

**STROJNA OPREMA RAČUNALA**

**Elektronički sklopovi**

**računala**



- Na koji način zapisujemo podatke na disk i USB, a na koji na CD i DVD?
- U kojem obliku se zapisuje na magnetski i optički način?
- Kako zamišljamo spremnike računala, tj. na kojem principu oni rade?
- Što znači položaj 1 a što 0?
- Koji jezik razumije računalo?
- Što predstavljaju 0 i 1 i kako ih skraćeno zovemo?

- Koliko stanja (podataka) možemo prikazati jednim bitom? Koja su to?
- Što radimo da bi mogli prikazati više stanja?
- Koliko stanja možemo prikazati s dva, koliko s tri, a koliko s 4 bita?
- Kako zovemo niz od 8 bitova?
- Koliko se različitih podataka može zapisati jednim bajtom?

- Kako se zove brojevni sustav u kojem mi računamo i koliko on ima znamenaka?
- Kako glase mjesne (težinske) vrijednosti u dekadskom brojevnom sustavu?
- Sustav koji se sastoji od znamenaka 0 i 1 naziva se...
- Nabroji njegove mjesne (težinske) vrijednosti.
- Broj 0101 iznosi koliko u dekadskom b.s.?

# Kako računalo radi?

Osnovne aktivnosti na računalu:

1. Ulaz podataka
2. Obrada podataka
3. Pamćenje podataka i rezultata obrade
4. Objava rezultata – izlaz podataka



# Znanstvenik

**John von Neumann (1903.-1957.)**

opisao je i matematički odredio **principe rada računala** i njegovih sastavnih dijelova.



Današnja računala još uvijek rade po ugledu na njegov model.



# Osnovni dijelovi po Von Neumann-u:

**1. ULAZNI DIO**

**2. IZLAZNI DIO**

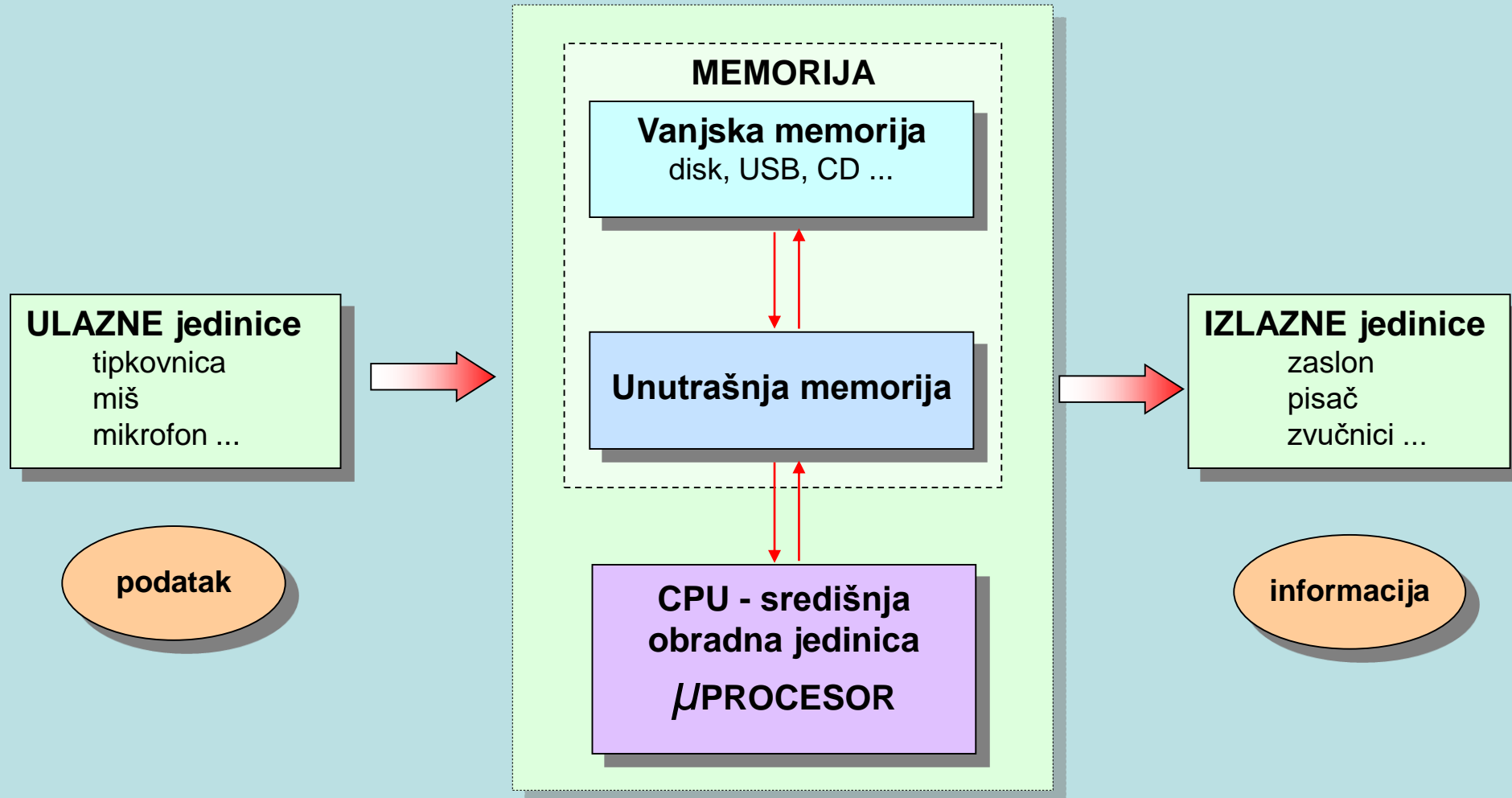
**3. MEMORIJA**

**4. SREDIŠNJA PROCESORSKA JEDINICA**

**(CPU=central processing unit)** – obrada podataka i nadzor rada



# Von Neumannov model računala





Današnja računala rade pomoću...

