

Veleučilište u Slavonskom Brodu

Stručni studij Menadžment
Društveni Odjel

INFORMATIKA

IZVOĐENJE NASTAVE

Predavanja: Marko Martinović, mag.ing.rač. 30 sati

Vježbe: }
Seminari } Mirko Cobović, dipl. ing. el. }
10 sati
10 sati

ECTS	Predavanja	Vježbe	Seminari	Samostalan rad	Ukupno sati
5	30	10	10	100	150

Predavanja – amfiteatar Kazališno-koncertna dvorana "Ivana Brlić-Mažuranić" (Trg Stjepana Miletića 12)

Vježbe – informatičke učionice na 2. katu zgrade u kojoj je smještena studentska referada (Dr. Mile Budaka 1)

Konzultacije

Marko Martinović, mag.ing.rač – utorak 14 – 15 h

na 2. katu zgrade u kojoj je smještena studentska referada

035-492-631, marko.martinovic@vusb.hr

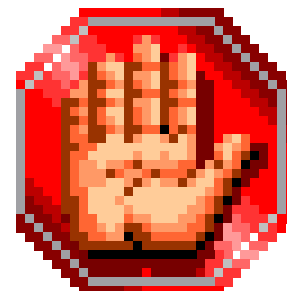
Mirko Cobović, dipl.ing.el. – ?

Gupčeva 24 - zgrada u kojoj je smještena studentska referada

035-492-631, mirko.cobovic@vusb.hr

CILJ KOLEGIJA

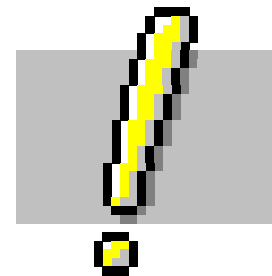
- Želite li postati informatički/a genij/alka?
- Želite li postati programer/ka?
- Želite li napredno pozvati informatičke tehnologije?



NA KRIVOM STE STUDIJU!!!

Ovdje ćete naučiti:

- osnove informatičke pismenosti
- se koristiti znanjem za daljnja usavršavanja
- osnove rada na računalu
- pisanje radova / seminara
- držanje kratkih predavanja



ISHODI UČENJA KOLEGIJA

CILJ KOLEGIJA JE UPOZNATI STUDENTE S KORIŠTENJEM RAČUNALA U SVAKODNEVNOM ŽIVOTU .

Ishodi učenja – nakon uspješno savladanog kolegija studenti će moći:

- ✓ razlikovati osnovne dijelove računala te njihove ulazne i izlazne jedinice,
- ✓ pronaći na Internetu željeni pojam,
- ✓ oblikovati proizvoljni ili zadani tekst u MS Office Wordu,
- ✓ usporediti i obraditi brojčane podatke i nacrtati graf u MS Office Excelu,
- ✓ argumentirano prezentirati stručni sadržaj putem MS Office PowerPointa,
- ✓ poslati elektronsku poštu,
- ✓ napisati seminarski rad.

UPUTE ZA POHAĐANJE NASTAVE

- 1.Ove Upute pisane su u skladu s Pravilnikom o studiranju na Veleučilištu u Slavonskom Brodu.**
- 2.Od studenata se očekuje da redovito pohađaju predavanja i vježbe, pišu i usmeno izlažu zadane im seminarske radove, te pišu parcijalne ispite i/ili završni ispit na redovnom ili izvanrednom ispitnom roku.**
- 3.Za svakog studenta vodi se evidencija o pohađanju nastave i uspjesima proisteklim iz njegovog rada (prisutnost na nastavi, seminar, parcijalni ispiti i/ili završni ispit).**
- 4.Pravo na potpis kojim se u indeksu potvrđuje uredno izvršavanje propisanih obveza imaju studenti koji su bili prisutni na minimalno 70% od ukupnog broja nastavnih sati, uz uvjet da su napisali i usmeno prezentirali svoj seminarski rad. Studenti koji ne ostvare sve uvjete za potpis isti kolegij mogu ponovno upisati u idućoj akademskoj godini.**

5. Kolegij je normiran sa ukupno 100 bodova, premda broj može biti i veći

6. Ocjene se kreću u rasponu od 1 do 5.

7. Kroz semestar i kontinuirano praćenje nastave vrši se provjera znanja iz dva parcijalna ispita. Uvjet izlaska na drugi parcijalni ispit je položen prvi.

8. Seminarski rad predstavlja preduvjet za potpis

9. Za vrijeme nastave moguće je ostvariti dodatne bodove i to:

- **aktivno sudjelovanje na nastavi i odgovaranje na pitanja (po 1 bod)**
- **usmeno izlaganje teme za vrijeme predavanja (max 7 bod)**
- **dodatni bodovi se zbrajaju na ukupan broj, ali je potrebno imati minimalnu prolaznost na parcijalnom i/ili završnom ispitu**

10. Za sve nejasnoće, pitanja, prijedloge i komentare nastavnici na kolegiju stoje na raspolaganju u vrijeme konzultacija svakog od njih.

PREDAVANJA

1. 4.10
2. 11.10
3. 18.10
4. 25.10
5. 08.11
6. 15.11
7. 22.11
8. 29.11
9. 06.12
10. 13.12
11. 20.12
12. 10.01
13. 17.01
14. 24.01

I Parcijalni ispit

II Parcijalni ispit

Parcijalni ispiti: 1. parcijalni ispit – predavanja – 7. termin

(29.11.2011.)

2. parcijalni ispit – predavanja – 7. termin

(24.01.2012.)

Seminar – obavezan u pismenom i usmenom obliku!

[To: Mirko.Cobovic@vusb.hr](mailto:Mirko.Cobovic@vusb.hr)

[CC: Marko.Martinovic@vusb.hr](mailto:Marko.Martinovic@vusb.hr)

PREDMET : Seminarski rad - Informatika

Prisutnost na nastavi

predavanja – minimalno 9/14 predavanja

vježbe – minimalno 4/5 vježbi

Bodovanje kolegija

Opis aktivnosti	Broj bodova	
Prisutnost na nastavi / aktivnost na nastavi (5 bodova)	14,13 termina – 5	15
	11,12 termina – 3	
	9,10 termina – 0	
	aktivnost – 1 po satu	
	dopunski seminar -- max 7	
Seminar – pismeni i usmeni	pismeni – max 8 usmeni – max 7	15
1. parcijalni ispit	7 pitanja po max 5 bodova	35
2. parcijalni ispit	7 pitanja po max 5 bodova	35
ukupno		100

Ocjenjivanje

Ukupan broj bodova	Ocjena	
89 – 100	Izvrstan (5)	A
76 – 88	Vrlo dobar (4)	B
63 – 75	Dobar (3)	C
50 – 62	Dovoljan (2)	D
0 – 49	Nedovoljan (1)	E

Literatura

1. nastavna predavanja
2. Čerić, V., Varga, M., Informacijska tehnologija u poslovanju, Element, Zagreb, 2004.
3. Mesarić, J., Zekić-Sušac, M., Dukić, B., PC u uredskom poslovanju, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 2001.
4. sva ostala primjerena informatička literatura

Sadržaj kolegija

P/V	Teme	Opis
Predavanja	1.	Povijesni razvoj računala. Osnovni informatički pojmovi. Informacije i Sustavi
	2.	Računalni sustav. Građa računala. Računalne mreže
	3.	Algoritmi
	4.	Operacijski Sustavi
	5.	Baze Podataka
	6.	Internet tehnologija
Vježbe	1.	Operacijski sustav Windows.
	2.	MS Office Word.
	3.	MS Office Excel.
	4.	MS Office Power Point.
	5.	Internet i elektronska pošta.

UVOD

Što je računalo (komputator ,obradnik, rednik,) ?

1. **Računalo** je složen uređaj koji služi za izvršavanje matematičkih operacija ili kontrolnih operacija koje se mogu izraziti u numeričkom ili logičkom obliku.
2. **Računalo** je stroj koji, u skladu sa uputama definiranim u programu, izvodi **4 osnovne operacije**: unos podataka, obradu podataka, prikaz rezultata i pohranjivanje podataka.
3. ...
4. ...
5. ...

OSNOVNI INFORMATIČKI POJMOVI

- ✓ **INFORMATIKA** – znanstvena disciplina koja se bavi proučavanjem, razvojem i uporabom postupaka i uređaja za obradu podataka.
- ✓ Riječ informatika nastala je kao složenica od francuskih riječi *information* (informacija) i *automatique* (automatski).
- ✓ Informatika se bavi proučavanjem strukture i svojstava, ali ne i sadržaja informacija.
- ✓ Glavna uloga informatike je osiguravanje optimalnih načina nalaženja, primanja, pohranjivanja, prijenosa, obrade i uporabe informacija.
- ✓ Informacija i podatak nisu sinonimi!
- ✓ **PODATAK** je činjenica, a **informacija** je značenje pridruženo toj činjenici.

- ✓ **RAČUNALSTVO** – znanstvena disciplina (po nekim grana tehnike) koja se bavi računalima (kompjutorima) i ostalim aspektima automatske obrade podataka – programiranje, struktura informacija, programski jezici, računalna podrška itd.
- ✓ Djelomično preklapanje s informatikom.
- ✓ **KIBERNETIKA** je znanstvena disciplina koja proučava opće zakonitosti procesa upravljanja, reguliranja, dobivanja, pohranjivanja, pretvorbe i prijenosa informacija u sustavima neovisno o njihovoj prirodi.
- ✓ Kibernetički sustav je skup elemenata međusobno povezanih vezama koji djeluju jedan na drugi.
- ✓ Kibernetički sustav može biti biološki, društveni, tehnički (bavi se problemom upravljanja, reguliranja i obrade informacija u tehničkim sustavima).
- ✓ Budući da je računalo vrlo složen uređaj za obradu podataka koji obavlja više različitih funkcija nužno se sastoji od više komponenti koje zajedno čine **računalni sustav**.

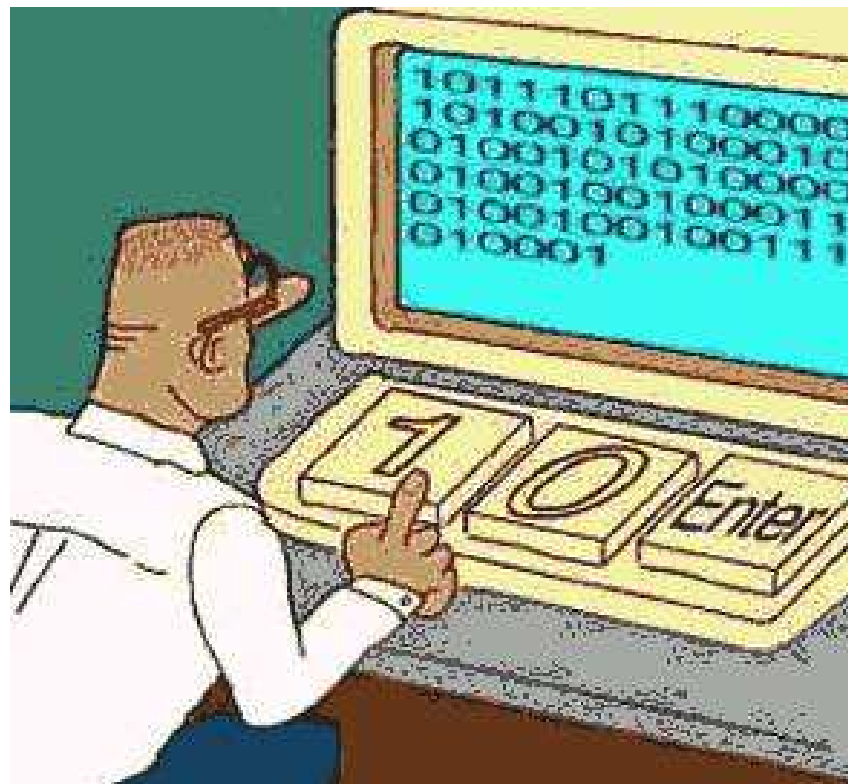
- **RAČUNALNO PROGRAMIRANJE** obuhvaća sve tehnike i postupke proizvodnje računalnih programa po kojima računalo izvršava svoje aritmetičke i logičke operacije.
- Programi ili upute za računalo pišu se u **programskom jeziku** upotrebom određene sintakse i pravila koja vrijede za svaki pojedini programski jezik.
- Programski jezici – FORTRAN, COBOL, BASIC, C, C++, JAVA...
- **STROJNI JEZIK** je jedini oblik programa kojeg računalo razumije, što znači da se svi ostali oblici programa pisanih u nekim drugim programskim jezicima moraju prevesti u strojni jezik.
- Strojni jezik je u binarnom sustavu, što znači da se koriste samo dva elementa, a to su 0 i 1.
- **ALGORITAM** je skup definiranih naredbi za obavljanje nekog zadatka.

- **INTERNET** je javno dostupna globalna paketna podatkovna mreža koja zajedno povezuje računala i računalne mreže korištenjem istoimenog protokola.
- **E-MAIL** ili **e-pošta** (*elektronska pošta*) je najkorišteniji Internet servis za komuniciranje
- Nažalost, nepoželjni fenomeni kao što su neželjena pošta (eng. *spam*) i računalni virusi, doveli su do toga da je korištenje ove praktične i jeftine vrste komuniciranja otežano.
- **CHAT** (eng. *čavrljanje*) je oblik komunikacije dvaju ili više korisnika putem računala i interneta u realnom vremenu.
- **BAZA PODATAKA** je organizirani skup međusobno povezanih podataka i temelji se na zapisima.



Slika 1. Ljubav prema računalu.

http://media.photobucket.com/image/computer%20freak/funkbutter/graphics/Funny/funny_computer_freak.jpg,
23.09.2009.



Slika 2. Ljubav prema programiranju.

http://www.mr-gog.com/slike/sekcije/smesna_strana/Programer_2.jpg,
23.09.2009.

