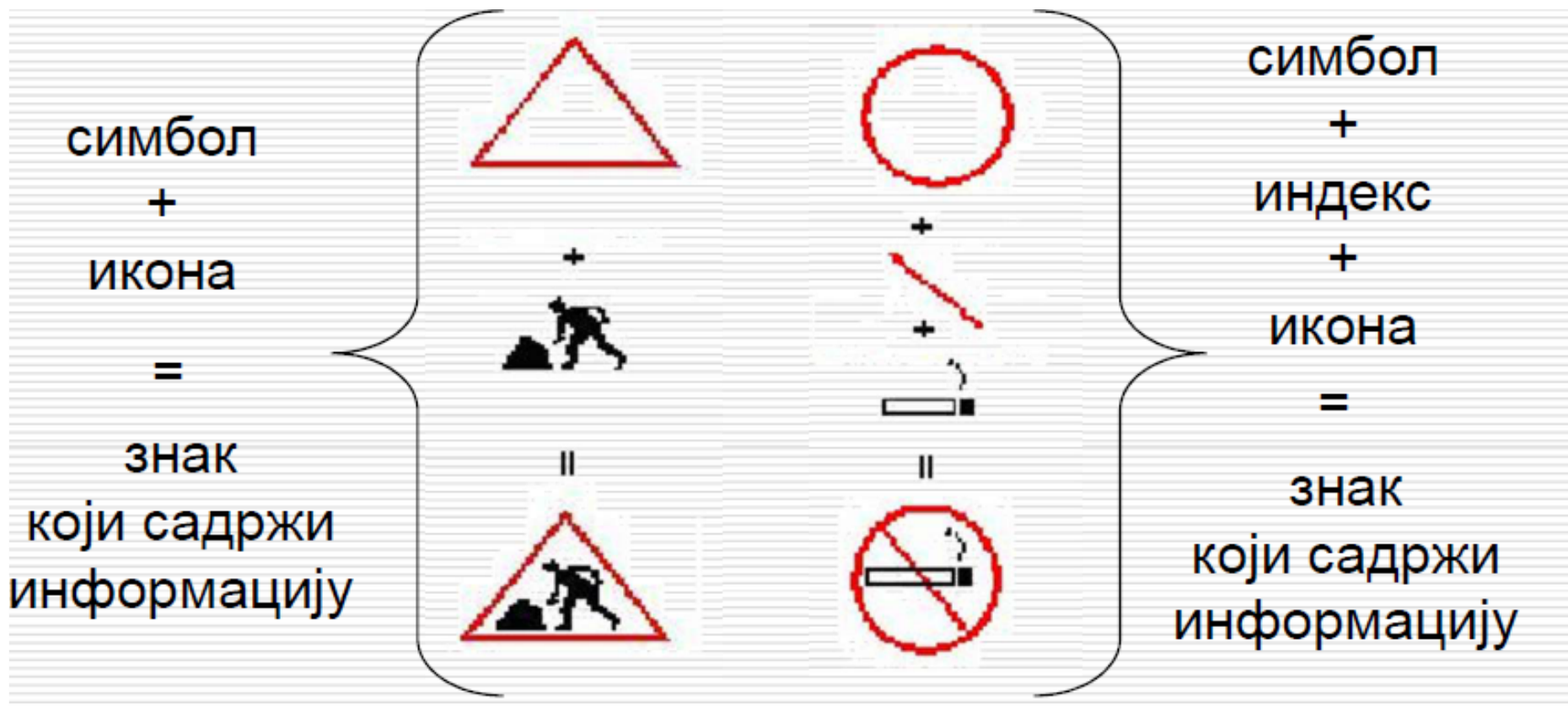
- *Indeksi* su indirektna prezentacija objekata

- *Simboli* su prezentacije objekata koje zahtevaju određene konvencije ili pravila da bi bile prihvaćene



Znaci i simboličke informacije

- **Simbolička informacija** zahteva kodiranje između podatka i njegovog značenja



Tabele kodova

- U računarskim sistemima postoji nekoliko kodnih tabela, mada je najvažnija **tabela ASCII znakova ili kodova**; Svako slovo, cifra ili znak ima svoj ASCII kod (broj) u ASCII tabeli (osnovnoj ili proširenoj)
- ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*)

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	$	\$	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	(	(	72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051	)	)	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	6A	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	6B	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	6C	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	6F	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	70	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	77	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	79	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	7A	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	;	91	5B	133	[	[	123	7B	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	7C	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135	]	]	125	7D	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	7E	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	7F	177		DEL

Pojam

Pojam je skup znakova povezanih u celinu koja ima određeno značenje

- Povezivanje znakova u pojam izvodi se prema pravilima jezika na kojem se povezuju (npr. skup znakova K, U, Ć, A, povezan u celinu, čini pojam KUĆA i ima određeno značenje u srpskom jeziku)
- U okviru određenog jezika pojam se odnosi na neki objekat ili pojavu, koji imaju određeno semantičko značenje
- Pojmovi su uvek smislene kombinacije fizički susednih znakova. Pojam je osnovna i ujedno najvažnija semantička jedinica podataka upravo zbog smislenosti sadržaja kojom se označavaju svi objekti koje poznajemo, kao i njihove osobine

Podatak

Podatak je iskaz u nekom jeziku koji odražava stanje nečega

- Za analizu podatka su važna sva tri područja semiotike. Pojedini jezici za generisanje iskaza koriste ograničeni skup znakova koji se naziva alfabet. Kombinovanjem znakova u nizove i nizova u složenije strukture prema pravilima sintakse jezika dobija se formalno ispravan iskaz
- Svakom nizu znakova u toj strukturi mora biti određeno semantičko značenje, te preko tih značenja i ukupno značenje iskaza. Ukoliko se takav iskaz generiše u prirodnom jeziku, pragmatika će se ogledati kroz iskustvo tvorca podatka



Poruka

Poruka je podatak koji se razmenjuje između dva subjekta u procesu komunikacije

- Oba subjekta komunikacije moraju poznavati jezik u kome je iskazan podatak koji se prenosi; Pri tome podatak može biti razmenjen na 3 nivoa:
 - a) **sintaksni nivo** (koji je uvek nužan, a tipičan je za razmenu poruka između uređaja i ako ovaj nivo nije zadovoljen onda je verovatno nastupila greška u prenosu pa se obično traži provera i ponovno slanje)
 - b) **semantički nivo** (koji se uglavnom ostvaruje među ljudima koji koriste neki jezik višeg stepena formalizacije nego kod prirodnog jezika)
 - c) **pragmatični nivo** (koji se ostvaruje kada se komunikacija odvija među ljudima)



Poruke i prevodioci

- Ukoliko učesnici komunikacije ne poznaju ili ne koriste isti jezik, mora u komunikacioni proces biti uveden posrednik, odnosno prevodilac. To je tipična situacija komunikacije između čoveka i računara
- Zavisno od nivoa komunikacije koriste se različiti prevodioci, od kodiranja na nivou hardvera, preko programa prevodilaca, do računarskih korisničkih interfejsa sa prirodnim jezikom
- Posrednici u komunikaciji postoje između računara koji koriste različite komunikacione protokole, a to je naročito bitno kod računarskih mreža (*computer networks*)
- Posebna oblast računarstva i računarskog softvera su **programi prevodioci**



