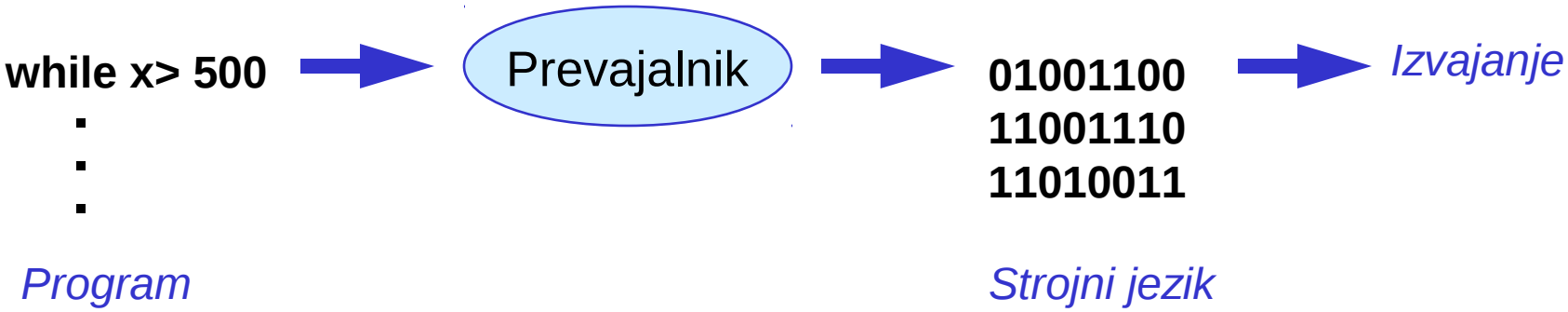
Skriptno programiranje: visokonivojsko programiranje za 21. stoletje

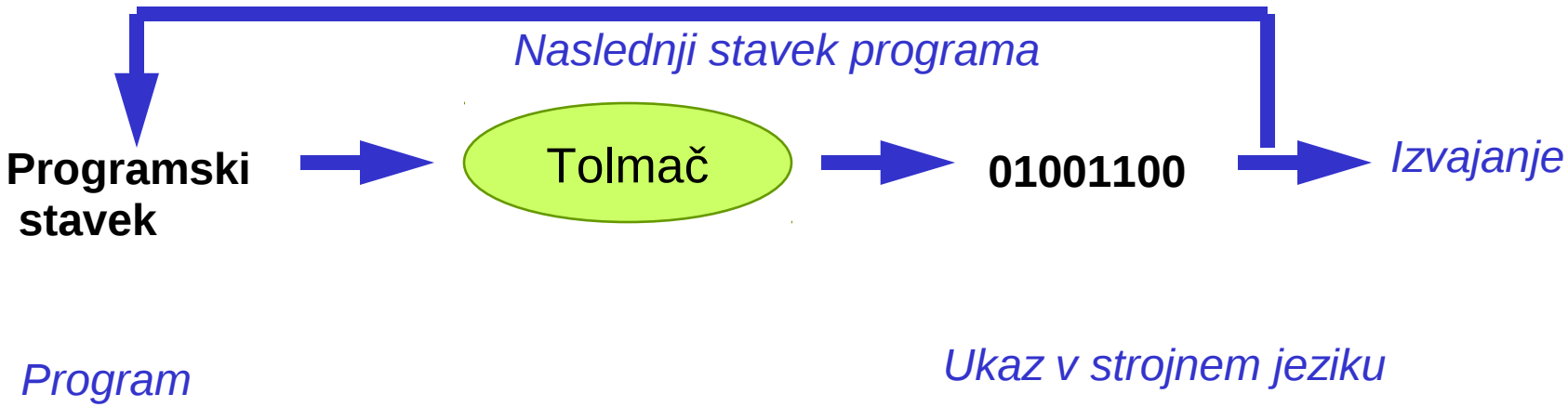
Prevajalniki in interpreterji

- **Preslikava programa v strojno kodo**
- **Prevajalniki**
  - Preslikajo program v nov program v strojnem jeziku
- **Interpreterji**
  - Postopno prevajanje vsake posamezne vrstice
  - Izvedba posamezne vrstice
  - Pretvorba in izvedba poteka vrstica za vrstico

