Programare avansată

Interfețe

Ce este o interfață ?

DEX: (inform.) frontieră convențională între două sisteme sau unități, care permite schimburi de informații după anumite reguli.

Contract, protocol de comunicare

- Interfețele descriu un model, contract
- Clasele implementează modelul, aderă la contract

Definirea unei interfețe

```
[public] interface NumeInterfata
  [extends SuperInterfata1, SuperInterfata2...] {
    /* Corpul interfetei:
       Declaratii de constante publice
       Declaratii de metode abstracte publice
    */
}
```

Exemple:

```
public interface Student {
    int NOTA_MAXIMA = 5; --------> //public static final int ...
    int getNotaExamen(); --------> //public abstract int ...
}
public interface AutoCloseable {
    void close();
}
```

Implementarea unei interfețe

```
class NumeClasa implements Interfata1, Interfata2, … {
    /* O clasă concretă care implementează o interfață
     trebuie obligatoriu să specifice cod pentru
     toate metodele interfeței */
}
```

Exemple:

```
public class StudentInformatica implements Student {

   public int getNotaExamen {

     return NOTA_MAXIMA;

   }

}

public class FileReader implements AutoCloseable { … }

public class Connection implements AutoCloseable { … }
```

Interfața – Tip referință

Spunem că un obiect este de tipul X, unde X este o interfață, dacă acesta este o instanță a unei clase ce implementează interfața X.

```
Student student = new StudentInformatica();
```

~~`Student student = new Student();`~~

```
AutoCloseable reader = new FileReader("fis.txt");
```

~~`AutoCloseable reader = new AutoCloaseable();`~~

Interfață – Implementări multiple

```
public interface Matrix {
  void set(int row, int col, double value);
  double get(int row, int col);
  Matrix add(Matrix m);
  Matrix mul(Matrix m);
  …
}
public class DefaultMatrixImpl implements Matrix {
  private double[][] data;
  public DefaultMatrixImpl(int rows, int cols) { … }
  …
}
public class SparseMatrixImpl implements Matrix {
  private int[] row;
  private int[] col;
  private double[] data;
  public SparseMatrixImpl(int rows, int cols) { … }
  …
}
public static void main ( String args []){
  Matrix a = new DefaultMatrixImpl(10, 10); a.set(0,0, 123); …
  Matrix b = new SparseMatrixImpl (10, 10); b.set(9,9, 456); …
  Matrix c = a.add(b);
}
```

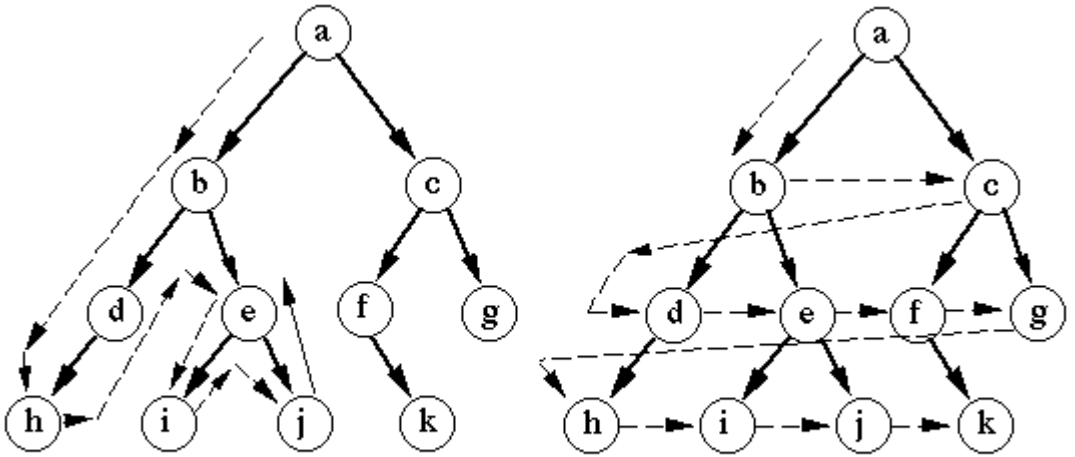
Interfețe și clase abstracte

- Extinderea unei clase abstracte forțează o relație între clase
- Implementarea unei interfețe specifică doar aderarea la un anumit contract prin implementarea unor anumie metode
- Interfețele și clasele abstracte nu se exclud, fiind folosite împreună în multe situații:
  - `List`
  - `AbstractList`
  - `LinkedList, ArrayList`

Metode de tip *callback*

Cum putem transmite o anumită metodă (secvență de cod, funcționalitate) ca argument unei alte metode?