RAČUNALA I INTERNET U HR

- ❑ Što utječe na dostupnost računala i interneta široj društvenoj zajednici?
- ❑ U prvoj polovini 2009. godine u HR je prodano oko 111 000 osobnih računala – 24% manje no lani u isto vrijeme (kriza je).
- ❑ Od toga je oko 50% prijenosnih računala!
- ❑ Računala i internet svakim danom su sve dostupniji i u HR i u svijetu.
- ❑ Oko 50% stanovništva HR starijeg od 15 godina ima pristup internetu, a oko 40% ga koristi u različite svrhe.
- ❑ Pristup internetu u svijetu ima oko milijardu ljudi (1/6 stanovništva Zemlje).
- ❑ Kina ima više korisnika interneta no što SAD ima stanovništva! 😊

SVAKODNEVNA UPORABA RAČUNALA

- ✓ komunikacija
- ✓ posao
- ✓ zabava
- ✓ traženje informacija
- ✓ čitanje
- ✓ računanje
- ✓ trgovina
- ✓ baze podataka
- ✓ nastava
- ✓ učenje
- ✓ ...



Slika 3 (a i b). Uporaba računala u zabavi, poslu, komunikaciji...

ČOVJEK VS. RAČUNALO

ČOVJEK	RAČUNALO
Sporo računa	Jako brzo računa
Često nepouzdan u radu	Točno i precizno u radu
Emocionalan	Hladno proračunato
Intuitivan	Logično i racionalno
Sklon zaboravu	Čuva ogromne količine podataka
Više ili manje samostalan	Ovisno o čovjeku
Dulji život	Kraći životni vijek
Nema zamjene, eventualno učenje	Mogućnost zamjene
Sklon greškama	Ne griješi (?)

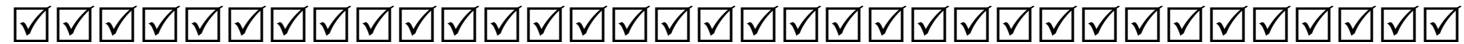
A budućnost?!

ČOVJEK VS. RAČUNALO

ČOVJEK	vs.	RAČUNALO
	brzina	
	životni vijek	
	pamćenje	
	samostalnost	
	pouzdanost	
	sklon greškama	
	substitutivnost	
	emotivnost	
	intuitivnost	
	stabilnost	

ŠTO ŽELIM NAUČITI NA INFORMATICI

Microsoft Office Paket (MS Word, MS Ppoint, MS Excel)



32

Primjena računala – Proširivanje znanja



Elektroničko poslovanje – Web dizajn – Ostalo



PRIJEDLOZI

...”na kolegiju Informatika želim naučiti raditi u Excelu..”

....”na ovom bih kolegiju volio naučiti osnove rada u:

- Microsoft Office Word**
- Microsoft Office Excel”**
- Microsoft Office Power Point ...”**

...” koristiti se Microsoft Windows, Excelom i Powerpointom bolje i točnije nego do sada

- posvetiti nekoliko sati web dizajnu**
- naučiti osnovne operacije važne za menadžera, tj uredsko poslovanje”**

....”služiti se programima poput Worda, Excela, Power pointa jer će mi to možda najviše trebati u životu

- koristiti se Internetom, slanjem mailova, te osnovne opcije na računalu, te naučiti opcije na računalu koje će mi koristiti za pisanje seminara**
- više praktični dio nego teorija”**

PRIJEDLOZI

....”želim se snalaziti u programu Excelu, jer znam da će mi to trebati u budućnosti...želim bolje saznati programe na Internetu...slanje e-maila preko Outlooka”

...”želim znati i učiti o programiranju, zanimaju me kako novi operacijski sustavi funkcioniraju...”

...”želim naučiti kako se pravi fejs, izrada net stranica, proširiti znanje o programima, proširiti znanje u Wordu i Excelu ”

...”na ovom kolegiju željela bih naučiti:

- bolje koristiti računalo**
- bolja komunikacija s ljudima**
- usavršiti Engleski”**

...”na kolegiju Informatika želim naučiti raditi u Excelu..”

....”na ovom bih kolegiju volio naučiti osnove rada u:

- Microsoft Office Word**
- Microsoft Office Excel”**
- Microsoft Office Power Point ...”**

...” koristiti se Microsoft Windows, Excelom i Powerpointom bolje i točnije nego do sada

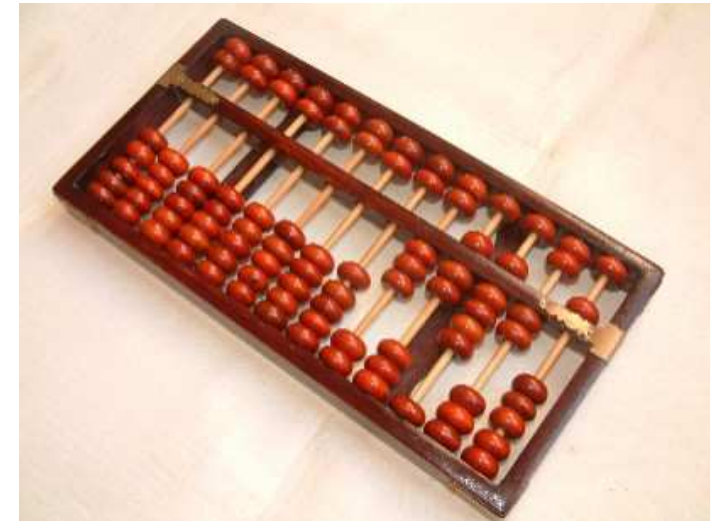
- posvetiti nekoliko sati web dizajnu**
- naučiti osnovne operacije važne za menadžera, tj uredsko poslovanje”**

....”služiti se programima poput Worda, Excela, Power pointa jer će mi to možda najviše trebati u životu

- koristiti se Internetom, slanjem mailova, te osnovne opcije na računalu, te naučiti opcije na računalu koje će mi koristiti za pisanje seminara**
- više praktični dio nego teorija”**

POVIJESNI RAZVOJ RAČUNALA

- 1. PREDRAČUNALNO DOBA** – pohranjivanje informacija na papirusu, tkaninama, drvenim glinenim i kamenim pločicama, koži, papiru...
- **abacus (abak)** – primitivna drvena naprava za izvođenje osnovnih matematičkih operacija (Azija, ~3000 god. prije Krista)



Slika 4. Kineski abacus.

(<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ea/Boulier1.JPG>, 14.09.2009.)

2. MEHANIČKO DOBA – mehaničke sprave bude značajniji interes za prikupljanje podataka

- 1642. g. Blaise Pascal konstruirao prvi računalni stroj
(Pascaline) – osnova za razvoj složenijih računalnih strojeva



Slika 5. Pascaline iz 1642.

([http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/80/Arts et Metiers Pascaline dsc03869.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/80/Arts_et_Metiers_Pascaline_dsc03869.jpg), 14.09.2009.)

☐– 1673. g. – **Gottfried von Leibnitz** – prvi stroj koji je mogao množiti i dijeliti

☐– 1823. g. – **Charles Babbage** – “otac računala” – **diferencijalni stroj** za izradu nautičkih tablica

☐ – korištenje binarnog brojevnog sustava

☐ – rješavanje polinomnih jednadžbi $ax^2 + bx + c = 0$ s

preciznošću od 6 decimalnih mjesta

☐– u isto vrijeme, **Augusta Ada Byron** (Babbageova asistentica) postavlja osnovne principe računalnog programiranja

❑– 1854. g. – **George Bool** – Booleva algebra – matematičke osnove logičkog sustava

❑– Booleva algebra i binarni brojevni sustav osnova su suvremenih računala!

❑– 1880. g. – **Herman Hollerit** – računalo s bušenim karticama za popis stanovništva

SAD-a

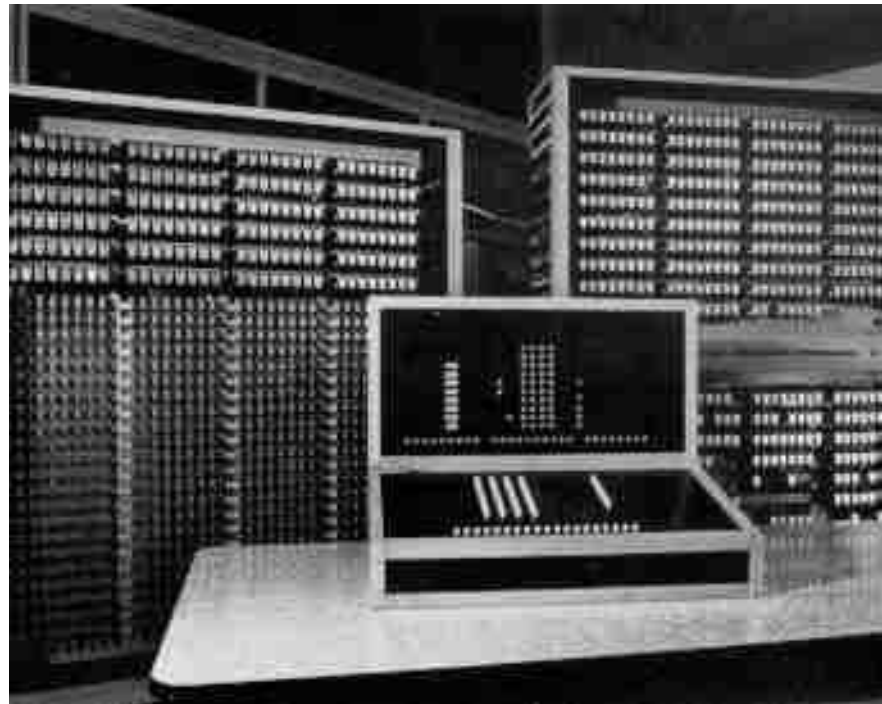
❑– 1896. g. – Herman Hollerit – osnovao “**The Tabulating Machine Company**” – preteča

IBM-a (International Business Machines Corporation, 1924.)

3. ELEKTROMEHANIČKO DOBA – primjena električnog signala u obradi podataka

– 1941. g. – **Conrad Zuse** – računalni stroj Z3 za dizajniranje aviona i bojnih raketa

– 1943. g. – Britanci izumili **Colosuss** za razbijanje šifri i tajnih njemačkih kodova



Slika 6. Računalo Z3 iz 1941.

(http://www.aref.de/kalenderblatt/2001/pics/computer_z3.jpg, 14.09.2009.)

4. ELEKTRONIČKO DOBA

– 1944. g. – **MARK 1** – još uvijek uporaba elektromagnetskih sklopova, sveučilište Harvard, dužina **17 m**, visina **2,5 m**, oko **760 000** dijelova, oko **805 km** žica i kablova, **5 t**, obavljalo **6** operacija u 1 s, programiranje pomoću bušenih kartica

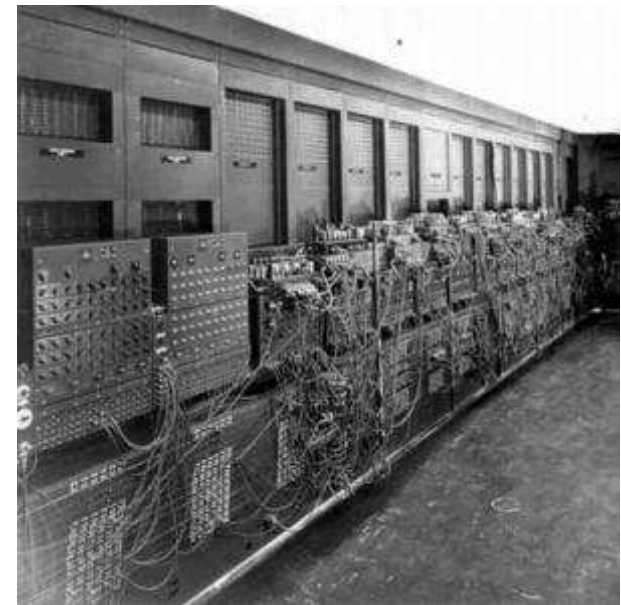


Slika 7. MARK 1.

<http://media.bestofmicro.com/serveurs-mainframes,V-7-213667-3.jpg>, 14.09.2009.

I – RAČUNALA 1. GENERACIJE (1940.-1956.)

- Uporaba **vakumskih cijevi** i magnetskih bubnjeva kao memorije
- 1945. g. – **ENIAC** (Electronic Numerical Integrator And Computer) – prvo potpuno elektronsko računalo, teško **30 t**, s **18 000** cijevi (svakih 7 minuta otkazivala jedna), ručno programiranje – vrlo sporo i dugotrajno
- 1951. g. – **UNIVAC** (UNiversally Automatic Computer) – prodano ukupno 46 komada
- 1954. g. – **IBM 704** – prvo računalo na kojem je rabljen programski jezik **FORTRAN**
- John von Neumann – predložio čuvanje programskih instrukcija u memoriji



Slika 8. ENIAC.

II – RAČUNALA 2. GENERACIJE (1956.-1963.)



Slika 9 TRANZISTOR

II – Računala 2. generacije (1956.-1963.)

- ❑– **Tranzistori** zamijenili vakumske cijevi
- ❑– Krajem 1950-ih i početkom 1960-ih najvažnija primjena u atomskoj industriji
- ❑– Računala su manjih dimenzija i s manjom potrošnjom električne energije, pouzdanija, brža, jeftinija, a izvodila su oko **1 000 000** operacija u sekundi
- ❑– Programiranje simboličkim jezicima (kodovima)
- ❑– Počinje intenzivniji razvoj viših programskih jezika, **COBOL-a i FORTRAN-a**
- ❑– Memorije s magnetskom jezgrom zamjenjuju magnetske bubnjeve
- ❑– Znatno veći broj korisnika računala

III – RAČUNALA 3. GENERACIJE (1964.-1971.)



SLIKA 10: Čip

<http://www.9thtee.com/tivomemory.htm>

III – Računala 3. generacije (1964.-1971.)