Znaci (cifre) brojnih sistema

- Grupu znakova možemo prikazati kao skup

$$Z_i = \{Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n\}$$

- Cifre – znaci dekadnog brojnog sistema su:

$$Z_{10} = \{0, 1, \dots, 9\}$$

- Cifre – znaci binarnog brojnog sistema su:

$$Z_2 = \{0, 1\}$$

- Cifre – znaci oktalnog brojnog sistema su:

$$Z_8 = \{0, 1, \dots, 7\}$$

- Cifre – znaci heksadekadnog brojnog sistema su:

$$Z_{16} = \{0, 1, 2, \dots, 9, A, B, C, D, E, F\}$$

Semantičke i fizičke jedinice podataka

- Pod **semantičkim jedinicama podataka** podrazumevaju se jedinice podataka koje se koriste u komunikaciji između ljudi. Semantičke jedinice podataka se razlikuju po svojoj ulozi u komunikaciji, složenosti, veličini i organizovanosti
- **Fizičke jedinice podataka** u svom radu koriste računari i drugi digitalni uređaji; One formiraju strukture podataka koje se čuvaju u različitim **računarskim memorijama** kao što su: hard-disk drajv (HDD), SSD disk, RAM i ROM memorije, CD/DVD/BR diskovi, fleš memorije, spoljašni (eksterni) nosioci podataka, magnetne kartice i trake

!!! Često se uređaji za skladištenje (storage) nazivaju DRAJVOVI



Osnovne forme računarskih podataka

- Digitalni podaci u računarima se organizuju u određene forme koje imaju svoj naziv i veličinu
- Osnovni digitalni podatak je **1 bit** (bit) koji se ekvivalentno predstavlja logičkom nulom „0“ ili jedinicom „1“
- Podaci se organizuje u grupe bitova:

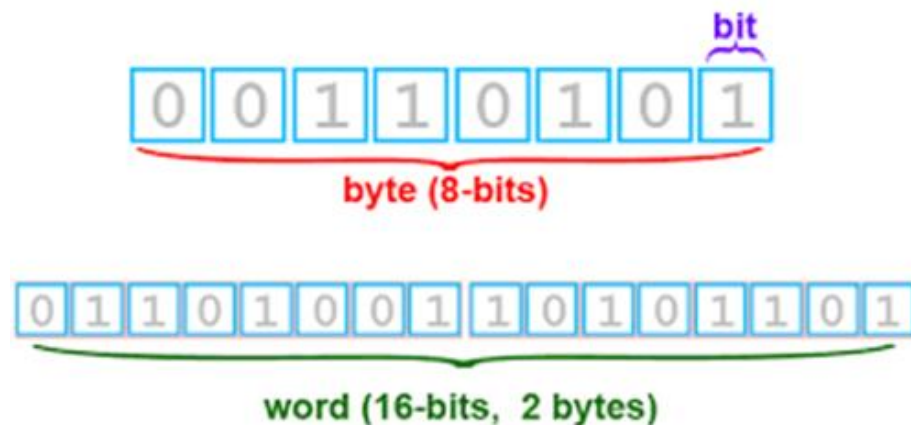
BIT (BInary digiT)
BYTE (BinarY TErm)

8 bit=1B (bajt ili byte)

16 bit=2B (računarska reč)

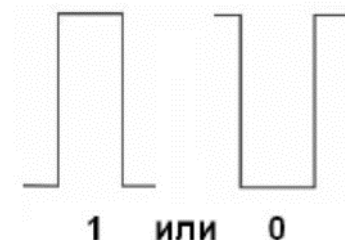
32 bita=4B

64 bita=8B



Osnovne forme računarskih podataka

Zašto digitalni podaci imaju samo
dve vrednosti (0 i 1)?



Odgovor:

Digitalna elektronika pomoću kojih se realizuje hardver savremenih uređaja (računara) zasniva se na **Bulovoj algebri**. Bulova algebra koristi samo 2 logičke vrednosti (0 i 1) ili **binarna digita** pomoću kojih je moguće realizovati različita stanja lokacija koje čuvaju podatke. Registri ili lokacije koje čuvaju podatke pamte samo vrednost 0 ili 1. Brzim prekidačkim elektronskim kolima moguće je promeniti stanja memorijskih lokacija, pa se tako podaci mogu upisivati ili čitati izuzetno velikim brzinama (reda veličine nanosekunde *ns*)

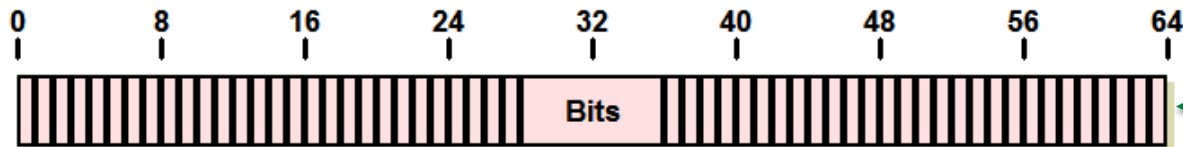
*Reč **Digit** potiče od reči digitus (prst, prebrojavanje prstima)*

Osnovne forme računarskih podataka

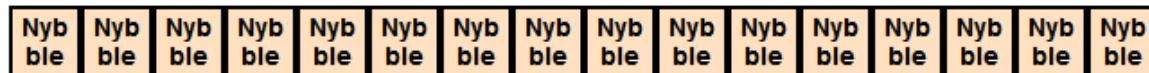
Computer Bit



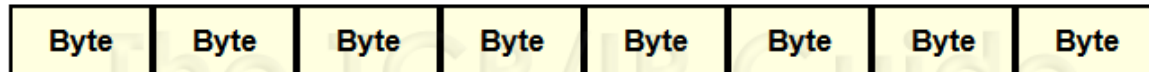
Computer Byte



64-bitni registar



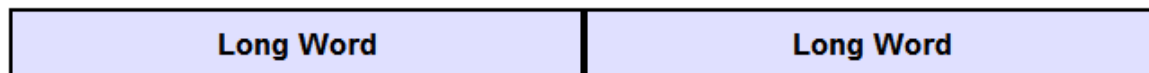
Nibla=4 bita



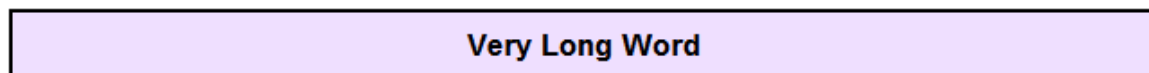
bajt=8 bita



reč=2 bajta=16 bita



dugačka reč=32 bita



Osnovne forme računarskih podataka

UNIT	ABBREVIATION	STORAGE
Bit	B	Binary Digit, Single 1 or 0
Nibble	-	4 bits
Byte/Octet	B	8 bits
Kilobyte	KB	1024 bytes
Megabyte	MB	1024 KB
Gigabyte	GB	1024 MB
Terabyte	TB	1024 GB
Petabyte	PB	1024 TB
Exabyte	EB	1024 PB
Zettabyte	ZB	1024 EB
Yottabyte	YB	1024 ZB

U računarstvu se količina podataka najčešće računa kao eksponent broja 2 (osnova binarnog sistema):

$$2^2=4 \quad 2^3=8 \quad 2^4=16$$

$$2^5=32 \quad 2^6=64 \quad 2^7=128 \quad 2^8=256$$



Osnovne forme računarskih podataka

Važi sledeće:

1KB=1024B= 2^{10} B (ali nije 1KB=1000B)!!!

1MB=1024KB= 2^{20} B....

	Approx. Bytes	Actual Bytes	Approx. Bits	Typical file/media
1B	1	1	8	Text email, SMS
1KB	1000B = 10^3	1024B = 2^{10}	8×10^3	Word document
1MB	1000KB = 10^6	1024KB = 2^{20}	8×10^6	Digital photo
1GB	1000MB = 10^9	1024MB = 2^{30}	8×10^9	DVD
1TB	1000GB = 10^{12}	1024GB = 2^{40}	8×10^{12}	Hard disk
1PB	1000TB = 10^{15}	1024TB = 2^{50}	8×10^{15}	Cloud?