Exemplu: *Explorarea unui graf – când explorarea a ajuns într-un anumit nod, dorim executarea unei secvențe de cod.*



Implementarea metodelor *callback*

```
public interface Functie {
  public void executa(Nod u);
}

public class Graf {
  …
  public void explorare(Functie f) {
    …
    if (explorarea a ajuns in nodul v) {
      f.executa(v);
    }
    …
  }
}
//Definim diverse functii
class AfisareRo implements Functie {
  public void executa(Nod v) {
    System.out.println("Nodul curent este: " + v);
  }
}
class AfisareEn implements Functie {
  public void executa(Nod v) {
    System.out.println("The current node is: " + v);
  }
}
```

```
Graf g = new Graf();
…

g.explorare(new AfisareRo());

g.explorare(new AfisareEn());
```

Interfața *FilenameFilter*

```
//Listarea fisierelor din directorul curent care au anumita extensie
import java.io.*;

public class Listare {

  public static void main ( String [] args ) {
      File director = new File (".");
      String[] list = director.list(new Filtru (args[0]));
      for (int i = 0; i < list.length ; i ++) {
        System.out.println(list[i]);
      }
  }
}

class Filtru implements FilenameFilter {
  String extensie;
  public Filtru (String extensie) {
    this.extensie = extensie;
  }
  public boolean accept(File dir, String nume) {
    return nume.endsWith("." + extensie);
  }
}
```

Clase anonime

Clasă anonimă = Clasă internă folosită pentru instanțierea unui singur obiect de un anumit tip.

```
metoda(new Interfata() {
  // Implementarea metodelor interfetei
});
```

Exemplu:

```
director.list(new FilenameFilter() {
  // Clasa interna anonima
  public boolean accept (File dir, String nume) {
    return ( nume.endsWith("." + extensie) );
  }
});
```

Compilare: `ClasaDeAcoperire$1.class, ClasaDeAcoperire$2.class, ...`

Compararea obiectelor

```
class Persoana {
  int cod;
  String nume;
  public Persoana (int cod, String nume ) {
    this.cod = cod;
    this.nume = nume ;
  }
  public String toString () {
    return cod + " \t " + nume;
  }
}

class Sortare {
  public static void main ( String args []) {
    Persoana p[] = new Persoana[4];
    p[0] = new Persoana (3, " Ionescu ");
    p[1] = new Persoana (1, " Vasilescu ");
    p[2] = new Persoana (2, " Georgescu ");
    p[3] = new Persoana (4, " Popescu ");
    java.util.Arrays.sort(p);
    System.out.println ("Persoanele ordonate:");
    for (int i=0; i<p. length ; i++)
      System.out.println (p[i]);
    }
}
```

Interfața *Comparable*

Definește relația de ordine naturală a obiectelor unei clase

```
public interface Comparable {
  int compareTo(Object o);
}
```

```
class Persoana implements Comparable {
  …

  public int compareTo (Object other) {
    //returneaza 0 this==other, <0 this<other, >0 this>other

    if (other == null )
      throw new NullPointerException();
    if (!( other instanceof Persoana ))
      throw new ClassCastException ("Nu pot compara !");

    Persoana pers = (Persoana) other;
    return (this.cod - pers.cod);
  }

}
```

Interfața *Comparator*

```
import java.util.*;
class Sortare {
  public static void main ( String args []) {
    Persoana p[] = new Persoana [4];
    p[0] = new Persoana (3, " Ionescu ");
    p[1] = new Persoana (1, " Vasilescu ");
    p[2] = new Persoana (2, " Georgescu ");
    p[3] = new Persoana (4, " Popescu ");
    Arrays.sort (p, new Comparator () {
      public int compare ( Object o1 , Object o2) {
        Persoana p1 = ( Persoana )o1;
        Persoana p2 = ( Persoana )o2;
        return (p1.nume.compareTo(p2.nume));
      }
    });
    System.out.println(" Persoanele ordonate dupa nume :");
    for (int i=0; i<p. length ; i++)
      System . out. println (p[i]);
    }
  }
}
```

Interfețe *marker*

- Sunt interfețe care nu definesc nicio metodă

```
interface Serializable {}

interface Cloneable {}
```

- Rolul lor este de a asocia *metadate* unei clase, care să fie folosite la execuție într-un anumit scop

```
class Persoana
    implements Serializable, Cloneable { … }
```

- Alternativă: folosirea *adnotărilor*

```
@Entity(table="persoane")
class Persoana { … }
```

Concluzii – Utilitatea interfețelor

- Impunerea unor specificații
- Definirea unui protocol de comunicare
- Separarea modelului de implementare
- Definirea unor similarități între clase independente pentru a le *referi* unitar
- Tip referință
- Implementarea metodelor *callback*
- Flexibilitate în proiectarea și scrierea codului