❑– Čipovi (integrirani krugovi) skupovi tranzistora – **Silicon Valley (SAD)**

❑– Čipovi su **poluvodičke silicijske pločice** čijom uporabom je drastično povećana brzina, sigurnost i učinkovitost rada računala – **više milijuna operacija u sekundi**

❑– **1000 tranzistora/cm²** omogućava proizvodnju miniračunala

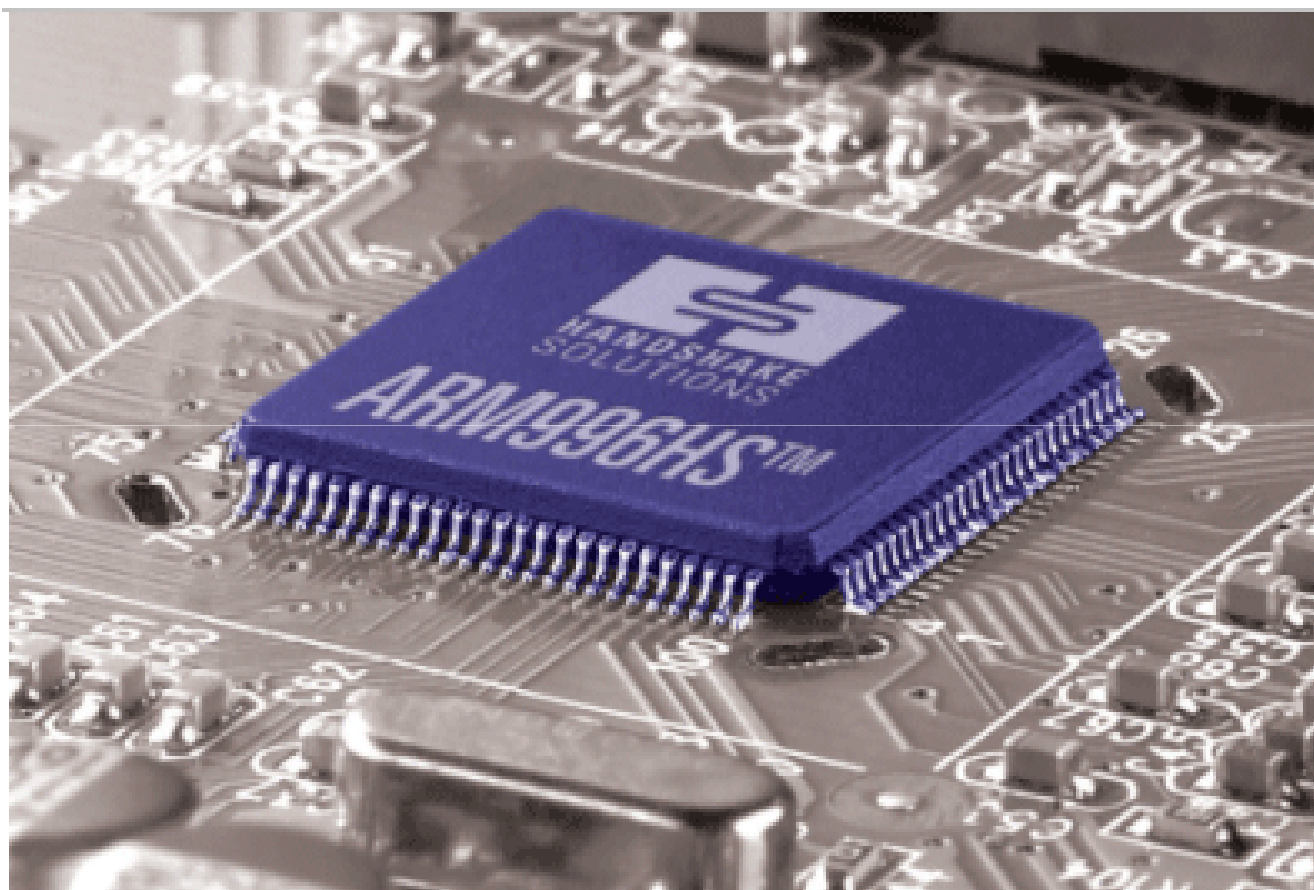
❑– Računala rade u **podijeljenom vremenu**, višestrukom programiranju i teleprocesiranju

❑– Programiranje u **višim programskim jezicima** čija je sintaksa slična izrazima iz engleskog jezika i matematike

❑– Komunikacija korisnika s računalom putem tipkovnice, monitora i operativnog sustava koji je omogućio uporabu brojnih drugih programa

❑– **Masovnija i jeftinija proizvodnja računala**

IV – RAČUNALA 4. GENERACIJE (1971.-?)



SLIKA 11: MIKROPROCESOR

<http://www.sharpcorner.com/UploadFile/yougerthen/812212008065936AM/Images/Figure-1.gif>

IV – Računala 4. generacije (1971.-?)

- ❑– **Mikroprocesori** nastaju daljnjim usavršavanjem i smanjivanjem čipova (nekoliko tisuća integriranih krugova na jednom silicijskom čipu)
- ❑– Znatn porast memorijskog kapaciteta i brzine rada
- ❑– 1980-ih – VLSI (Very Large Scale Integration) tehnologija – nekoliko stotina tisuća elektroničkih komponenti na 1 čip
- ❑– 1990-ih – ULSI (Ultra Large Scale Integration) tehnologija – nekoliko milijuna elektroničkih komponenti na 1 čip
- ❑– Pojava virtualne memorije i uređaja omogućava izvršavanje programa daleko većih od realnog kapaciteta operacijske memorije
- ❑– Razvoj računalnih mreža drastično “smanjuje” udaljenosti u svijetu
- ❑– Znatno pojeftinjenje i uporaba računala u najrazličitijim dijelovima svakodnevnog života i rada

- ❑– **1971.** g. – INTEL 4004 mikroprocesor (CPU – Central Procesing Unit) – prvi mikroprocesor s 2300 tranzistora na površini čipa od 3-4 mm², izvršavao oko 100 000 naredbi u sekundi, imao set od 45 naredbi
- ❑– **1981.** g. – IBM proizvodi prvo “osobno” računalo (PC – personal computer)
- ❑– od **1960-ih** razvijaju se različiti operativni sustavi (ITS, Multics, Unix...)
- ❑– **1981.** g. – MS-DOS (Disc Operating System) – preteča modernih Microsoftovih operativnih sustava u IBM-ovim računalima

- ❑– 1983. g. – Windows operativni sustav – naprednije grafičko sučelje s uporabom miša umjesto tipkanja naredbi
- ❑– 2007. g. – Windows Vista za široki krug korisnika
- ❑– od 1960-ih se razvijaju različita umreženja računala i modeli izmjenjivanja poruka
- ❑– 1974. g. – prvo spominjanje termina “Internet”, krajem 1980-ih šira uporaba
- ❑– 1971. g. – poslana prva elektronička pošta (e-mail)

```

Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Krunoslav>cd..

C:\Documents and Settings>cd..

C:\>dir
Volume in drive C is STOP
Volume Serial Number is 9CAE-F693

Directory of C:\

19.12.2008  10:12                0 AUTOEXEC.BAT
19.12.2008  10:12                0 CONFIG.SYS
19.12.2008  10:32             <DIR>      Documents and Settings
14.09.2009  16:52             <DIR>      Program Files
19.12.2008  11:00             <DIR>      SWSetup
16.09.2009  05:34             <DIR>      WINDOWS
                2 File(s)            0 bytes
                4 Dir(s)  24.890.478.592 bytes free

C:\>exit_

```

Slika 9. Rad u MS-DOS-u.



Film 1. Povijest računala.

<http://www.youtube.com/watch?v=hXAJVw-bP5g&feature=fvst>, 24.09.2009.

<http://media.photobucket.com/image/windows%20vista/indyank/techbliss/vista-windows-sidebar-xp.jpg>, 16.09.2009.

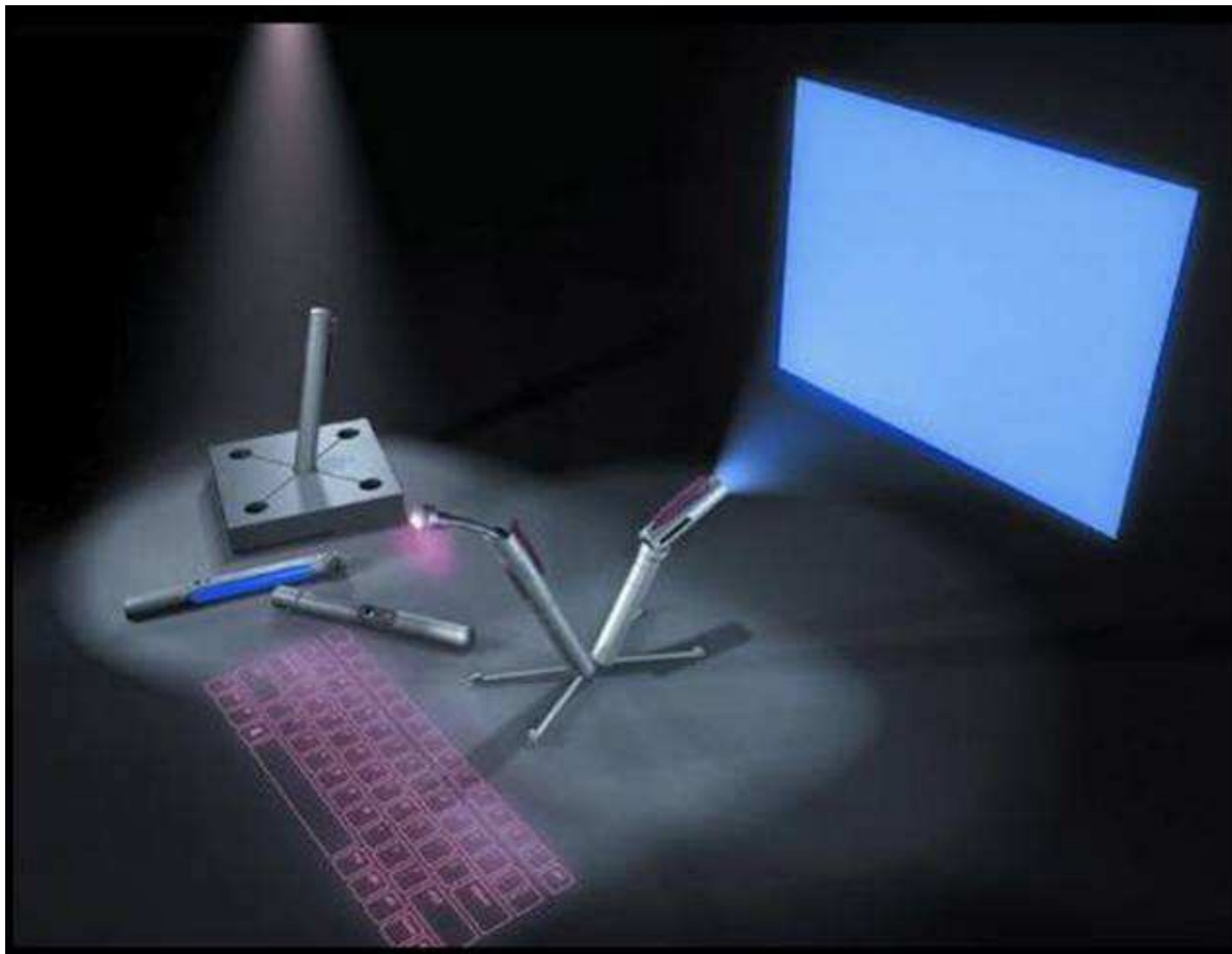
@

Slika 10. Simbol "at".



Slika 11. Rad u Windows Visti.

V – RAČUNALA 5. GENERACIJE (DANAS-?)



V – Računala 5. generacije (danas-?)

- ☐– Uporaba za posebne namjene (razvoj i istraživanja), skupa i teško dostupna svima
- ☐– Razvoj inteligentnih sustava koji će imati maksimalne mogućnosti za uspjeha
- ☐– **Umjetna inteligencija** – oponašanje čovjeka i prirode – razmišljanje, rasuđivanje, procjenjivanje, odlučivanje, razvijanje, učenje, komunikacija, fizički rad...

☐– **Robotika** – zamjenjivanje čovjeka ili njegovih dijelova u fizičkom smislu (industrija, organi...)

☐– **Ekspertni sustavi** – računalni paket koji zamjenjuje stručnjaka u nekom području (medicina, poljoprivreda...)

☐– **Virtualna stvarnost** – simulacija alternativne stvarnosti u odnosu na stvarnost koja nas zaista okružuje (medicina, svemirski letovi...)

☐– Gdje je granica?

NAJJAČA RAČUNALA NA SVIJETU K COMPUTER



Slika 13. K računalo.

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5h/Keisoku-Fujiitsu.jpg/450px-Keisoku-Fujiitsu.jpg>

K COMPUTER

- ❑ **OPERATIVNA SNAGA** - 8.162 Pflops
- ❑ **VRŠNA SNAGA** – 8.7736 Pflops
- ❑ **INSTITUT** – RIKEN
- ❑ **PROIZVOĐAČ** - Fujitsu
- ❑ **PROCESOR** - SPARC64 VIIIfx
- ❑ **BROJ PROCESORA** - 68,544×8
- ❑ **OPERATIVNI SUSTAV** – Linux
- ❑ **GODINA PROIZVODNJE** – lipanj 2011, puna operativnost 2012

TOP 500

Top 5 pozicija sa TOP500 Liste objavljenje 20.06.2011.						
Rang	Rmax Rpeak (Pflops)	Ime	Jezgre procesora	Proizvođač	Mjesto, država i godina	Operativni sustav
1	8.162 8.77363	<i>K computer</i>	RIKEN 68,544×8 SPARC64 V8iIfx processors	Fujitsu	RIKEN Japan , 2011	Linux
2	2.566 4.701	<i>Tianhe-1A</i>	NUDT YH Cluster 14,336×6 Xeon + 7168×14 GeForce 400 Seriermi , Arch (Proprietary) ^[4]	NUDT	National Supercomputing Center of Tianjin China , 2010	Linux
3	1.759 2.331	<i>Jaguar</i>	Cray XT5 224,162 Opteron	Cray	Oak Ridge National Laboratory United States , 2009	Linux (CLE)
4	1.271 2.9843	<i>Nebulae</i>	Dawning TC3600 Blade 55,680 Xeon + 64,960 Tesla , InfiniBand	Dawning	National Supercomputing Center in Shenzhen (NSCS) China , 2010	Linux
5	1.192 2.28763	<i>TSUBAME 2.0</i>	HP Cluster Platform 3000SL 73,278 Xeon , Fermi	NEC/HP	GSIC Center, Tokyo Institute of Technology Japan , 2010	Linux (SLES11)

Tablica 1. **TOP 5**

<http://en.wikipedia.org/wiki/TOP500>

Budućnost računalnih sustava

- ☐– Bežičnost i mobilnost računalnih komunikacija
- ☐– Prilagodljivost i inteligencija
- ☐– Osjećajnost i intuitivnost?
- ☐– Internet 2
- ☐– 3D
- ☐– Nanotehnologija
- ☐– Kvantni kompjuteri



Slika 12. Budućnost?

