

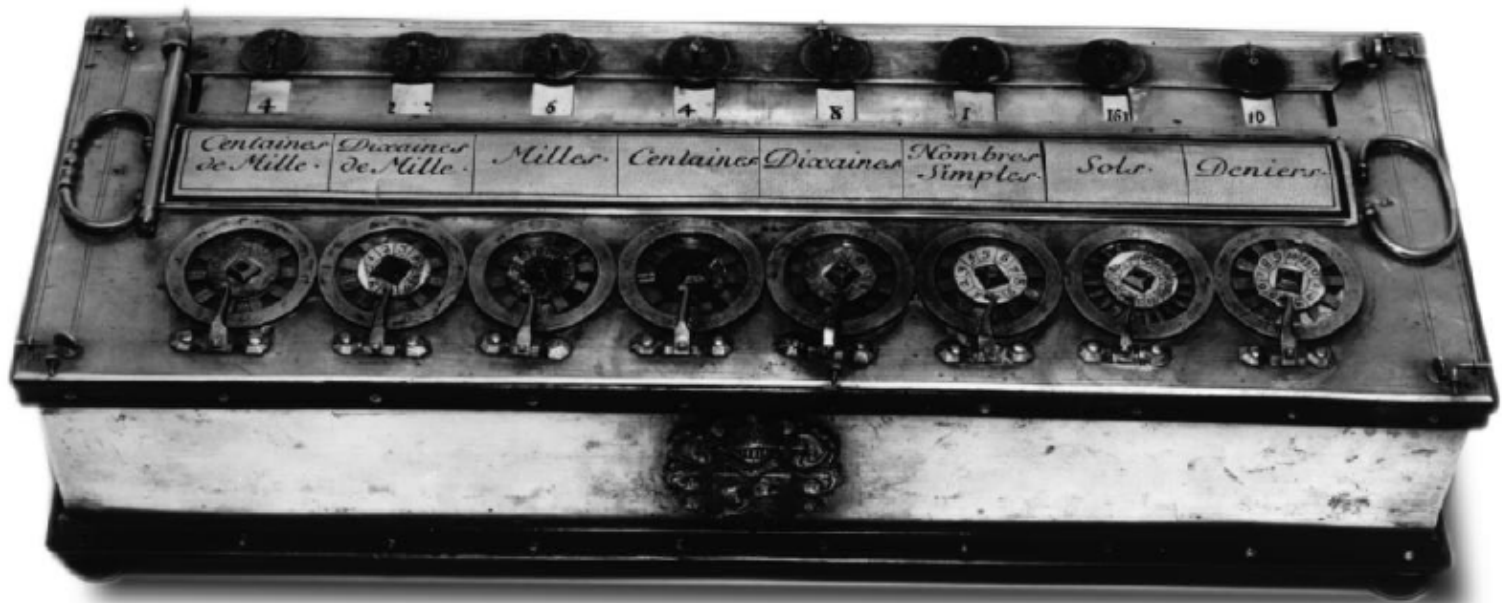
VTŠ: Osnovi računarske tehnike

**ARHITEKTURA
RAČUNARSKIH
SISTEMA**

mr. Veličković Zoran
Maj, 2010.

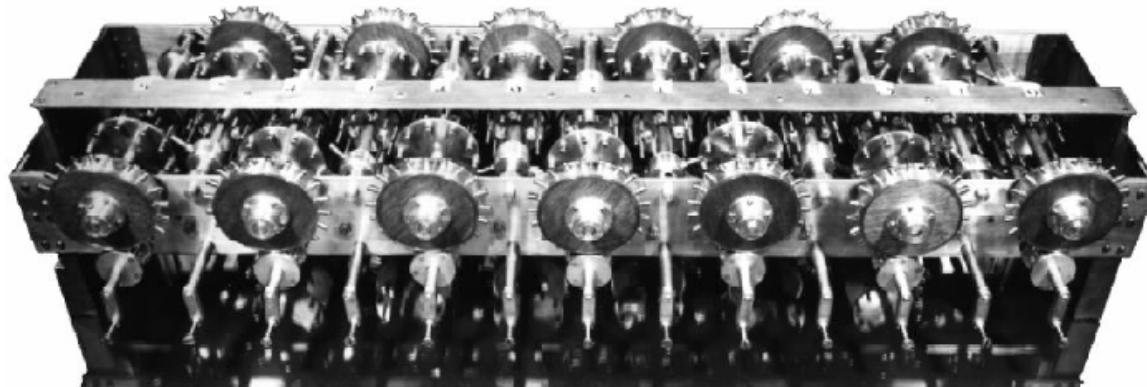
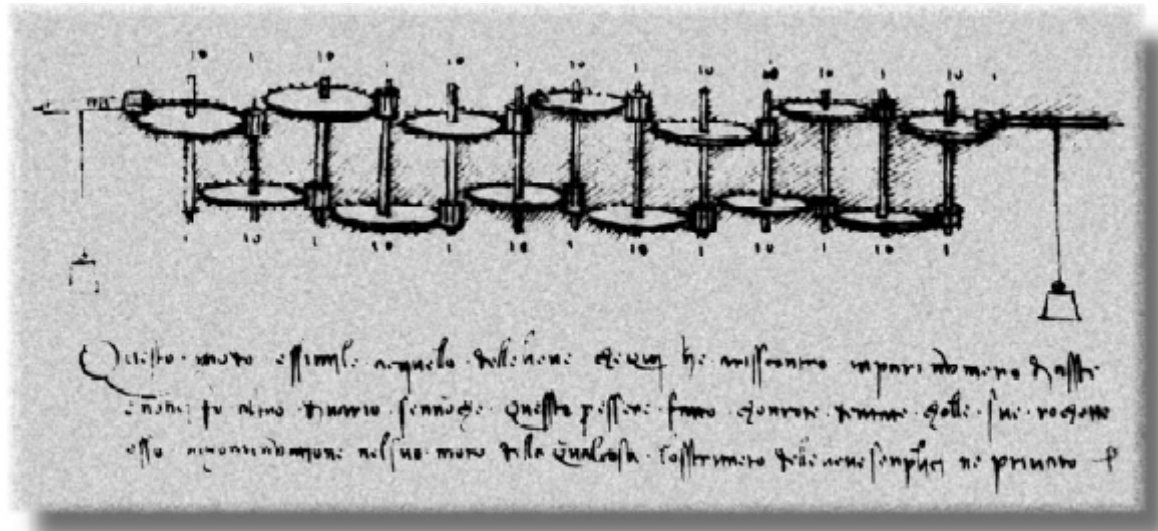
Istorijski razvoj (1)

- ❑ Prve računarske mašine su bile **mehaničke**.
- ❑ Razvoj mehaničkih mašina je trajao od **1642** pa sve do **1945!**
- ❑ Paskalova mehanička aritmetička mašina za računanje:



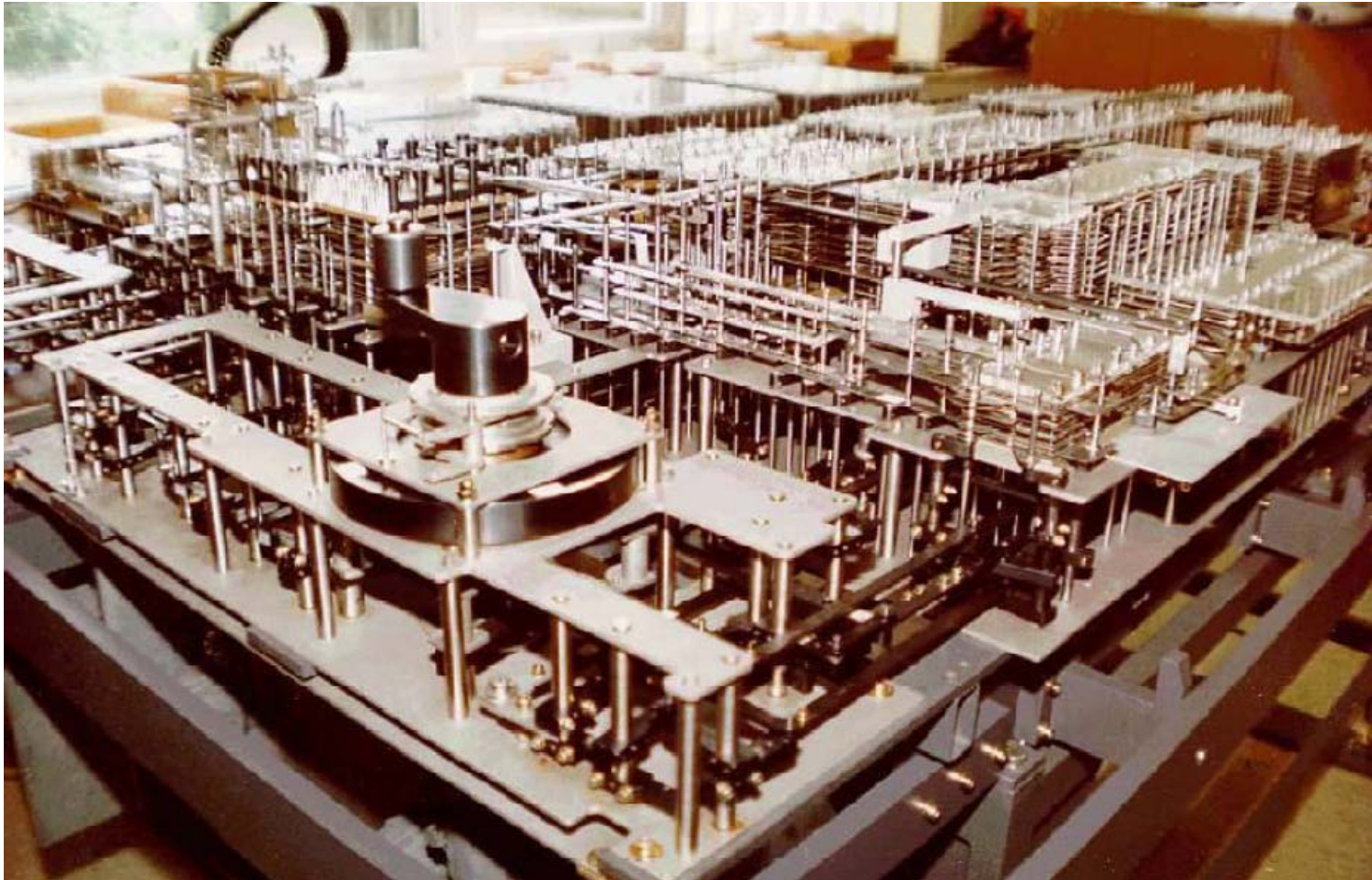
Istorijski razvoj (2)

- Leonardova mehanička mašina za računanje:



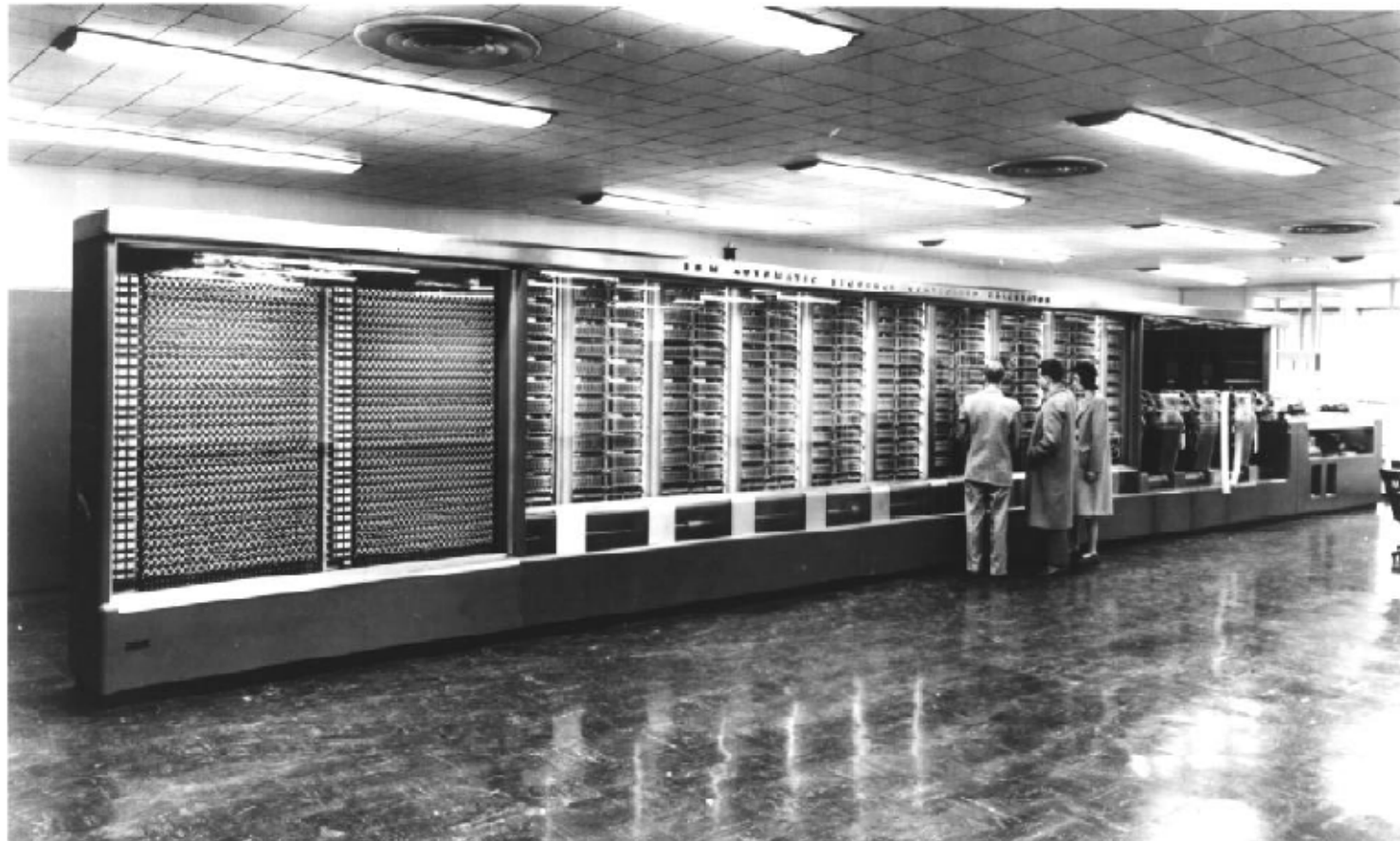
Istorijski razvoj (3)

- ▣ Z1, mehanički računar, 1935



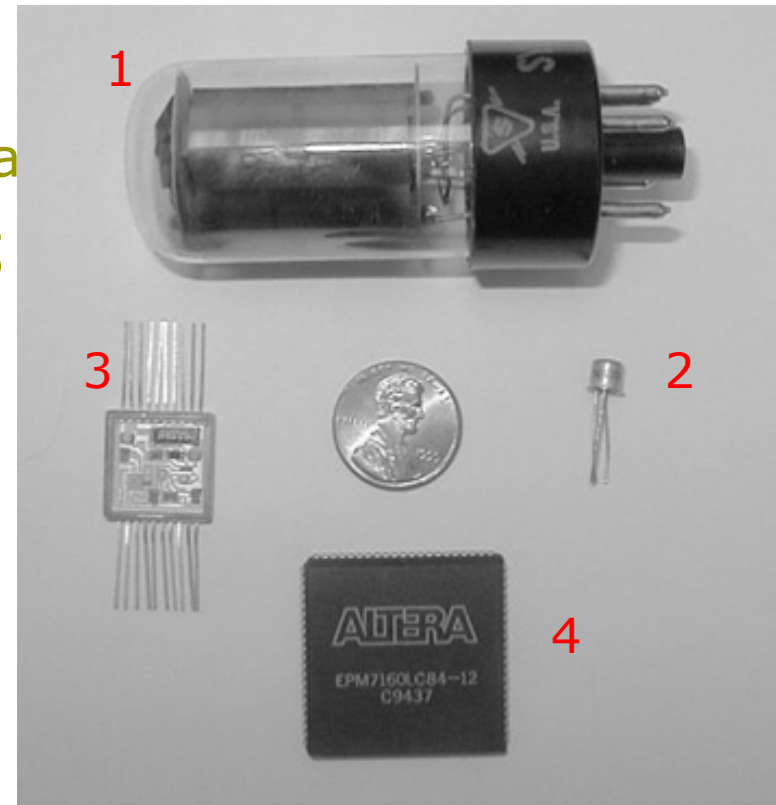
Istorijski razvoj (4)