Kako svoje delo opravi prevajalnik



Kako svoje delo opravi interpreter



Uvod

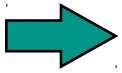
- **Sistemski programski jeziki se bistveno niso spreminjali že 30 let.**
- **Skriptni jeziki nudijo drugačen način programiranja:**
  - Namenjeni lepljenju.
  - Večinoma brez tipov.
- **Skriptni jeziki so na pohodu:**
  - Izboljšave v skriptni tehnologiji.
  - Hitrejši računalniki.
  - Spremembe v mešanici aplikacij.
- **Ključna misel: stroga tipizacija ni vedno dobra.**

O čem bomo še govorili

- **Zgodovina jezikov za sistemsko programiranje:**
  - Dvig nivoja programiranja.
  - Strožja tipizacija.
- **Skriptni jeziki:**
  - Dvig nivoja programiranja.
  - Ni tipov.
- **Pomen skriptnega programiranja narašča.**
- **Objektno usmerjeno programiranje**

Zbirni jezik

```
ADDI R4,21,R2
```



```
ADDI  R4   R2       21
10101100100001000000000000010101
```

- **Ukaze opisujemo s simboli namesto z binarnimi števili**
- **V programu so razvidne posebnosti računalnika:**
  - En stavek za vsako računalniško instrukcijo.
  - Eksplicitno upravljanje z registri, skladom ipd.
- **Nobene strukture: vse izgleda enako.**

Težka tvorba in vzdrževanje velikih programov.

Visokonivojski jeziki

- **Pojavijo se v poznih 1950-ih letih: Lisp, Fortran, Algol.**
- **Vsak stavek se prevede v več inštrukcij:**

  x = 2*(y + z);
- **Sistemski programski jeziki so se razvili iz Algola:**
  - PL/1, Pascal, C, C++, Java.
  - Razvoj programov hitrejši kot v zbirnem jeziku.
  - Majhna izguba učinkovitosti.
  - Nadomestilo za zbirni jezik.
- **Dve ključni lastnosti sistemskih programskih jezikov:**
  - Višji nivo.
  - Stroga tipizacija.

Visokonivojsko programiranje

- **Podrobnosti so skrite in obravnavane avtomatsko:**
  - Dodeljevanje registrov.
  - Zaporedja klicev procedur.
  - Krmilne strukture: **if**, **while**, itd.
- **Rezultat: Pisanje krajših programov, večja učinkovitost.**
- **Primer meritve:**
  - 8 datotek v jeziku C
  - 5 različnih programerjev
  - 3-7 strojnih instrukcij na programsko vrstico.

Stroga tipizacija

- **Tipizacija: stopnja, do katere je pomen podatka vnaprej omejen na njegovo uporabo.**
- **Von Neumannovi stroji s v bistvu brez tipizacije:**
  - Vsaka beseda lahko vsebuje kakršnokoli vrsto vrednosti.
  - Pomen določa uporaba.
- **Sistemski programski jeziki so strogo tipizirani:**
  - Spremenljivke moramo definirati skupaj z njihovim tipom.
  - Podatki in koda so ločeni; ne moremo tvoriti kode kar mimogrede.
  - Zapisi (records) imajo deklarirano strukturo.
  - Argumenti procedur morajo biti določenega tipa.

Prednosti tipizacije

- **Pojasni uporabo, razlikuje med stvarmi, ki so različne.**
- **Prevajalniki lahko napake odkrijejo bolj zgodaj.**
- **Prevajalniki lahko informacijo o tipih uporabijo za izboljšanje performans:**
  - Tvorba “integer” inštrukcij za “integer” podatke.
  - Brez tipizacije je potrebno več preverjanja med časom izvajanja.

