

Programiranje za umetnike 1

~ 4 ~

Staša Vujičić Stanković

Sistemske funkcije,
stringovi i poklapanje obrazaca

Sistemske funkcije

- U skript jezicima je obično omogućen lak pristup funkcionalnostima operativnog sistema
 - funkcije za ulaz/izlaz
 - manipulacija fajlovima i direktorijumima
 - upravljanje procesima
 - pristup bazama podataka
 - pristup soketima
 - interprocesna komunikacija i sinhronizacija
 - zaštita i autorizacija
 - datum i sat
 - komunikacija preko mreže
- I u drugim programskim jezicima je to moguće, ali ne na tako jednostavan način

Manipulacija stringovima i poklapanje obrazaca

- Skript jezici imaju svoje pretke u jezicima za procesiranje teksta i za generisanje izveštaja.
- Zbog toga imaju bogatu podršku za rad sa stringovima, za poklapanje obrazaca, pretragu i slično.
- Ovo se obično bazira na proširenim regularnim izrazima.

Tipovi podataka visokog nivoa

- Koriste se i osnovni tipovi podataka, ali u okviru same sintakse i semantike skript jezika postoji i direktna podrška za više tipove podataka:
 - skupove
 - rečnike
 - liste
 - torke...
- U tradicionalnim jezicima potrebno je implementirati podršku za napredne tipove podataka i oni se ne mogu koristiti ravnopravno sa osnovnim tipovima podataka (osim u jeziku C++ koji omogućava predefinisanje osnovnih operatora)
- Skript jezici koriste sakupljač otpadaka

Domeni upotrebe skript jezika

Domeni upotrebe skript jezika

- Komandni jezici
- Procesiranje teksta
- Matematika i statistika
- Jezici proširenja
- Jezici za www
- Jezici opšte namene

Komandni jezici

- Komandni jezici (engl. *shell languages*): **sh, csh, ksh, bash, PowerShell** – omogućavaju komunikaciju sa operativnim sistemom i manipulaciju sa fajlovima, argumentima i komandama, kao i spajanje različitih aplikacija.
- Komande u shell jezicima generalno uzimaju formu niza reči, od kojih je prva ime komande koja treba da se izvrši. Većina komandi su programi koji se mogu naći u okviru direktorijuma koji se nalazi u putanji shell-a, ali postoji i veliki broj ugrađenih komandi koje shell prepoznaje i samostalno izvršava umesto pretrage za spoljnim programima.
- Neke ugrađene komande su duplirane, odnosno koriste se ugrađene iako postoje dostupni programi u okviru operativnog sistema
- Primeri komandi koje se koriste u okviru unix-olikog shell-a:
cd, ls, cp, mv, mkdir...

Komandni jezici

- Petlje (**for**), uslovi (**if**), funkcije – slično imperativnim jezicima
- Ekspanzija imena fajlova
(npr. *.pdf odgovara svim fajlovima sa ekstenzijom .pdf)
- Osim *wildcard* karakteru *, postoje i alternative, na primer:
 - ? označava bilo koji karakter, npr. **fig?.pdf** odgovara bilo kojoj datoteci kojoj ime počinje sa **fig**, zatim sledi bilo koji karakter, pa nakon toga ekstenzija **.pdf**
 - na primer, **fig[0-9].pdf** zahteva cifru nakon **fig**, a pre **.pdf**
 - na primer, **fig3.{eps,pdf}** se poklapa sa **fig3.eps** ili sa **fig3.pdf**

Komandni jezici

- Za sve fajlove u .eps formatu pokreni program konverzije eps-a u pdf

```
for fig in *.eps
```

```
do
```

```
    ps2pdf $fig
```

```
done
```

- Može se zapisati i sve u jednom redu, upotrebom ; za razdvajanje

```
for fig in *.eps; do ps2pdf $fig;done
```

Komandni jezici

- Upotreba jednostrukih i dvostrukih navodnika

```
foo=bar
```

```
single='$foo'
```

```
double="$foo"
```

```
echo $single $double
```