▣ Harvard Mark 1, 1939-1945



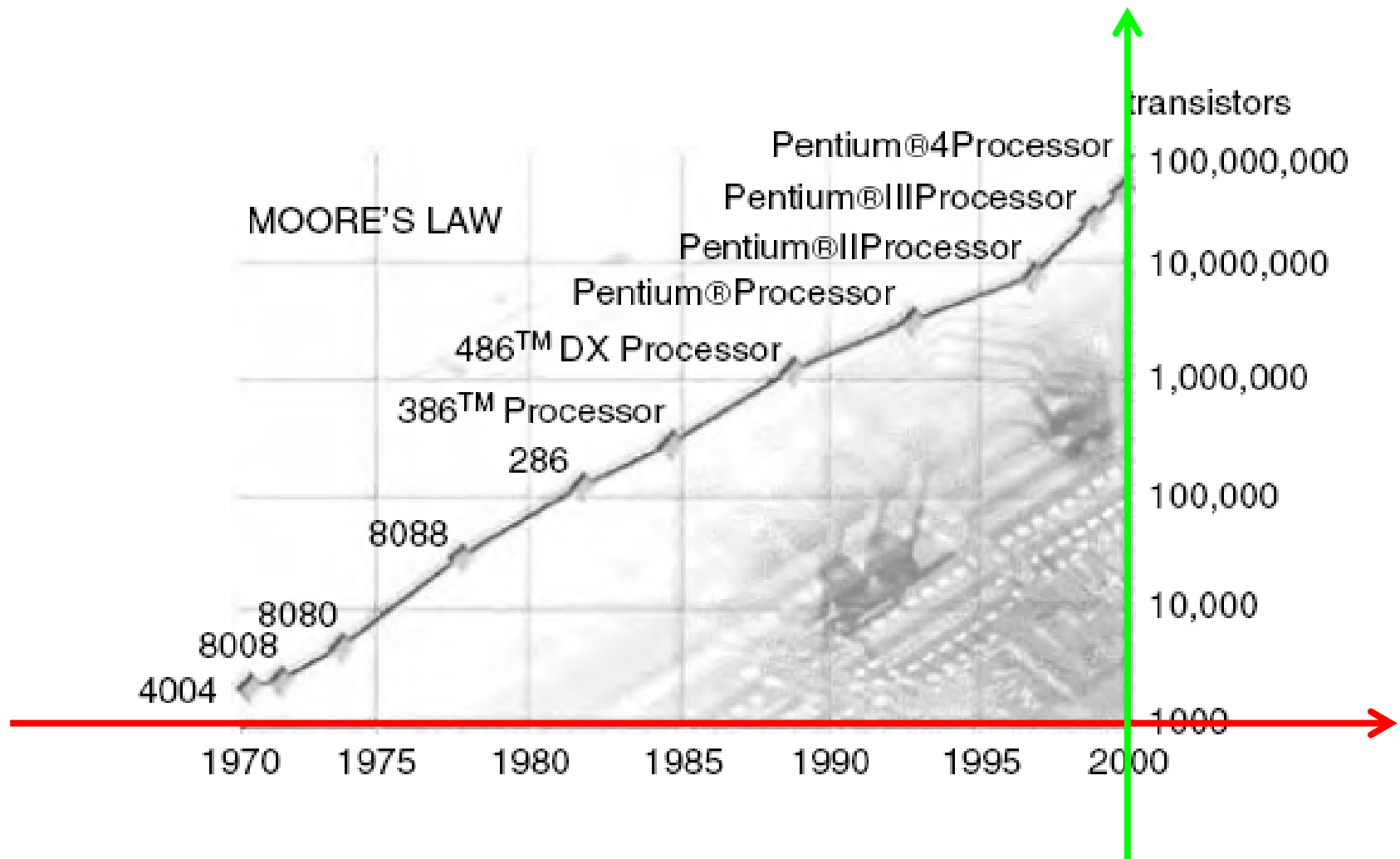
Elektronski računari

- Prva generacija: 1945–1953
 - Računari sa elektronskim cevima
- Druga generacija: 1954–1965
 - Tranzistorski računari
- Treća generacija: 1965–1980
 - Integrated Circuit Computers
- Četvrta generacija: 1980–?
 - VLSI računari
- **Murov zakon:** *“The density of silicon chips doubles every 18 months”* .



(“gustina silikonskih čipova se dublira svakih 18 meseci”)

Murov zakon



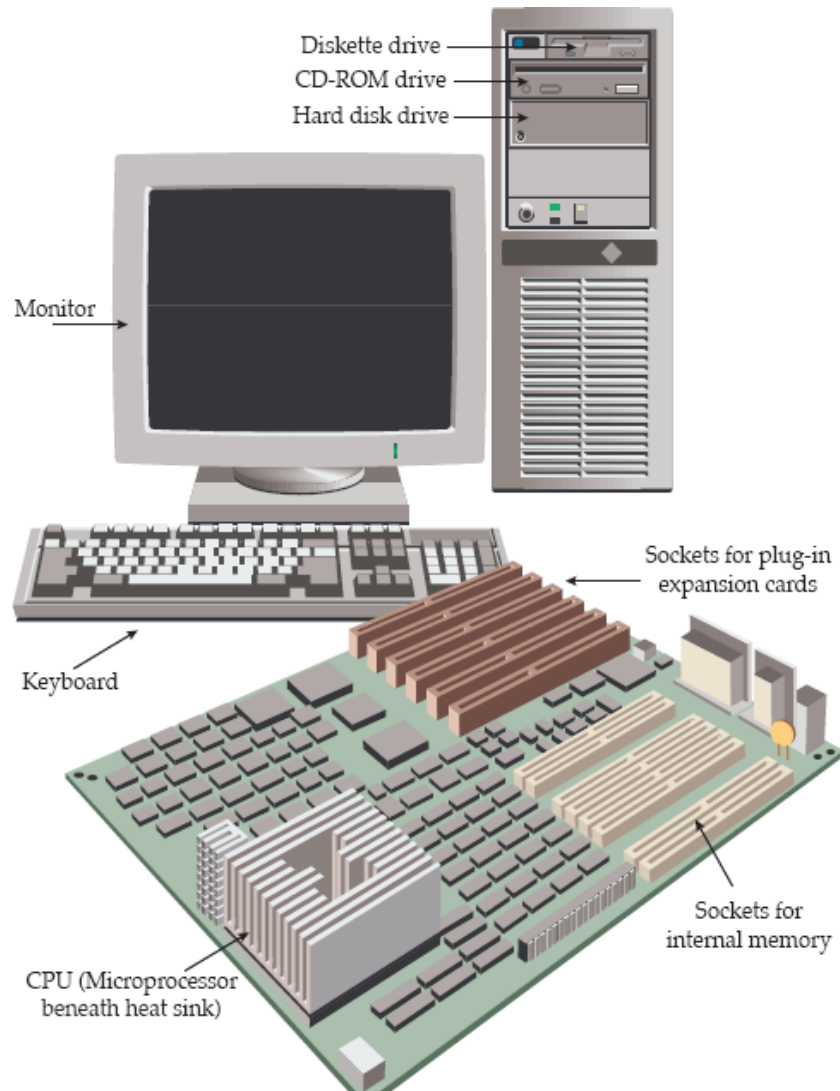
Broj logičkih kola po čipu

Broj logičkih kola po čipu

Integration	Technology	Typical number of devices	Typical functions
SSI	Bipolar	10–20	Gates and flip-flops
MSI	Bipolar & MOS	50–100	Adders & counters
LSI	Bipolar & MOS	100–10,000	ROM & RAM
VLSI	CMOS (mostly)	10,000–5,000,000	Processors
WSI	CMOS	>5,000,000	DSP & special purposes

SSI, small-scale integration; MSI, medium-scale integration; LSI, large-scale integration; VLSI, very large-scale integration; WSI, wafer-scale integration.