INFORMACIJE I SUSTAVI
RAČUNALNA LOGIKA
RAČUNALNI SUSTAV
SKLOPOVLJE

Informacijska znanost, informatika, informacijske tehnologije, računarstvo i srodne discipline

- Terminologija
- Sadržaj i zadaci
- Definicije
- "Informacijska znanost (engl. Information Science, njem. Informationswissenschaft) jest područje znanstvenog istraživanja rješavanja problema djelotvorne razmjene znanja i zapisa znanja u kontekstu društvenih, institucionalnih i osobnih potreba za informacijama. Pri praktičnom rješavanju tih problema informacijska znanost upotrebljava što je moguće više suvremene informacijske tehnologije".

Informatika, informacijska tehnologija, računarstvo

- Informatika je znanstvena disciplina o oblikovanju, obradi, memoriranju, distribuciji i čuvanju informacija (metodološka i tehnološka disciplina informacijskih znanosti)
- Informacijska tehnologija – elektroničke komponente, računala, telekomunikacije i programska podrška za obradu i prijenos podataka i informacija
- Računarstvo (računarska znanost, znanost o računalima; ili računalstvo) se bavi proučavanjem teoretskih osnova informacije i računanja, te njihovim implementacijama i primjenama u računalnim sustavima

Podaci i informacije

- **Podatak** je je jednostavna neobrađena izolirana misaona činjenica koja ima neko značenje
- **Informacija je** Informacija (eng. Information) je rezultat analize i organizacije podataka na način da daje novo znanje primatelju. Informacija je raznolikost poruka od pošiljatelja do primatelja. Ona postaje znanje kad je interpretirana, odnosno stavljena u kontekst ili kad joj je dodano značenje. Informaciju čine podaci kojima je dano značenje putem relacijskih veza, odnosno organizirani podaci koji su uređeni za bolje shvaćanje i razumijevanje.

Osnovno o podacima, informacijama i sustavima

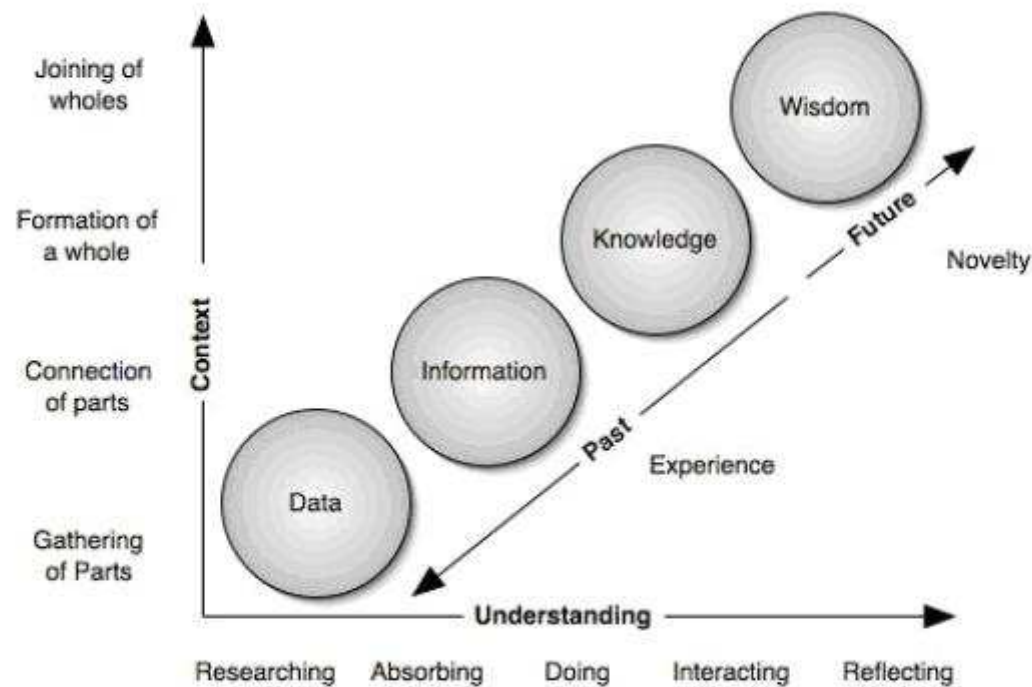


Figure 1: One view of the DIKW hierarchy (Clark, 2004)

Znanstvene discipline usko povezane s informatikom

- Teorija sustava
- Teorija informacija
- Teorija komunikacija
- Teorija odlučivanja
- Kibernetika

Teorija sustava

Sustav je skup elemenata koji djeluju međusobno po određenim zakonima ili pravilima i sa svojom okolinom u cilju ispunjenja određene svrhe ili funkcije

Karakteristike sustava

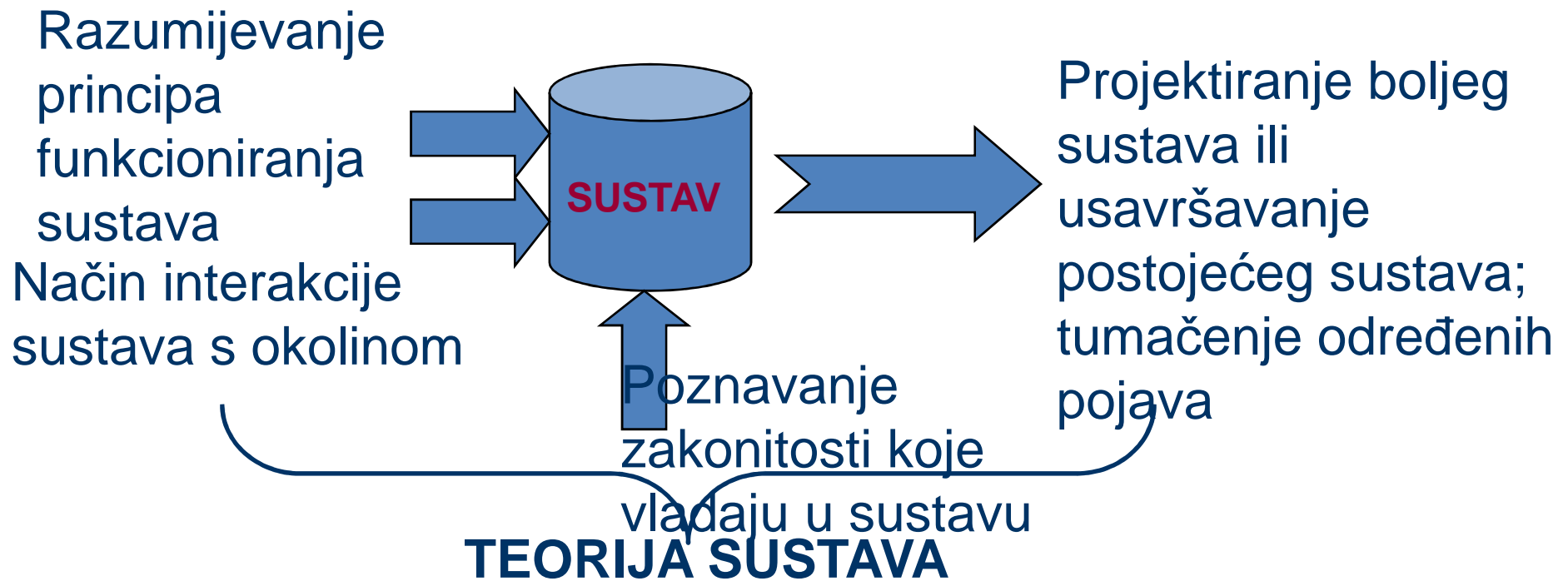
- o Komponente sustava
- o Granice sustava
- o Struktura sustava
- o Okolina sustava
- o Veze sustava
- o Cilj sustava
- o Funkcije sustava
- o Procesi u sustavu
- o Zakonitosti koje vladaju u sustavu

Karakteristike sustava

- **PROCESI** predstavljaju načine promijene **stanja** pojedinih komponenti i cijelog sustava
 - Odvijanjem procesa sustav ispunjava svoje funkcije i ostvaruje ciljeve
- Usmjerenim djelovanjem na varijable sustava on prelazi u **željeno stanje** → upravljanje sustavom
- **Dolazimo do pojma ENTROPIJE:**
 - Svaki sustav kojeg se svrhovito ne usmjerava gubi prirodnu uređenost i mogućnost izvršavanja svoje svrhe – **ostvarivanja cilja** → kažemo da raste neuređenost sustava, tj. njegova **entropija**

TEORIJA SUSTAVA

- Zadatak teorije sustava je pronaći metode i načine pomoću kojih će se funkcioniranje kompliciranih sustava opisati na jednostavan način pogodan za znanstveno promatranje ili praktično rješavanje



Ponavljjanje

- Što je informatika
- Što je informacijska tehnologija
- Objasniti pojmove podatak i informacija
- Što je sustav i vrste
- Karakteristike sustava

RAČUNALNA LOGIKA

MATEMATIČKE I LOGIČKE OSNOVE RAČUNALA

∂ Što je **matematika**?

∂ **Logika** je grana filozofije koja se bavi oblicima ispravne (točne) misli i metodama spoznaje.

∂ Npr. **Slaganje kemijskih elemenata u periodni sustav:**

- nakon početnih pokušaja **Lavoisiera i Daltona**, **Mendeljejev** je uočio periodičnost ponavljanja sličnih svojstava različitih kemijskih elemenata,
- time je “**predvidio**” mjesta za dotad neotkrivene elemente,
- za element "koji dolazi iza silicija" (eka-silicij) odredio je ova svojstva:
element je **metal, siv, visokog tališta, gustoća mu je oko 5,5 g/cm³**
- F. Winkler otkrio je taj element nazvavši ga germanij (Ge), te je utvrdio ova njegova obilježja: metal, sive boje, talište na °C i gustoće 5,35 g/cm³

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

PERIODA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SKUPINA	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII	VIII	VIII	VIII	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	1.0079 H VODIK																	4.0026 He HELIJ
2	3 6.941 Li LITIJ	4 9.0122 Be BERILIJ											5 10.811 B BOR	6 12.011 C UGLJIK	7 14.007 N DUŠIK	8 15.999 O KISIK	9 18.998 F FLUOR	10 20.180 Ne NEON
3	11 22.990 Na NATRIJ	12 24.305 Mg MAGNEZIJ											13 26.982 Al ALUMINIJ	14 28.086 Si SILICIJ	15 30.974 P FOSFOR	16 32.065 S SUMPOR	17 35.453 Cl KLOR	18 39.948 Ar ARGON
4	19 39.098 K KALIJ	20 40.078 Ca KALCIJ	21 44.956 Sc SKANDIJ	22 47.867 Ti TITANIJ	23 50.942 V VANADIJ	24 51.996 Cr KROM	25 54.938 Mn MANGAN	26 55.845 Fe ŽELJEZO	27 58.933 Co KOBALT	28 58.693 Ni NIKAL	29 63.546 Cu BAKAR	30 65.39 Zn CINK	31 69.723 Ga GALIJ	32 72.64 Ge GERMANIJ	33 74.922 As ARSEN	34 78.96 Se SELENIJ	35 79.904 Br BROM	36 83.80 Kr KRIPTON
5	37 85.468 Rb RUBIDIJ	38 87.62 Sr STRONCIJ	39 88.906 Y ITRIJ	40 91.224 Zr CIRKONIJ	41 92.906 Nb NIOBIJ	42 95.94 Mo MOLIBDEN	43 (98) Tc TEHNECIJ	44 101.07 Ru RUTENIJ	45 102.91 Rh RODIJ	46 106.42 Pd PALADIJ	47 107.87 Ag SREBRO	48 112.41 Cd KADMIJ	49 114.82 In INDIJ	50 118.71 Sn KOSTAR	51 121.76 Sb ANTIMON	52 127.60 Te TELURIJ	53 126.90 I JOD	54 131.29 Xe KSENON
6	55 132.91 Cs CEZIJ	56 137.33 Ba BARIJ	57-71 La-Lu Lantanoidi	72 178.49 Hf HAFNIJ	73 180.95 Ta TANTAL	74 183.84 W VOLFRAM	75 186.21 Re RENIJ	76 190.23 Os OSMIJ	77 192.22 Ir IRIDIJ	78 195.08 Pt PLATINA	79 196.97 Au ZLATO	80 200.59 Hg ŽIVA	81 204.38 Tl TALIJ	82 207.2 Pb OLOVO	83 208.98 Bi BIZMUT	84 (209) Po POLONIJ	85 (210) At ASTAT	86 (222) Rn RADON
7	87 (223) Fr FRANCIJ	88 (226) Ra RADIJ	89-103 Ac-Lr Aktinoidi	104 (261) Rf RUTHERFORDIJ	105 (262) Db DUBNIJ	106 (266) Sg SEABORGIJ	107 (264) Bh BOHRIJ	108 (277) Hs HASSIJ	109 (268) Mt MEITNERIJ	110 (281) Uun UNUNILIJ	111 (272) Uuu UNUNUNIJ	112 (285) Uub UNUNBIJ		114 (289) Uuq UNUNKVADIJ				

LANTANOIDI

57 138.91 La LANTAN	58 140.12 Ce CERIJ	59 140.91 Pr PRASEODIMIJ	60 144.24 Nd NEODIMIJ	61 (145) Pm PROMETIJ	62 150.36 Sm SAMARIJ	63 151.96 Eu EUROPIJ	64 157.25 Gd GADOLINIJ	65 158.93 Tb TERBIJ	66 162.50 Dy DISPROZIJ	67 164.93 Ho HOLMIJ	68 167.26 Er ERBIJ	69 168.93 Tm TULIJ	70 173.04 Yb ITERBIJ	71 174.97 Lu LUTECIJ
----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

AKTINOIDI

89 (227) Ac AKTINIJ	90 232.04 Th TORIJ	91 231.04 Pa PROTAKTINIJ	92 238.03 U URANIJ	93 (237) Np NEPTUNIJ	94 (244) Pu PLUTONIJ	95 (243) Am AMERICIJ	96 (247) Cm KURIJ	97 (247) Bk BERKELIJ	98 (251) Cf KALIFORNIJ	99 (252) Es EINSTEINIJ	100 (257) Fm FERMIJ	101 (258) Md MENDELEVIJ	102 (259) No NOBELIJ	103 (262) Lr LAWRENCIJ
----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

(1) Hrvatska nomenklatura anorganske kemije, ed. V. Simeon, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
Pure Appl. Chem., 69, 2471-2473 (1997) za imena elemenata od rednog broja 104 do 109.