**ČIPOVA.**

Čipovi su izgrađeni od mnogo...

**síćušnih**

**ELEKTRONIČKIH KRUGOVA**

koji

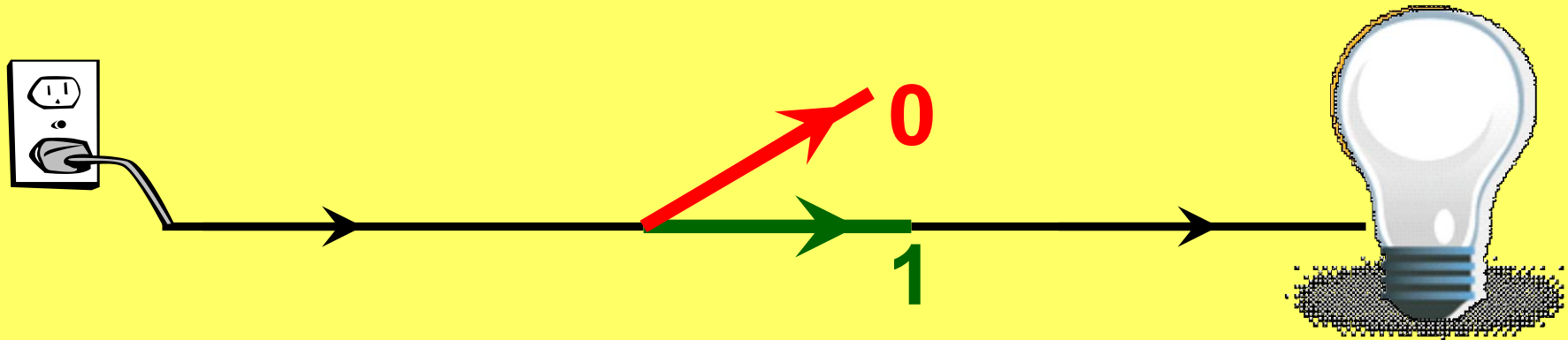
**POHRANJUJU** podatke ili

**UPRAVLJAJU EL. SIGNALIMA.**



# Elektronički krugovi rade na principu **PREKIDAČA.**

Ako je prekidač **UKLJUČEN** (položaj 1), tada on **PROPUŠTA** električnu struju, a ako je **ISKLJUČEN** (položaj 0) tada električna struja **NE PROLAZI.**



# BIT je...

- najmanja jedinica za KOLIČINU PODATAKA u računalu
- podatak predstavljen brojkom 0 ili 1 (tj. samo jednom binarnom znamenkom!)
- količina podataka koju označavamo malim slovom **b**

Uz pomoć **1 bita** mogu se prikazati...

... **DVA** **PODATKA!** (koji su to?)

Da bi mogli prikazati više podataka...

... bitove POVEZUJEMO u NIZ.

Uz pomoć dva bita možemo prikazati...

... 4 podatka: 00

01

10

11

Brojeve koji se sastoje samo  
od znamenaka 0 i 1  
zovemo...

**BINARNIM BROJEVIMA.**

# Binarno brojanje

0000

1000

0001

1001

0010

1010

0011

1011

0100

1100

0101

1101

0110

1110

0111

1111

Kroz računalo putuju  
elektronički signali u  
obliku

**BITOVA**



**Elektronički signali putuju kroz  
elektroničke sklopove**

**koji ih**

**PROPUŠTAJU ili ZAUSTAVLJAJU.**





**Računalo PAMTI, ZBRAJA,  
USPOREĐUJE, BROJI,  
DONOSI ODLUKE pomoću**

**LOGIČKIH KRUGOVA.**



Zakone logike izradio je irski matematičar

**GEORGE BOOLE (19.st.)**

pa se

ZAKONI LOGIČKOG RAZMIŠLJANJA

ZOVU

**BOOLEOVA ALGEBRA**

ELEKTRIČNI SIGNAL **1**

predstavlja **ISTINU = TRUE**

ELEKTRIČNI SIGNAL **0**

predstavlja **LAŽ = FALSE**

# OSNOVNI LOGIČKI KRUGOVI su...

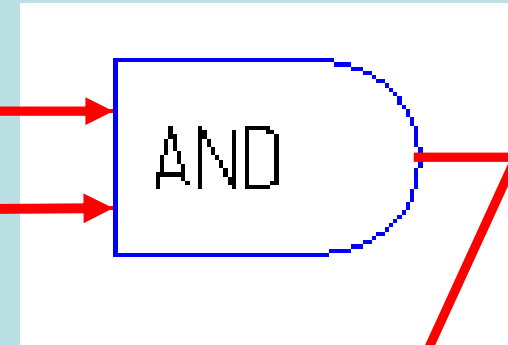
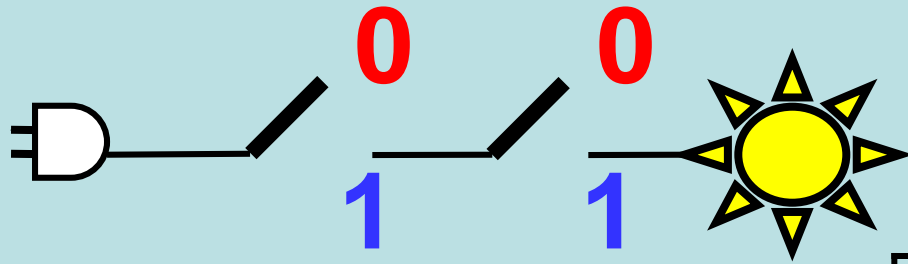
**I**