- Biće odštampano

```
$foo bar
```

- I jednostruki i dvostruki navodnici dozvoljavaju upotrebu belina u okviru niske
- Jednostruki navodnici ne omogućavaju ekspanziju
- Dvostruki navodnici omogućavaju ekspanziju

Komandni jezici

- Cevi (|)

```
for fig in *; do echo ${fig%.*}; done | sort -u | wc -l
```
- Štampanje svih fajlova sa uklonjenom ekstenzijom, njihovo sortiranje radi uklanjanja duplikata, i na kraju prebrojavanje linija
- Redirekcija (> i <)

```
for fig in *; do echo ${fig%.*}; done | sort -u > all_figs
```

Jezici za procesiranje teksta

- Jezici za procesiranje teksta i generisanje izveštaja (domenski specifični skript jezici) u čijoj se osnovi nalazi rad sa (proširenim) regularnim izrazima
- Prvi jezik **sed** (*stream editor*) a ubrzo zatim i jezik **awk**

Procesiranje teksta i generisanje izveštaja

- **sed** – dizajniran za primenu akcija skripta na svaku liniju željenog teksta (ili na preciziran opseg linija u tekstu) iz nekog fajla ili grupe fajlova.
- Ovo je mali jezik sa uskim domenom primene koji ima nečitljivu sintaksu i skriptovi nisu pogodni za ponovnu upotrebu.
- Podržava rad sa regularnim izrazima.

```
$ echo "Hello, sed" | sed 's/sed/world/'  
Hello, world
```
- U prethodnom primeru, **sed** se pokreće iz terminala. Ulaz u **sed** je izlaz komande **echo**.
sed nad niskom **Hello, sed** vrši naredbu **s** (substitucija, tj. zamena) kojom se reč **sed** menja sa rečju **world**

Procesiranje teksta i generisanje izveštaja

- **awk** – ime po autorima: Alfred Aho, Peter Weinberger, Brian Kernighan
- Nastao je sa ciljem olakšavanja formatiranja/generisanja izveštaja, kao i ispravljanja propusta koji su postojali u sed-u
- Osnovna ideja je program koji se sastoji od obrazaca i akcija koje se sprovode kada se obrasci poklope.
- Obrasci podržavaju rad sa proširenim regularnim izrazima, a akcije su slične jeziku C.

Procesiranje teksta i generisanje izveštaja

- Dva primera za Hello world

```
$ echo 'this line of data is ignored' > test  
$ awk '{ print "Hello, world" }' test  
Hello, world
```

```
$ awk 'BEGIN { print "Hello, world" }'  
Hello, world
```


Perl



Procesiranje teksta i
generisanje izveštaja

- [Perl](#) je nastao sa idejom da kombinuje `sed`, `awk` i `sh`, ali je izrastao u mnogo više od toga, i pritom je uticao na razvoj modernih skript jezika (PHP, Ruby, Python, JavaScript...)
- Perl je u svojoj prvoj verziji isporučivao i programe `a2p` i `s2p` za konvertovanje `awk` skriptova i `sed` skriptova u Perl, sa ciljem da se u potpunosti potisnu `awk` i `sed`
- Perl je jedan od najranijih skript jezika nove generacije, sa podrškom za proširene regularne izraze, sa pristupom sistemskim pozivima, podržava klase i rad sa objektima, funkcionalne koncepte i omogućava razne vrste proširivanja

Perl

- Perl je nastao 1987. godine, dizajnirao ga je Leri Vol (engl. Larry Wall).
- Iako nastao kao jezik za procesiranje teksta, Perl danas spada u jezike opšte namene, sa veoma širokim mogućnostima primene, sa posebnim primenama na webu.

