

# KOMPJUTERI I PROGRAMIRANJE

S obzirom da je cilj ovog predmeta izučavanje načina na koji se projektuju programi jezicima treće generacije, na početku može biti od koristi podsećanje na neke opšte kompjuterske termine koje ćemo često koristiti. Na primer, šta podrazumevamo pod rečju kompjuter, šta je kompjuterski program, šta su generacije programskih jezika?

Nakon izučavanja ove lekcije bićete u stanju da:

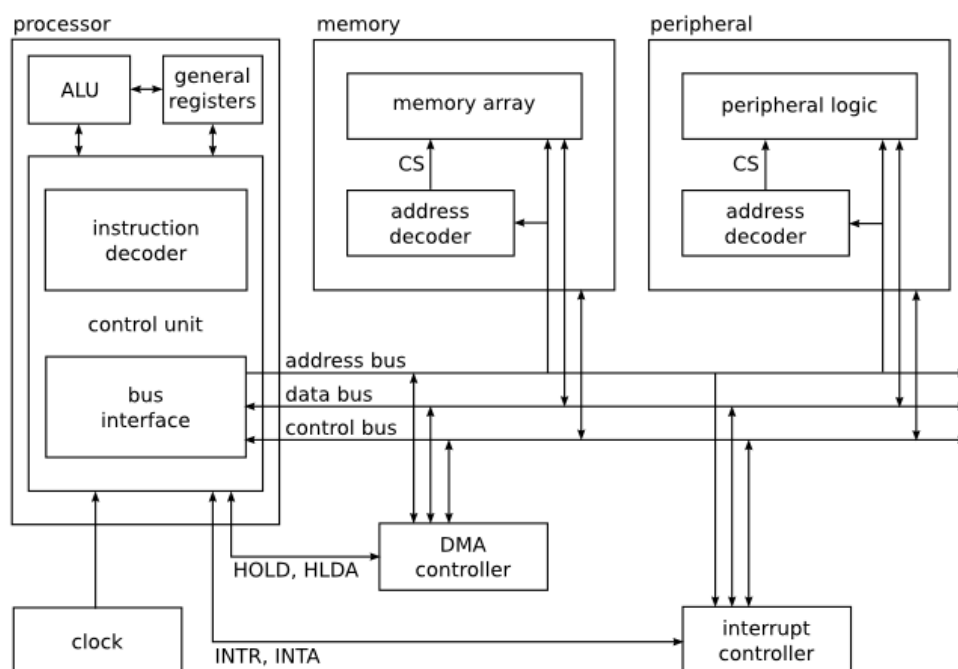
- definišete šta je to kompjuter
- definišete šta je to kompjuterski program
- opišete razvoj kompjuterskih (programskih) jezika
- skicirati jednostavan model kompjuterskog programa i njegovog okruženja
- objasniti kako se podaci razlikuju od informacija

## Osnovni elementi kompjuterskog sistema

Kompjuteri su, verovatno, najsloženije mašine koje je čovek do sada stvorio. Ako bi hteli da u nekoliko reči definišemo kompjutere mogli bi da kažemo:

- Kompjuteri imaju ulazne i izlazne uređaje.
- Kompjuteri imaju centralnu procesorsku jedinicu (poznatu kao CPU) za izvršavanje aritmetičkih i logičkih operacija.
- Kompjuteri imaju memoriju za smeštanje programa i podataka.
- Kompjuteri mogu da izvršava nizove instrukcija (naredbi, komandi).

Na sledećoj slici prikazana je takozvana osnovna arhitektura kompjuterskog sistema onako kako kompjuter vide hardverski profesionalci.