(2) Pure Appl. Chem., 73, No. 4, 667-683 (2001)
Relativne atomske mase su zaokružene na pet značajnih znamenki. Za elemente koji nemaju stabilnih nuklida u zagradama je dan maseni broj najduže živućeg izotopa. Izuzetak su Th, Pa i U koji imaju karakterističan izotopski sastav u zemljinoj kori.

Slika 1. Periodni sustav elemenata.

<http://www.skole.hr/UserFiles/File/PSE.jpg>, 06.10.2010.

∂ **Matematička logika** je osnova modernih računala!

∂ Jednoznačan prikaz tradicionalne logike simbolima.

∂ **George Boole (1815. – 1864.)** – engleski matematičar i filozof, tvorac je djela “**Matematička analiza logike**” u kojem je opisao matematičku obradu deduktivnog načina logičkog zaključivanja – **Booleva algebra**.

∂ Ulazni podaci mogli su biti samo u dva stanja: **istina** (T, eng. *true*) i **laž** (F, eng. *false*) – prilika za računala koja funkcioniraju po principu ON/OFF ili uključeno/isključeno ili 1/0.

∂ Npr. “Danas je ponedjeljak.” T/F

“Hrvatska je prvak svijeta u nogometu.” T/F ☹

“Hoću li ja dobiti ocjenu izvrstan iz Informatike?” T/F ☺

∂ Pitanja nisu izjave (iskazi) u smislu logičke algebre!

JEDNOSTAVAN ISKAZ

P = “Projekcijsko platno u predavaonici je bijele boje.” T

B = “Temperatura u amfiteatru je veća od 15° C.” T

D = “Danas sam pročitao knjigu.” F

E = “Elvis je živ!” F

Tablica istinitosti (stanja) – prikaz svih mogućih odnosa iskaza i logičkih operacija.

Npr. Za iskaz P, tablica istinitosti je:

P
T
F

SLOŽEN ISKAZ

“Ivica voli Maricu i Marica voli Ivicu.”

“Pero je doručkovao cornflakes, a Ana kruh s pekmezom.”

“Ako budeš dobar, dobit ćeš sladoled.”

“Ili idem na plažu ili ostajem u hotelskoj sobi”.

“Krešo trenutno nije kod kuće.”

- ☐ Više jednostavnijih iskaza povezanih u jednu cjelinu daju **složeni iskaz**.
- ☐ Pojedina izjava ili iskaz se zove **operand**.
- ☐ Izrazi koji povezuju operande zovu se **operatori**.

LOGIČKI OPERATOR I(AND) – KONJUKCIJA

- **Konjukcija** – veznik “i” u hrvatskom jeziku – **operacija spajanja**
- Uz “i” u hrvatskom jeziku mogu stajati i veznici: “a”, “ali”, “nego”, “već”, “premda”, “dok”...
- U engl. jeziku operator **I** označava se s **AND**.
- Grafička oznaka logičkog operatora **I** je \wedge , a koriste se još **&**, **•** i \cap .
- **Konjukcija je istinita samo kad su oba iskaza istinita!**

- “Ivica voli Maricu i Marica voli Ivicu.”

P

Q

- Iskazi se u logici često zamjenjuju velikim tiskanim slovima.

$P \wedge Q$

- Tablica istinitosti izgleda ovako:

P	Q	$P \wedge Q$	značenje
T	T	T	oba iskaza su istinita
T	F	F	prvi iskaz je istinit, a drugi lažan
F	T	F	prvi iskaz je lažan, a drugi istinit
F	F	F	oba iskaza su lažna

- “Hrvatska je pobijedila Izrael u nogometu i hrvatski navijači su zato sretni.”

K

M

$K \wedge M$

- Tablica istinitosti izgleda ovako:

K	M	$K \wedge M$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

Logički operator ILI – disjunkcija

- **Disjunkcija** – veznik “ili” u hrvatskom jeziku – **operacija razdvajanja ili isključivanja**
- U engl. jeziku operator **ILI** označava se s **OR**.
- Grafička oznaka logičkog operatora **ILI** je \vee , a koriste se još **U** i $+$.
- **Disjunkcija je istinita kad je bilo koji od iskaza istinit!**

- “Večeras ću ili večerati ili gledati film na televiziji.”

P

Q

$P \vee Q$

- Tablica istinitosti izgleda ovako:

P	Q	$P \vee Q$	značenje
T	T	T	oba iskaza su istinita
T	F	T	prvi iskaz je istinit, a drugi lažan
F	T	T	prvi iskaz je lažan, a drugi istinit
F	F	F	oba iskaza su lažna

- “Ili pada kiša ili je hladno.”

P Q

$P \vee Q$

- Tablica istinitosti izgleda ovako:

P	Q	$P \vee Q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

Logički operator NE – negacija

- **Negacija** – veznik “**ne**” u hrvatskom jeziku – **operacija negiranja**
- U engl. jeziku operator **NE** označava se s **NOT**.
- Grafička oznaka logičkog operatora **NE** je $\bar{}$, a koriste se još \neg , \sim i $'$.
- **Negacija se sastoji samo od jednog iskaza i jednog operatora ali pripada složenim iskazima jer je negacija iskaza novi iskaz!**
- Ako je iskaz istinit, negacija je lažna i obrnuto.

- “Mama kuha ručak.”

P

- “Mama ne kuha ručak.” (“Nije istina da mama kuha ručak.”)

\overline{P}

- Tablica istinitosti izgleda ovako:

P	\overline{P}	Značenje
T	F	ako je prvi iskaz istinit, drugi je lažan
F	T	ako je prvi iskaz lažan, drugi je istinit

- “Danas je ponedjeljak.”

P

- “Danas nije ponedjeljak.” (“Nije istina da je danas ponedjeljak.”)

\overline{P}

- Tablica istinitosti izgleda ovako:

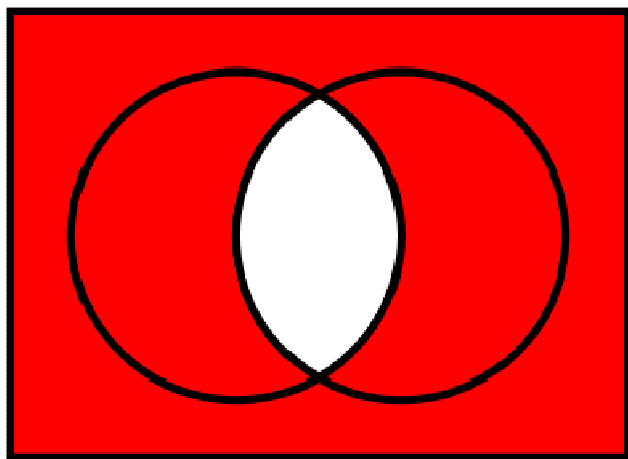
P	\overline{P}
T	F
F	T

Logički operator NI

Σ Negacija operatora **I** je **NI** (u engl. jeziku **AND** i **NAND**).

Σ Oznaka operatora je $|$, \uparrow ili negacija **I** (npr. $\mathbf{K} \wedge \mathbf{M}$ i $\overline{\mathbf{K} \wedge \mathbf{M}}$).

Σ Tablica istinitosti:



I

K	M	$\mathbf{K} \wedge \mathbf{M}$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

NI

K	M	$\mathbf{K} \mathbf{M}$
T	T	F
T	F	T
F	T	T
F	F	T

Slika 2. Vennov dijagram NI operatora.

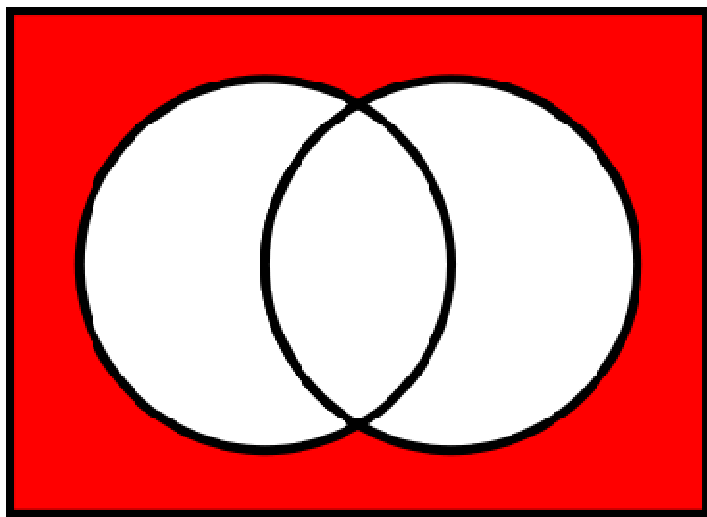
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Venn1110.svg>, 07.10.2009.

Logički operator NILI

Σ Negacija operatora **ILI** je **NILI** (u engl. jeziku **OR** i **NOR**).

Σ Oznaka operatora je \perp , \downarrow ili negacija **ILI** (npr. $\overline{\mathbf{K} \vee \mathbf{M}}$ i $\mathbf{K} \perp \mathbf{M}$).

Σ Tablica istinitosti :



ILI

K	M	$\mathbf{K} \vee \mathbf{M}$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

NILI

K	M	$\mathbf{K} \perp \mathbf{M}$
T	T	F
T	F	F
F	T	F
F	F	T

Slika 3. Vennov dijagram NILI operatora.

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Venn1000.svg>, 07.10.2009.

Ostale jednostavne logičke operacije

Pored nabrojanih osnovnih logičkih operacija i operatora, postoje i mnogi drugi:

- I. Isključiva disjunkcija
- II. Pogodba
- III. Dvopogodba
- IV. Negacija pogodbe
- V. Tautologija
- VI. Kontradikcija
- VII. ...

Složeni iskazi mogu se kombinirati u još složenije koristeći više logičkih operatora.

Složene logičke operacije

Dva složena iskaza ujedinit ćemo u jedan još složeniji:

“Ili pada kiša ili je hladno.” i “Danas nije ponedjeljak.”

$$(K \vee M) \wedge \overline{L}$$

Tablica istinitosti za ovako složeni slučaj je:

(K	\vee	M)	\wedge	\overline{L}	L
T	T	T	F	F	T
T	T	T	T	T	F
T	T	F	F	F	T
T	T	F	T	T	F
F	T	T	F	F	T
F	T	T	T	T	F
F	F	F	F	F	T
F	F	F	F	T	F

Broj redaka u tablici istinitosti eksponencijalno je ovisan o broju jednostavnih iskaza!

broj jednostavnijih iskaza	broj redaka u tablici istinitosti
1	2
2	4
3	8
4	16
...	...
n	2^n

Osnovno o logičkim sklopovima

- Računalo – elektronička naprava koja obrađuje samo one podatke koji se mogu izraziti električkim veličinama: naponom i strujom.
- Električki prikaz podataka s dva stanja omogućio gradnju jeftinih i pouzdanih elektroničkih sklopova.
- Ta dva jasno odvojena i razlučena stanja su: “**maksimalan napon**“ i “**minimalan napon**” ili “**ima struje**” i “**nema struje**” i predstavljaju temelj današnjih binarnih, digitalnih računala.
- Očita sličnost logičke algebre i navedenih električkih stanja!

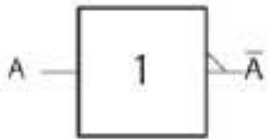
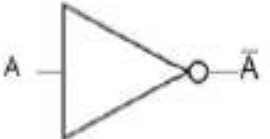

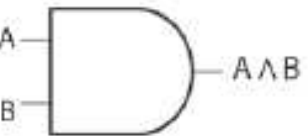
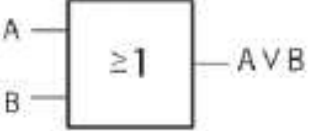
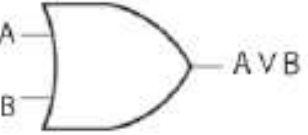
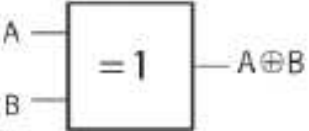
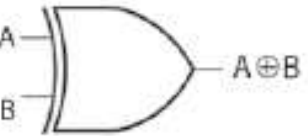

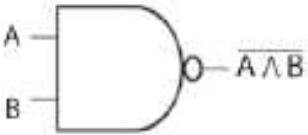


¥ Vrlo složeno elektroničko sklopovlje svih današnjih računala sastavljeno je od nekoliko osnovnih elemenata.

¥ Osnovni elementi za gradnju složenijih sustava zovu se **logički sklopovi** ili **vrata**.

¥ Njihovo ponašanje opisuje se **tablicom istinitosti** ili **tablicom stanja**.

¥ Osnovni logički sklopovi mogu imati **jedan ili više ulaza i samo jedan izlaz**.

¥ Različita simbolika istih elemenata.

Logička vrata	Oznaka prema IEC-u	Engl. naziv	Oznaka u SAD-u
NE		NOT	
I		AND	
ILI		OR	
Isključivi ILI		Exclusive OR	
NI		NAND	
NILI		NOR	

Slika 4. Osnovni logički sklopovi i njihove oznake.