**ILI**

**NE**

# Logički krug I (**and**) - funkcija **KONJUNKCIJE**

Logički krug I ima na izlazu ISTINU samo ako su **SVI ULAZI ISTINITI**.

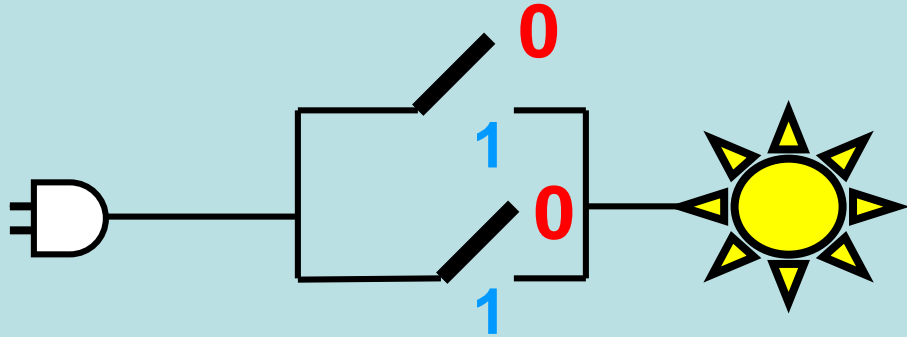


**TABLICA ISTINE:**

ulaz 1	ulaz 2	izlaz
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# Logički krug **ILI** (**or**) - funkcija **DISJUNKCIJE**

Logički krug **ILI** ima na izlazu **ISTINU** ako je **BAREM JEDAN ULAZ ISTINIT**.



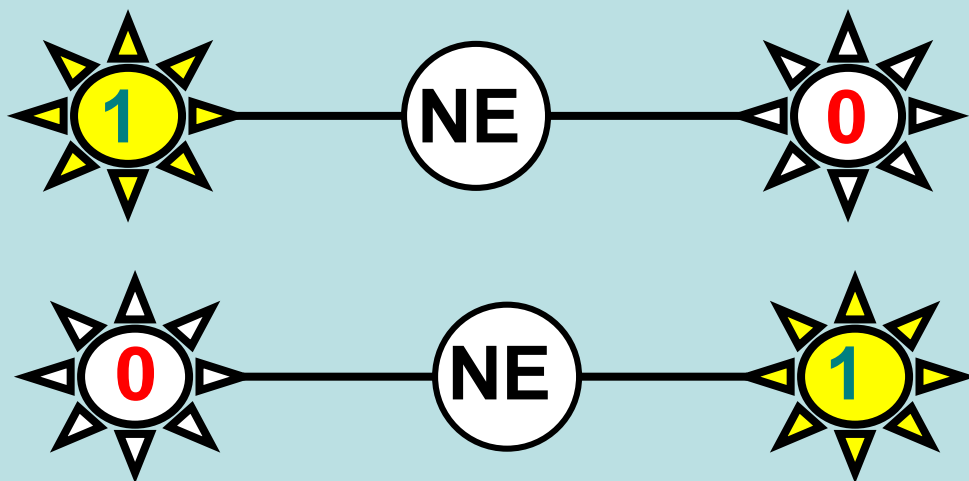
**TABLICA ISTINE:**

A diagram of a standard OR gate symbol, which is a triangle with a curved input side and a pointed output side. The word 'OR' is written inside the triangle. Two red arrows point from the input side to the left, and one red arrow points from the output side to the right. These arrows correspond to the columns in the truth table below.

ulaz 1	ulaz 2	izlaz
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

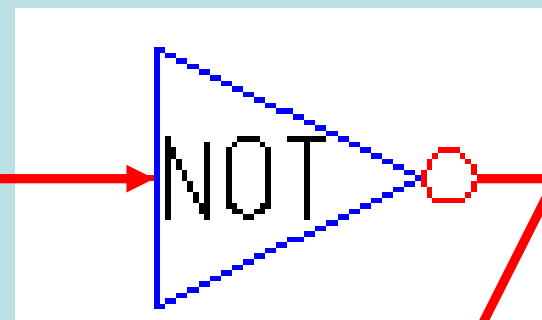
# Logički krug **NE** (**not**)

Logički krug “NE” mijenja postojeće STANJE SIGNALA.