Perl

- Perl skriptovi imaju ekstenziju `.pl`
- Neka je sadržaj datoteke `hello.pl` naredna linija
- Perl se pokreće iz komandne linije naredbom `perl`.

```
print "Hello world!\n"
```

```
$ perl hello.pl
```

```
Hello world!
```

Promenljive u Perl-u

- Interesantno je pomenuti promenljive i tipove u Perlu
- Promenljive u Perlu su statički tipizirane
(što ga značajno razlikuje od drugih skript jezika!)
i implicitno deklarisanе, slabo tipiziran jezik

Promenljive u Perl-u

- Postoje tri različita prostora imena za promenljive, koja se označavaju prvim karakterom imena promenljive
 - Skalarne promenljive (koje uključuju i stringove i brojeve) počinju znakom dolar \$
 - Nizovne promenljive počinju znakom @
 - Asocijativni nizovi, koji se nazivaju heševi (strukture podataka koje se indeksiraju stringovima i implicitno se kontrolišu heš tabelama) počinju sa znakom %
- Ova konvencija čini imena varijabli čitljivijim u odnosu na druge skript jezike

Procesiranje teksta i generisanje izveštaja

- Moderni skript jezici nasleđuju razne ideje iz jezika sed, awk i Perl, pre svega u implementaciji i sintaksi regularnih izraza. Regularni izrazi su duboko integrisani u skript jezike i obuhvataju specijalnu sintaksu i ugrađene operatore (sed, awk, Perl, PHP, Ruby, JavaScript...)
- Većina jezika koji imaju podršku za rad sa regularnim izrazima se mogu svrstati u dve glavne grupe:
 - Prva grupa uključuje awk, grep, regex biblioteku za C i starije verzije jezika Tcl. Oni implementiraju regularne izraze kao što je to definisano POSIX standardom.
 - Jezici u drugoj grupi prate Perl, koji obezbeđuje širok skup ekstenzija (napredni/prošireni regularni izrazi). U ovu grupu spadaju PHP, Python, Ruby, JavaScript, Emacs Lisp, Java, C#, i novije verzije Tcl-a.

Matematika i statistika

- Ovi jezici pripadaju i grupi domenski specifičnih jezika
- Matematika
 - Moderni naslednici jezika APL: Maple, Wolfram Mathematica, Matlab
 - Podrška numeričkim metodama, simboličkoj matematici, vizuelizaciji podataka, matematičkom modelovanju. Primene u najrazličitijim oblastima, pre svega za rešavanje konkretnih problema i za izradu simulacija i prototipova.

```
disp('Hello world!')
```

“Hello world” program u Matlab-u

Matlab skriptovi imaju ekstenziju .m

Matematika i statistika

- Ovi jezici pripadaju i grupi domenski specifičnih jezika
- Statistika
 - Jezici S i R (otvorenog koda)
 - Za statističke obrade podataka u svim oblastima:
podrška višedimenzionalnim nizovima, listama, mogu se proširivati infiksni operatorima, funkcionalno programiranje

Matematika i statistika

- “Hello world” program u jeziku R (komande u okviru interpretera)

```
> print("Hello world")
```

```
[1] "Hello world"
```

```
> # Quotes can be suppressed in the output
```

```
> print("Hello world", quote = FALSE)
```

```
[1] Hello world
```

- Skriptovi se mogu pisati u zasebnim datotekama, obično sa ekstenzijom .r

Jezici proširenja

- Većina aplikacija prihvata neke vrste komandi koje im govore šta treba da urade
- Nekada se te komande zadaju tekstualno, ali češće se pokreću putem događaja koji se iniciraju korišćenjem korisničkog interfejsa na primer putem klika mišem na odgovarajući izbor u meniju
 - Na primer, komande programa za crtanje mogu da budu da se sačuva ili učita crtež, da se izabere, umetne, obriše ili izmeni neki deo crteža, da se izabere drugačiji stil linije, debljina ili boja, da se zumira ili rotira prikaz...

