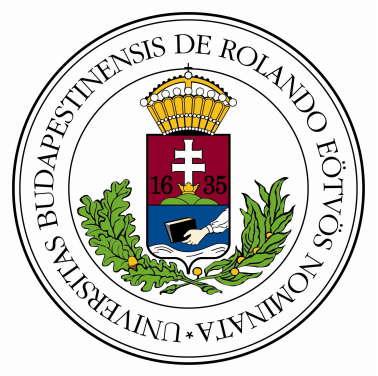
Programozási nyelvek – Java

C-ből Javába



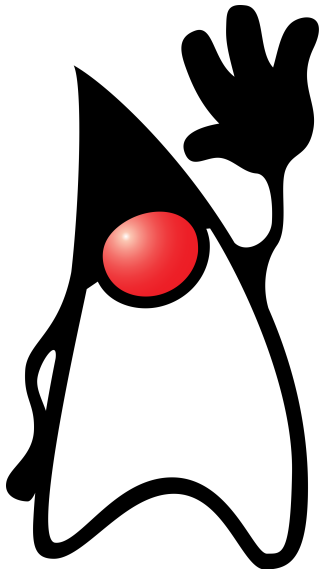
Kozsik Tamás

ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem

Outline

A Java nyelv

- C-alapú szintaxis
- Objektumelvű (object-oriented)
  - Osztályalapú (class-based)
- Imperatív
  - Újabban kis FP-beütés
- Fordítás bájtkódra, JVM
- Erősen típusos
- Statikus + dinamikus típusrendszer
- Generikus, konkurens nyelvi eszközök



Java Language Specification

Jellemzői

- Könnyű/olcsó szoftverfejlesztés
- Gazdag infrastruktúra
  - Szabványos és egyéb programkönyvtárak
  - Eszközök
  - Kiterjesztések
  - Dokumentáció
- Platformfüggetlenség (JVM)
  - Write once, run everywhere
  - **Compile** once, run everywhere
- Erőforrásintenzív

JavaZone videó

Történelem

James Gosling és mások, 1991 (SUN Microsystems)

Oak $\rightarrow$ Green $\rightarrow$ **Java**

- Java 1.0 (1996)
- Java Community Process (1998)
- Java 1.2, J2SE (1998)
- J2EE (1999)
- J2SE 5.0 (2004)
- JVM GPL (2006)
- Oracle (2009)
- Java SE 8 (2014)
- Java SE 11 (2018) LTS
- Java SE 13 (2019)
- Game of Codes, Javazone 2014

Java Virtual Machine

- Alacsonyszintű nyelv: bájtkód
- Sok nyelv fordítható rá (Ada, Closure, Eiffel, Jython, Scala...)
- Továbbfordítható
  - Just In Time compilation
- Dinamikus szerkesztés
- Kódmobilitás

Java Virtual Machine Specification

C és Java hasonlósága

```
int lnko( int a, int b ){
    while( b != 0 ){
        int c = a % b;
        a = b;
        b = c;
    }
    return a;
}
```

C és Java különbsége

```
double sum( double array[] ){
    double s = 0.0;
    for( int i=0; i<array.length; ++i ){
        s += array[i];
    }
    return s;
}
```

C és Java különbsége - hangsúlyosabban

```
double sum( double[] array ){
    double s = 0.0;
    for( double item: array ){
        s += item;
    }
    return s;
}
```

Hello World!

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

Outline

Objektumelvű programozás

Object-oriented programming (OOP)

- Objektum
- Osztály
- Absztrakció
  - Egységbe zárás (encapsulation)
  - Információ elrejtése
- Öröklődés
- Altípusosság, altípusos polimorfizmus
- Felüldefiniálás, dinamikus kötés

Egységbezárás: objektum

Adat és rajta értelmezett alapműveletek (v.ö. C-beli `struct`)

- "Pont" objektum
- "Racionális szám" objektum
- "Sorozat" objektum
- "Ügyfél" objektum

```
p.x = 0;
p.y = 0;
p.move(3,5);
System.out.println( p.x );
```

Metódus

Java

```
p.x = 0;
p.y = 0;
p.move(3,5);
```

C

```
p.x = 0;
p.y = 0;
move(p,3,5);
```

Osztály

Objektumok típusa

- “Pont” osztály
- “Racionális szám” osztály
- “Sorozat” osztály
- “Ügyfél” osztály

```
class Point {
    int x, y;
    void move( int dx, int dy ){...}
}
```

Példányosítás (instantiation)

- Objektum létrehozása osztály alapján
- Javában: mindig a heapen

```
Point p = new Point();
```

Példa: szövegek

```
String name = "James Arthur Gosling";
String[] names = name.split(" ");
String abbrev = names[names.length-1] + ", "
                + names[0].charAt(0) + ".";
```

Java programok felépítése

(első blikkre)

- [modul (`module`)]
- csomag (package)
- osztály (`class`)
- tag (member)
  - adattag (mező, field)
  - metódus (method)

Java forrásfájl

- Osztálynévvel
- `.java` kiterjesztés
- Fordítási egység
- Csomagjának megfelelő könyvtárban
- Karakterkódolás

Fordítás, futtatás

- A „tárgykód” a JVM bájtkód (`.class`)
- Nem szerkesztjük statikusan
- Futtatás: bájtkód interpretálása + JIT

Parancssorban

```
$ ls
HelloWorld.java
$ javac HelloWorld.java
$ ls
HelloWorld.class  HelloWorld.java
$ java HelloWorld
Hello world!
$
```

Java programok futása

- Végrehajtási verem (execution stack)
  - Aktivációs rekordok
  - Lokális változók
  - Paraméterátadás
- Dinamikus tárhely (heap)
  - Objektumok tárolása