D. Grundler, L. Blagojević, Informatika 1, Školska knjiga, Zagreb, 2007.

Brojevnii sustavi

Dekadski brojevni sustav

- baza broj 10
- deset znamenaka: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9
- u matematici najčešće korišteni brojevni sustav

Oktalni brojevni sustav

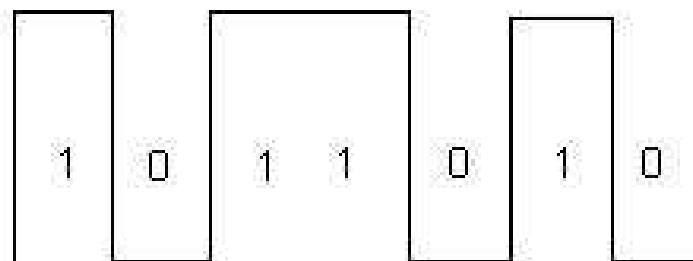
- baza broj 8
- 8 znamenaka: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7

Heksadecimalni brojevni sustav

- baza broj 16
- šesnaest znamenaka: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E i F

Binarni brojevni sustav

- baza broj 2
- samo dvije znamenke: **0** i **1**
- očita sličnost s logičkom algebrom (“**T**” i “**F**” ili “**istina**” i “**laž**”)
- očita sličnost s električkim stanjima (“**maksimalan napon**“ i “**minimalan napon**” ili “**ima struje**” i “**nema struje**”)
- osnova modernih računala!



Slika 5. Binarni broj prikazan naponskim razinama.

<http://hr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Binarnibroj.jpg>, 08.10.2009.

Pretvaranje brojeva iz dekadskog u binarni brojevni sustav

Pravilo: Dekadski broj dijelimo bazom binarnog brojevnog sustava, brojem 2 i zapisujemo količnik i ostatak. Količnik nastavljamo dijeliti brojem 2 tako dugo dok kao rezultat dijeljenja ne dobijemo 0. Binarni broj tvore ostaci dijeljenja s 2, čitajući odozdo prema gore.

Npr. Pretvori broj **57** iz dekadskog u binarni brojevni sustav.

$$57 : 2 = 28 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$

$$28 : 2 = 14 \text{ i ostatak } \mathbf{0}$$

$$14 : 2 = 7 \text{ i ostatak } \mathbf{0}$$

$$7 : 2 = 3 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$

$$3 : 2 = 1 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$

$$1 : 2 = 0 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$



Rješenje: 111001

Npr. Pretvori broj **48** iz dekadskog u binarni brojevni sustav.

$$48 : 2 = 24 \text{ i ostatak } \mathbf{0}$$

$$24 : 2 = 12 \text{ i ostatak } \mathbf{0}$$

$$12 : 2 = 6 \text{ i ostatak } \mathbf{0}$$

$$6 : 2 = 3 \text{ i ostatak } \mathbf{0}$$

$$3 : 2 = 1 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$

$$1 : 2 = 0 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$



Rješenje: 110000

Npr. Pretvori broj **111** iz dekadskog u binarni brojevni sustav.

$$111 : 2 = 55 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$

$$55 : 2 = 27 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$

$$27 : 2 = 13 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$

$$13 : 2 = 6 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$

$$6 : 2 = 3 \text{ i ostatak } \mathbf{0}$$

$$3 : 2 = 1 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$

$$1 : 2 = 0 \text{ i ostatak } \mathbf{1}$$



Rješenje: 1101111

Brojanje u binarnom brojevnom sustavu

Dekadski broj	Binarni broj
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010

Napiši redom brojeve u binarnom sustavu koji odgovaraju brojevima od 48 do 57 u dekadskom brojevnom sustavu.

Dekadski broj	Binarni broj
48	110000
49	110001
50	110010
51	110011
52	110100
53	110101
54	110110
55	110111
56	111000
57	111001

Pretvaranje brojeva iz binarnog u dekadski brojevni sustav

Pravilo: Binarni broj rastavimo na znamenke od kojih je sastavljen. Idući s desne strane svaku znamenku pomnožimo s potencijom broja 2 koja odgovara rednom broju znamenke u binarnom broju počevši od 0.

Npr. Pretvori broj **111000** iz binarnog u dekadski brojevni sustav.

$$\begin{aligned} &1*2^5 + 1*2^4 + 1*2^3 + 0*2^2 + 0*2^1 + 0*2^0 = \\ &= 1*32 + 1*16 + 1*8 + 0*4 + 0*2 + 0*1 = \\ &= 32 + 16 + 8 + 0 + 0 + 0 = \mathbf{56} \end{aligned}$$

Npr. Pretvori broj **111111** iz binarnog u dekadski brojevni sustav.

$$\begin{aligned} &1*2^5 + 1*2^4 + 1*2^3 + 1*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 = \\ &= 1*32 + 1*16 + 1*8 + 1*4 + 1*2 + 1*1 = \\ &= 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = \mathbf{63} \end{aligned}$$

Npr. Pretvori broj **1010101** iz binarnog u dekadski brojevni sustav.

$$\begin{aligned} &1*2^6 + 0*2^5 + 1*2^4 + 0*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = \\ &= 1*64 + 0*32 + 1*16 + 0*8 + 1*4 + 0*2 + 1*1 = \\ &= 64 + 0 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = \mathbf{85} \end{aligned}$$

Bit i bajt

∫ **Bit** (engl. *binary digit*) – binarna znamenka – osnovna količina informacije

∫ Jedna binarna znamenka: 1 ili 0 (T ili F, istina ili laž, ON ili OFF)

∫ Npr. 1001001, 01110101, 11001, 1010010

∫ **Bajt** (engl. *byte*) – 8 bitova

∫ Npr. binarni brojevi od osam znamenki su: 10010010, 11111111, 10111101

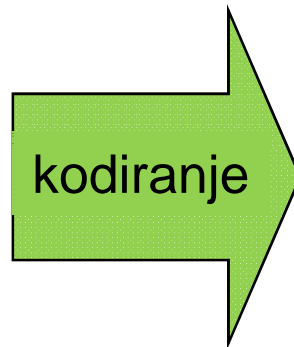
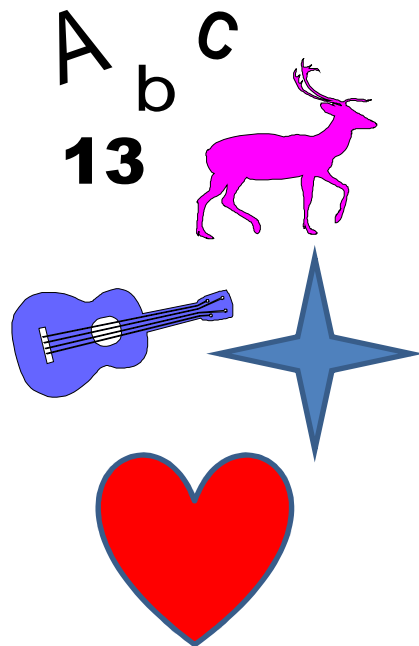
∫ 1 KB = 1024 bajta = 2^{10} bajta

∫ 1MB = 1024 KB = 2^{20} bajta
= 1024 • 1024 bajt
= 1 048 576 bajta

∫ 1 GB = 1024 MB = 2^{30} bajta
= 1024 • 1024 • 1.024 bajta
= 1 073 741 824 bajta

Kodovi za prikaz znakova

- Vanjski svijet:
simboli i znakovi



- Računalo:
binarni brojevi

1000101

0010010

1101101

0110111

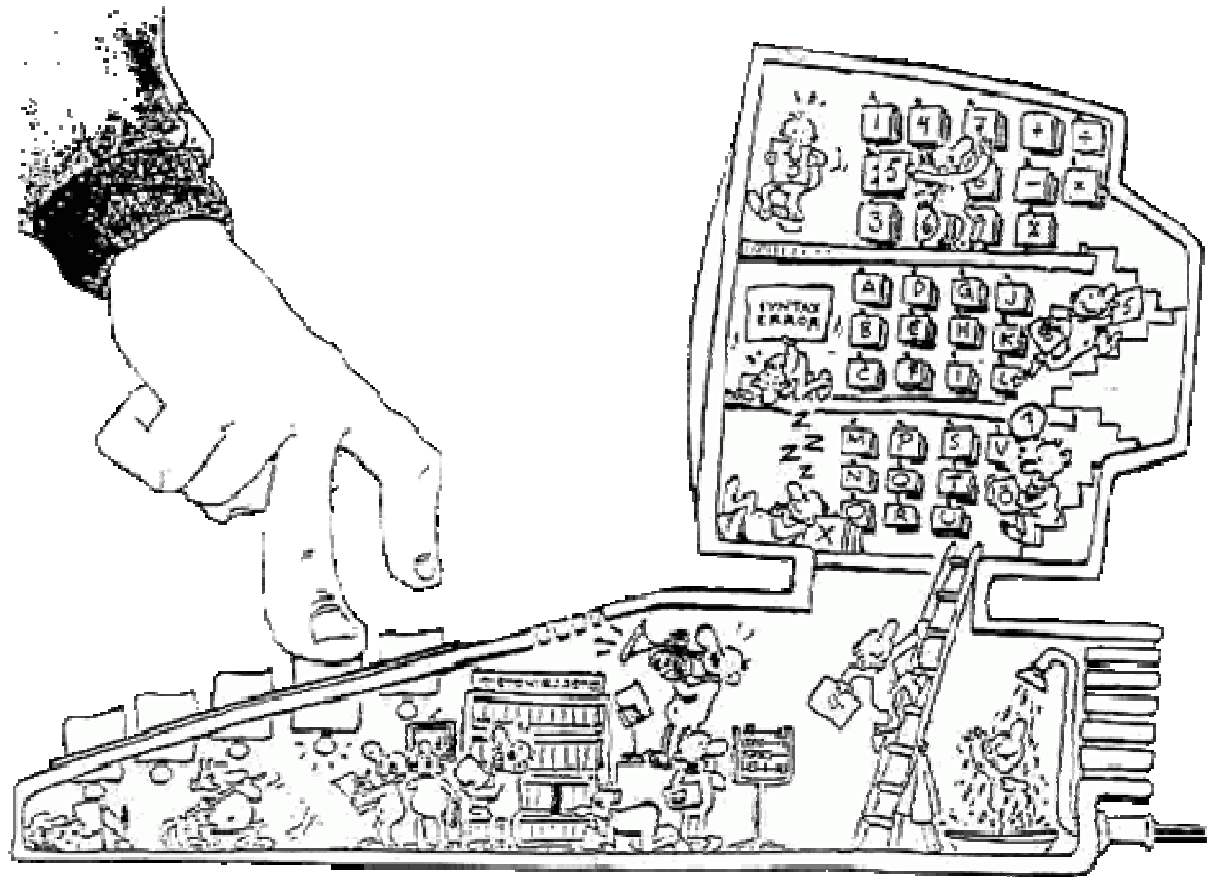
...

ASCII

- ❖ Postupak pripisivanja simbola (npr. binarnih brojeva) znakovima vanjskog svijeta naziva se **kodiranje**.
- ❖ Skup takvih simbola naziva se **kôd**.
- ❖ Najrasprostranjeniji kodni sustav je American Standard Code for Information Interchange (**ASCII**)
- ❖ Svaki simbol ili znak je predodčen jednim sedmero znamenkastim binarnim brojem.
- ❖ Ukupno na raspolaganju $2^7 = 128$ znakova.
- ❖ Primjer ASCII koda:

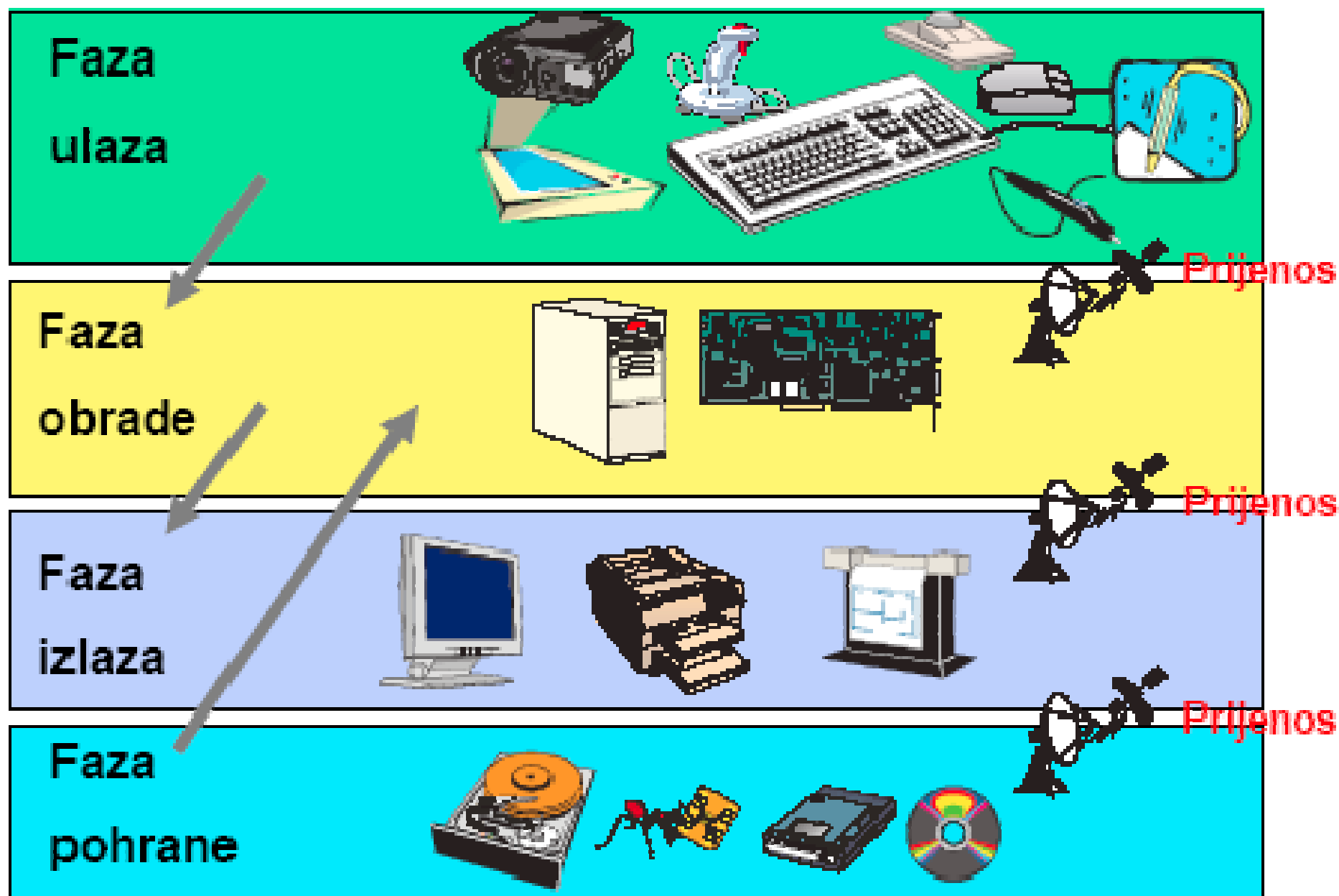
A	1000001
B	1000010
C	1000011
?	0111111
3	0110011
&	0101010

Računalni Sustav



Slika 6. Izgleda li ovako moje računalo?

