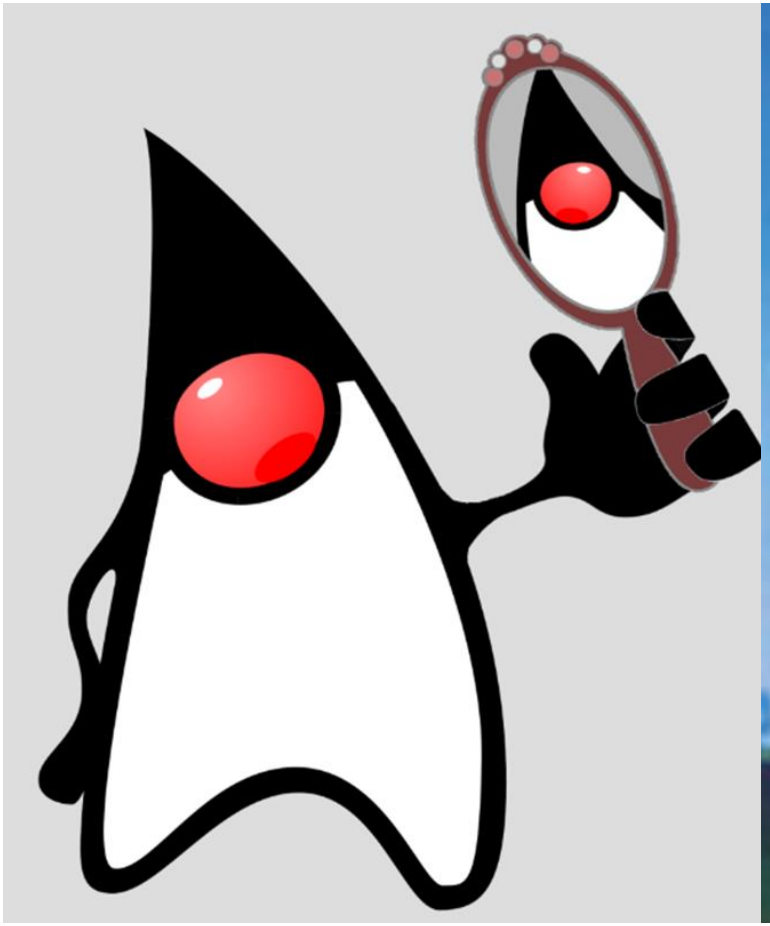
Metode avansate de programare

Informatică Româna, 2023-2024, Curs 8

Reflecția (Reflection)

Reflection



Introspecția = Capacitatea unui program de a-și observa, la execuție, propria structură;

Încărcarea claselor în memorie

- Un program Java compilat este descris de o mulțime de fișiere cu extensia .class corespunzătoare fiecărei clase a programului.

- Aceste clase nu sunt încarcate toate în memorie la pornirea aplicatiei, ci sunt încarcate pe parcursul execuției acestuia, atunci cand este nevoie de ele, momentul efectiv în care se realizează acest lucru depinzând de implementarea mașinii virtuale (JVM).

- Încarcarea claselor unei aplicatii Java în memorie este realizată prin intermediul unor obiecte, denumite generic *class loader.*

Încarcarea dinamică a claselor în memorie

- Se refera la faptul ca nu cunoastem tipul acesteia decat la executia programului, moment in care putem solicita încarcarea sa, specificand numele său complet prin intermediul unui șir de caractere.
- Exista mai multe modalitati:
  - *loadClass* apelata pentru un obiect de tip ClassLoader
  - *Class.forName*