Skriptni jeziki

- **Sistemski programski jeziki:**
  - Tvorba kompleksnih algoritmov in podatkovnih struktur.
  - Delamo z majhnimi bloki.
  - Primeri: delo s podatkovnimi bazami, operacijski sistem, multimedijski strežniki.
- **Skriptni jeziki:**
  - Lepilo: lepljenje obstoječih večjih komponent.
  - Kompleksnost je v povezovanju.
  - Primeri: GUIs, poslovne aplikacije
- **Primeri skriptnih jezikov:**
  - bash, Tcl, Visual Basic, Perl, JavaScript

Skriptni jeziki: brez tipizacije

- **Vse je predstavljeno na enak način (n.pr. z nizi).**
- **Pomen je določen z uporabo.**
- **Rezultat: lepljenje, enostavna ponovna uporaba.**
- **Primer: spremenljivkeVisual Basic.**
- **Primer: Filtri LINUX :**

  select | grep blabla | wc
- **Stroga tipizacija otežuje lepljenje in ponovno uporabo:**
  - Tipi, vmesniki omejujejo uporabo.
  - Potrebna je konverzija kode in ponovno prevajanje.
  - Binarne aplikacije to otežujejo.

Primer Tcl/Tk

- **Tvorba preprostega gumba:**

```
button .b -text Hello! -font {Times 16} \
    -command {puts hello}
```

- **Microsoft Foundation Classes terjajo 25 vrstic. Koda za nastavljanje fonta:**

```
CFont *fontPtr = new CFont();
fontPtr->CreateFont(16, 0, 0, 0, 700, 0, 0, 0,
    ANSI_CHARSET, OUT_DEFAULT_PRECIS,
    CLIP_DEFAULT_PRECIS, DEFAULT_QUALITY,
    DEFAULT_PITCH|FF_DONTCARE, “Times New Roman”);
buttonPtr->SetFont(fontPtr);
```