Slika 2.1 Osnovna arhitektura kompjutera

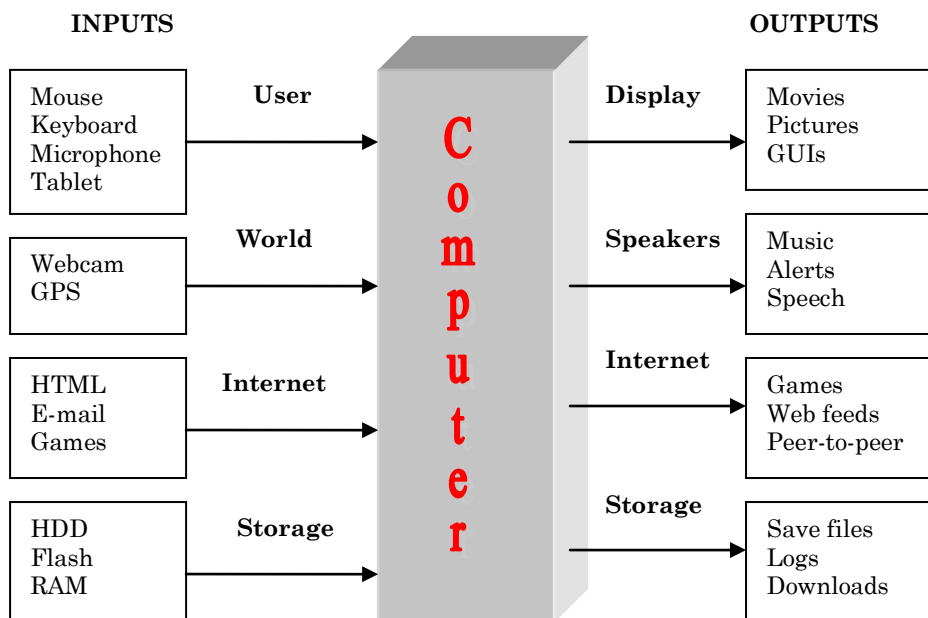
Na slici se uočavaju već pomenuti delovi kompjutera – procesor, memorija, periferni uređaji kao i spojni putevi-magistrale koji povezuju pojedinačne delove kompjutera u jedinstvenu celinu.

Preko magistrala se odvija sva komunikacija među delovima kompjutera, a magistrale (ili bus-ovi) služe za prenos podataka, adresa i kontrolnih komandi.

Gornja arhitektura prikazuje takozvani stand-alone kompjuter koji nije povezan sa drugim kompjuterima.

Danas je, međutim, skoro uvek kompjuter na kome radimo istovremeno povezan u lokalnu ili globalnu (Internet) mrežu.

Za potrebe programera i softver inženjera pogodnije je kompjuterski hardver prikazati malo uprošćenije, kao na sledećoj slici.



Slika 2.2 Programerski pogled na kompjuter

## Šta je kompjuterski program?

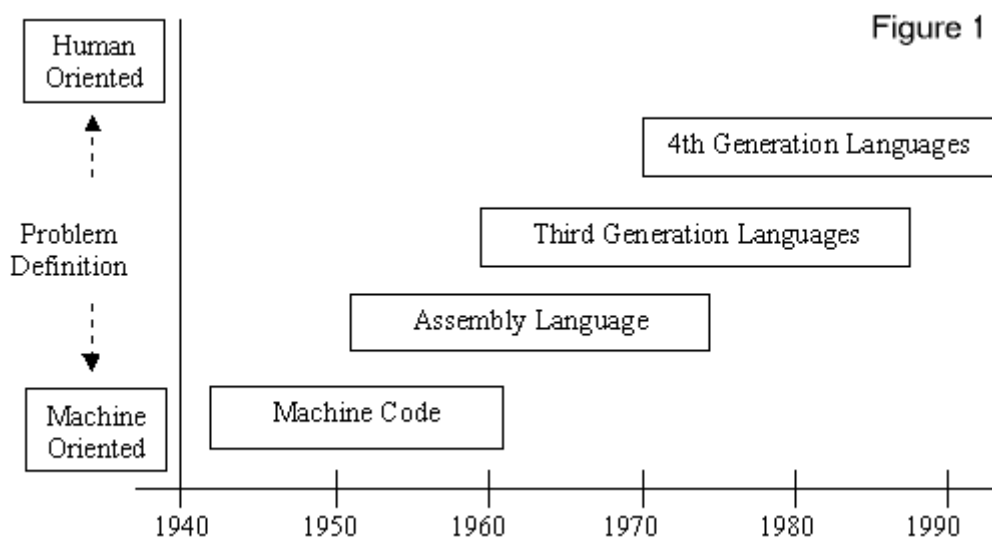
Ako pogledate definiciju koju smo dali za kompjuter, ali obrnutim redosledom počev od “Kompjuter može da izvršava nizove instrukcija” - dobićete definiciju kompjuterskog programa - to je niz (sekvenca) instrukcija koju CPU interpretira kao aritmetičke ili logičke operacije nad podacima iz memorije. Kompjuterski program je smešten u memoriji i sastoji se od podataka i instrukcija.