Observație

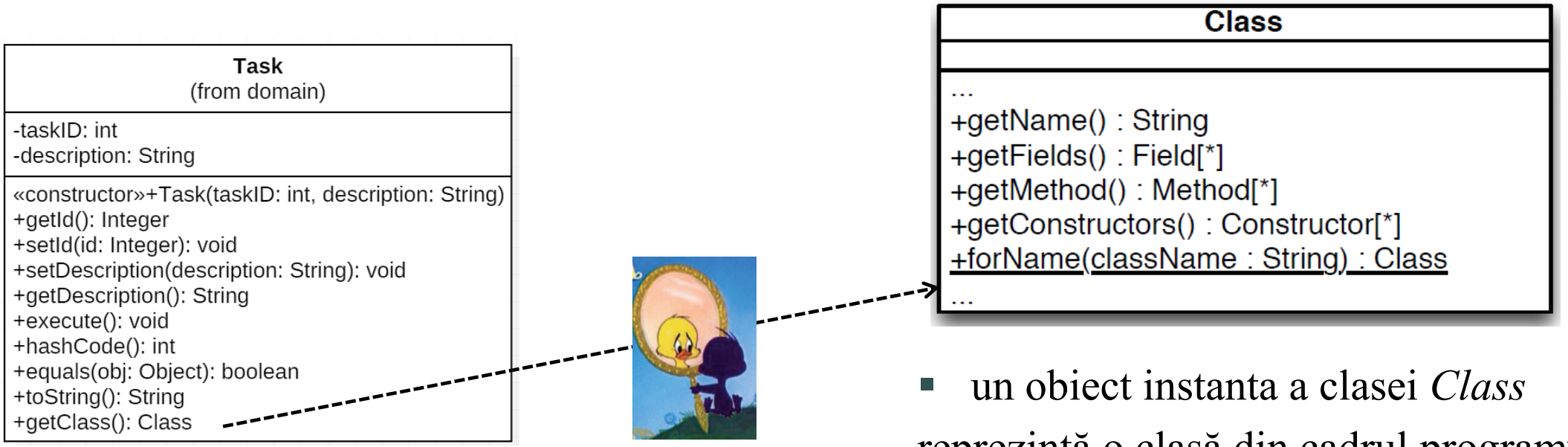
- În programarea orientată pe obiecte noțiunea de clasă și obiect sunt evident diferite
- În mecanismul de introspectie este doar o chestiune de reprezentare și nu se schimbă aceste noțiuni;
  - O clasă din program este reprezentată de un obiect și, ca orice obiect, e definit de o clasă (meta-clasă) în speță, clasa Class.

Încarcarea unei clase în memorie – metaclasa Class

`Class.forName`

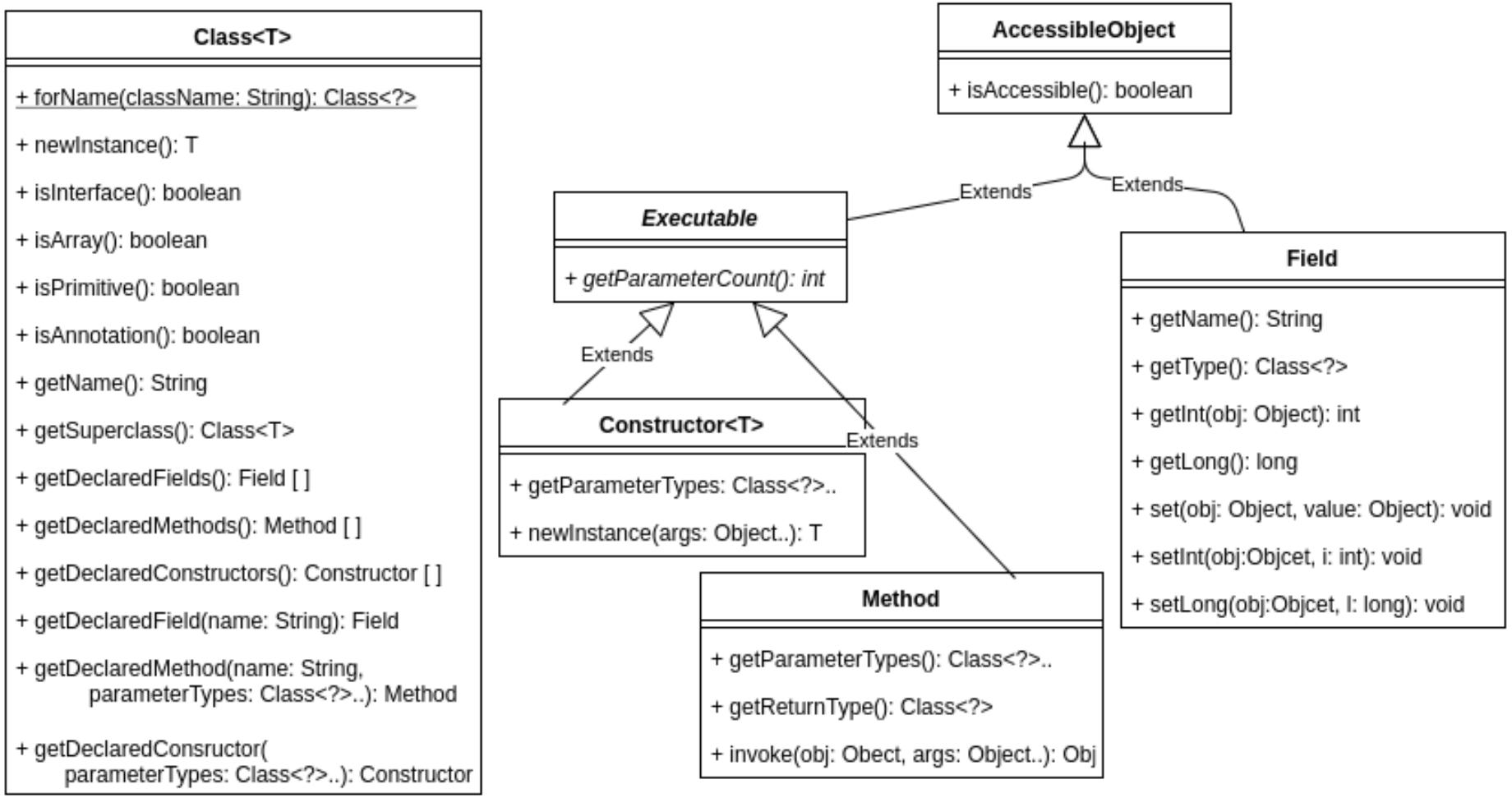
Exemplu: clasa Task este reprezentată la execuția unui program de un obiect, instanță a clasei *Class*

```
Class aCls =Class.forName("domain.Task");
System.out.println(aCls.getName());
```