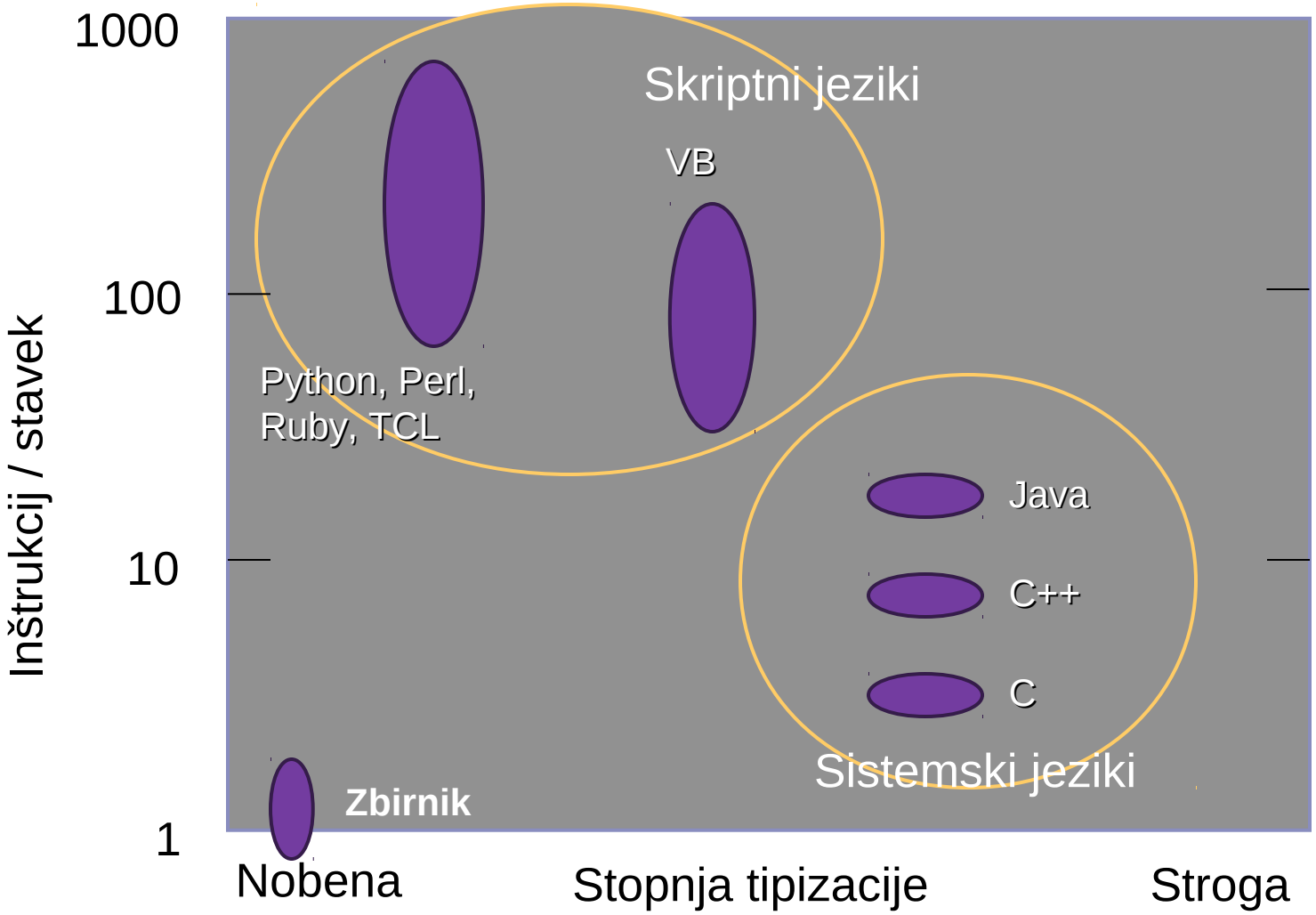
- **Java zahteva 7 vrstic.**

Še o skriptnih jezikih

- **Interpretirani:**
  - Hiter razvoj.
  - Mimogrede razširimo aplikacije.
  - Manj učinkoviti od sistemskih programskih jezikov.
- **Visok nivo: Vsak stavek opravi več dela.**
  - Skripte: 100-1000 inštrukcij/stavek.
  - Sistemsko programiranje: 5-10 inštrukcij/stavek.
- **Hiter razvoj:**
  - 5-10x hitrejši kot s sistemskimi programskimi jeziki (za lepljenje nalog).
- **Še varni: odkrivanje napak med izvajanjem .**

Manj učinkovita uporaba računalnikov, bolj učinkovita uporaba ljudi.

Nivoji jezikov in produktivnost



From "Scripting: Higher Level Programming for the 21st Century" by John K. Ousterhout.

Različna orodja za različne naloge

- **Sožitje sistemskega programiranja in skript:**
  - Komponente tvorimo s sistemskimi programskimi jeziki.
  - Komponente lepimo s skriptnimi jeziki.
- **Večina platform vsebuje oboje:**

Platforma	**Sis. Prog.**	**Skriptni j.**
OS/360	BAL, PL/1	JCL
LINUX	C, c++	bash, csh, Perl, Tcl
MS Windows	C++, c#	Visual Basic
Internet	Java	JavaScript

Izbira jezika

- **Ali aplikacija uporablja kompleksne algoritme in podatkovne strukture?**
- **Ali aplikacija obdeluje velike množice podatkov (>10,000 enot)?**
- **Ali so funkcije aplikacije dobro definirane, fiksirane?**

Če da, potem izberi sistemski programski jezik.

- **Ali je glavna naloga povezovanje komponent oziroma aplikacij?**
- **Ali aplikacija rokuje z različnimi stvarmi?**
- **Ali se funkcije aplikacij hitro spreminjajo?**
- **Ali mora biti aplikacija razširljiva?**
- **Ali aplikacija veliko dela z nizi?**

Če da, potem izberi skriptni jezik.