Faze i procesi u računalnom sustavu



Faza ulaza

- prikupljanje podataka u formi dokumenata ili verbalnih iskaza i instruiranje računala za početak aktivnosti unosa
- unošenje podataka preko tipkovnice ili miša u jedinice koje prihvataju podatke u stroju razumljivom obliku
- nadgledanje prikupljanja podataka i procesa ulaza

Faza obrade (procesna faza)

- izračuni (aritmetičke operacije)
- klasifikacija podataka
- sortiranje
- logičke operacije

Faza izlaza

- priređivanje izlaznih informacija za distribuciju
- distribuiranje informacija onima kojima su namijenjene
- pregled i analiza informacija, pisanje izvješća i donošenje odluka

Faza skladištenja (čuvanja programa, podataka i informacija)

- spremanje podataka na nositelje podataka u računalu pogodnoj formi
- održavanje datoteka i nositelja podataka

Struktura i organizacija podataka

SKLADIŠTE PODATAKA

BAZA PODATAKA

DATOTEKA

SLOG

POLJE

BYTE

BIT

1kB = 2¹⁰
1024 byte

PRIMJER

☆ Datoteka studenti
☆ Datoteka ispiti
☆ Datoteka profesori

BI	Ime	Telefon	
1035	Pero Perić	444444	...
1045	Ivo Ivić	445445	...

1035	Pero Perić	444444	...
------	------------	--------	-----

Ime

Pero Perić

10101010 (znak - slovo J u ASCII)

0 ili 1

Glavni dijelovi računalskog sustava

HARDWARE - komponente računala/sklopovlje

SOFTWARE - programska podrška

DIJELOVI
RAČUNALA

NETWARE - sredstva za povezivanje

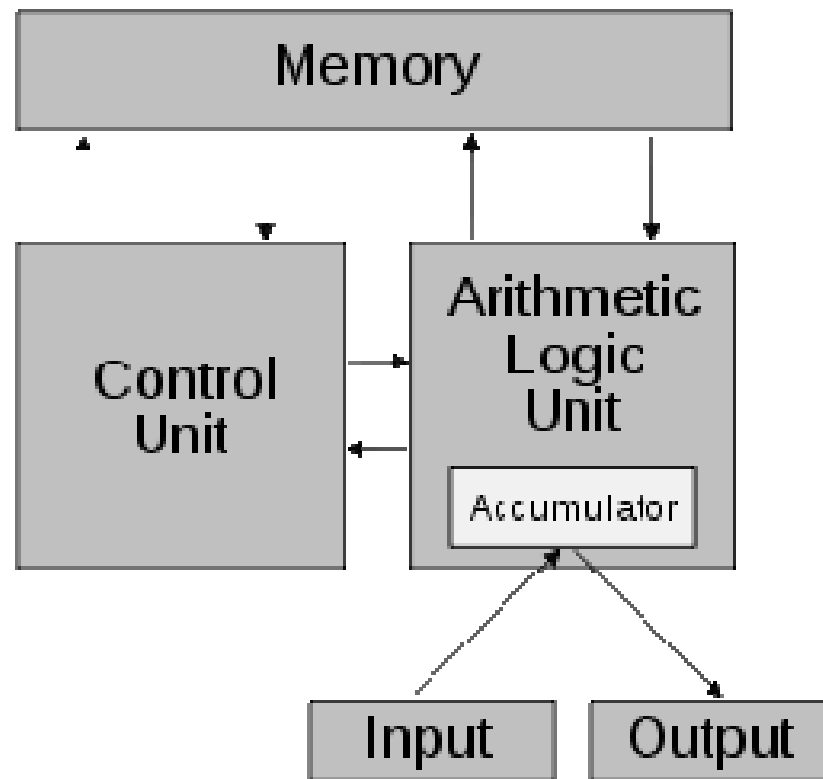
ORGWARE - organizacija i svi ostali aspekti organizacijskih sustava za obradu podataka

LIFEWARE - kadrovi, ljudi potrebni za funkcioniranje sustava

Računalni sustav u užem smislu

- Sklopovlje
 - Ulazni
 - Procesni
 - Skladišni
 - Izlazni
 - mrežni
- Programska oprema
 - Sistemski
 - Aplikacijski
 - Mrežni
 - Alati za razvoj software-a

Von Neumannova arhitektura



Von Neumannova arhitektura

1. glavne memorijske jedinice u kojoj su pohranjeni podaci i instrukcije
→ kao i programi koji kontroliraju normalno funkcioniranje cijele arhitekture
2. aritmetičko – logičke jedinice (**Arithmetic / Logic Unit – ALU**) koja vrši aritmetičke i logičke operacije
3. ulaznih jedinica → koje služe za unos podataka u računalu iz vanjskog svijeta
4. izlaznih jedinica → koje služe za prikaz konačnih rezultata prema vanjskom svijetu
5. kontrolne jedinice (ili upravljačke jedinice) → koja nadzire i upravlja radom svih ostalih jedinica (kako bi funkcionirale poput usklađenog orkestra)

Von Neumannova arhitektura

- Instrukcije (naredbe) se pohranjuju kontinuirano u memoriji
- Podaci se mogu pohranjivati u različitim dijelovima memorije
- Da bi izvršni ciklus započeo potrebno je pohraniti adresu prve instrukcije programa u programskom brojilu (**program counter**)
- princip dohvati – dekodiraj – izvrši (**fetch – decode – execute**)

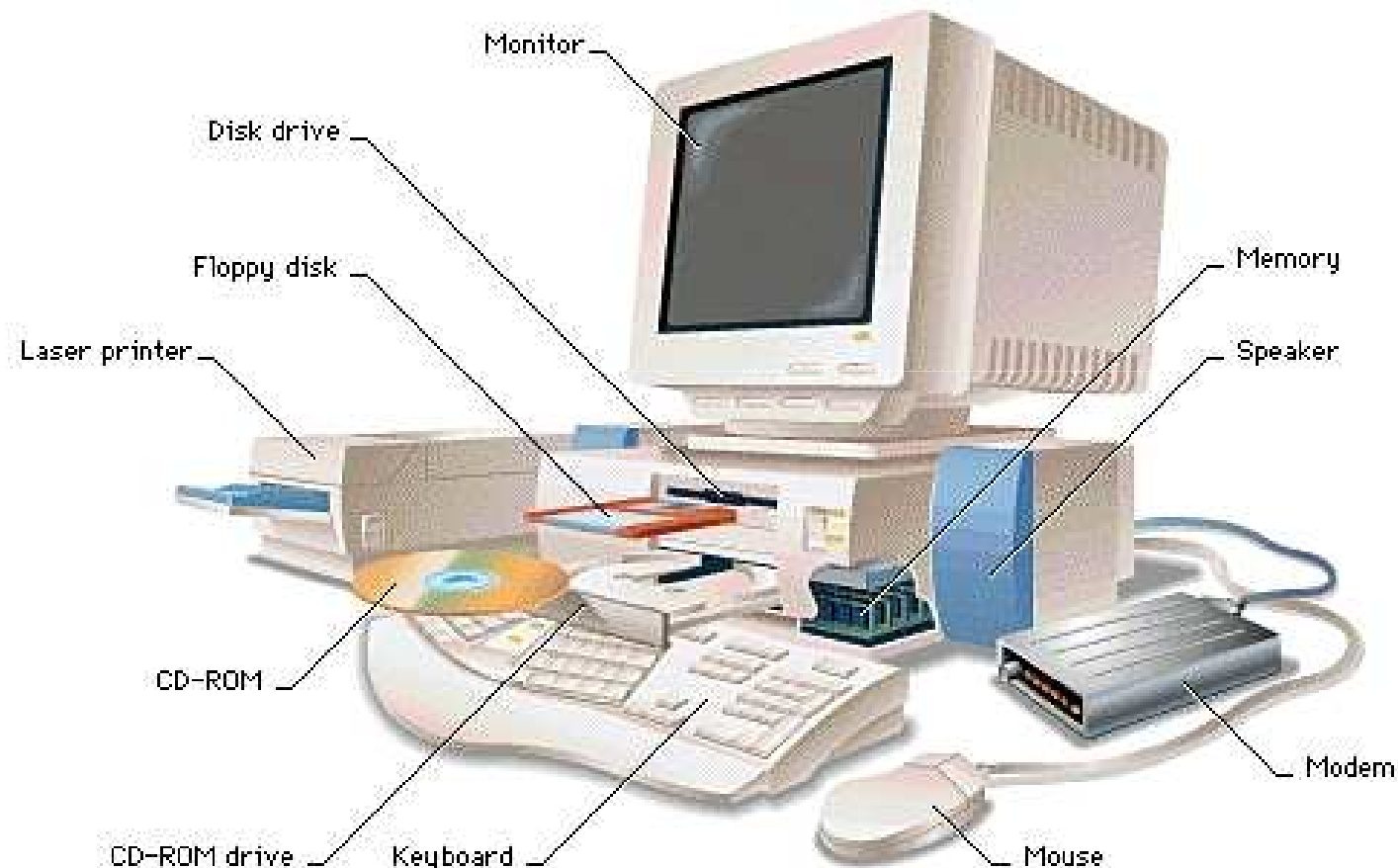
Radna memorija

- Glavnu memoriju u spomenutoj arhitekturi predstavlja RAM
- RAM (Random Access Memory) – memorija sa slučajnim pristupom → može se pristupiti bilo kojoj memorijskoj ćeliji neovisno o njezinom položaju (da bismo došli do sadržaja osme ćelije ne moramo prvo pročitati sadržaj prvih sedam)
 - prikladniji naziv bio bi **piši – čitaj** memorija (Read – Write Memory)
- Postoje dva osnovna tipa ove memorije:
 1. SRAM (Static Random Access Memory)
 2. DRAM (Dynamic Random Access Memory)
 - (sdram, ddram)

RAM i ROM

- RAM gubi svoj sadržaj nakon gašenja računala
- **ROM** je kratica od Read Only Memory što bi u prijevodu značilo *memorija samo za čitanje*.
- ROM je najmanja memorija, tvornički upisana i njen sadržaj se ne može mijenjati niti izbrisati. Nije ovisna o napajanju električne energije, a nalazi se na matičnoj ploči.
- Po uključanju računala prva se aktivira, a zbog svoje sposobnosti trajnog pamćenja (i dok je računalo isključeno) sadrži isključivo sustavne podatke neophodne za rad računala tj. koristi se za pohranjivanje upravljačkih programa. ROM memorije su malog kapacitetea (128 kB), što je sasvim dovoljno za nepromjenjive podatke kojih ima malo → BIOS na matičnoj ploči
- Postoje posebne izvedbe ROM memorija čiji sadržaj se može mijenjati – EPROM (BIOS) → postupak promijene njezinog sadržaja naziva se FLASH - anje

HARDWARE



Encarta Encyclopedia, © Microsoft Corporation. All Rights Reserved.

HARDWARE

- **Procesor**
 - *Central Processing Unit (CPU) – Centralna Procesorska Jedinica.*
 - Procesor predstavlja centralni dio računala – veoma često kažemo da je procesor "mozak" računala. Sastoji se od dva dijela ALU (Aritmetičko Logičke Jedinice) i CU (Upravljačke Jedinice). Snaga procesora određena je količinom podataka koje može obraditi u jedinici vremena. Više parametara određuje snagu procesora:
- **Takt ili radna frekvencija procesora**
 - svaka osnovna operacija u procesoru odvija se u tzv. jednom koraku. Što je taj korak kraći izvest će se veći broj operacija u jedinici vremena.
 - Broj koraka za pojedinu naredbu ovisi o njezinoj složenosti.
 - Ukupni broj koraka u jednoj sekundi predstavlja **radnu frekvenciju** procesora ili tzv. **takt**.
 - Računalo s procesorom radne frekvencije 1GHz izvoditi 10^9 (1000 000 000) koraka (operacija) u jednoj sekundi tj. trajanje jednog koraka je:

$$1 / 1000\ 000\ 000\ [s] = 0,000000001\ [s] = 1ns$$

HARDWARE

- Kao mjera snage procesora obično se koriste dvije veličine:
 1. **MIPS** (Mega Instructions Per Second) – je jedinica mjere za brzinu obrade kod računala izražena kao milijun naredbi u sekundi
 2. **MFLOPS** (Mega FLOating Points Operations Per Second) je jedinica za brzinu obrade realnih brojeva (floating point = s pomičnim zarezom)