**TABLICA ISTINE:**

ulaz	izlaz
0	1
1	0

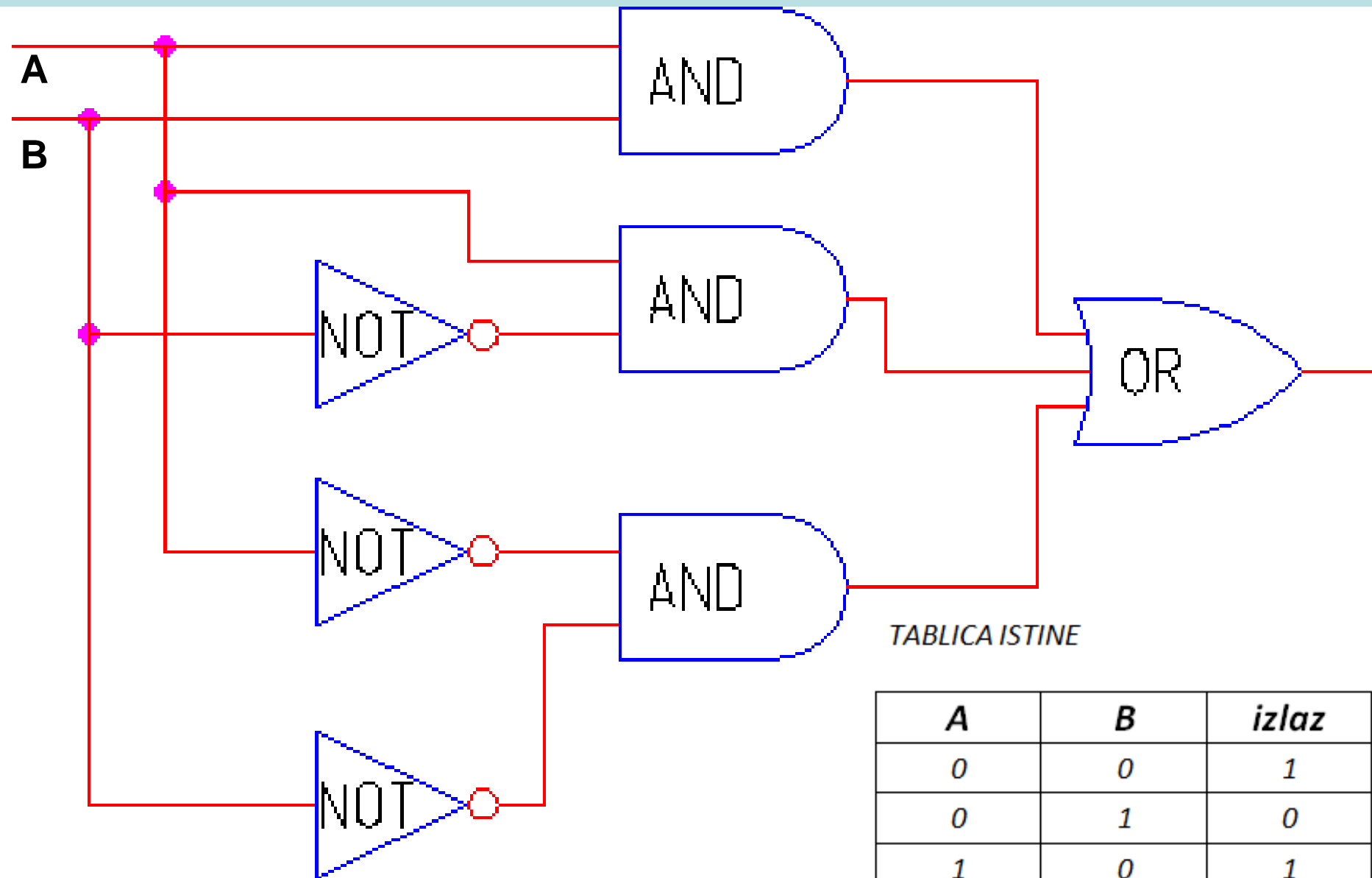


Logički krugovi **I** i **ILI** mogu imati  
i više od dva ulaza!

Izlaz je uvijek samo jedan!



# LOGIČKI SKLOP

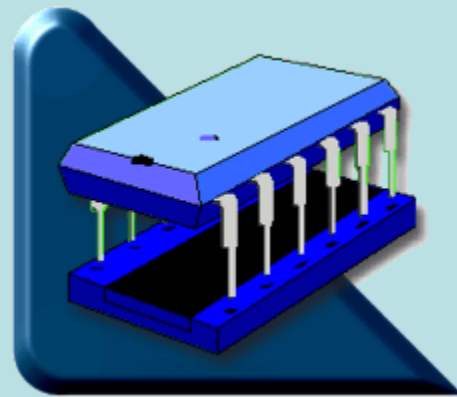


TABLICA ISTINE

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>izlaz</b>
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Logički sklopovi su sačinjeni od  
puno kombinacija **LOGIČKIH  
KRUGOVA** i zato ih zovemo  
**INTEGRIRANI SKLOPOVI.**