Semantičke jedinice podataka

- **Segment** se sastoji od grupe fizički susednih pojmova koje možemo ujediniti u jednom nadređenom pojmu
- **Slog** (zapis, *record*) se sastoji od grupe međusobno logički povezanih pojmova. Logička veza se zasniva na tome da se svi pojmovi u slogu odnose na određeni tip objekta i njegove osobine
- **Datoteka** je skup istovrsnih slogova. Kako se pojedini slog odnosi na tačno određenu jedinku nekog tipa objekata, svakoj jedinci tog tipa objekta pripada zaseban slog



Transformacija podataka u informacije

Transformacija podataka

- Poruka ima značenje samo kada postane dostupna korisnicima
- Značenje poruke zavisi od:
 - znanja primaoca
 - njegove sposobnosti da interpretira podatke
- Obrada podataka je skup aktivnosti kojima se podaci transformišu u informacije
- Informacije se prikazuju u formi pogodnoj za korisnika

PODACI

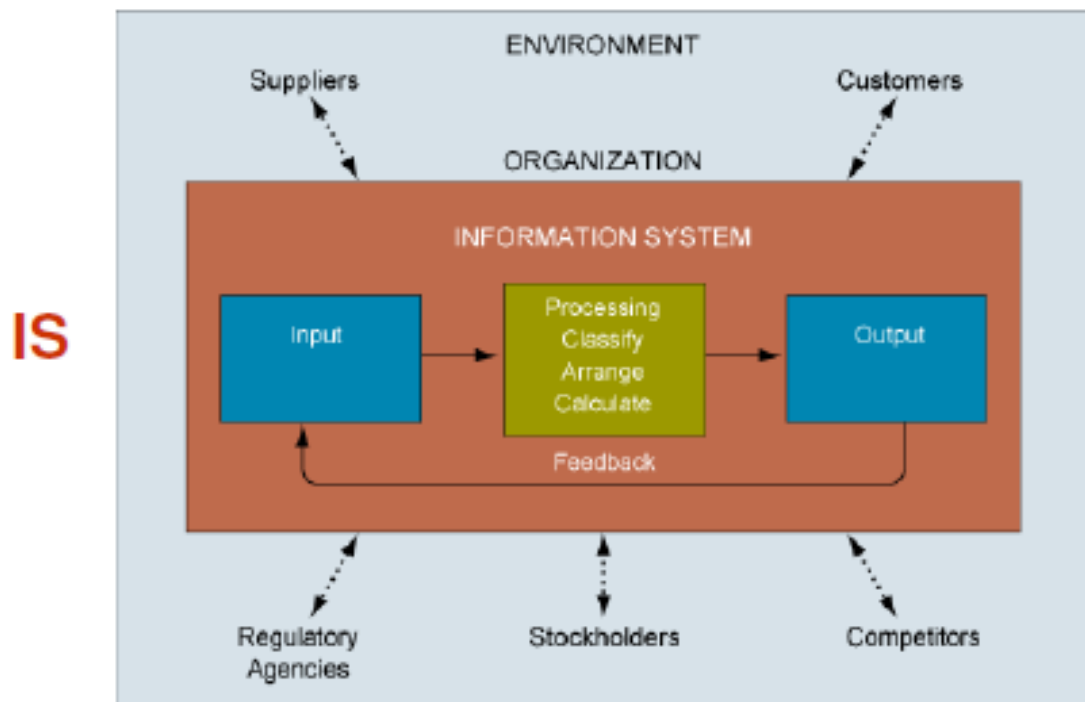
Alfanumerički podaci
Podaci u vidu slike
Zvučni podaci
Video podaci

PREDSTAVLJANJE

Brojevi, slova i drugi karakteri
Grafički crteži i slike
Zvuk, šum
Pokretne slike

Transformacija podataka

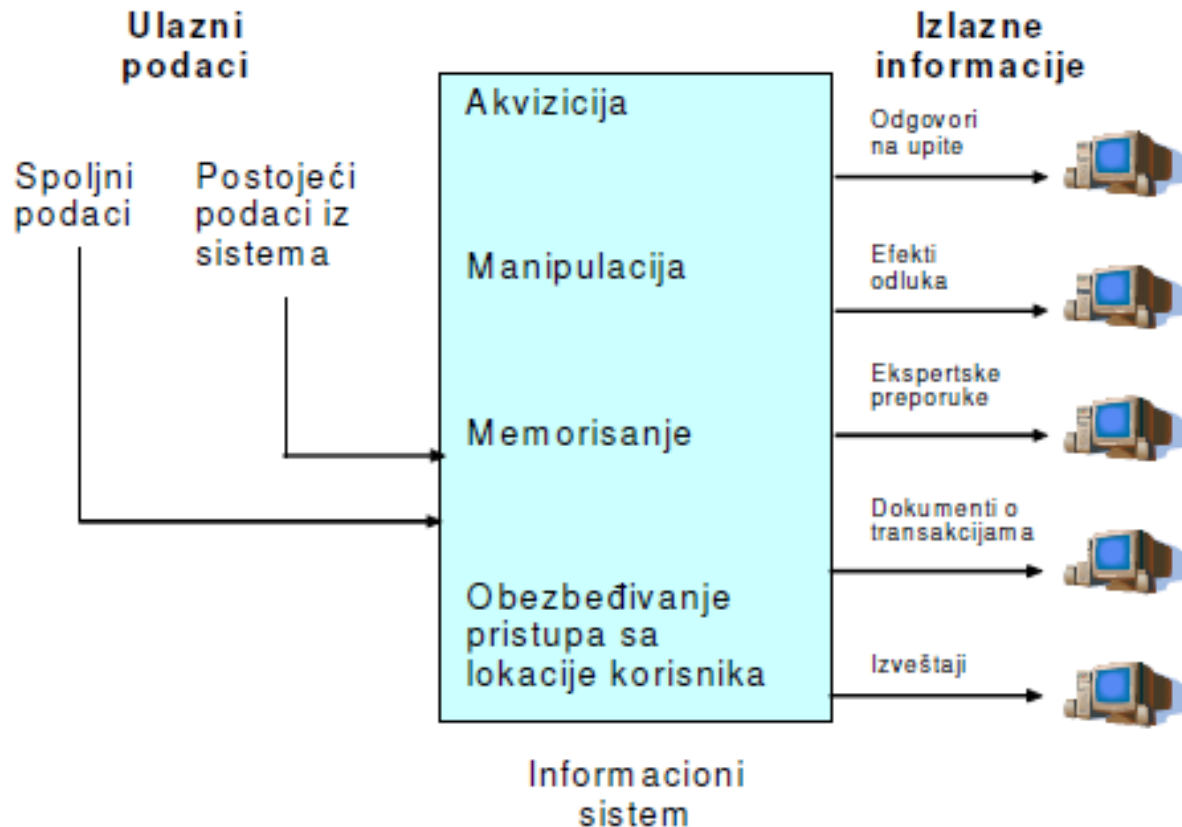
- Proces transformacije podataka u informacije podrazumeva selekciju, organizaciju i manipulaciju (obradu podataka)



Environment=okruženje
Input=ulaz
Output=izlaz
Feedback=povratna veza
Customers=kupci
Suppliers=dobavljači
Arrange= uređivanje
Competitors=konkurenti
Stockholders=akcionari

Transformacija podataka

- Proces transformacije podataka u informacije podrazumeva selekciju, organizaciju i manipulaciju (obradu podataka)



Svojstva informacija

- Poželjna svojstva informacija

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| • tačnost | • raspoloživost |
| • kompletnost | • jednostavnost |
| • ekonomičnost | • blagovremenost |
| • fleksibilnost | • mogućnost verifikacije |
| • pouzdanost | • mogućnost pristupa |
| • relevantnost | • trajnost |
| • adekvatnost | • zaštićenost |

- Poželjna svojstva informacija podrazumevaju da su neke željene karakteristike međusobno protivrečne:
 - mogućnost pristupa i zaštita
 - zaštita i fleksibilnost
 - pouzdanost, tačnost, zaštićenost i ekonomičnost
- Kvalitetna informacija je tačna, aktuelna, blagovremena, pouzdana, u potrebnoj formi i verodostojna