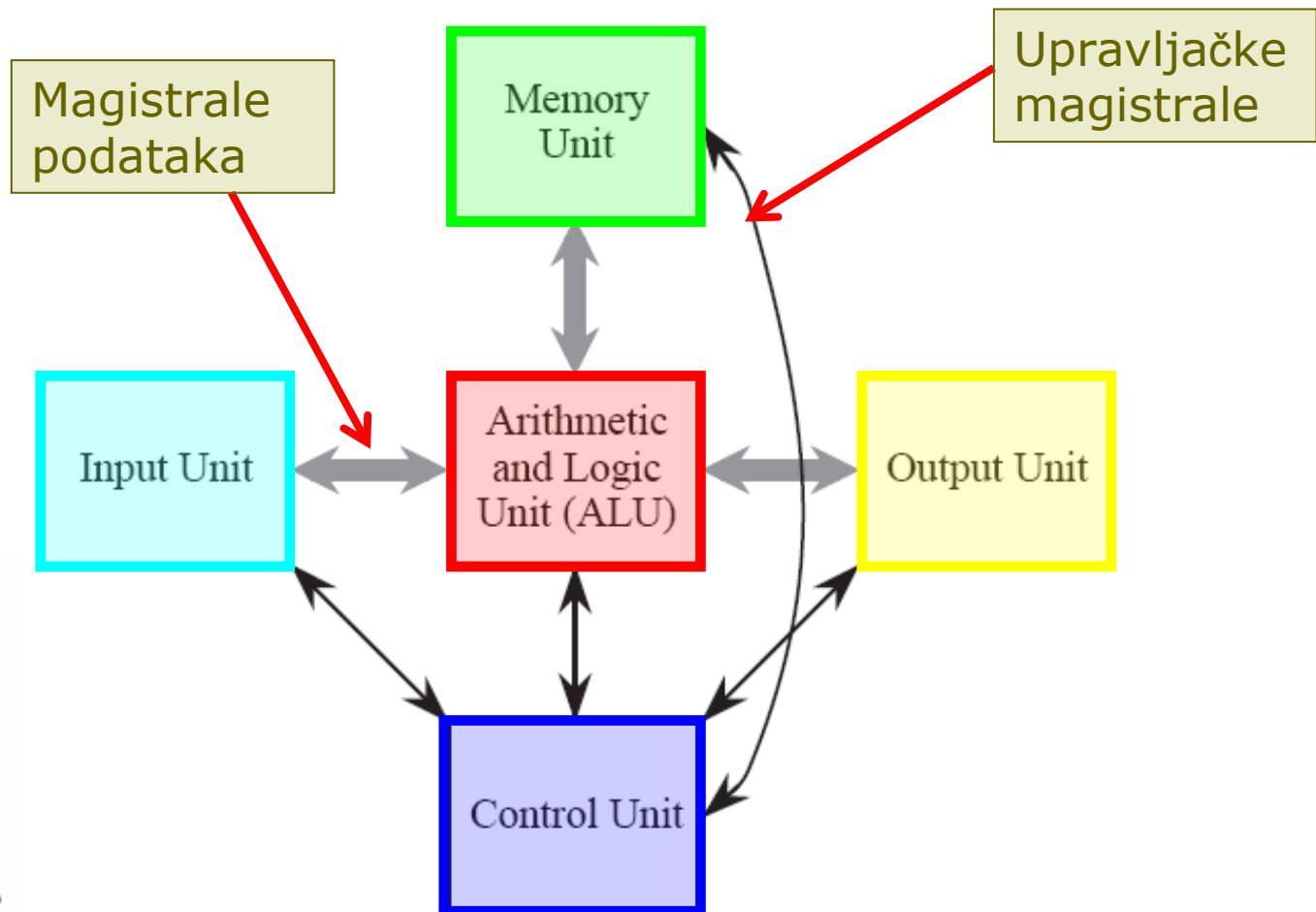
PC računar



▣ Savremeni PC računar

Von Neumann-ov model

□ Von Neumann-ov model digitalnog računara



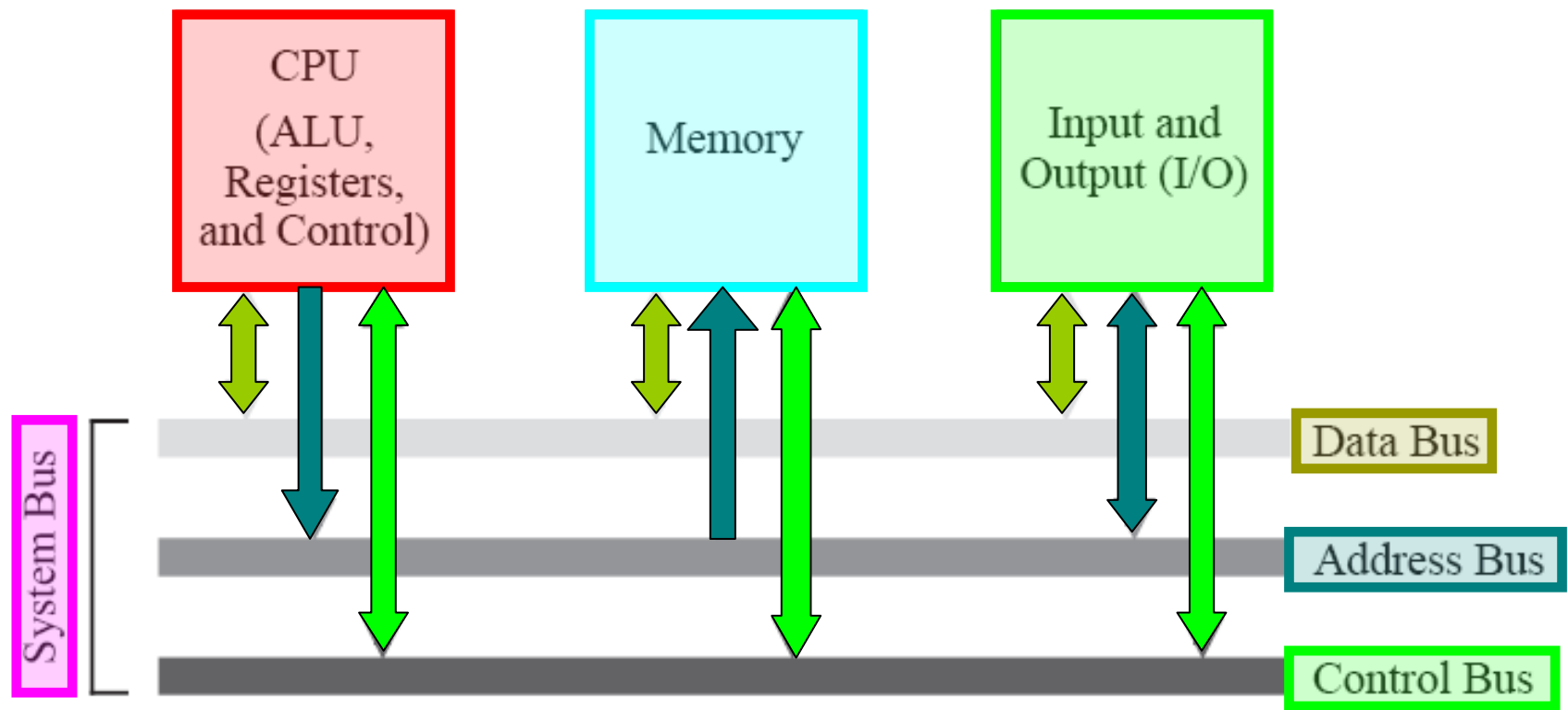
Von Neumann-ov koncept (1)

- ❑ Ulazna jedinica (Input unit) obezbeđuje program i podatke za rad sistema koji su smešteni u memorijskoj jedinici (Memory unit).
- ❑ Program i podaci se obrađuju Aritmetičko-Logičkom jedinicom ALU (Arithmetic Logic Unit) pod nadzorom jedinice za upravljanje (Control Unit).
- ❑ Rezultati se šalju na izlaznu jedinicu (Output Unit).
- ❑ ALU i Upravljačka jedinica se često nazivaju CPU (Central Processing Unit).
- ❑ Većina komercijalnih računara se može predstaviti sa ovih pet osnovnih jedinica.

