

# Programske paradigme

— Odnos programskih jezika i programskih paradigmi —

Milena Vujošević Jančić

[www.matf.bg.ac.rs/~milena](http://www.matf.bg.ac.rs/~milena)

Matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu

# Pregled

## 1 Obnavljanje

# Pregled

## 1 Obnavljanje

- Paradigme i programski jezici
- Povezanost paradigmi i jezika
- Razvoj jezika i paradigmi
- Vrste programskih paradigmi
- Pitanja
- Literatura

## Paradigma — značenje

Koje je značenje reči paradigma?

# Paradigma — značenje

Koje je značenje reči paradigma?

- Reč paradigma je grčkog porekla i znači
  - primer za ugled,
  - uzor, uzorak
  - obrazac
  - šablon
- Obično se koristi da označi vrstu objekata koji imaju zajedničke karakteristike

# Programska paradigma

Šta je programska paradigma?

# Programska paradigma

Šta je programska paradigma?

- Programski obrazac, programski stil, programski šablon, način programiranja
- Fundamentalni stil programiranja
- Klasifikacija međusobno sličnih programskih jezika

## Jezici i programski jezici

Čemu služe programski jezici?



# Jezici i programski jezici

Čemu služe programski jezici?

- Programski jezik služi, prvenstveno, za komunikaciju između čoveka i računara, ali može da se koristi i za komunikaciju između mašina, kao i za komunikaciju između ljudi
- Programski jezici se mogu deliti na razne načine
- Jedna podela je na mašinski zavisne i mašinski nezavisne, i na dalje će uglavnom biti reči o mašinski nezavisnim (višim) programskim jezicima
- Postoje razne definicije programskih jezika.

## Programski jezici — definicije

Definicija programskog jezika?

## Programski jezici — definicije

### Definicija programskog jezika?

- Programski jezik je jezik konstruisan formalno da bi se omogućilo zadavanje instrukcija mašinama, posebno računarima. (wikipedia)
- Programski jezik je jezik za pisanje programa koje računar zna i može izvršiti.
- Programski jezik je veštački jezik koji služi za opis računarskih programa.
- Programski jezik je veštački jezik za opis konstrukcija (pisanje instrukcija) koje mogu biti prevedene u mašinaki jezik i izvršene od strane računara. (American Heritage Dictionary )

## Programski jezici — definicije

- Programski jezik je skup sintaktičkih i semantičkih pravila koji se koriste za opis (definiciju) računarskih programa.
- Programski jezik je notacioni sistem čitljiv za računare i ljude, a služi za opis poslova koje treba da obavi računar.

# Programski jezici

Koliko programskih jezika postoji?

# Programski jezici

Koliko programskih jezika postoji?

- Postoji veliki broj programskih jezika (broji se u hiljadama)
- Enciklopedija britanika pominje preko 2000
- Drugi izvori pominju preko 2500 dokumentovanih programskih jezika (Bill Kinnersley)
- „Encyclopedia of Computer Languages”, autor Diarmuid Pigott, sa Murdoch Univerziteta iz Australije navodi preko 8,000 jezika.
- Naravno, nisu svi programski jezici jednako važni i zastupljeni

## Uloga programskih paradigmi

- Broj programskih paradigmi nije tako veliki kao broj programskih jezika
- Izučavanjem programskih paradigmi upoznaju se globalna svojstva jezika koji pripadaju toj paradigmi
- Informacija da neki jezik pripada nekoj paradigmi nam govori o osnovnim svojstvima i mogućnostima jezika
- Poznavanje određene paradigme nam značajno olakšava da savladamo svaki programski jezik koji toj paradigmi pripada
- Sledeći nivo apstrakcije čine koncepti koji su zajednički za različite paradigme

## Povezanost paradigmi i jezika

- Programske paradigme su usko povezane sa programskim jezicima.
- Svakoj programskoj paradigmi pripada više programskih jezika, na primer proceduralnoj paradigmi pripadaju programski jezici Pascal i C, objektno-orijentisanoj paradigmi pripadaju Simula, JAVA...
- Jedan programski jezik može podržati više paradigmi, na primer C++ podržava klasičan proceduralni stil, ali i objektno-orijentisani i generički
- Potrebno je izučiti svojstva najistaknutijih predstavnika pojedinih programskih paradigmi



## Kratka istorija

- FORTRAN — FORMula TRANslating system, 1957, John Backus i IBM
- LISP — LIST Processing, malo posle FORTRANa, 1958, John McCarthy i Paul Graham
- COBOL — COMmon Business-Oriented language, 1959, Grace Hopper
- 60-te ALGOL (58,60,68), Simula, Basic
- 70-te C, Pascal, Smalltalk, Prolog
- 80-te C++
- 90-te Haskell, Python, Visual Basic, Ruby, JAVA, PHP, OCaml, JavaScript...
- C#, Scala, F#

Prikaz: razvojno stablo. Ono omogućava da se sagleda vreme nastanka pojedinih programskih jezika kao i međusobni uticaji

# Razvoj programskih paradigmi

- Različita shvatanja programskih paradigmi
- Ne postoji jedinstveno mišljenje naučnika o programskim paradigma (vrstama programskih paradigmi, njihovom značaju, najistaknutijim programskim jezicima pojedinih paradigmi itd.)
- Moguće su različite podele na programske paradigme.

# Osnovne programske paradigme

- Najopštija podela je na proceduralnu i deklarativnu paradigmu
- Proceduralna paradigma — osnovni zadatak programera da opiše način (proceduru) kojim se dolazi do rešenja problema.
- Deklarativna paradigma — osnovni zadatak programera je da precizno opiše problem, dok se mehanizam programskog jezika bavi pronalaženjem rešenja problema.

# Napomena o imperativnoj i proceduralnoj paradigmi

- Postoji više shvatanja proceduralne paradigme:
  - 1 ● Proceduralna paradigma je svaka paradigma kod koje se u procesu programiranja opisuje algoritam (procedura) rešavanja problema.
    - U ovom slučaju je imperativna paradigma podparadigma proceduralne paradigme dok je deklarativna paradigma (pitanje ŠTA) suprotna od proceduralne paradigme (pitanje KAKO).
  - 2 ● Proceduralna paradigma je podparadigma imperativne paradigme koju karakteriše, pored naredbi, i njihovo grupisanje u podprograme (funkcije).
    - U ovom slučaju, u literaturi se često imperativna i proceduralna paradigma koriste kao sinonimi (i mi ćemo na ovaj način koristiti termin proceduralna paradigma).
    - Imperativna paradigma se karakteriše postojanjem naredbi, dok se deklarativna paradigma karakteriše nepostojanjem naredbi.

# Osnovne programske paradigme

- Osnovne programske paradigme
  - Imperativna paradigma
  - Objektno-orijentisana paradigma
  - Funkcionalna paradigma
  - Logička paradigma
- Ostale paradigme se često tretiraju kao podparadigme osnovnih.

## Dodatne programske paradigme

- Komponentna paradigma
- Konkurentna paradigma
- Generička paradigma
- Skript paradigma
- Paradigma programiranja ograničenja
- Paradigma upitnih jezika
- Reaktivna paradigma
- Vizuelna paradigma

# Pitanja

- Značenje reči paradigma i programska paradigma.
- Uloga programskih paradigmi.
- Definicija programskog jezika.
- Povezanost paradigmi i jezika.
- Razvoj programskih jezika i paradigmi.

# Literatura

- Peter Van Roy, Seif Haridi — Concepts, Techniques, and Models of Computer Programming, MIT Press, 2003.
- Deo materijala je preuzet od prof Dušana Tošića, iz istoimenog kursa