Podele informacija

- Podela informacija prema načinu prikazivanja:
 - dokumenti
 - vizuelne informacije (dijagrami, izveštaji, grafikoni,...)
 - multimedijalne informacije
- Podela informacija na osnovu načina generisanja:
 - eksterne (izvan sistema)
 - interne (u samom sistemu) koje su lakše su za prikupljanje i kontrolisanje, pouzdanije su, pristupačnije i jeftinije
- Podela informacija prema učestalosti pojavljivanja/korišćenja:
 - jednokratne
 - periodične
 - povremene



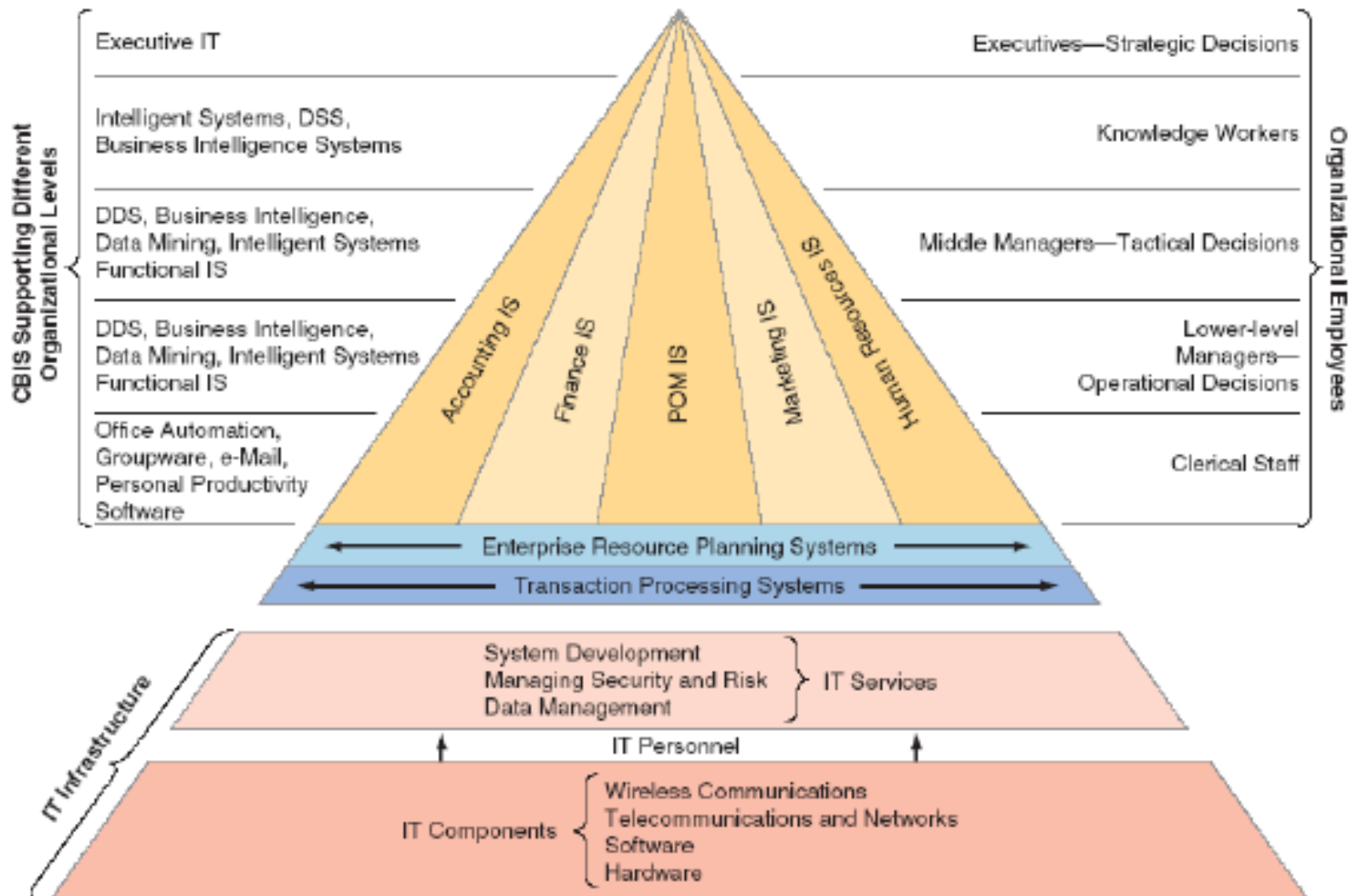
Podele informacija

- Podela informacija prema tome na koje se vremenske događaje ili stanja sistema odnose:
 - statističke (informacije iz prošlosti, za ranije periode)
 - kontrolne (o tekućem funkcionisanju sistema)
 - planske (o budućem funkcionisanju ili događajima)
- Podela informacija prema obimu i kvalitetu:
 - potpune
 - nepotpune (neizvesnost se može ublažiti zaključivanjem na bazi analogije, sličnosti, indukcije, generalizacije, iskustva,...)
 - preobimne
 - otežavaju proces komuniciranja
 - poskupljuju IS
 - teško je izabrati prave informacije
 - povećavaju verovatnoću donošenja pogrešnih odluka



Primer korišćenja informacija

PRIMER REALNOG SISTEMA



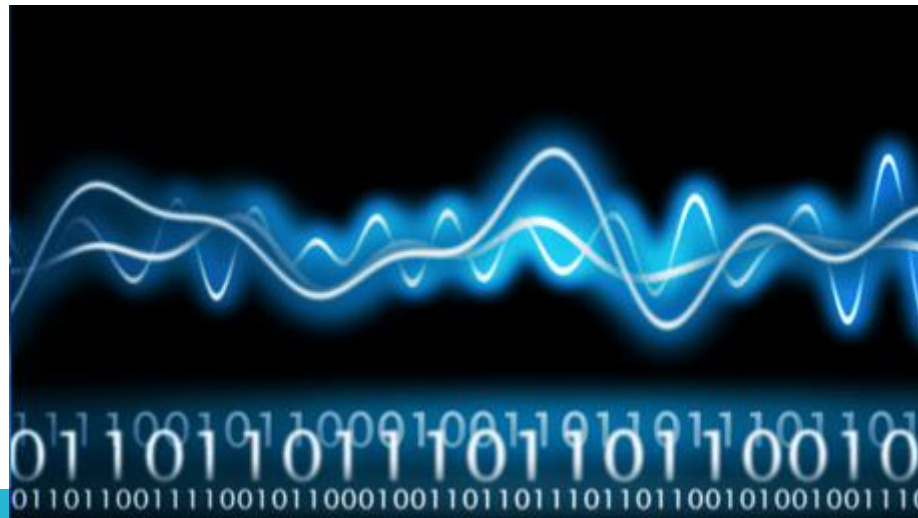


Signali

Signali

Signali predstavljaju merljive veličine koje nose informaciju o nekom vremenski promenljivom fizičkom procesu

- Primeri signala su ljudski govor, temperatura, pritisak, cene na berzi...
- Podaci su skup pojmova sa znakovima ili bez njih, ili skup fizičkih veličina koje su neprekidne funkcije vremena i imaju određeno značenje u konkretnoj situaciji



Elektronika

- Pretvaranjem informacija u električne signale i obradom i prenosom električnih signala bavi se posebna oblast elektrotehnike koja se naziva *elektronika*

Elektronika se bavi proučavanjem nastanka, prenosa i upravljanja nosilacima naelektrisanja kroz čvrsta tela ili gasove

- Izuzetno značajan i brz razvoj *poluprovodničke elektronike* doveo je do revolucije u proizvodnji elektronskih kola (čipova) jako malih dimenzija i izuzetno brzih prekidačkih svojstava
- Savremena elektronika se bazira na *nanotehnologijama* (proizvodnja elektronskih integrisanih kola ili čipova nanometarskih dimenzija)
- Iz elektronike su se razvile druge discipline kao što su: telekomunikacije, računarska tehnika, automatika, industrijska elektronika...