Von Neumann-ov koncept (2)

- ❑ Zapamćeni program je najvažniji aspekt von Neumann-ovog modela.
- ❑ Program je smešten u računarskoj memoriji zajedno sa podacima koji će se procesirati.
- ❑ Ranije su programi smeštani na eksterne medije kao što su bušene kartice ili magnetne trake.
- ❑ Po smeštanju programa u računarskoj memoriji sa njim se rasplaže kao sa svim ostalim podacima.
- ❑ Ovo je razlog za pojavu kompajlera i operativnih sistema čime se formiraju uslovi za stvaranje modernih računarskih sistema.

System Bus Model (1)



System Bus Model (2)

- ❑ Po ovom modelu, računarski sistem se deli na **tri** podjedinice: CPU, Memory i Input/Output (I/O).
- ❑ Po ovom modelu **ALU** i **Upravljačka jedinica** formiraju **CPU**.
- ❑ Ulazna i izlazna jedinica formiraju jednu **I / O jedinicu**.
- ❑ Najvažnija karakteristika system bus modela je da se čitava komunikacija između komponenata računarskog sistema odvija putem **sistemskih puteva** koji se sastoje od *magistrale podataka* (nosi informacije koje se prenose), *adresne magistrale* (određuje gde će se informacije smestiti) i *kontrolne magistrale* (nose informacije o tome kako će se informacije poslati).
- ❑ Pored ovih magistrala postoji i **magistrala napajanja**.

System Bus Model (3)

- ❑ Fizički magistrale su načinjene od skupova veza (žica) koje su grupisane prema funkciji.
- ❑ 32-bitna adresna magistrala ima 32 individualne linije, od kojih svaka nosi jedan bit informacije.
- ❑ Sistemska magistrala je skup individualnih magistrala koje su klasifikovane prema svojim funkcijama.
- ❑ Magistrala podataka prenosi podatke do **svih komponentata** u sistemu.
- ❑ Neki sistemi imaju **odvojene magistrale** podataka za prenos informacija do i od CPU-a.
- ❑ Najčešće se jedna magistrala koristi za prenos podataka u oba smera ali **nikada** istovremeno.

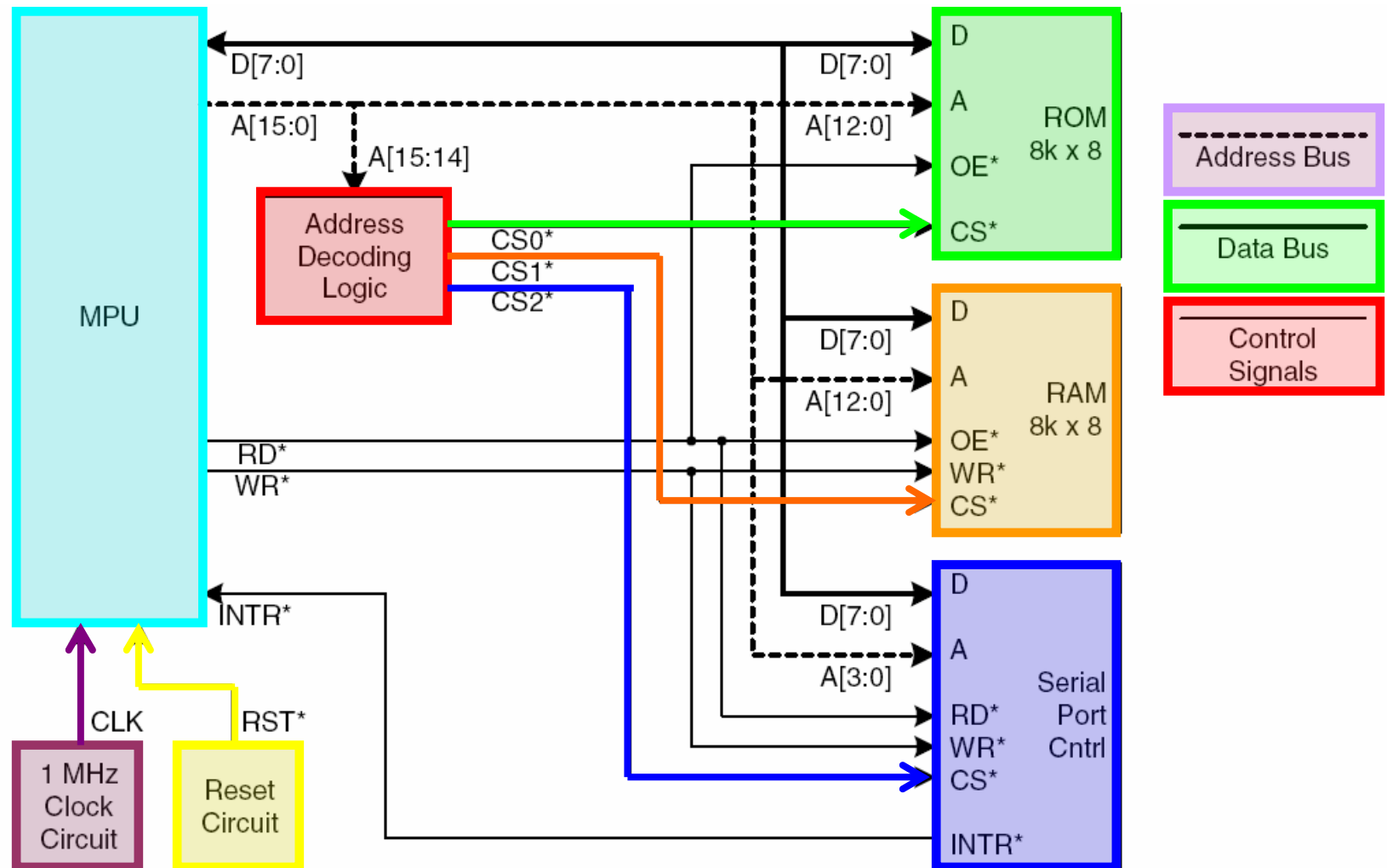
System Bus Model (4)

- ❑ Ako je magistrala deljena između više entiteta, tada se oni moraju po nečemu razlikovati: po **adresi**.
- ❑ Kod nekih računara sve adrese su memorijske adrese, dok se kod drugih dele na adrese I/O uređaja.
- ❑ Memorijske adrese, identifikuju lokacije gde će se podaci smestiti, slično poštanskoj adresi koja lokacije pošiljaoca i primaoca.
- ❑ Za vreme memorijskog čitanja i upisa magistrala podataka nosi adresu memorijske lokacije gde će se podaci smetiti ili odakle će se pročitati.
- ❑ Tako se pojam “čitanje” i “upis” odnosi na CPU: CPU **čita** podatke iz memorije i **upisuje** podatke u memoriju.

