

Dizajn programskih jezika

Milena Vujošević Jančić

www.matf.bg.ac.rs/~milena

Dizajn programskih jezika
Beograd, 11. oktobar, 2016.

Pregled

- 1 Razvoj jezika i paradigmi
- 2 Osnovne paradigme
- 3 Literatura

Pregled

- 1 Razvoj jezika i paradigmi
 - Razvoj jezika
 - Vrste programskih paradigmi
 - Pitanja
- 2 Osnovne paradigme
- 3 Literatura

Bitni momenti u razvoju računara

- Jedan od prvih elektronskih računara 1939. ABC za rešavanje sistema linearnih jednačina
- ENIAC — prvi elektronski računar opšte namene (1946)
- Konceptualna promena krajem 1940. u vidu fon Nojmanove arhitekture
- Vezuje se za fon Nojmana i računar EDVAC 1951, iako je o nekim elementima ove arhitekture i ranije bilo reči

Podele programskih jezika

- Mašinski zavisni
- Prednosti i mane mašinski zavisnih jezika
- Mašinski nezavisni
- Prednosti i mane mašinski nezavisnih jezika

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

Kratka istorija

- 60-te ALGOL (58,60,68), Simula, Basic
- 70-te C, Pascal, Smalltalk, Prolog
- 80-te C++, Erlang
- 90-te Haskell, Python, Visual Basic, Ruby, JAVA, PHP, OCaml, Lua, JavaScript...
- C#, Scala, F#, Elixir...

Razvoj programskih jezika

- Postoji veliki broj programskih jezika, neki su široko rasprostranjeni, neki se više ne koriste
- Java, C, C++, C#, Pascal, Visual Basic, Lisp, Scheme, ML, Ruby, Modula-2, JavaScript, Fortran, Cobol, Haskell, Oberon, Prolog, PHP, Perl, Python, Ada, Scala
- Nastanak i razvoj programskih jezika dosta dobro se može prikazati pomoću razvojnog stabla.
- Razvojno stablo mogućava da se sagleda vreme nastanka pojedinih programskih jezika, kao i međusobni uticaji.

Razvoj programskih jezika

- Nema jedinstvenog razvojnog stabla (od autora zavisi na koje jezike će staviti akcenat i kako će ih međusobno povezati).
- [prog_lang.pdf](#)
- [prog_lang_poster.pdf](#)
- [diagram-full.pdf](#)
- [diagram-light.pdf](#)
- <http://startit.rs/kad-bi-programski-jezici-bili-deca-u-vrticu/>
- U kom razdoblju je nastao najveći broj programskih jezika?
- Koji su najuticajniji programski jezici?
- Kada su nastali najuticajniji programski jezici?
- Zašto postoji veliki broj programskih jezika?

Razvoj programskih paradigmi

- Nove programske paradigme nastajale su uz težnju da se olakša proces programiranja.
- Istovremeno, nastanak novih paradigmi povezan je sa efikasnim kreiranjem sve kompleksnijeg softvera.
- Svaka novonastala paradigma, bila je promovisana preko nekog programskog jezika.
- Razvoj programskih paradigmi (kao i programskih jezika) skopčan je i sa razvojem hardvera.

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.

Vrste programskih paradigmi

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

Napomena o imperativnoj i proceduralnoj paradigmi

- Postoji više shvatanja proceduralne paradigme:
 - 1
 - 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.
 - Imperativna paradigma se karakteriše postojanjem naredbi, dok se deklarativna paradigma karakteriše nepostojanjem naredbi.
 - 2
 - 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).

Programski jezici i pradihme

- Programski jezik je sredstvo koje koristi **čovek** da izrazi **proces** pomoću kojeg **računar** rešava nekakav **problem**.
U zavisnosti od toga na kojoj od ovih reči je akcenat, programskim jezikom je podržana dominantna programska paradigama:
 - **čovek** — logička paradigma
 - **proces** — funkcionalna paradigma
 - **računar** — proceduralna paradigma
 - **problem** — objektno-orijentisana paradigma

Programski jezici i pradihme

- Prethodna definicija programskog jezika je prilagođena osnovnim programskim paradigmama.
- Ova definicija se može dopuniti tako da se preko nje mogu obuhvatiti i druge paradigme.
- Na primer, modifikacija može biti:
Programski jezik je sredstvo koje koristi čovek da izrazi proces pomoću kojeg računar, koristeći paralelnu obradu, rešava nekakav problem.
Ako je akcenat na paralelnoj obradi, dolazi se do konkurentne (paralelne) paradigme.

Dodatne programske paradigme

- Komponentna paradigma
- Konkurentna paradigma
- Skript paradigma
- Generička 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.

