

Objektno orijentisano programiranje 2

Uvod u jezik Java



Motivacija

- Prenosivost programa sa jedne na drugu platformu
 - osnovni motiv za razvoj jezika
- Od posebnog interesa – prenosivost izvršnog koda
 - moto: *Write Once Run Anywhere* (WORA)
- Jezici kakvi su C i C++ nisu platformski potpuno nezavisni
 - standardi obezbeđuju značajnu prenosivost, ali na nivou izvornog koda
- Programiranje aparata za domaćinstvo
 - prvobitni povod za razvoj jezika Java
- Proboj Interneta i njegovih servisa (npr. WWW)
 - dodatni motiv koji se tek kasnije pojavio
- Interesantno: i mikrotalasnim rečnicima i univerzumu Interneta su potrebni prenosivi programi

Istorijat

- Jezik je koncipirao tim firme *Sun Microsystems, Inc.* 1991. godine
 - J.Gosling, P.Naughton, M.Sheridan, C.Warth, E.Frank, C.Forrest
- Razvoj prve radne verzije trajao je 18 meseci
- Prvobitno ime jezika *Oak*, od 1995. ime je promenjeno u *Java*
- Od 1993. godine fokus se premešta sa kućne elektronike na WWW
- Proširenje tima koji je usavršio prototip i uobličio jezik Java 1995:
 - B.Joy, A.v.Hoff, J.Payne, F.Yellin, T.Lindholm
- Prva zvanična verzija (1.0): 23.1.1996.
- Trenutno aktuelna verzija: **21** (19.9.2023.); 22 (uskoro, mart 2024.)
- Ranije verzije: 1.0-1.4, 1.5 (5), 6,7,8, 9,10, **11**,12-16, **17**, 18-20
- Razvojno i izvršno okruženje Java SE (*Standard Edition*) obuhvata:
 - JRE (*Java Runtime Environment*)
 - JDK (*Java Development Kit*), koji obuhvata i JRE
- Oracle JDK (Oracle licenca) i OpenJDK (GPL licenca)

Mehanizam

- Osnova za platformsku nezavisnost
 - interpretativan kod
- Prevođenjem izvornog Java programa dobija se interpretativni "bajtkod" (*bytecodes*)
- Interpreter za bajtkod – Java virtuelna mašina (JVM)
- Bajtkod je "mašinski jezik" za JVM
- JVM je "standardizovana" (kroz Sun/Oracle specifikaciju, nije ISO std.)
 - jedan bajtkod će se identično interpretirati na proizvoljnoj JVM
- Implementacija JVM zavisi od konkretne platforme, ali interfejs prema bajtkodu ostaje isti
- Interpretiranje bajtkoda je efikasno, ali ipak slabijih performansi od izvršenja programa na mašinskom jeziku
- Rešenje – JIT (*Just In Time*) prevodioci za bajtkod
 - deo po deo koda se prevodi u toku njegovog interpretiranja

Aplikacije i apleti

- Programi na Javi (na klijentskoj strani):
 - aplikacije
 - apleti
- Aplikacije su klasični „desktop“ programi koji se:
 - distribuiraju na konvencionalan način
 - pokreću pod operativnim sistemom računara (pod kojim je instalirana JVM)
- Apleti su (uglavnom mali) programi koji se:
 - distribuiraju preko Interneta, odnosno WWW, kao delovi HTML stranica
 - pokreću u okviru WWW čitača (*browser* programa)

Koncepti i osobine jezika

- Objektna-orijentacija
 - moderan OO jezik: klase, nasleđivanje, polomorfizam, interfejsi
- Jednostavnost
 - C/C++ sintaksna sličnost, ali jednostavniji OO model
- Prenosivost
 - postiže se interpretacijom bajtkoda na *de facto* standardnoj JVM
- Sigurnost
 - JVM pruža zaštitu od virusa koji bi se prenosili kroz izvršni kod
- Robusnost
 - stroga provera tipova, proveravani izuzeci, sakupljanje đubreta
- Efikasnost
 - JIT prevodioci

Podrška kroz biblioteku klasa

- Programiranje GUI i obrada događaja
 - paketi AWT, SWING, SWT, skup paketa JavaFX
- Perzistencija
 - serializacija objekata
- Konkurentnost
 - klasa `Thread` – objekti su aktivni – programske niti
- Distribuiranost
 - RMI (*Remote Method Invocation*), servleti, veb-servisi
- Komponentizacija
 - *Java Beans* i *Enterprise Java Beans*

Alati za razvoj

- Oracle (ranije Sun Microsystems):
 - alati iz komandne linije: Java SE (Std. Edition) i druge edicije
 - integrisano okruženje (IDE): Java Studio (ranije ONE Studio, još ranije Forte)
 - Sun Java Studio Enterprise 8.1 – integrisan NetBeans IDE
- NetBeans IDE (*Open Source*, sponzorstvo Sun Microsystems, pa Oracle)
- Eclipse IDE for Java
- IntelliJ IDEA
- Borland: J-Builder
- BlueJ (La Trobe University, Australia, & University of Kent, UK)
- Xinox Software: Jcreator
- Online Java Compiler: <https://www.jdoodle.com/online-java-compiler/>
- Microsoft ne podržava više Javu
 - ranije: Visual Studio .NET Visual J#
 - još ranije: Visual Studio 6.0 Visual J++
- IKVM.NET – Java za .NET i Mono (JVM, Javina biblioteka klasa)

Program na jeziku Java

- Programi na Javi su sastavljeni od klasa (i drugih kategorija tipova)
 - nema globalnih funkcija ni globalnih podataka
- Klasa u osnovi sadrži dve vrste članova:
 - polja (*fields*), atributi – podatke koji pripadaju objektima klase ili samoj klasi (statička polja)
 - metodi (*methods*) – serije naredbi koje rade nad poljima i komuniciraju sa drugim objektima
- Polja služe za reprezentaciju stanja objekta, odnosno klase
- Metodi definišu ponašanje objekta, odnosno klase
 - dohvataju stanje objekta, odnosno klase (ako su metodi statički) – inspektori
 - menjaju stanje objekta, odnosno klase – mutatori

Primer programa

- Izvorni kod programa “Pozdrav” na jeziku Java (fajl: p.java) :

```
class Pozdrav{
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Zdravo!");
    }
}
```

- `main` – metod koji se izvršava kada se pokrene klasa kao aplikacija
- **Prevođenje:**
`javac p.java`
– kao rezultat se dobija bajtkod `Pozdrav.class`
- **Izvršavanje:**
`java Pozdrav`