System Bus Model (5)

- ❑ Kada se čitaju podaci iz memorije, magistrala podataka **nosi pročitani podatak** sa te memorijske lokacije.
- ❑ Kada se upisuju podaci u memoriju, magistrala podataka **nosi podatak koji treba upisati** u memoriju.
- ❑ Kontrolna magistrala je nešto kompleksnija i **koordinira pristup** magistrali podataka i adresanoj magistrali i određuje **smer podataka** ka specifičnim komponentama.

8-bitni računar-blok dijagram

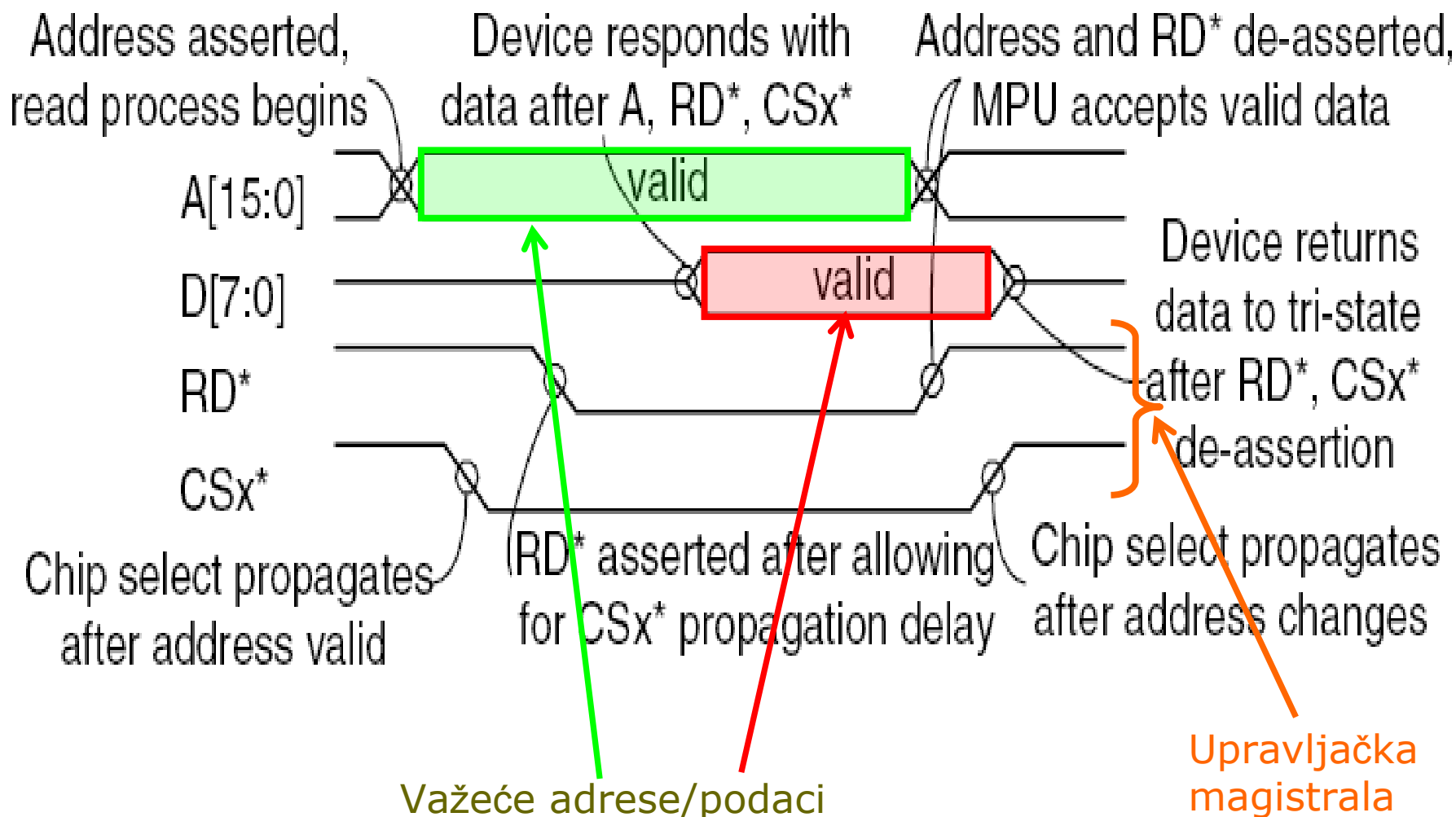


8-bitni računar-adresiranje

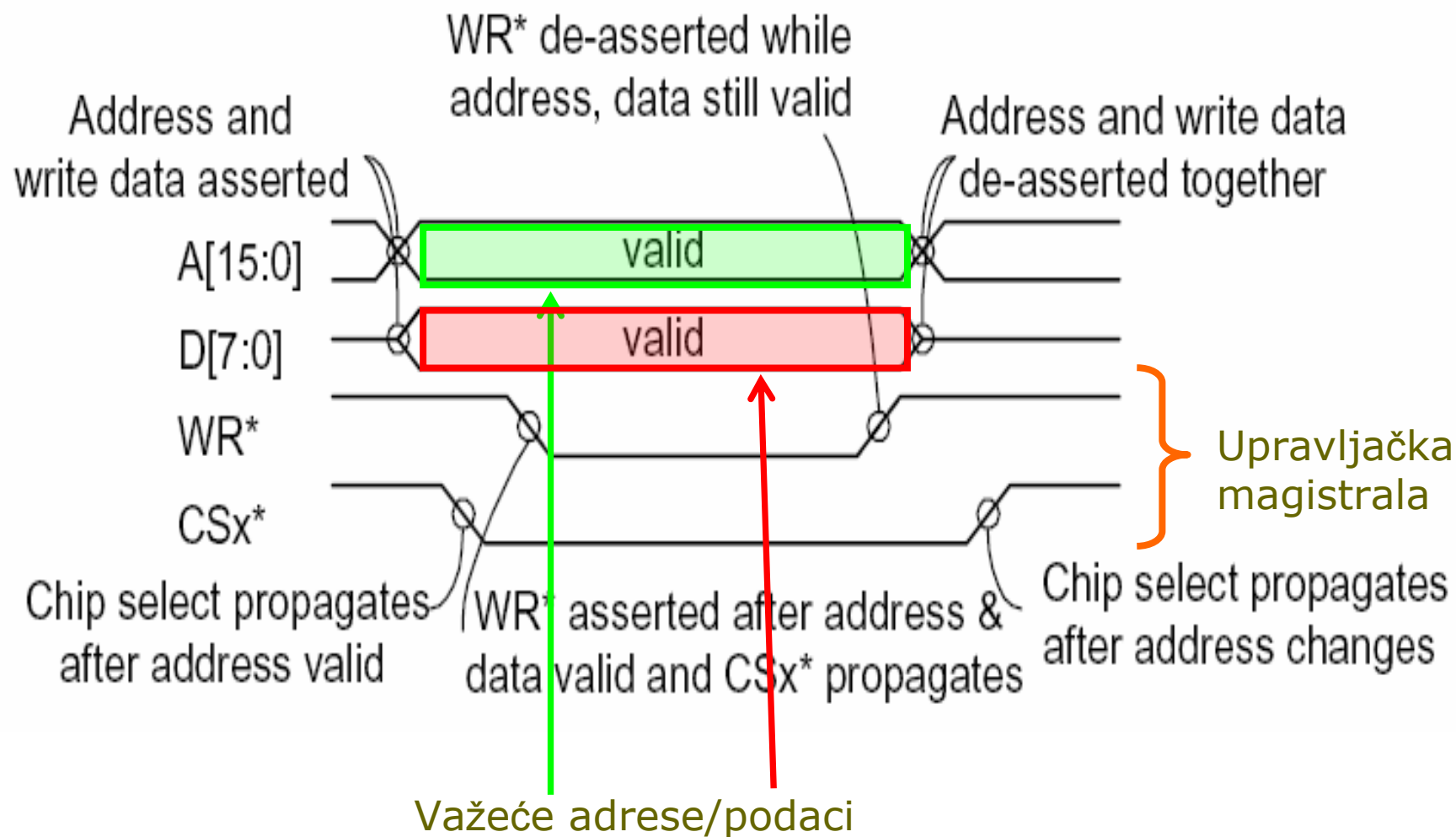
A[15]	A[14]	Chip Select	Address Range
0	0	CS0*	0x0000-0x3FFF
0	1	CS1*	0x4000-0x7FFF
1	0	CS2*	0x8000-0xBFFF
1	1	none	0xC000-0xFFFF

Kako se može jednostavno načiniti dekodera ovih adresa?