- un obiect instanta a clasei *Class* reprezintă o clasă din cadrul programului

java.lang.reflect



Exemplu Reflectarea unei clase

```
public static void reflectClass(Class aClass) {
    String lines = "";
    lines += String.format("Class " + aClass.getName() + " having the following members:\n");

    for (Field aField : aClass.getDeclaredFields()) {
        lines += String.format("\tField name -  %s :%s\n", aField.getName(), aField.getType());
    }
    for (Method aMethod : aClass.getDeclaredMethods()) {
        lines += String.format("\tMethod name -  %s (): %s\n", aMethod.getName(), aMethod.getReturnType().getName());
        Parameter[] param = aMethod.getParameters();
        for (int i = 0; i < param.length; i++) {
            lines += String.format("\t\t Param  %d - %s:%s\n", i + 1, param[i].getName(), param[i].getType());
        }
    }
    for (Constructor aConstructor : aClass.getConstructors()) {
        lines += String.format("\tConstructor name - %s:", aConstructor.getName());
        for (int i = 0; i < aConstructor.getParameters().length; i++) {
            Parameter param = aConstructor.getParameters()[i];
            lines += String.format("\t\t Param -  %d: %s :%s\n", i + 1, param.getName(), param.getType());
        }
    }
    System.out.println(lines);
}
```

Task Mirror ☺

```
Class domain.Task having the following members:
   Field name -  taskID :int
   Field name -  description :class java.lang.String
   Method name -  equals (): boolean
       Param  1 - arg0:class java.lang.Object
   Method name -  toString (): java.lang.String
   Method name -  hashCode (): int
   Method name -  execute (): void
   Method name -  getId (): java.lang.Object
   Method name -  getId (): java.lang.Integer
   Method name -  setId (): void
       Param  1 - arg0:class java.lang.Integer
   Method name -  setId (): void
       Param  1 - arg0:class java.lang.Object
   Method name -  getDescription (): java.lang.String
   Method name -  setDescription (): void
       Param  1 - arg0:class java.lang.String
   Method name -  wait (): void
   Method name -  wait (): void
       Param  1 - arg0:long
       Param  2 - arg1:int
   Method name -  wait (): void
       Param  1 - arg0:long
   Method name -  getClass (): java.lang.Class
   Method name -  notify (): void
   Method name -  notifyAll (): void
   Constructor name - domain.Task:        Param -  1: arg0 :int
       Param -  2: arg1 :class java.lang.String
```

Exercitii curs

- Instantierea unui obiect de un anumit tip folosind Reflection