Jezici proširenja

- Jezici proširenja proširuju korisnost neke aplikacije dozvoljavajući korisniku da dodaje nove komande koristeći postojeće komande kao gradivne blokove
 - Na primer, ukoliko je za seriju crteža potrebno da se učita, umetne izabrani logo i da se sačuva crtež sa novim imenom – jezikom proširenja mogu se spojiti i automatizovati ove operacije kako ne bi morale da se izvode ručno

Jezici proširenja

- Adobe grafički skup - Illustrator, Photoshop... dopuštaju dopune različitim skript jezicima: JavaScript, Visual Basic ili AppleScript.
- AutoCAD i Flash imaju svoje skript jezike za proširenje.
- Skript jezik Lua se često koristi u razvoju skriptova za igrice.
- Majkrosoftovi alati obično koriste Visual Basic.
- GIMP (GNU Image Manipulation Program), može da koristi različite skript jezike, npr. Scheme, Tcl, Python i Perl, ali se najčešće koristi Scheme.

Jezici za www

- Najznačajnija primena skript jezika je u programiranju veb aplikacija
- Skriptovi na strani klijenta koji se pokreću u okviru veb pregledača – JavaScript
- Skriptovi na strani servera koji omogućavaju implementaciju dinamičkih veb-stana i veb aplikacija – PHP, Perl, Ruby, Python, JavaScript

Jezici za www – JavaScript

The image shows the letters 'JS' in a large, bold, black sans-serif font, centered on a solid yellow rectangular background.

- Upotreba veba je eksplodirala sredinom 90tih godina sa pojavom prvog grafičkog pregledača
- JavaScript je originalno razvijen u kompaniji Netscape, dizajner jezika je bio Brendan Eich. Originalno ime je bilo Mocha, da bi kasnije bio preimenovan u LiveScript
- Krajem 1995, LiveScript je postao zajednički projekat Netscape-a i Sun Microsystems-a i zbog toga je ime promenjeno u JavaScript

Jezici za www – JavaScript

- Osim imena, JavaScript nema mnogo toga zajedničkog sa jezikom Java
- JavaScript se intenzivno razvijao i doživeo puno promena i dopuna u odnosu na originalni jezik
- Na razvoj JavaScript-a uticali su brojni programski jezici, uključujući awk, C, HyperTalk, Java, Lua, Perl, Python, Scheme i Self

Jezici za www – JavaScript

- Moderan JavaScript je zajedno sa HTMLom i CSSom osnovna tehnologija za razvoj veb aplikacija
- Po nekim merenjima, JavaScript je najpopularniji i najkorišćeniji programski jezik već duži niz godina
- JavaScript omogućava interaktivne veb stranice i većina veb stranica ga koristi za definisanje ponašanja na strani klijenta, a svi bitniji veb pregledači implementiraju odgovarajuće JavaScript okruženje za izvršavanje JavaScript skriptova
- JavaScript se može koristiti i za razvoj skriptova na strani servera

Jezici za www – JavaScript

- JavaScript je multiparadigmatski jezik, podržava programiranje vođeno događajima, funkcionalno i imperativno programiranje
- Interpretiran, slabo tipiziran jezik
- Razvoj JavaScript aplikacija podržan je od strane različitih razvojnih okvira. Neka od najpopularnijih razvojnih okvira su (za front-end):
 - Angular
 - React
 - Vue
 - Ember
- Postoje, takođe i razvojni okviri za razvoj skriptova na strani servera, npr. Express JS, Next JS, Gatsby JS, Node JS

Jezici za www – JavaScript

- JavaScript komanda alert (u okviru html dokumenta):