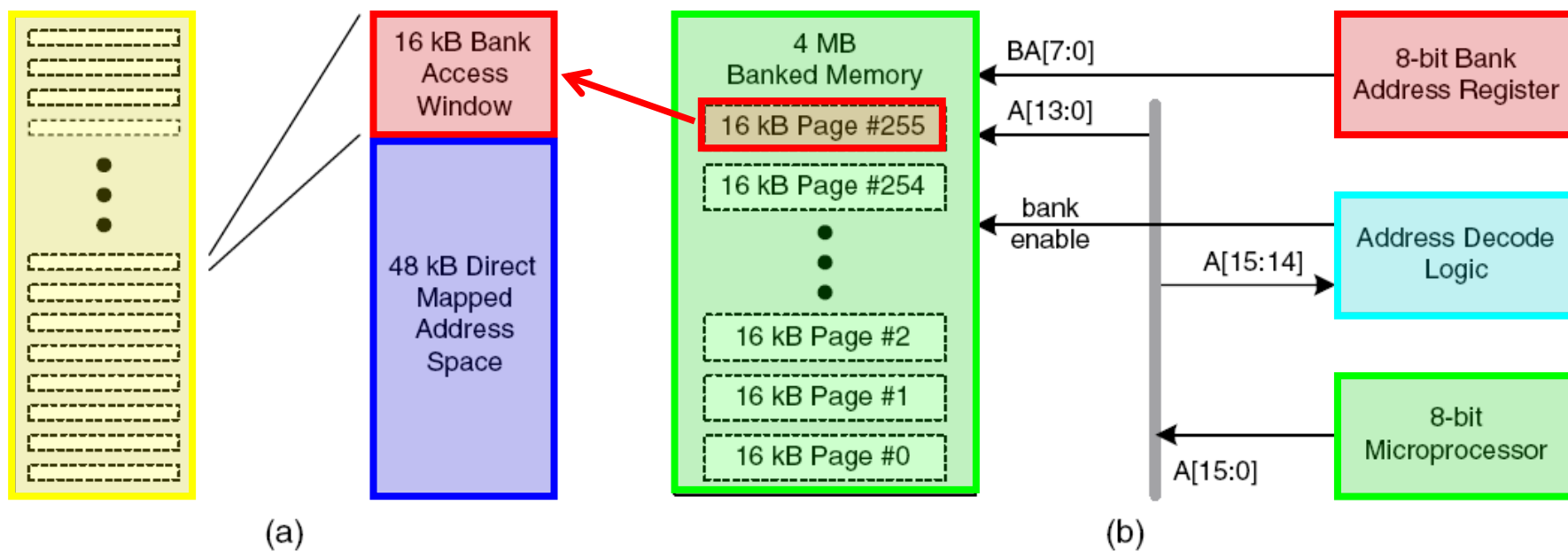
8-bitni računar-čitanje podataka



8-bitni računar-upis podataka

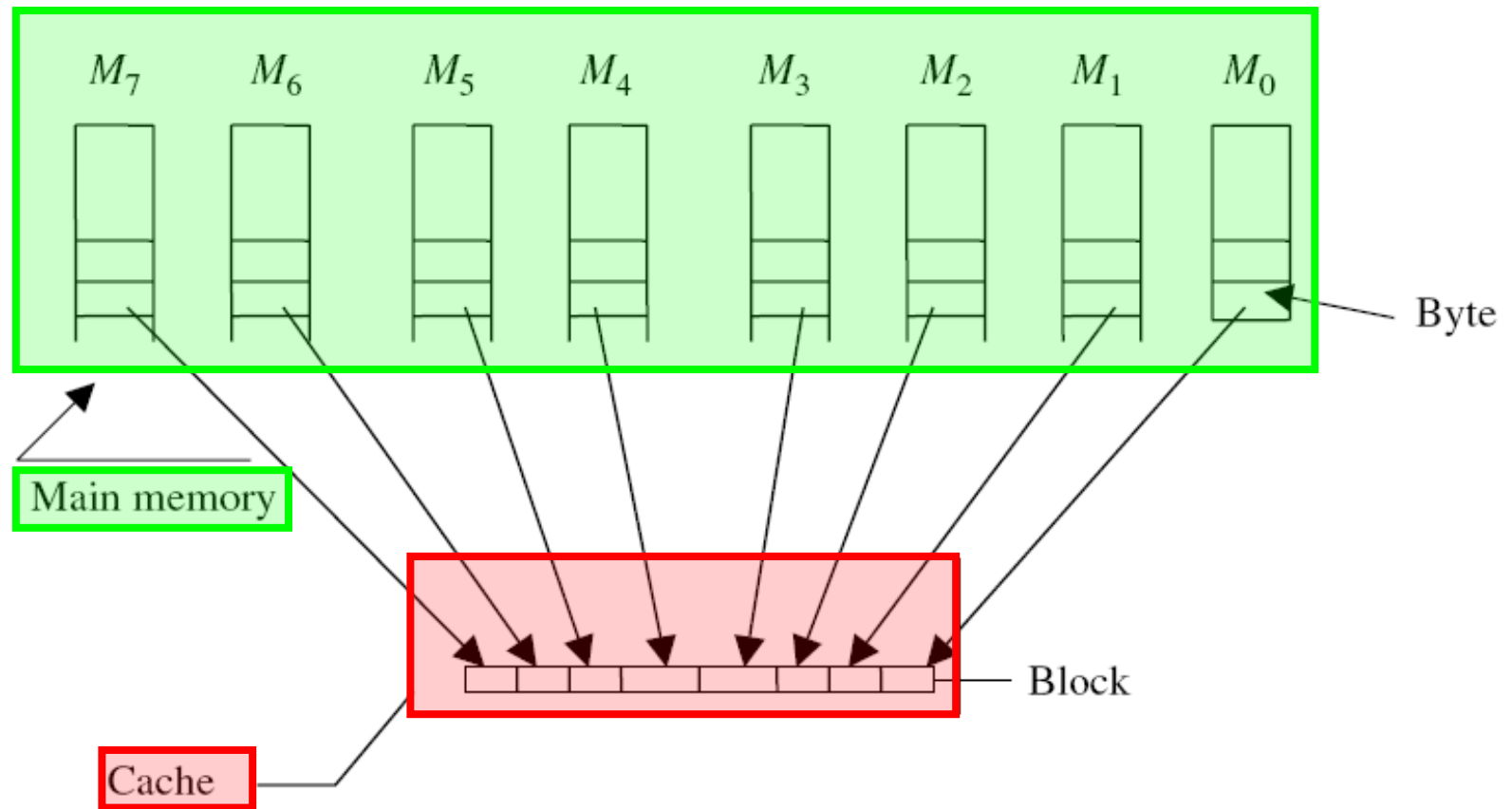


Adresne banke (1)



255 memorijskih banki od 16kB

Adresne banke (2)