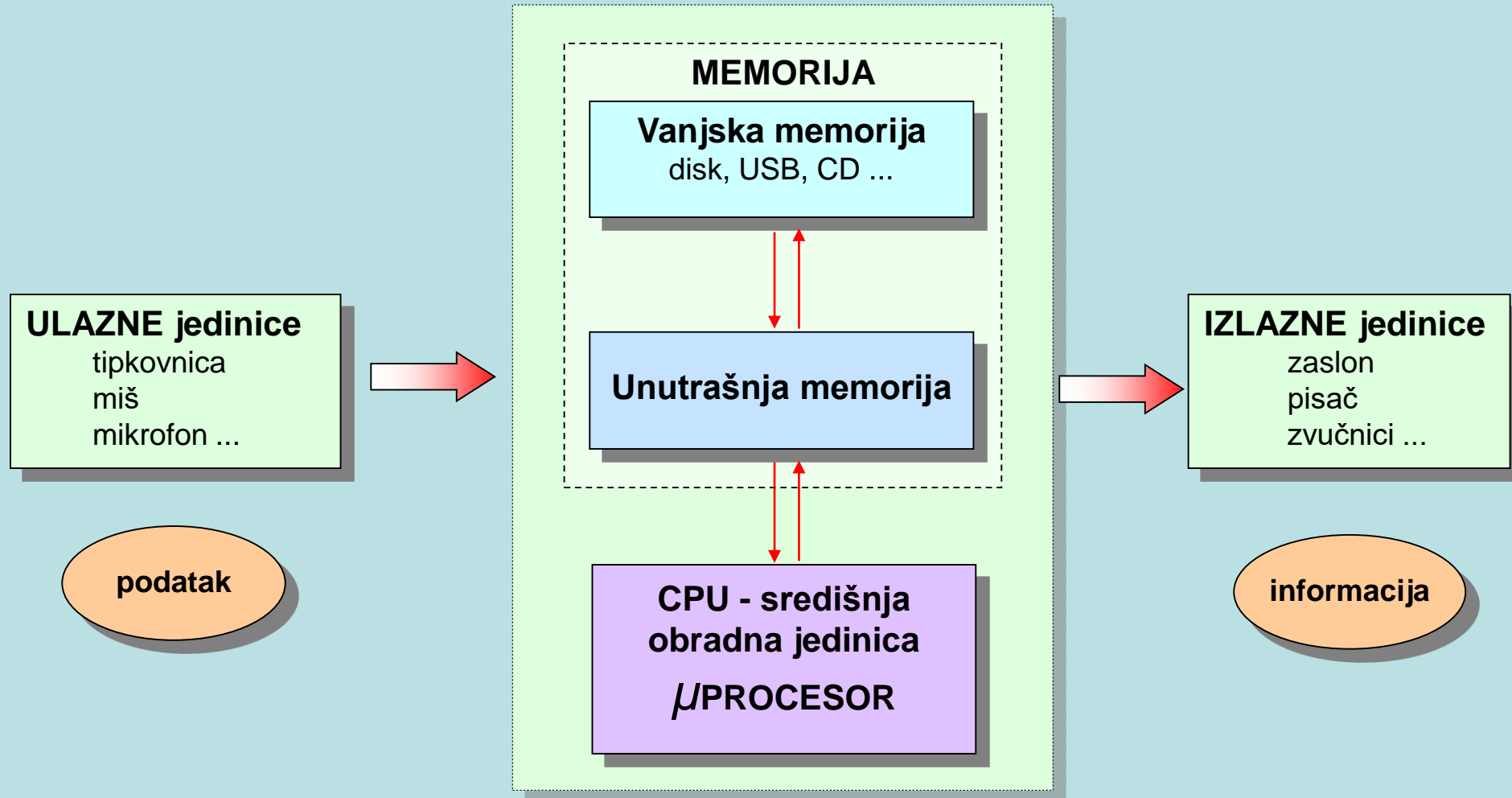
Oni su smješteni u **ČIPOVE!**







# Von Neumannov model računala



# Osnovni dijelovi mikroprocesora (središnje obradne jedinice) (**C**entral**P**rocessing**U**nit-a)

- Upravljačka jedinica
- Registri
- ALU – aritmetičko-logička jedinica

**pogledajmo na str. 12. sliku 7.**



# REGISTRI

su maleni memorijski spremnici unutar mikroprocesora (CPU). ✓

**Procesor pomoću njih izvršava logičke ili aritmetičke operacije.** ✓

Što su **veći** registri (tj. što imaju više bitova u sebi), to računala **brže rade**.

# Kako putuju podaci kroz računalo?

- podaci putuju u obliku **električnih impulsa**  
(imaju dva moguća stanja – 0 ili 1)
- impulsi putuju **nizom električnih vodiča**  
(tankih žica)

Zajednički sustav vodova (električnih vodiča,  
žica) naziva se **SABIRNICA.** ✓

(slika 9. na str. 14.)