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
  <body>
    <p>Before the script...</p>
    <script>
      alert( 'Hello world!' );
    </script>
    <p>...After the script.</p>
  </body>
</html>
```

- Može se koristiti i `document.write('Hello world!');`
JavaScript skriptovi ne moraju da budu u okviru html dokumenata, već mogu da budu u zasebnim fajlovima sa ekstenzijom .js

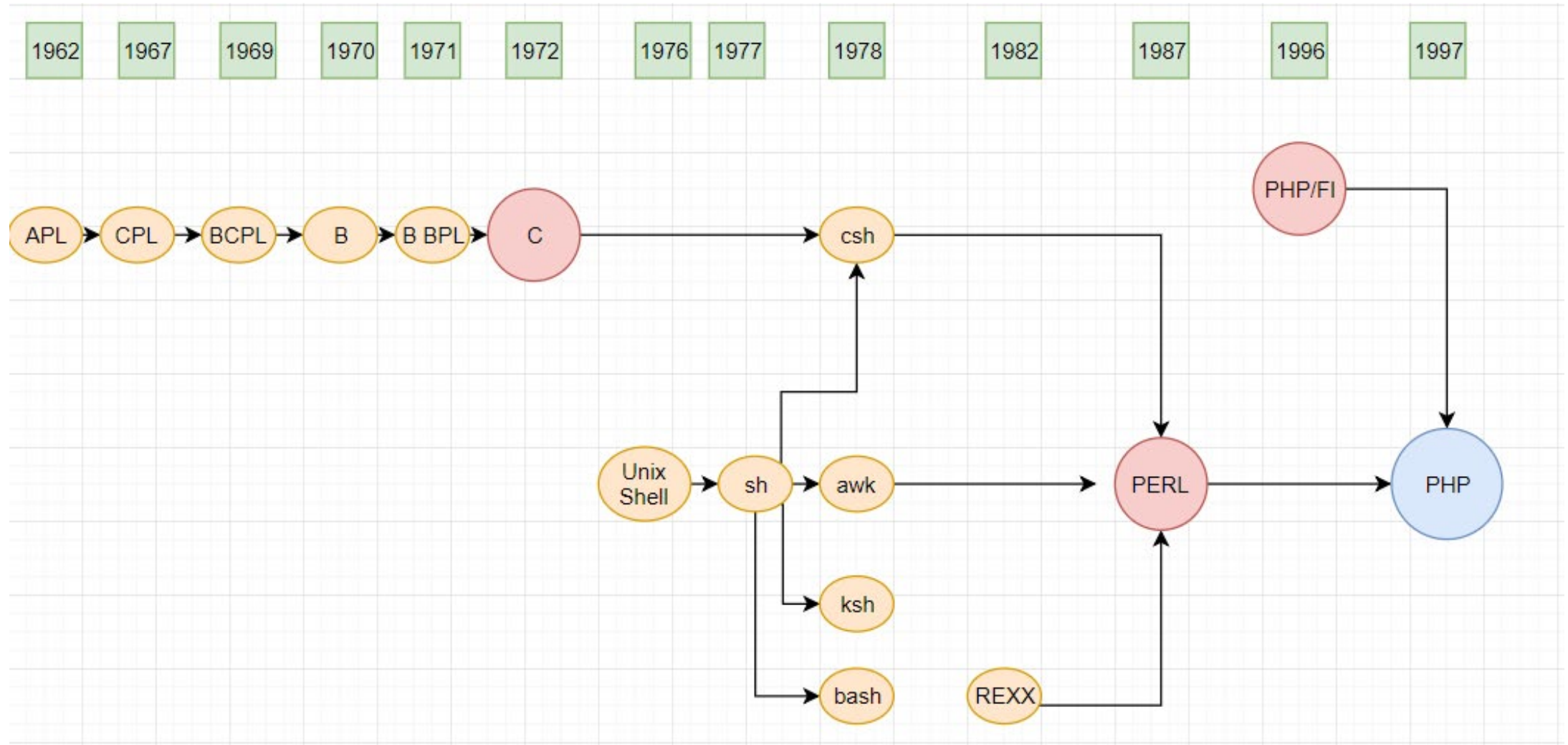
PHP

Hypertext preprocessor



- Originalno, razvoj jezika je započeo **1994.** godine, dizajner jezika: Rasmus Lerdorf
- Jezik je napravljen za potrebe razvoja privatnog veb sajta: za praćenje broja poseta. „PHP Tools“ – 1995. je objavljen niz programa u C-u koji su nazvani **Personal Home Page Tools**
- **1997.** jezik je kompletno redizajniran i preimenovan u **Hypertext preprocessor**
- Po nekim [statistikama](#), više od 75% veb sajtova i aplikacija gde se kao programski jezik na server strani koristi PHP

PHP – deo razvojnog stabla



PHP

- PHP je jezik koji se koristi za razvoj skriptova na strani servera
- Skript jezik, uključuje svojstva imperativne, funkcionalne i objektno-orijentisane paradigme
- Interpretiran, dinamički, slabo tipiziran jezik
- Za razvoj PHP skriptova značajni su razvojni okviri
 - Laravel
 - CodeIgniter
 - Symfony
 - CakePHP
 - Yii
 - Zend

PHP

- Datoteka hello.php na serveru:

```
<html>
<head>
<title>PHP Test</title>
</head>
<body>
<?php echo '<p>Hello World</p>'; ?>
</body>
</html>
```

```
<html>
<head>
<title>PHP Test</title>
</head>
<body>
<p>Hello World</p>
</body>
</html>
```

Jezici opšte namene

- Skript jezici opšte namene koriste se u različitim domenima primene.
U njih spadaju:
 - Perl
 - Python
 - Ruby
 - Lua...



Python

- Python je skript jezik otvorenog koda koji ima veliki broj primena.
Primene uključuju
 - veb programiranje (skriptovi na strani servera)
 - nauku o podacima
 - veštačku inteligenciju
 - naučne aplikacije...
- Python se može koristiti za brzu izradu prototipa, ali i za razvoj softvera koji se koristi u produkciji
- Korišćen je i intenzivno se koristi u industriji

Python

- Python omogućava programerima da se fokusiraju na rešavanje problema umesto da se fokusiraju na sintaksu jezika
- Python ima jednostavnu sintaksu koja se lako uči i predstavlja jezik koji se preporučuje kao prvi jezik za učenje programiranja (već od osnovne škole)
- Prva verzija Python-a 1991. godine, Guido van Rossum

Python

- Python uspešno integriše ideje iz različitih jezika, kao što su Perl, Haskell i OO jezici
- Python pripada skript paradigmi, ali ima i imperativne, OO i funkcionalne karakteristike
- Python je kompaktan jezik koji se oslanja na bogate biblioteke koje obezbeđuju najveći deo njegovih funkcionalnosti
- Na primer, regularni izrazi u Python-u su prisutni putem modula RE, tj. nisu ugrađeni u sam jezik

Python

- Python skriptovi imaju ekstenziju `.py`
- Na primer, neka je `hello.py`
- Tada se pozivom interpretera `python` nad `hello.py`

```
print("Hello world!")
```

```
python hello.py
```

na izlazu dobija

```
Hello world!
```

Osobine Python-a

- Lak za učenje, čitanje i pisanje
- Izražajan
- Slobodan i otvorenog koda
- Jezik visokog nivoa
- Portabilan
- Objektno orijentisan
- Proširiv
- Ugradiv
- Interpretiran
- Velika standardna biblioteka
- Podrška za programiranje GUI-a
- Dinamički ili strogo tipiziran

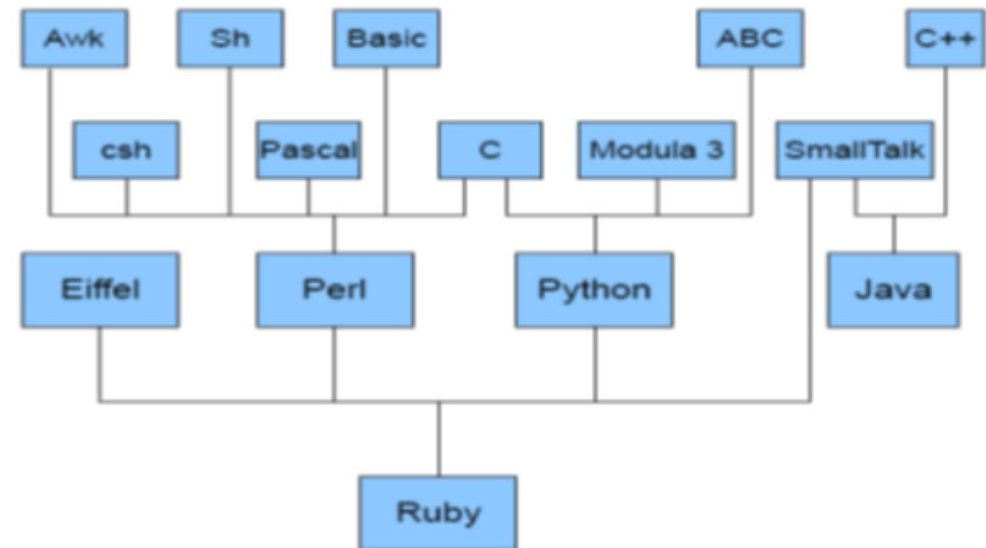
Ruby

- Ruby je jezik opšte namene
- Ruby je dinamički tipiziran jezik, otvorenog koda, sa fokusom na jednostavnost i produktivnost.
- Ima elegantnu sintaksu, prirodnu za čitanje i pisanje
- Ruby se pojavio 1995. godine, Yukihiro Matz Matsumoto (Japan)



Ruby

- Na razvoj jezika Ruby uticao je veliki broj programskih jezika, a najviše su uticali Perl, Python, Eiel, Smalltalk, Ada, Basic i Lisp
- Ruby je skript jezik koji spaja objektno orijentisano (Eiel, Smalltalk), funkcionalno (Lisp) i imperativno (Perl, Python, Ada, Basic) programiranje



Ruby

- Ekstenzija Ruby skriptova je .rb

- hello.rb