Memorijski interleaving sa osam modula

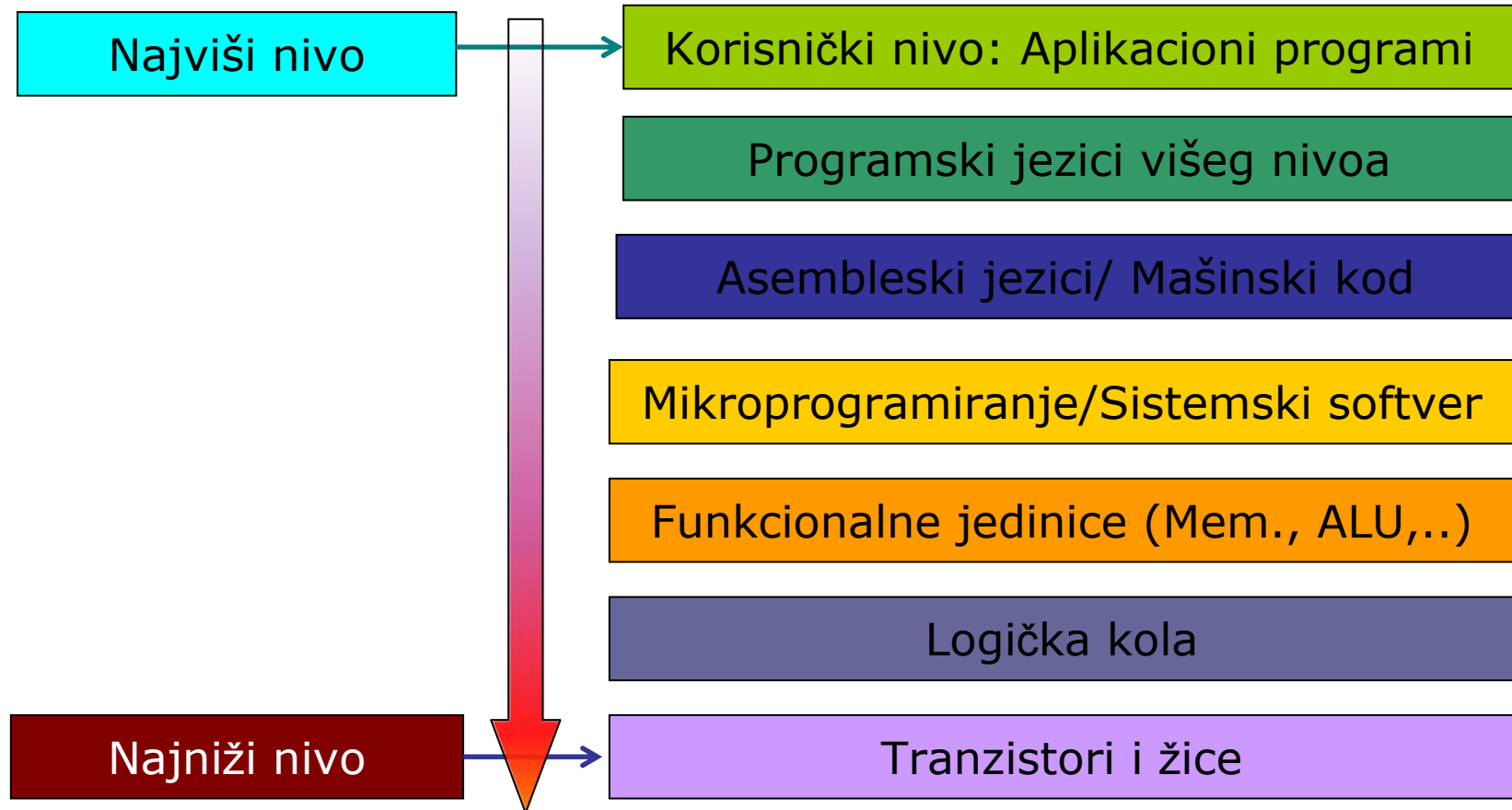
Apstrakcija računarskog sistema (1)

- ❑ Kao svaki kompleksan sistem, računar se može posmatrati na najvišem nivou sa korisničkog aspekta ili na najnižem tranzistorskom nivou.
- ❑ Svaki nivo posmatranja predstavlja određenu apstrakciju računara.
- ❑ Ove apstrakcije su nezavisne i dozvoljavaju različite nivoe pristupa.
- ❑ Tako čovek koji radi u tekst procesoru **ne mora** ništa znati o programiranju!
- ❑ Slično, programer ne mora ništa znati o logičkim strukturama unutar računara!
- ❑ Interesantna posledica ovih apstrakcija je formiranje računara sa kompatibilnošću naviše.

Apstrakcija računarskog sistema (2)

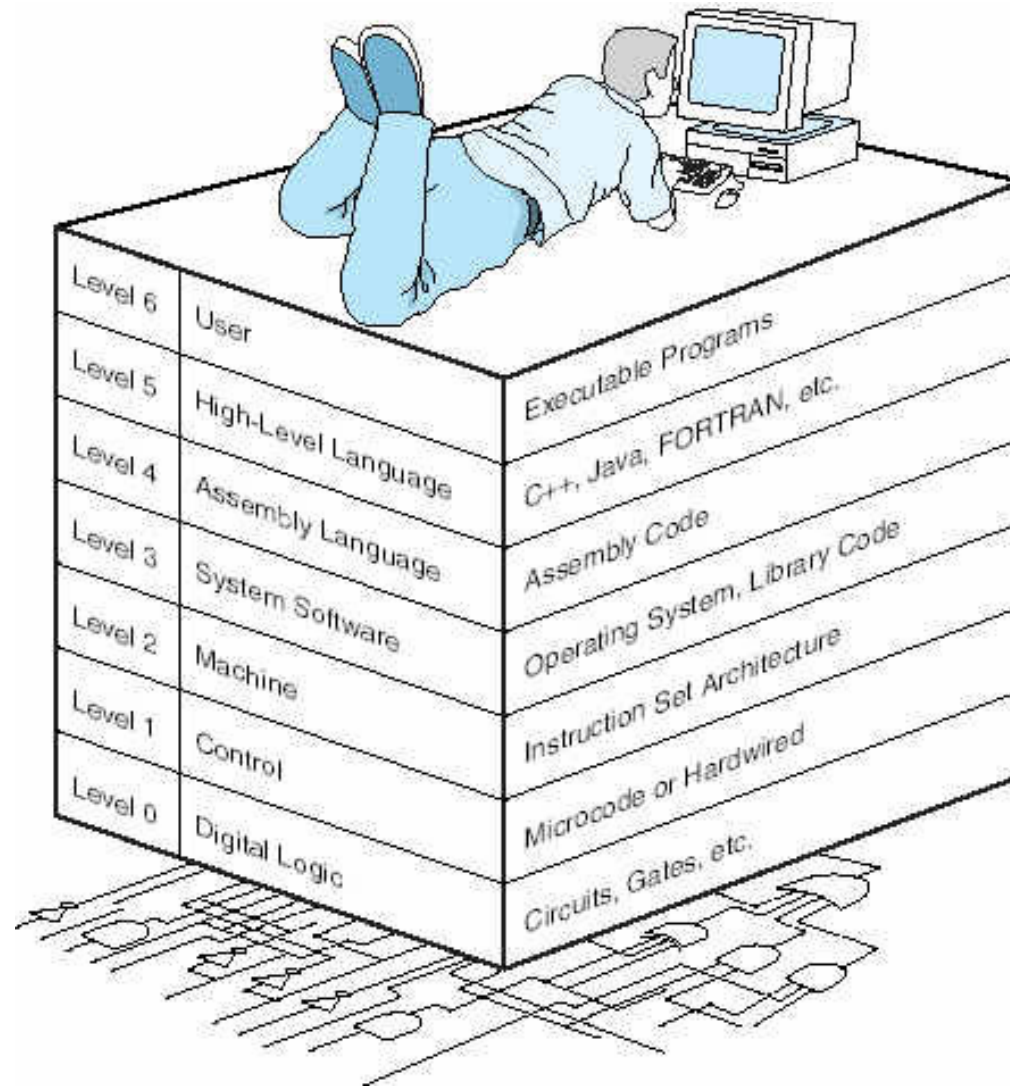
- ❑ Definisano je sedam nivoa u računarskim sistemima od **korisničkog** (user level) do **tranzistorskog** nivoa.
- ❑ Kako se krećemo od vrha prema dnu nivoi postaju sve manje apstraktni i prikazuju sve više internu strukturu računara.

Apstrakcija računarskog sistema (2)



Nivo apstrakcije

Apstrakcija računarskog sistema (3)



Sadejstvo programa i računara