Pregled

1 Razvoj jezika i paradigmi

2 Osnovne paradigme

- Imperativna (proceduralna) paradigma
- Objektno-orijentisana paradigma
- Funkcionalna paradigma
- Logička paradigma
- Pitanja

3 Literatura

Imperativna paradigma

- Imperativna paradigma nastala je pod uticajem Fon Nojmanove arhitekture računara
- Može se reći da se zasniva na tehnološkom konceptu digitalnog računara
- Proces izračunavanja se odvija slično kao neke svakodnevne rutine (zanovan je na algoritamskom načinu rada), kao što je spremanje hrane korišćenjem recepata, popravljjanje kola i sl.
- Može da se okarakteriše rečenicom:
“prvo uradi ovo, zatim uradi ono”
- Procedurom se saopštava računaru KAKO se problem rešava, tj navodi se precizan niz koraka (algoritam) potreban za rešavanje problema

Imperativna paradigma

- Osnovni pojam imperativnih jezika je naredba
- Naredbe se grupišu u procedure i izvršavaju se sekvencijalno ukoliko se eksplicitno u programu ne promeni redosled izvršavanja naredbi
- Upravljačke strukture su naredbe grananja, naredbe iteracije, i naredbe skoka (goto)
- Oznake promenljivih su oznake memorijskih lokacija pa se u naredbama često mešaju oznake lokacija i vrednosti - to izaziva bočne efekte.
- C, Pascal, Basic, Fortran, PL, Algol...

Objektno-orijentisana paradigma

- Ovo je jedna od najpopularnijih programskih paradigmi
- Sazrela je početkom osamdesetih godina prošlog veka, kao težnja da se jednom napisani softver koristi više puta
- Simulacija (modeliranje) spoljašnjeg sveta pomoću objekata
- Objekti interaguju međusobno razmenom poruka
- Mogla bi da se okarakteriše rečenicom:
“Uputi poruku objektima da bi simulirao tok nekog fenomena”

Objektno-orijentisana paradigma

- Podaci i procedure (funkcije) se ućauravaju (enkapsuliraju) u objekte
- Koristi se skrivanje podataka da bi se zaštitila unutrašnja svojstva objekata
- Objekti su grupisani po klasama (klasa predstavlja šablon (koncept) na osnovu kojeg se kreiraju konkretni objekti, tj. instance)
- Klase su najčešće hijerarhijski organizovane i povezane mehanizmom nasleđivanja.
- Simula 67, SmallTalk, C++, Eiffel, Java, C#

Funkcionalna paradigma

- Rezultat težnje da se drugačije organizuje proces programiranja
- Izračunavanja su evaluacije matematičkih funkcija
- Zasnovana je na pojmu matematičke funkcije i ima formalnu strogo definisanu matematičku osnovu u lambda računu
- Mogla bi se okarakterisati narednom rečenicom
“Izračunati vrednost izraza i koristiti je”

Funkcionalna paradigma

- Eliminirani su bočni efekti što utiče na lakše razumevanje i predviđanje ponašanja programa — Izlazna vrednost funkcije zavisi samo od ulaznih vrednosti argumenata funkcije
- Najistaknutiji predstavnik funkcionalne paradigme je programski jezik Lisp.
- Nastala pedesetih i početkom šezdesetih godina prošlog veka, stagnacija u razvoju sedamdesetih godina prošlog veka, oživljavanje funkcionane paradigme programskim jezikom Haskell
- Lisp, Scheme, Haskell, ML, Scala, OCaml

Logička paradigma

- Nastaje kao težnja da se u kreiranju programa koristi isti način razmišljanja kao i pri rešavanju problema u svakodnevnom životu
- Deklarativna paradigma
- Opisuju se odnosi između činjenica i pravila u domenu problema; koriste se aksiome, pravila izvođenja i upiti
- Logička paradigma se dosta razlikuje od svih ostalih po načinu pristupa rešavanju problema.
- Nije jednako pogodna za sve oblasti izračunavnja, osnovni domen je rešavanje problema veštačke inteligencije

Logička paradigma

- Izvršavanje programa zasniva se na sistematskom pretraživanju skupa činjenica uz korišćenje određenih pravila zaključivanja.
- Zasnovana na matematičkoj logici, tj. na predikatskom računu 1. reda.
- Zasnovana na automatskom dokazivanju teorema (metod rezolucije)
- Mogla bi da se okarakteriše rečenicom:
“Odgovori na pitanje kroz traženje rešenja”
- Najpoznatiji programski jezik logičke paradigme je PROLOG
- Prolog, ASP, Datalog, CLP, ILOG, Solver, ParLog, LIFE

Pitanja

- Šta karakteriše proceduralnu paradigmu?
- Šta karakteriše deklarativnu paradigmu?
- Koje su osnovne četiri programske paradigme?
- Nabroj bar četiri dodatne programske paradigme.

Pitanja

- Koje su osnovne karakteristike imperativne paradigme?
- Nabroj tri jezika koji pripadaju imperativnoj paradigmi.
- Koje su osnovne karakteristike ... paradigme?
- Nabroj tri jezika koji pripadaju ... paradigmi.

Pitanja

- Šta je programska paradigma?
- Koje su osnovne programske paradigme?
- Šta je programski jezik?
- Koji je odnos programskih jezika i programskih paradigmi?
- Zašto su nastajale i nastaju nove programske paradigme?

Pregled

- 1 Razvoj jezika i paradigmi
- 2 Osnovne paradigme
- 3 Literatura

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