Instrukcije i podaci zahtevaju unapred zadati redosled kojim će ih kompjuter izvršavati. Upravo je taj redosled važan element pri projektovanju programa. Projektovanjem programa određujemo koje su programske instrukcije i kakva struktura podataka je potrebna da bi mašina-kompjuter obavila neki željeni zadatak. Najznačajnije je to što projektant programa određuje niz (sekvencu), tj. redosled kojim će se instrukcije izvršavati u cilju uspešnog odvijanja i završetka programa.

Sada kada imamo jednu jasniju definiciju šta je kompjuter i šta je kompjuterski program, hajde da pogledamo šta su generacije programskih jezika.

## Generacije programskih jezika

Pojam generacije proistekao je iz istorije razvoja programskih jezika koja je prikazana na sledećoj slici. Slika prikazuje razvoj kompjuterskih jezika od prvih programskih jezika iz 1940-tih godina do danas.



Slika 2.3 Razvoj programskih jezika

Cilj ove slike je da prikaže ideju o vremenskim periodima i različitim generacijama programskih jezika koje su se pojavljivale, kao i međupovezanost jezika raznih generacija sa složenosću problema koji se rešavaju primenom kompjutera.

Vertikalna osa predstavlja način pristupa problemu, tj. pokazuje kako mi projektujemo kompjuterske programe.

Na dnu ove skale se nalazi mašinski orijentisan način definisanja programa. Mašinski orijentisan, znači da se kompjuterski program izražava u jeziku koji je bliži mašini nego programeru-čoveku.

Na vrhu ove ose je ljudski orijentisan način izražavanja programa. To znači da je rešenje problema - kompjuterski program – izražen na način bliži prirodnom jeziku projektanta-čoveka nego jeziku mašine. I to je naravno poželjniji i bolji način za programiranje.

Mašina razume jezik izražen pomoću 1 i 0 (binarni kod), na primer:

sabiranje dva broja može na mašinskom jeziku biti izraženo ovako:

**101011110001010001000101111010010101010**

dok bi čoveku više odgovaralo da isti ovaj program prikaže ovako:

**Saberi total iz ove nedelje sa totalom iz prethodne nedelje**

Horizontalna osa na gornjoj slici prikazuje približno vreme kada se određena generacija jezika pojavila i ušla u upotrebu. Imajte na umu da slika prikazuje samo

aproximativno, i da to što su jezici treće generacije završeni krajem 80-tih godina prošlog veka ne znači da oni nisu i danas u upotrebi.

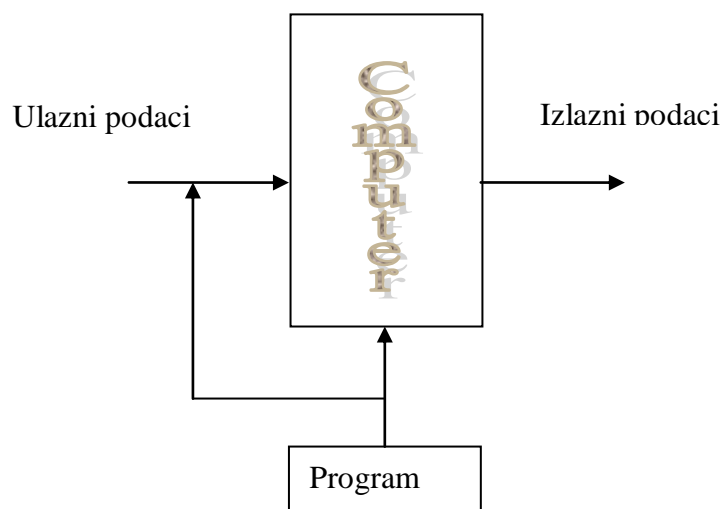
U praksi ne postoje jasne granice upotrebe jezika, pa nije redak slučaj da se kod nekih obimnijih projekta pojavi više generacija jezika u istom projektu. Tako se mogu naći projekti koji u sebi sadrže asemblerske programe kombinovane sa programima treće i četvrte generacije.