Signali - podela

Osnovna podela signala je na **DIGITALNE** i **ANALOGNE**

- a) **Digitalni podaci** su podaci koji se obrađuju ili razmenjuju među elektronskim uređajima. Izražavaju se u digitalnom obliku tj. pomoću niza elektronskih impulsa koji predstavljaju „nule“ i „jedinice“ (0 i 1). *Računarski sistemi koriste digitalizovane podatke tj. u digitalnoj formi*
- b) **Analogni podaci** se iskazuju fizičkim veličinama koje su neprekidne funkcije vremena. Primeri analognih signala su govor, temperatura, pritisak... Analogni podaci se uglavnom koriste u području tehničkih nauka i nisu predmet izučavanja semiotike
- Signale je moguće prevesti ili konvertovati iz analogne forme u digitalnu i obrnuto, za to se koriste elektronski uređaji **A/D (analogno-digitalni)** ili **D/A (digitalno-analogni)** konvertori



Signali - podela

Osnovna podela signala je na **DIGITALNE** i **ANALOGNE**

analog signal



digital signal



Signali

Signal je fizički nosilac poruke pri komunikaciji između prostorno ili vremenski udaljenog pošiljaoca (source) i primaoca poruka (receiver)

- Signal sadržaj poruke pretvara u:
 - a) **prostorne signale**, koji su statični (primer su knjige, spomenici, saobraćajni znakovi i slični zapisi koji koriste izvorne znakove i simbole)
 - b) **vremenske signale**, koji su dinamički (poruka se prenosi nizom različitih stanja komunikacionog medija, kao što su svetlosni zraci ili elektromagnetski talasi i koriste kodirane znakove i simbole)



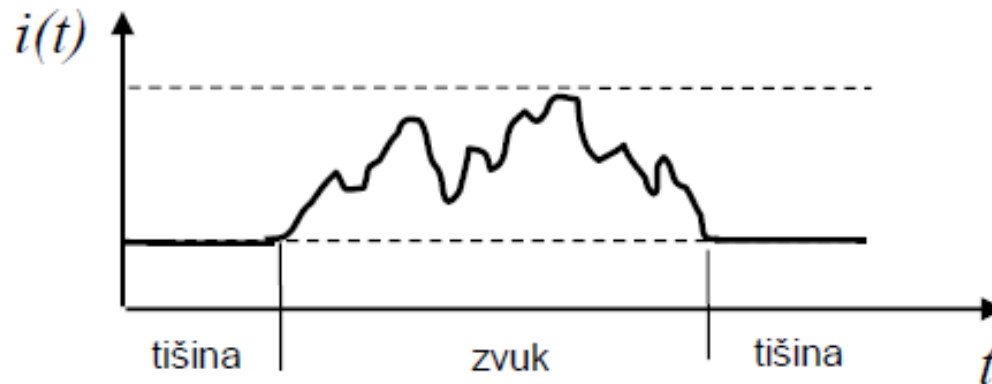
Obrada signala

- Za izdvajanje korisnih informacija iz signala potrebno je vršiti **obradu signala**
- Najpogodnije je obradu signala vršiti pomoću elektronskih kola, a da bi to bilo moguće, određenu pojavu ili veličinu potrebno je najpre konvertovati u električni signal - napon ili struju
- Za pretvaranje fizičke pojave u električni signal koristi se uređaj koji se naziva pretvarač ili **transduktor** (*transducer*)
- Signal često ima proizvoljan talasni oblik koji nije jednostavno matematički opisati.
- Matematičko predstavljanje signala je od izuzetne važnosti za projektovanje odgovarajućih elektronskih kola, kao i za samu obradu signala; Matematički opis signala omogućava da se kreiraju modeli sistema koji prenose ili generišu podatke i na taj način mogu se formirati simulacije pojedinih pojava iz okruženja



Signali

- Pretvarač na svom izlazu daje električni ekvivalent signala koji se definiše preko vrednosti napona ili struje



Vremenski oblik signala $i(t)$ na izlazu
ugljenog mikrofona

Signali - tipovi

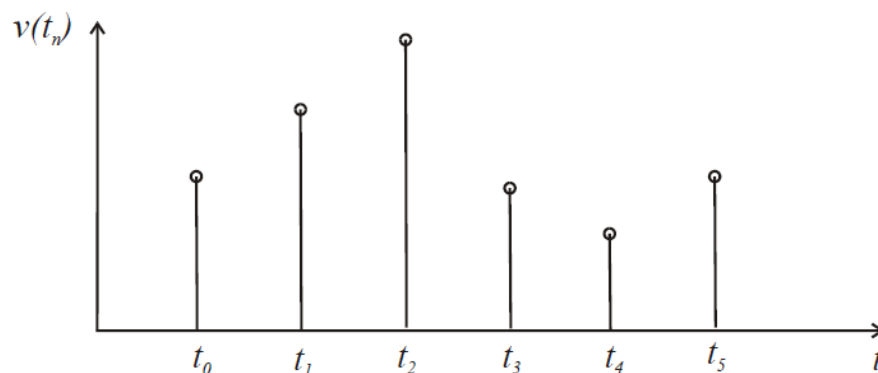
- Vrednost (amplituda) signala može biti kontinualna ili diskretna
- Kada je vrednost signala **kontinualna** to znači da pripada skupu koji čini beskonačno mnogo vrednosti u određenim granicama
- Kada je vrednost signala **diskretna** to znači da pripada skupu koji čini konačan broj vrednosti signala u određenim granicama
- S obzirom na prirodu nezavisne vremenske promenljive i na vrednost signala, mogu se definisati sledeći tipovi signala:
 - 1) Analogni signali
 - 2) Digitalni signali
 - 3) Vremenski diskretni signali
 - 4) Kvantizovani diskretni signali