/utori za sabirnicu – slika 16. i 17./



# Ulazno-izlazni pristupi

# U računalo **ulaze** podaci i iz računala **izlaze** podaci (informacije)

## **ULAZNI** uređaji:

- tipkovnica
- miš
- skener
- mikrofon
- videokamera
- digitalni fotoaparati

## **IZLAZNI** uređaji:

- monitor
- pisač
- zvučnici
- slušalice
- projektor

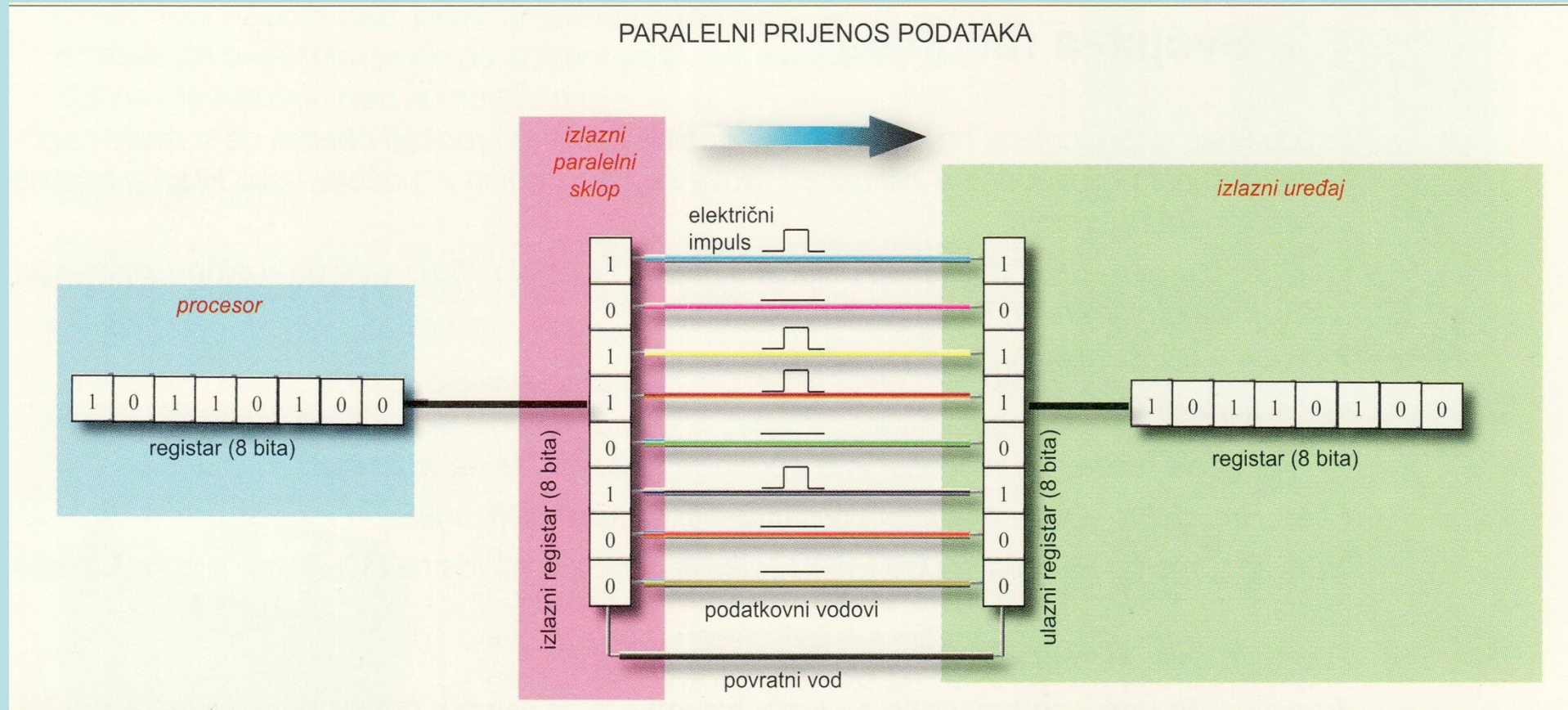
**Ulazno-izlazni sklopovi** omogućavaju  
povezivanje okolnih uređaja!

Pristup ulazno-izlaznim uređajima  
može biti:

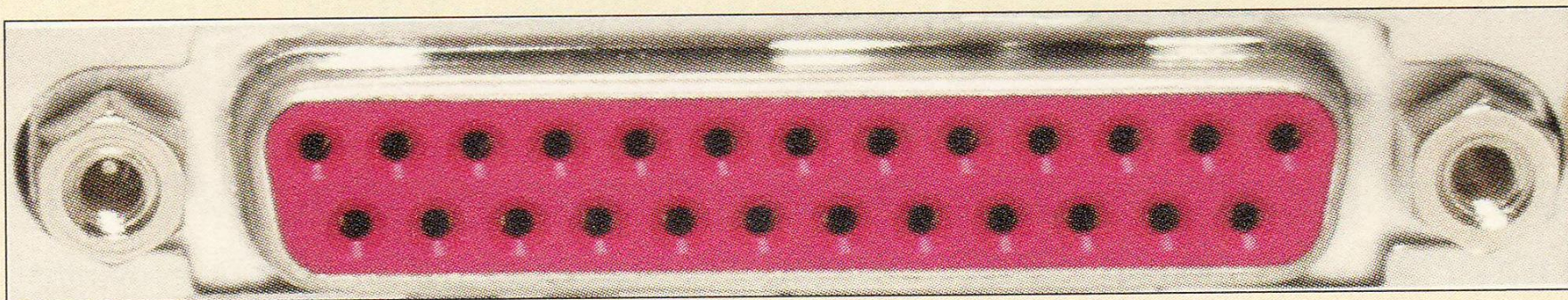
- **usporadni (paralelni) pristup**
- **slijedni (serijski) pristup**