Poslednje generacije kompjuterskih jezika omogućavaju projektantima i programerima da pišu programe na jeziku vrlo sličnom prirodnom jeziku.

Do sada je razvijeno više desetina programskih jezika. U praktičnoj primeni je ipak manji broj. Među najrasprostranjenije jezike koji su u primeni u oblasti poslovne informatike izdvojićemo sledeće: Java, C#, C++, Basic, Cobol za programiranje desktop aplikacija, kao i JavaScript, PHP, Perl, za programiranje veb orijentisanih aplikacija. Uobičajeno je da savremeni programeri znaju i koriste više programskih jezika.

## Model kompjuterskog programa

Pošto je kompjuterski program niz instrukcija koje “obrađuju” podatke, možemo to prikazati kroz sledeći prosti model:



*Slika 2.4 Program transformiše ulaz i generiše izlaz*

Model pokazuje kako program obrađuje podatke koji dolaze sa ulaza – izvora podataka, a rezultate obrade prosleđuje na izlaz. Iako to nije obavezno slučaj, kod većih programa i programskih sistema ulaz i izlaz podataka su obično van samog procesora. Ulaz je obično neki ulazni ili memorijski uređaj kao što je tastatura, disk, skener, traka, a izlaz, obično neki izlazni uređaj ili memorija kao što je ekran, štampač, disk, traka, crtač itd.

Sam program je zapravo niz instrukcija zapisanih u memoriji kompjutera kojim se precizno određuje na koji način će se obrađivati ulazni podaci da bi se dobio željeni izlaz. No da bi takav program dospelo u memoriju računara, potrebno je da bude najpre sačinjen u nekom programskom jeziku koji je razumljiv za čoveka-programera a potom preveden na jezik razumljiv procesoru kompjutera. Taj proces stvaranja novih programa i njihovo prevođenje na kompjuterski jezik jeste glavni predmet našeg razmatranja.

## Podaci i informacije

Poslednja tema u ovom delu je kratko objašnjenje termina podatak i informacija. Ponekad se ovi termini koriste kao sinonimi, iako ne bi trebalo da bude tako. Podatak predstavlja neku vrednost (niz simbola, znakova) van konteksta i bez značenja. Informacija je podatak sa značenjem.

Na primer, recimo da imamo sledeću listu brojeva:

**24.56, 21.94, 27.23, 30.61**

Šta oni znače? Značenje ovih brojeva zavisi od konteksta u kojem se koriste. Oni mogu predstavljati prosečne temperature tokom nekog perioda, ali isto tako mogu predstavljati i promenu cene nekog proizvoda. Takvi brojevi mogu biti smešteni na disk i možemo napisati kompjuterski program koji čita te brojeve sa diska - izvora podataka – i koji ih tretira kao temperature. Neki drugi program ih može takođe čitati sa diska i tretirati ih kao cene. Tako, zapravo sam program određuje kontekst podataka.

## Pitanja

1. Šta je to kompjuterska *instrukcija*?
2. Šta je to *mašina (kompjuter)*?
3. Dajte jedan primer mašine i način na koji dajete instrukcije toj mašini. To ne mora biti kompjuter (recimo automat za koka-kolu)
4. Navedite četiri osnovne karakteristike kompjutera. Možete li da navedete još neke?
5. Šta se podrazumeva pod izrazom - *niz (sekvencu) instrukcija*?
6. Šta znači *izvršavanje* instrukcije?
7. Šta je *kompjuterski program*?
8. *Mašinski kod* koristi prirodan jezik računara – šta to zapravo znači?
9. Šta su *ulazni podaci*?
10. Šta su *izlazni podaci*?