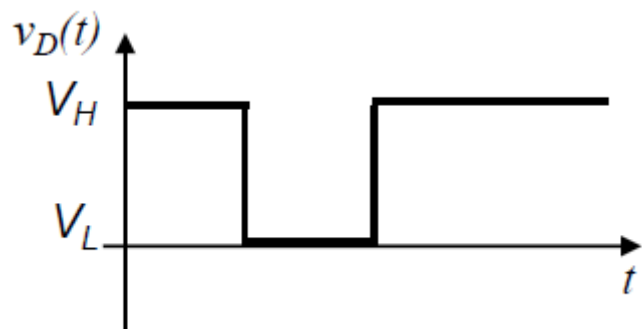
Signali - tipovi



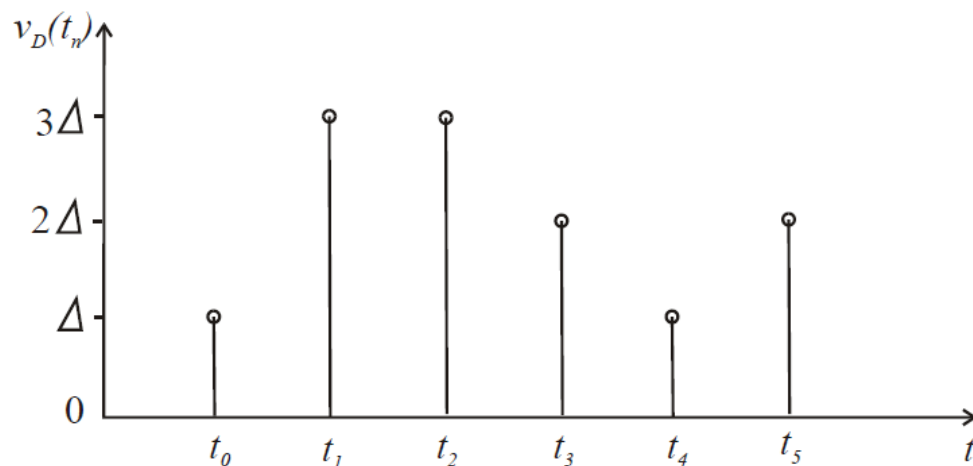
Analogni signal



Diskretni signal



Digitalni signal



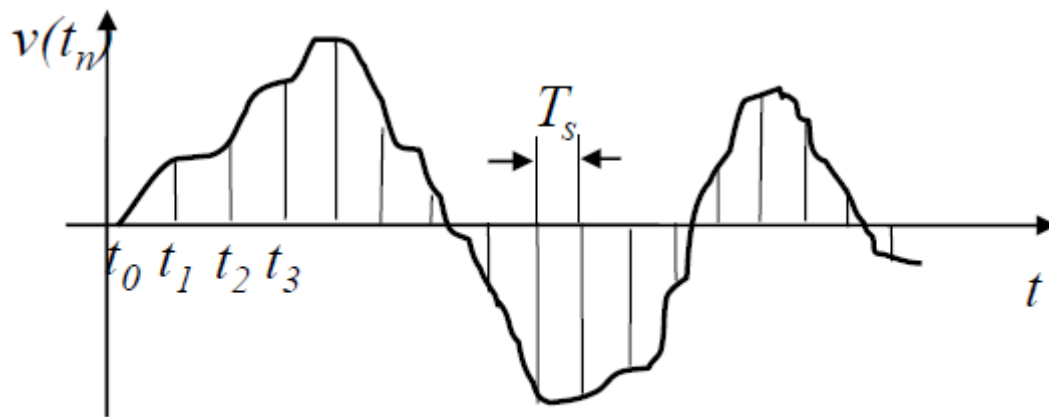
Kvantizovani
diskretni signal

Konverzija signala

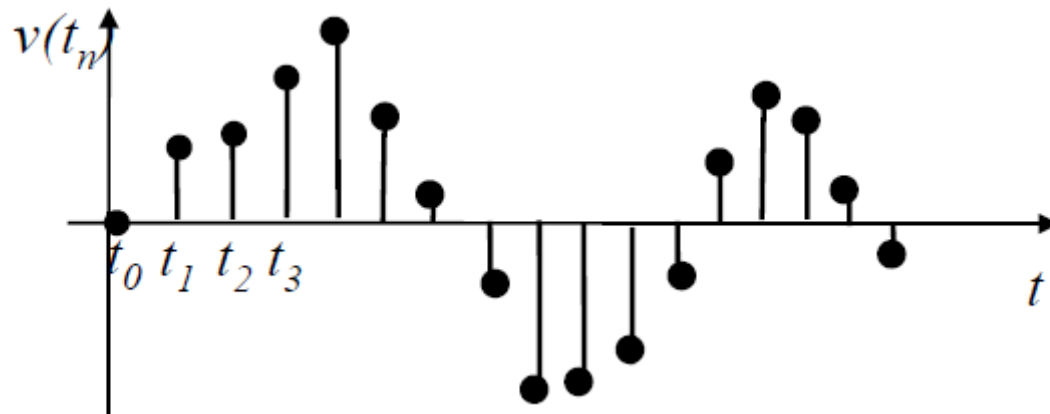
- Mnogi signali koji potiču okruženja po pravilu su analogni. Savremeni elektronski uređaji i računari su digitalni i oni mogu da preuzmu i obrađuju samo informacije koje su digitalno (cifarski) izražene
- Da bi signali mogli da se obrađuju pomoću računara i drugih digitalnih uređaja potrebno je izvršiti pretvaranje (konverziju) analognog signala u kvantizovani diskretni signal
- Kvantizovani diskretni signal se opisuje sekvencom (nizom) brojeva
- Proces konverzije analognog u digitalni signal se obavlja u dva koraka:
 - a) Diskretizacija po vremenu (odabiranje)
 - b) Diskretizacija po vrednosti signala (kvantovanje)



Konverzija signala

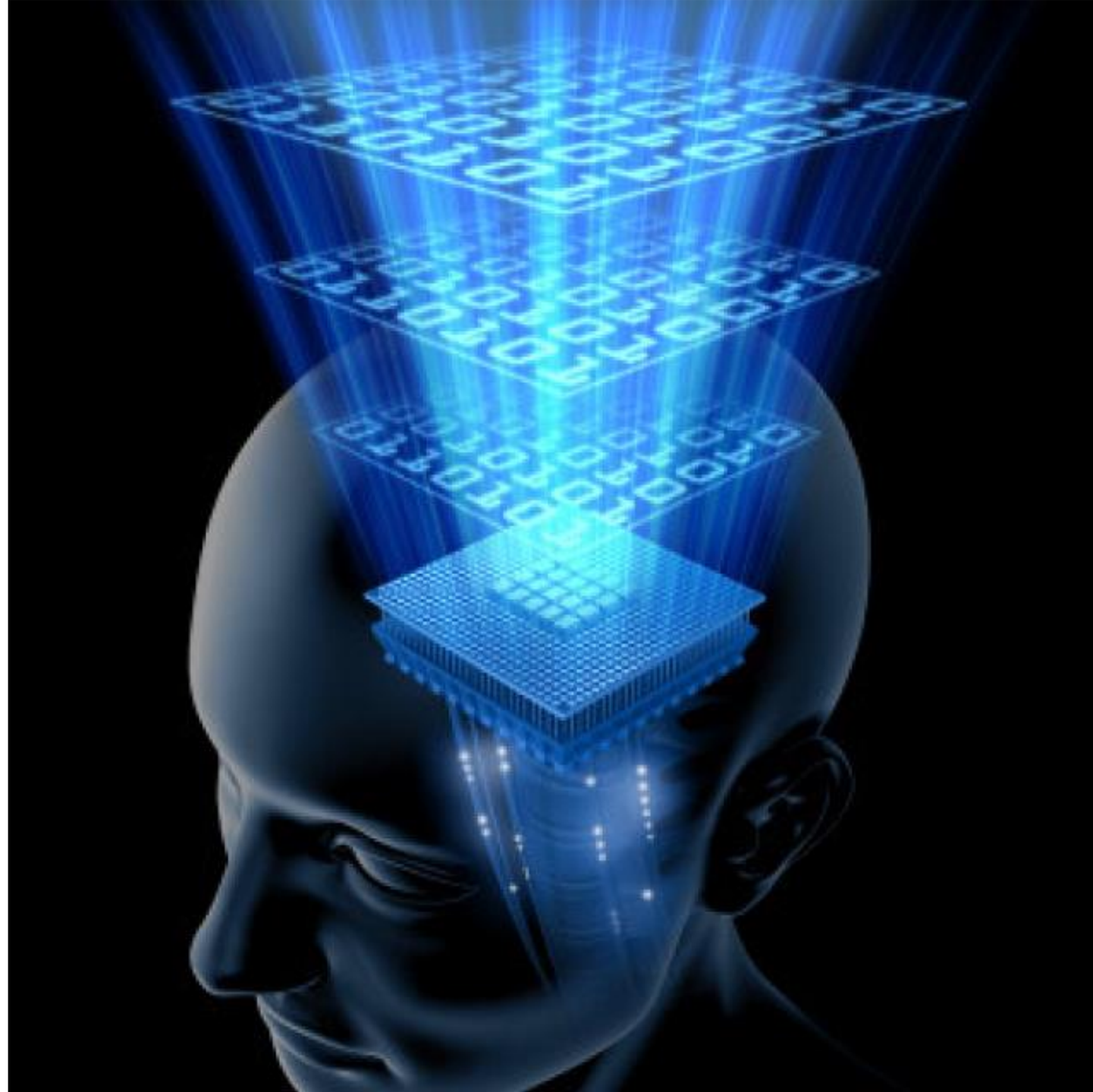


Odmeravanje vremenski kontinualnog
analognog signala



Vremenski diskretan
analogni signal

Znanje i informacije



Znanja i informacije

- Nema ljudske delatnosti koja može funkcionisati i razvijati se bez adekvatnih informacija iz užeg i šireg okruženja; Ljudski rod je permanentnim razvojem nagomilavao ogromne količine informacija i stvorio problem - kako sakupljati, obrađivati, čuvati, prenositi i prezentovati informacije
- Količina informacija i podataka se povećava neverovatnom brzinom i potrebno je prilagoditi tehnologiju njihovog prikupljanja, prenosa i obrade
- U svetu se godišnje milioni knjiga, časopisa i stručnih publikacija štampaju na papiru ili u elektronskom obliku. U vezi sa naučnim i tehničkim dostignućima izlazi preko 300.000 časopisa u kojima se publikuju milioni članaka
- Svetski patentni fond ima u evidenciji preko trinaest miliona izuma, otkrića i tehnološko-tehničkih unapređenja; Patenti se u svetu godišnje povećavaju za preko 400 hiljada novih
- Informacija prati razvoj privrednih i društvenih delatnosti