# Usporedni (paralelni) pristup

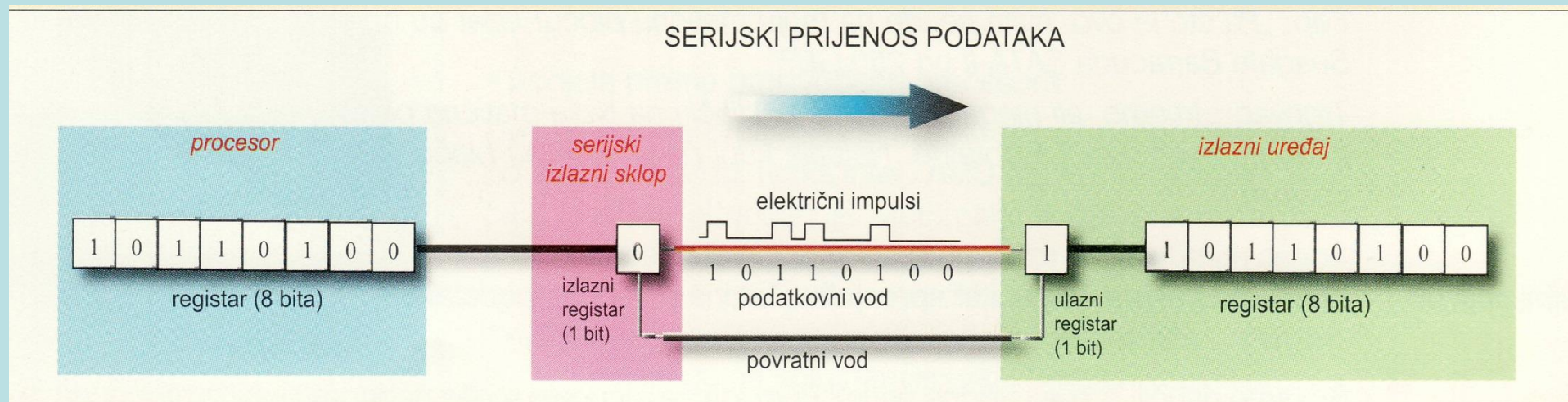


# Paralelni priključak

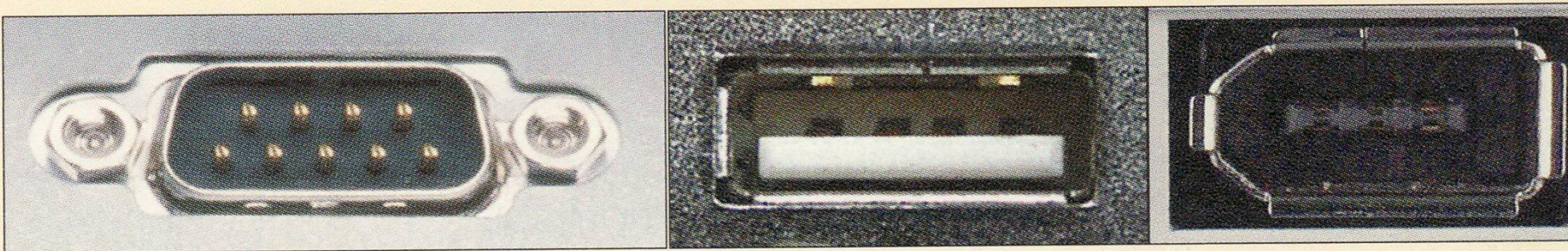


**Slika 1.15.** Centronics priključak – po velikom broju rupica za vodove prepoznajemo da je riječ o paralelnom pristupu.

# Slijedni (serijski) pristup



# Slijedni priključci



**Slika 1.16.** Slijedni (serijski) priključci: RS-232, USB i FireWire.



# Svojstva računala



# Standard proizvođača računala

**Razlikujemo dva standarda računala:**

– **IBM**

– **Apple** ✓

Oni nekad nisu bili **kompatibilni (udruživi, uskladivi)** jer se razlikuju po načinu rada i programima (ne mogu se kopirati podaci ni izmjenjivati programi).

# Osobna računala prema proizvođaču

- **IBM** kompatibilna osobna računala



“Kompatibilna” znači da ih proizvode razni proizvođači, ali koji se drže IBM-ovog standarda proizvodnje tako da su ta računala međusobno udruživa.

računala

**Apple** osobna

IBM i Apple računala međusobno **nisu** kompatibilna.



# Podjela prema proizvođaču procesora

Dva osnovna standarda IBM računalnih  
procesora su:

– **Intel**

– **AMD**



(svaki procesor je za svoju **matičnu ploču!**)

(za **Apple** osobna računala standard je **Motorola**)

# Osobna računala prema proizvođaču procesora

Dva su glavna proizvođača procesora za osobna računala:

- Intel



- AMD



Intel i AMD procesori **nisu** međusobno kompatibilni.

Svaki od njih zahtijeva odgovarajuću (drugačiju) matičnu ploču.

To znači da i matične ploče proizvedene za pojedinu vrstu tj. proizvođača procesora međusobno **nisu** kompatibilne.

# Sposobnosti računala

Sposobnosti računala u cjelini ovise o nizu čimbenika:

- vrsti procesora (npr. broj procesorskih jezgri)
- radnom taktu procesora
- veličini, odnosno širini registra procesora
- količini i brzini cache memorije
- chipsetu ugrađenom na matičnu ploču
- vrsti i brzini sabirnica na matičnoj ploči
- vrsti, kapacitetu i brzini RAM memorije
- vrsti operacijskog sustava (32-bitni ili 64-bitni)
- itd.

Kako doznati ove značajke?

# PC Hyper X 7070 AMD AKCIJA 2014 NOVO AM1

90MB0I00-M0 EAY0	MBO Asus AM1M-A, AM1 socket Sempron/Athlon-series	E3M0AJ088659
AD5350JAHM BOX	<b>CPU AMD</b> AM1 Athlon X4 5350	9CD4301B41021
KHX1600C10D 3B1/8G	<b>RAM PC DDR3 8GB,</b> PC1600 MHZ Kingston, HYPER X	740617203707
DT01ACA100	<b>HDD 3.5" - 1TB</b> TOSHIBA/32MB SATA III	Y30WKP7NSWK7
GH24NSB0	<b>DVD RW LG DVD±R 24x,</b> GH24NSB0 Dual Layer, SATA	402HCBD078709
FE-250-KKP50 0	KUĆIŠTE Cooler Master, FENIKS, TM napajanje 500W, crno	
90YV04T0-M0 NA00	<b>VGA PCIe3.0 AMD Radeon R7 240, ASUS, 2GB-DDR3</b>	DCC0ZY015021

# Brzina procesora

Što je procesor brži, to može više podataka obraditi u jedinici vremena.