```
puts "Hello world!"
```

- Pokretanje skripta

```
ruby hello.rb
```

- Izlaz

```
Hello world!
```

Ruby vs Ruby on Rails

- Ruby je programski jezik
- Ruby je jezik opšte namene, može se koristiti za razvoj desktop aplikacija
- Ruby je implementiran u programskom jeziku C
- Ruby je inspirisan najviše jezicima Perl i Smalltalk

- „Ruby on rails“ je razvojni okvir
- „Ruby on rails“ je okvir za razvoj veb aplikacija zasnovanih na bazama podataka
- „Ruby on rails“ je implementiran u programskom jeziku Ruby
- „Ruby on rails“ je inspirisan okvirima Django (Python) i Laravel (PHP)

Lua



- Lua je nastala **1993.** godine, u Brazilu, Roberto Ierusalimschy, Waldemar Celes, Luiz Henrique de Figueiredo
- Lua znači mesec na portugalskom
- Lua podržava proceduralno, OO i funkcionalno programiranje, kao i programiranje vođeno podacima
- Jezici koji su uticali na njen razvoj: C++, CLU, Modula, Scheme, SNOBOL
- Lua je dinamički tipiziran jezik, bajtkod se interpretira na virtuelnoj mašini koja je napisana u programskom jeziku C, ima automatsko upravljanje memorijom (sakupljač otpadaka)
- Lua se koristi za pisanje skriptova i brzo pravljenje prototipova

Lua

Lua je robustan jezik koji se koristi u industrijskim aplikacijama, a svoju popularnost je stekla najviše u industriji igara (npr., World of Warcraft i Angry Birds)

Programi pisani u Lui imaju dobre performanse. Lua se smatra najbržim skript jezikom

Lua je portabilna i može se koristiti svuda gde postoji kompajler za standardni C

Lua može lako da se ugrađuje u druge programske jezike, posebno u C/C++, ali može i u Javu, C#, Fortran, Smalltalk, Ada, Erlang kao i druge skript jezike, npr. Perl i Ruby

Lua je mali i jednostavan jezik, ali sa velikim mogućnostima

Lua je besplatan softver otvorenog koda

Lua

- Ekstenzija Lua skriptova je .lua

```
hello.lua
```

```
print ("Hello world!")
```

- Pokretanje skripta

```
lua hello.lua
```

- Izlaz

```
Hello world!
```

Literatura

- Slajdovi preuzeti od prof. Milene Vujošević Janičić sa predavanja [Dizajn programskih jezika – Skript jezici.](#)

Hvala



Staša Vujičić Stanković



stasa.vujicic.stankovic@math.rs



www.matf.bg.ac.rs/~stasa.vujicic.stankovic