Informacija i znanje

- Mora se, imati u vidu da je ključni koncept savremenog društva **upravljanje znanjem**
- Nisu više ni roba ni rad osnovni ekonomski resursi već je to znanje, a *u osnovi znanja je informacija*
- *Znanje* se sastoji od podataka i/ili informacija koji su organizovani i procesirani tako da obuhvate potrebno razumevanje, iskustvo, akumulirano učenje i ekspertizu za rešavanje datog problema ili aktivnosti



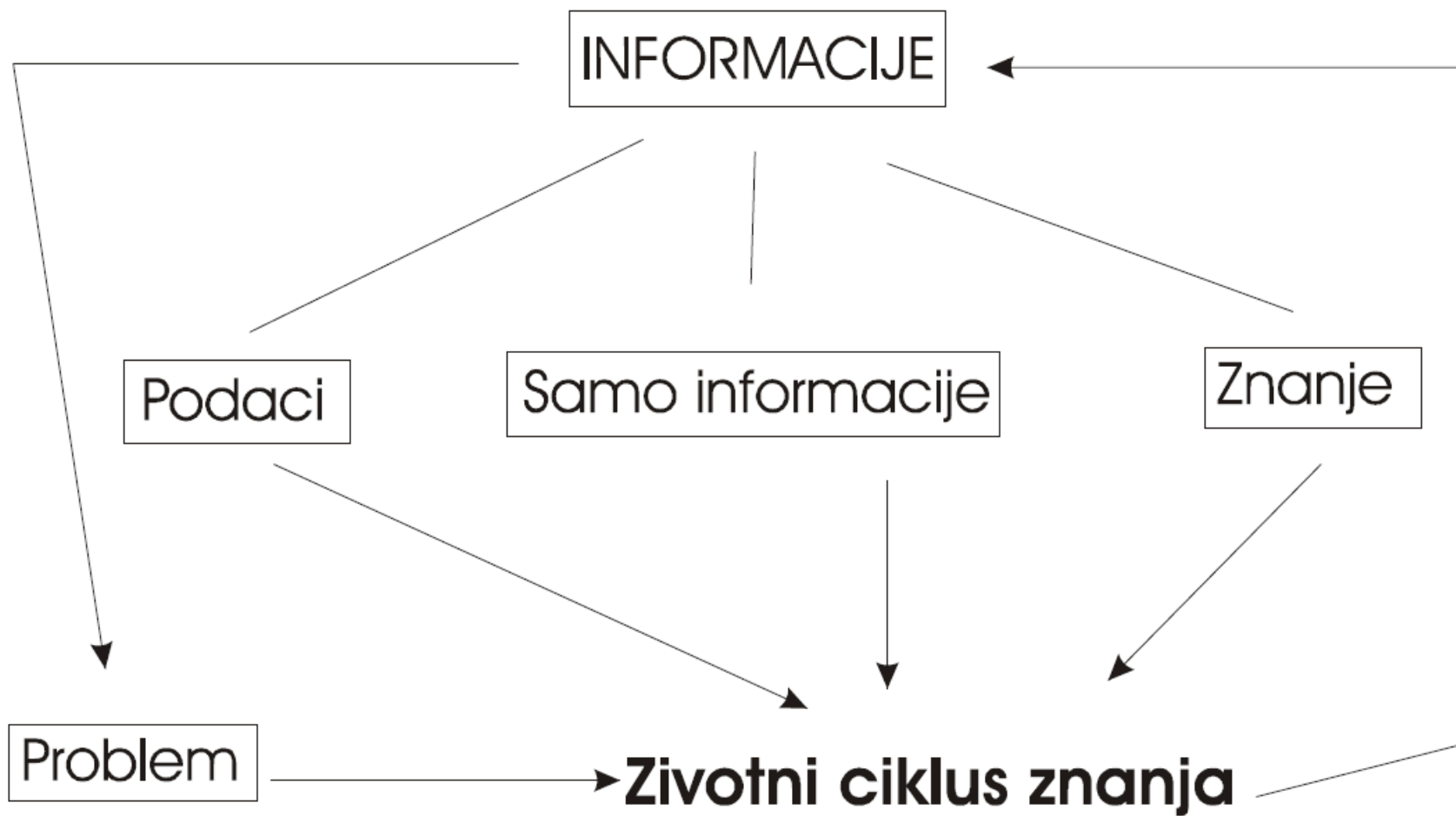
Definicija znanja

- “Znanje je informacija koja je organizovana i analizovana da bi bila razumljiva i primenljiva u rešavanju problema ili u odlučivanju.”

[Turban, E. Expert Systems and Applied Artificial Intelligence, Maxmillan, 1992].



Životni ciklus znanja



Informacija i znanje

- Informacija je data preko podatka ili više podataka zato što su podaci uvek određeni u nekom konceptualnom kontekstu; Konceptualni kontekst je taj koji prikazuje podatke u strukturiranom formatu i bez takvog formata ih ne možemo zvati „podacima“
- Organizacijsko znanje su informacije određene tematike koje su prošle testiranja i evaluacije sa ciljem da se eliminišu greške i dosegne istina
- Da bismo napravili razliku između podataka, informacija i znanja, često se pretpostavlja da su oni piramidalno strukturirani sa podacima kao najjednostavnijim tipom na dnu; Iznad su informacije koje su sastavljene od podataka, a iznad je znanje koje se sastoji od informacija, obrađenih u brojnim aktivnostima; Na vrhu je **mudrost**, najređa kategorija od svih, koju čini takođe znanje (primenjeno znanje)