Brzina procesora ovisi o:

- **frekvenciji takta** procesora
- **veliĉini registra** procesora
- **građi** procesora

# Kapacitet spremnika

**knjiga str. 18.**

- mjeri se bajtovima

- **1 kB (kilobajt) = 1024 B**

- (1 list papira s 13 redaka po 80 znakova)

- **1 MB (megabajt) = 1024 kB**

- (1 knjiga s 340 stranica)

- **1 GB (gigabajt) = 1024 MB**

- (3000 knjiga)



**RAM (radna) memorija** određuje mogućnosti obrade podataka!

Neki programi (npr. OS Windows 7) zahtijevaju minimalno **2 GB** RAM memorije da bi mogli raditi dovoljno brzo!

# Veličina stalne memorije:

- ~~• disketa – 1,44 MB~~
- HDD – oko 500 GB do 2TB
- CD – 720 MB; DVD – 4,7 GB
- USB – ima ih i 2TB

# Brzina protoka podataka

- misli se na protok podataka sabirnicama unutar računala i na protok podataka prema vanjskim jedinicama
- mjeri se u megabitima u sekundi (Mb/s) ili u megabajtima u sekundi (MB/s)

(1MB/s=8Mb/s)

knjiga str. 12-19.

**Logické**

**osnove počítača**

# Logičke izjave

Izjava je **logička** ako se može ustanoviti **je li ona**  
**ISTINITA ili LAŽNA.**

(odgovor na logičku izjavu je DA ili NE)

**George Boole – eng. matematičar iz 19. stoljeća**

Dva plus tri je pet. – to je logička izjava (može se dokazati)

Monika je najstarija. – to je logička izjava (može se potvrditi)

Monika je najljepša. – to nije logička izjava (ne može se izmjeriti)

Petkom je bolje ne ići u školu. – kakva je to izjava?

**George Boole**

**„otac matematičkih pravila za logiku”**

**eng. matematičar iz 19. stoljeća**

**Booleova algebra ili Booleova logika  
(matematička disciplina)**

# Znakovi uspoređivanja u logici

Znakovi uspoređivanja imaju u logici šire značenje nego u matematici.

Osim za uspoređivanje količine, koriste se za vremenske odnose (prije-poslije), mjesne odnose (ispred-iza).

**subota < petak** – logička neistinita izjava

**G > D** – logička istinita izjava

**siječanj < prosinac** – logička istinita izjava

Znak	Značenje
=	jednako, istodobno
≠	nije jednako, različito
<	manje od , prethodi, dolazi ispred
>	veće od, slijedi, dolazi iza
≤	manje ili jednako, dolazi prije ili istodobno
≥	veće ili jednako, dolazi iza ili istodobno

**Tablica 1.**  
Značenja operatora uspoređivanja u logici.

Pogledajmo nekoliko primjera:

„subota < petak“	
„G > D“	
„Pentium II < Pentium IV“	



Primjer	Je li logička izjava?	Kakva je to izjava?
$13 > 7$		
$13 < 7$		
$a + b$		
$c = a + b$		

# Zapisivanje logičkih izjava

Logička izjava može biti

hrvatski	engleski	skraćeno	binarno
istina	true	T	1
laž	false	F	0

Riješite kviz:

<http://e.udzbenik.hr/U/infOS8/81kviz1.htm>

[bit.ly/2q1RN5a](http://bit.ly/2q1RN5a)

**MALO SLOVO Q**

# Osnovne logičke funkcije

Osnovne logičke funkcije su **I**, **ILI** i **NE**.

Logički operator **I** (engl. **AND**)

Zagreb je u Hrvatskoj.	<b>I</b>	Hrvatska je na europskom kontinentu.	istina
Zagreb ima more.	<b>I</b>	Hrvatska ima more.	laž
Zagreb ima more.	<b>I</b>	Kroz Varaždin teče Sava.	laž

Logički operator **ILI** (engl. **OR**)

Zagreb je u Hrvatskoj.	<b>ILI</b>	Hrvatska je na europskom kontinentu.	istina
Zagreb ima more.	<b>ILI</b>	Hrvatska ima more.	istina
Zagreb ima more.	<b>ILI</b>	Kroz Varaždin teče Sava.	laž

Neka je izjava  $A$  "Došao je autobus", a izjava  $B$  "Otvorio je vrata". Logički zaključak na osnovu logičke operacije  $I$  za ove dvije izjave izgledao bi ovako:


$A$	$B$	zaključak



$A$	$B$	$A I B$

Neka je izjava  $A$  "Netko kuca", a izjava  $B$  "Netko zvoni". Logički zaključak na osnovu logičke operacije  $II$  za ove dvije izjave izgledao bi ovako:

$A$	$B$	zaključak



$A$	$B$	$A II B$

Sljedeći put  
**PROVJERA ZNANJA**  
6.-19. str. u knjizi