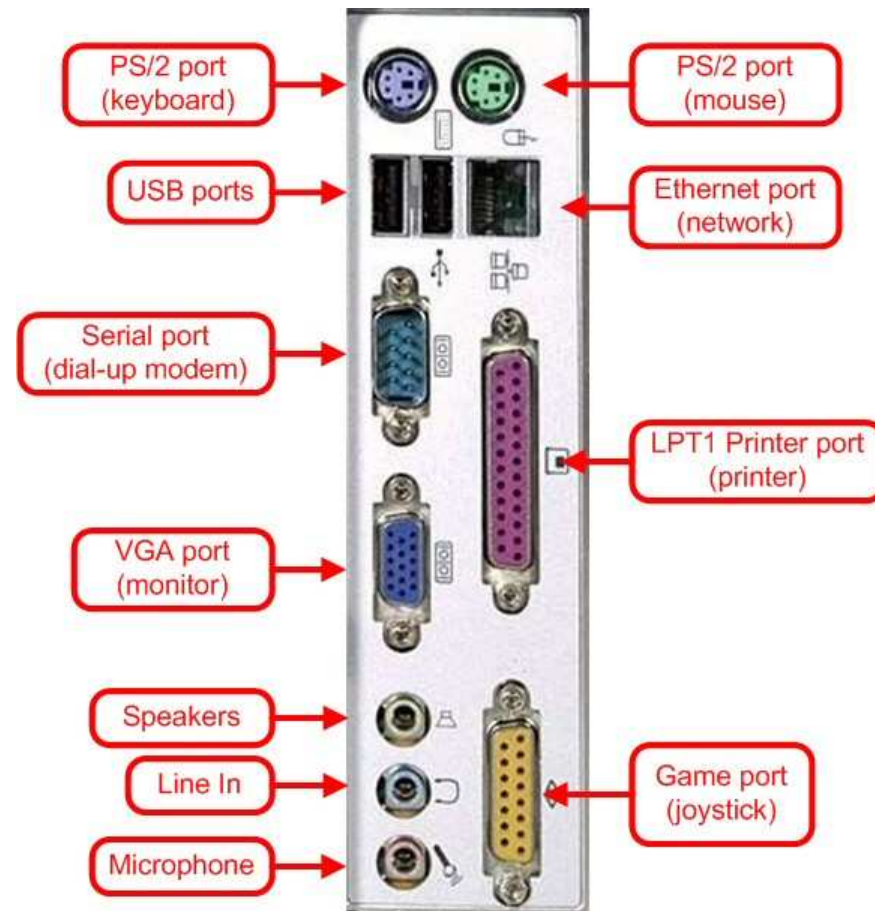
HARDWARE

- Matična ploča
 - *Matična ploča = MotherBoard ili Main Board.*
 - Mogli bi je poistovjetiti s temeljima kuće, odnosno kao što se na temelje kuće nadograđuje preostali dio kuće, tako se na matičnu ploču nadograđuju svi ostali dijelovi računala. Na njoj se odmah nalaze:
 - Chipset (sastoji se od dva dijela North Bridgea i South Bridgea)
 - BIOS (Basic Input Output System)
 - Sabirnice (BUS)
 - Utori (Slotovi - Slots)
 - Vrata (Portovi - Ports)

HARDWARE

- CHIPSET
 - Ako procesor možemo nazvati "mozgom" računala, onda chipset možemo smatrati "srcem" računala
 - u još više pojednostavljenom modelu možemo mu dati ulogu "policajca" koji regulira promet unutar računala.
- BIOS - **Basic Input Output System**
- SABIRNICE - skupovi vodiča kojima se prenose podaci, adrese ili upravljački signali
- UTORI - su krajnji završetci vodiča (sabirnica) u koje se umeću dodatne komponente (kartice) za nadogradnju računala.

HARDWARE



Slika— portovi ili vrata

HARDWARE

- **Game port** → služi za spajanje joysticka za igranje, a redovito se nalazi na zvučnoj kartici.
- **USB (Universal Serial Bus) port** → na njega se može spojiti čitav niz novijih uređaja (printer, miš, tipkovnica, digitalna kamera, skener, vanjski hard disk itd.).
- Osnovna karakteristika je da za razliku od ostalih portova te uređaje možemo na njega spajati "na toplo", dakle bez potrebe za gašenjem računala.
- Windows 95 i NT ne podržavaju ovaj port.
- Općenito USB portovi mogu zamijeniti bilo koji port osim VGA porta.
- Brzina današnjih USB portova u standardu 2.0 teoretski je 480Mbps, a ta brzina će se još više povećavati uvođenjem novih USB standarda.
- Preko ovih portova na računalo možemo spojiti do 127 uređaja → trebamo imati USB HUB (koncentrator)
- A SuperSpeed (USB 3.0) rate of 4800 Mbit/s (~572 MB/s). Specifikacije za USB 3.0 objavila je tvrtka Intel i partneri u kolovozu 2008.

Uređaji za pohranu podataka

- Magnetski diskovi
 - prenosivi
 - neprenosivi
- Optički diskovi

- Kapacitet
- Prosječno vrijeme pristupa
- Brzina prijenosa podataka

Poželjne karakteristike

- Postojanost podataka
- Jednostavno rukovanje
- Pristupačne cijene

Uređaji za pohranu podataka - neizmjenjivi

- Osnovne veličine koje karakteriziraju Hard Diskove su:
 - Memorija (danas oko 1 TB i više)
 - Brzina vrtnje (5400 okr/min i 7200 okr/min)
 - Ugrađena memorija – Cache (danas 8MB)
 - Tip (IDE, SATA, ...)

Formatiranje diska

- Fizičko formatiranje – formatiranje na niskoj razini (tvornički napravljeno)
- Podjela diska na dijelova – particije
- Logičko formatiranje – (naredba format) formatiranje jedne particije, upis podataka povezanih sa svojstvima operacijskog sustava

Magnetski diskovi

Prednosti

- Veliki kapacitet
- Dobra postojanost podataka
- Brzi pristup

Nedostaci

- Osjetljivost na elektromagnetsko polje
- Ograničenje maksimalne gustoće podataka

HARDWARE – optički diskovi

- Optički diskovi i pogoni
 - CD ROM - Compact Disc Read Only Memory
 - CDRW - Compact Disc ReWritable
 - Kapacite CD ROM-a cca 650 MB ili 700 MB
 - **CD ROM čitač** je uređaj koji služi za čitanje CD ROM diska i najčešće se nalazi kao interna komponenta u kućištu računala
 - **CD snimač** (popularno nazvan **pržilica**) je uređaj za snimanje CD-a

HARDWARE

- DVD je kratica od **Digital Video (Versatile) Disc**
- **DVD disk** ima kapacitet od 4,7 GB ili 9.4 GB ukoliko je riječ o dvoslojnom
→ pogodan za pohranu filmova u visokoj kvaliteti (slike i tona)
- **DVD čitač (DVD ROM drive)** je uređaj koji služi za čitanje DVD diskova, ali može čitati i sve vrste CD-a
- DVD radi na istom principu kao i CD samo što koristi lasersku zraku manje valne duljine → omogućava veću gustoću zapisa

Ulazni uređaji

- Svaka naprava ili uređaj koji će neku fizičku veličinu konvertirati u skup digitaliziranih signala i koji će se prenijeti do centralne procesorske jedinice
 - Tipkovnica
 - miš
 - skener
 - Bar kod čitač
 - Mikrofon
 - Čitači pametnih kartica (smart card readers)
 - Joystick, zasloni osjetljivi na dodir, digitalni foto aparat

Ulazni uređaji

- Prema rasporedu tipki na tipkovnici razlikujemo:
 - QWERTY tipkovnice – kod nas QWERTZ
 - DVORAK tipkovnice – omogućava brži unos teksta
- MIŠ (mouse)
 - je ulazni uređaj koji je u svom djelovanju usko povezan s monitorom
 - Miš je *pokazivačka naprava* (pointing device) pomoću koje se na zaslonu monitora pomiče *značka* ili *pokazivač* (najčešće oblika strelice) koja pokazuje na neku točku zaslona
 - Danas se uglavnom koriste optički miševi (žičani – bežični)

Ulazni uređaji - skener

- Ulazni uređaj za digitalizaciju tj. unos slika (crteža, shema) s papira u računalu.
- **Princip rada:** pretvara svjetlo koje se odbija od predmeta skeniranja u električne impulse.
- Vrste:
 - **Ručni**
 - **Stolni s pomičnim papirom**
 - **Stolni s nepomičnim papirom**
 - **3D skeneri**
- Spaja se s računalom preko:
 - LPT priključka
 - USB priključka

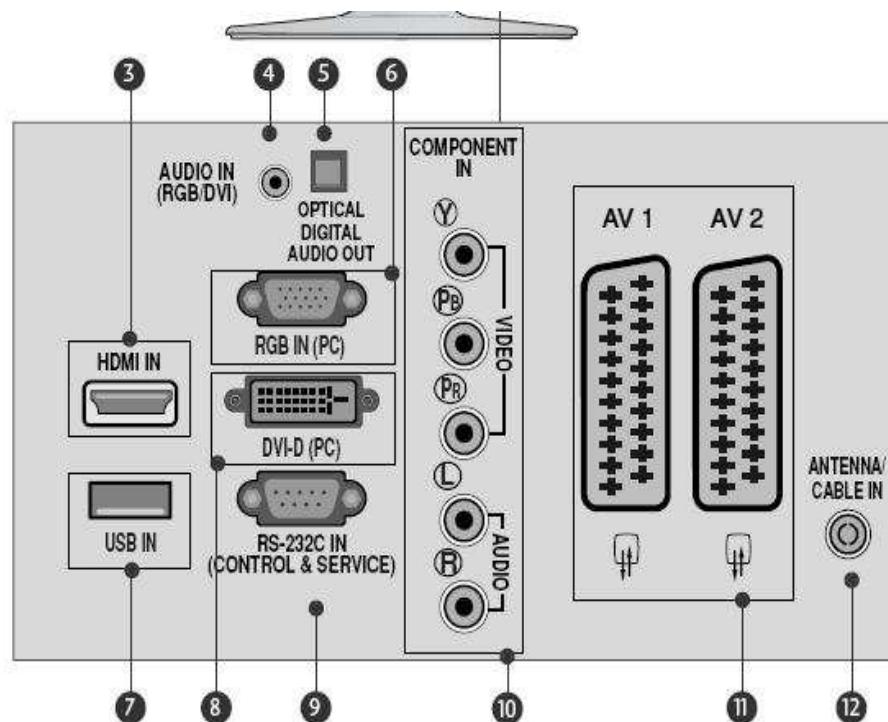
Izlazni uređaji

Služe za pretvaranje binarnih informacija iz centralne jedinice u oblik pogodan za korištenje čovjeku ili nekom drugom uređaju.

- Monitor (zaslon, ekran)
- Pisač
-

Monitori

- Izlazni uređaj za prikaz slike na ekranu.
- Karakteristike:
 - **Veličina** – vidljiva veličina slike po dijagonali; mjeri se u inčima (15'', 17'')
 - **Razlučivost** – broj zaslonских točaka (piksela), npr. 800x600, 1024x768
 - **Brzina osvježavanja slike** – brzina iscrtavanja slike u sekundi; npr. 70 Hz
 - **Dubina boje** – broj bitova koji opisuju boju, npr. 16 bita, 24 bita
- Vrste monitora:
 - **CRT** (monitori s katodnom cijevi)
 - **LCD** (monitori s molekulama tekućih kristala)
 - **Plazma** (monitori s ioniziranim plinom)
- Spajanje s računalom: preko **grafičke kartice** s **VGA** ili **DVI kabelom**



- ❶ **PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) Card Slot**
This feature is not available in all countries.
- ❷ **Power Cord Socket**
This set operates on AC power. The voltage is indicated on the Specifications page. Never attempt to operate the set on DC power.
- ❸ **HDMI Input(Not Support PC)**
Connect a HDMI signal to HDMI IN.
Or DVI (VIDEO) signal to HDMI IN with DVI to HDMI cable.
- ❹ **RGB/DVI Audio Input**
Connect the audio from a PC.
- ❺ **COMPONENT IN**
Connect a component video/audio device to these jacks.
- ❻ **COMPONENT IN**
Connect a component video/audio device to these jacks.
- ❼ **USB IN**
- ❽ **DVI-D Input**
Connect the output from a PC.
- ❾ **RS-232C IN (CONTROL & SERVICE) PORT**
Connect to the RS-232C port on a PC.
- ❿ **Component Input**
Connect a component video/audio device to these jacks.
- ⓫ **Euro Scart Socket (AV1/AV2)**
Connect scart socket input or output from an external device to these jacks.
- ⓬ **Antenna Input**

VRSTE MONITORA

- **CRT** (*Cathode Ray Tube*)
- **LCD** (*Liquid Crystal Display*)
- **Plazma** (*ionizirani plin*)

Tehnologija prikaza slike



HARDWARE

Iglični (matrični)

Otisak na papiru pravi udaranjem iglica preko trake natopljene tintom.

Prednosti: jeftini. **Nedostaci:** loš ispis, bučni

Tintni

Glava printera umjesto iglica sadrži cjevčice kroz koje na papir pod visokim tlakom štrcaju kapljice tinte.

- a) Termički (spremnik -> komora s grijačem -> mlaznica)
- b) Piezo ink.jet (spremnik -> komora s kristalom -> mlaznica)

Prednosti: niska cijena, kvalitetan ispis. **Nedostaci:** visoka cijena tinte, sporost u radu

Laserski

Otisak pravi prenošenjem slike (teksta) pomoću laserske zrake na fotoosjetljivi bubanj koji se okreće i pri tome hvata toner i nanosi ga na papir koji prolazi kroz uređaj za fiksiranje tonera i tako se stvara slika na papiru.

Prednosti: najbrži i najkvalitetniji ispis. **Nedostaci:** visoka cijena i skupo održavanje

HARDWARE

Usporedba svojstava i cijena printera

	RAZLUČ.	KONTRAST	BRZINA	BUKA	ISPIS U BOJI	CIJENA	ULOŽAK	POT. MATER.
MATRIČNI	slaba	slab	spor	bučan	ne	niska	VRPCA	jeftin
TINTNI	solidna	dobar	srednje	tih	da	niska	TINTA	srednje skup
LASERSKI	izvrsna	dobar	brz	tih	da (skup)	visoka	TONER	skup

HARDWARE

VRSTE PISAČA:

- iglični (matrični)
- tintni (ink-jet)
- laserski



- Od izlaznih jedinica još ćemo samo spomenuti **plotere, zvučnike, LCD projektore** itd.

Kriteriji za izbor pisača

- Brzina ispisa (broj str/min)
- Razlučivost ispisa
- Troškovi održavanja
- Ergonomija (buka)
- Veličina memorije
- Pouzdanost
- Cijena

Ponavljjanje

- Binarni i heksadecimalni brojevni sustav
- Što su ulazne jedinice i čemu služe
- Što je sklopovlje - hardware
- Laserski pisač i princip rada
- Matrični pisači i princip rada