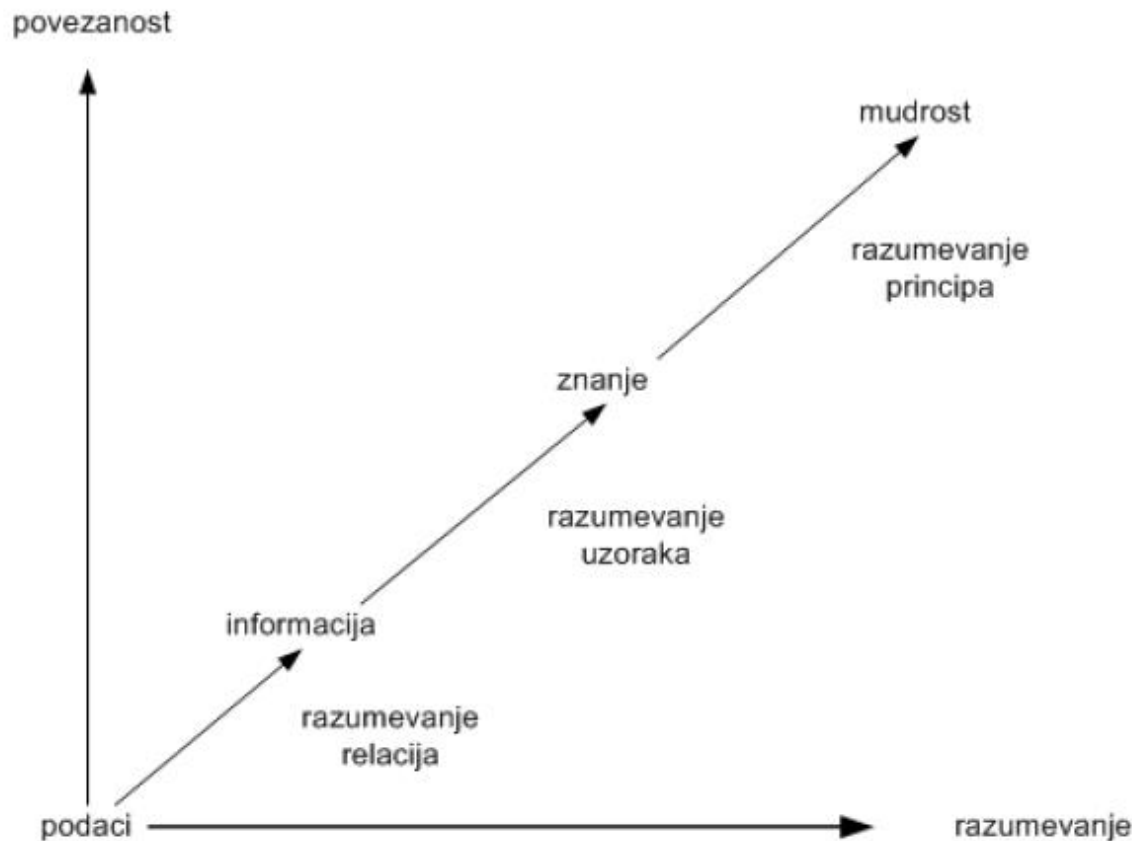
Informacija i znanje

Data – Information – Knowledge – Wisdom (DIKW) piramida
Podaci – Informacije – Znanje – Mudrost piramida

- Inteligentni IS
- Ekspertski IS



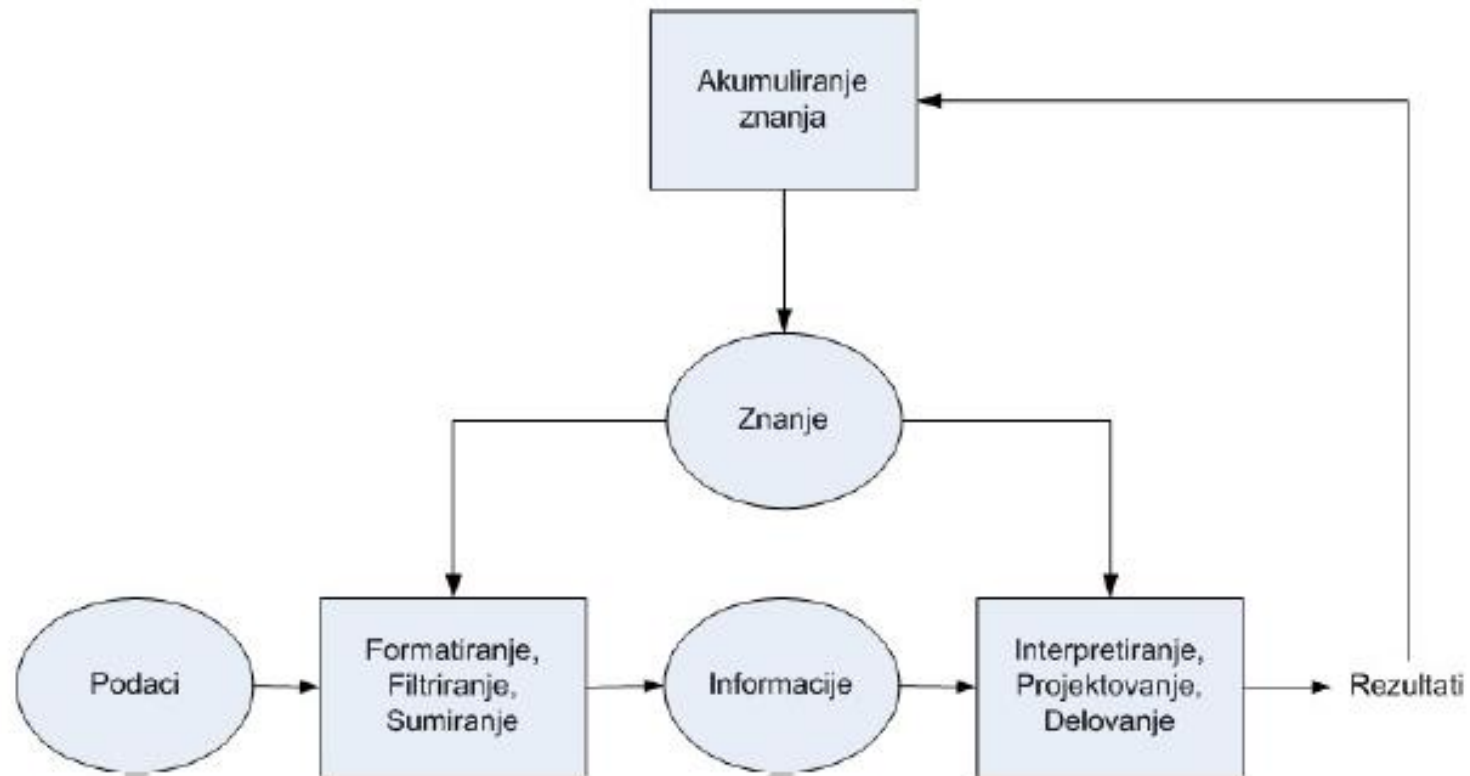
Podaci, razumevanje i znanje



- **Mudrost** = praktična primena znanja radi prilagođavanja okolnostima /primer:živi pesak/

Podaci, razumevanje i znanje

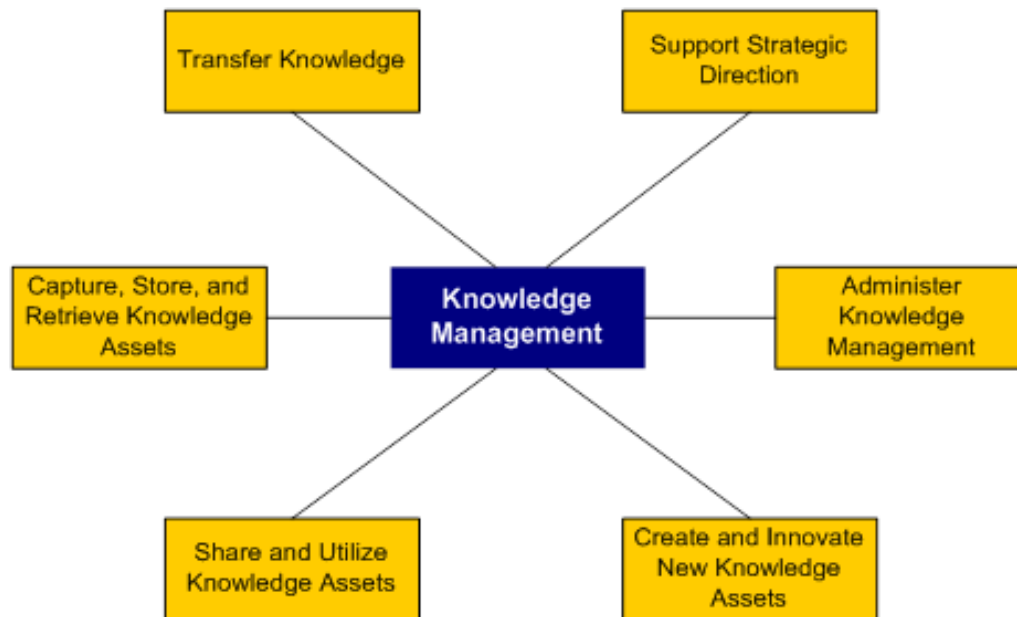
Proces akumuliranja znanja



Upravljanje znanjem KM (*Knowledge Management*)



Upravljanje znanjem



assets-sredstva

Upravljanje znanjem

- U središte treba da budu postavljeni ljudi.
- Znanje je uključeno u praksu ljudi.
- Nema prakse bez akcije.
- Ne možemo istrgnuti znanje; možemo samo da napravimo reprezentaciju znanja osobe koja je uključila svoje znanje u praksu.

[dr Jelica Trninić,

<http://www.ef.uns.ac.rs/Download/sistemi_upravljanja_znanjem/21-05-08%203deo%20teorija.pdf>]