Skriptni jeziki se razvijajo

- **UNIX shell scripting**
- **Rexx**
- **Tcl, TK**
- **Perl**
- **Python**
- **PHP**
- **Ruby**

Nekateri imajo visokonivojske,objektno usmerjene značilnosti, kar jih dela za močna orodja za razvoj aplikacij.

Skriptno programiranje je na pohodu

- **Nove aplikacije:**
  - GUI – grafični uporabniški vmesniki.
  - Internet.
  - Poslovne aplikacije.
  - Ogrodja komponent (Component frameworks).
- **Tehnologija skriptnega programiranja se izboljšuje:**
  - Hitrejši računalniki.
  - Boljši jeziki.
- **Skupnost programerjev se spreminja:**
  - Več priložnostnih programerjev.
- **Večina današnjih aplikacij je skriptnih.**

Bodočnost sistemskega programiranja

- **Ali bodo sistemski programski jeziki “izginili”, kot so zbirni jeziki?**
- **Skriptni jeziki niso primerni za nekatere stvari:**
  - Kompleksni algoritmi in podatkovne strukture.
  - Aplikacije, kjer je performansa kritična.
- **Sistemske programske jezike bomo še rabili za:**
  - Tvorbo komponent.
  - Strežnike s fiksnimi funkcijami in operacijske sisteme.
- **Pri večini drugih namenov pa bodo skriptni jeziki nadomestili sistemsko programiranje.**

Objektno usmerjeno programiranje

- **Vroča tema v programskih jezikih:**
  - Stroga tipizacija, dedovanje.
  - Skrajšanje časa razvoja, povečanje ponovne uporabe?
- **Resnične prednosti so morda skromne (20-30%?).**
- **Ne dviguje nivoja programiranja ali pospešuje ponovne uporabe:**
  - Še vedno delamo z majhnimi enotami.
  - Še vedno prevajamo.
  - Strogo tipizirani vmesniki otežujejo ponovno uporabo.
- **Uporaba dedovanja ima tudi slabosti:**
  - Povezuje skupaj implementacije razredov.
  - Razumeti moramo hierarhijo razredov.
  - Razrede ne moremo kar neodvisno ponovno uporabljati.

Še o objektih

- **Glavna prednost objektov:**
  - Enkapsulacija.
  - Standardni protokoli (dedovanje vmesnikov).
- **Prednosti OO srečamo tudi v skriptnih jezikih:**
  - Python
  - Perl 5.0
  - Object Rexx
  - Incr tcl
  - JavaScript
- **Objekti v skriptnih jezikih so tipično netipizirani.**

Zaključki

- **Skriptno programiranje je v osnovi različno od sistemskega programiranja:**
  - Brez tipizacije, interpretirano.
  - Namenjeno lepljenju aplikacija.
  - Žrtvuje čas izvajanja.
  - 5-10x hitrejši razvoj aplikacij.
- **Cilj: dvig nivoja programiranja:**
  - Stroga tipizacija otežuje ponovno uporabo.
  - API so slabi!
- **Skriptno programiranje je že danes pomembno in bo še bolj v naslednjih 10 letih.**

Skriptno programiranje in agenti

- **Inteligentni vidiki:**
  - Inferenčni stroji, platforme za druge programske jezike (sistemski programski jeziki? Lisp?).
  - S skriptnimi jeziki lahko specificiramo pravila in aktivner podatke.
  - Je inteligenca visoko povezljiva?
- **Mobilni vidiki, primerni za skriptno programiranje:**
  - Potrebna je integracija informacij iz različnih virov.
  - Dinamičnost.
  - Prenosljivost.

Za konec...

“Uporabi pri svojem delu najboljša orodja. V svoji “orodni omarici” imej tako skriptne kot sistemske programske jezike"

- Bill Venners

http://www.artima.com/commentary/langtool.html