Gerarchia di classi Java

Programmazione
Corso di laurea in Comunicazione digitale

Specializzare un modello

- Una classe modella un pezzo di realtà
  - Una macchina, una moneta, un impiegato
- Spesso è necessario specializzare la versione originale del modello
  - Es: un dirigente è un particolare impiegato
- Occorre evitare la duplicazione dei dati
- Alcuni metodi sono utili per entrambe le classi
- **Specializzare le classi e l'ereditarietà**


```
public class Impiegato {
      public String nome = "";
      public double stipendio;
      public Date dataNascita;

      public String toString() {...}
}

public class Dirigente {
      public String nome = "";
      public double stipendio;
      public Date dataNascita;
      public String divisione;

      public String toString() {...}
}
```


Ereditarietà

- Consiste nel definire una classe tramite un'altra già definita
- In Java, per stabilire una relazione di sottoclasse, si usa la parola riservata `extends`

```
public class Dirigente extends Impiegato
{
    public String divisione;
}
```


Ereditarietà

- Il poter definire una struttura gerarchica tra le classi costituisce una fondamentale tecnica dell'approccio object-oriented
- facilita il disegno del software e ne promuove il ri-uso
  - Derivare nuove classi da già definite
  - Creare una gerarchia tra classi
  - Controllare l'ereditarietà con i modificatori `private` vs `protected`
  - Polimorfismo tramite ereditarietà

Ereditarietà

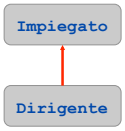
- La classe esistente viene detta ***classe antenato*** o ***superclasse*** o anche ***classe base***
- La nuova classe derivata viene detta ***classe figlio*** o ***sottoclasse***.
  - Come i nomi suggeriscono, il figlio eredita alcune caratteristiche dal genitore o antenato
  - La ***sottoclasse*** eredita metodi e dati dalla ***superclasse***
- Due discendenti della stessa superclasse si dicono ***fratelli***

Definire sottoclassi

- L'ereditarietà è appropriata ogni volta che esiste una relazione di tipo ***è_un*** (o ***is_a***) tra due oggetti.
  - Il dirigente ***è_un*** particolare impiegato
  - Quindi la classe `Dirigente` è definita come una ***sottoclasse*** di `Impiegato`
  - La classe `Dirigente` eredita dalla classe `Impiegato` alcune caratteristiche e funzionalità

Definire sottoclassi

- Nel *diagramma di classe* si mette in evidenza la relazione tra classe e sottoclasse introdotta dall'ereditarietà
  - la freccia è rivolta verso la superclasse
  - L'ereditarietà implementa una relazione ***is-a***, cioè il figlio ***è una*** versione più specifica del padre

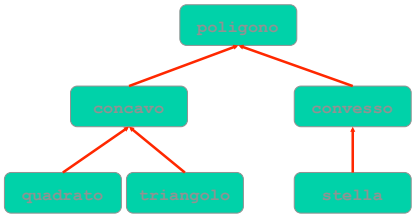


Definire sottoclassi

- Un quadrato è un particolare rettangolo, che è un tipo di poligono
  - La classe `Quadrato` estende la classe `Rettangolo`, sottoclasse di `Poligono`.
- Un taxi è una particolare macchina che è un particolare veicolo
  - `class Taxi extends Macchina { … }`
  - A sua volta la classe `Macchina` ***è_un*** particolare `Veicolo`
    `class Macchina extends Veicolo { … }`
- Un `Dizionario` ***è_un*** `Libro`
  - `Libro.java`, `Dizionario.java` con `TestDizionario.java`

Gerarchie di classi

- Una sottoclasse può essere superclasse di un proprio discendente
  - Così si forma una ***gerarchia di classi***



Disegnare gerarchie di classi

- Un buon disegno di relazioni tra classi mette tutte le caratteristiche comuni il più alto possibile in gerarchia
- Un membro di classe ereditato viene passato verso il basso nella linea di discendenza
- La gerarchia spesso deve essere estesa e modificata per soddisfare esigenze che cambiano
- Non esiste **LA** gerarchia appropriata a tutte le situazioni

Ereditare dalla superclasse

- La sottoclasse eredita dalla superclasse e da tutti gli antenati. In particolare eredita:
  - Tutti i membri (campi e metodi) della superclasse **accessibili** a quella sottoclasse, a meno che esplicitamente nasconda i campi o ne sovrascriva i metodi, ridefinendoli.
- I **costruttori** non sono membri di una classe e perciò **non vengono ereditati** dalle sottoclassi.

Costruire un oggetto della sottoclasse

- La struttura di un oggetto della sottoclasse è come quella del padre a cui si aggiungono i campi propri.
- All'atto della creazione di un'istanza di una classe in gerarchia, viene dapprima costruito un oggetto padre quindi si inizializzano i campi del figlio.
- La chiamata al costruttore del padre può essere implicita nel caso in cui esista un costruttore senza parametri nella classe padre.
- Altrimenti viene fatta esplicitamente tramite il riferimento **super**


```
public class Impiegato {
      String nome;
      public Impiegato() {
            nome = "innominato";
      }
      public Impiegato(String n) {
            nome = n;
      }
}

public class Dirigente extends Impiegato {
      String divisione;
      public Dirigente(String s, String d) {
      // chiamata implicita a Impiegato()
      // il campo nome ereditato è inizializzato a "innominato"
      divisione = d;
      nome = s;
      }
}
```



```
public class Impiegato {
      String nome;
      public Impiegato() {
            nome = "innominato";
      }
      public Impiegato(String n) {
            nome = n;
      }
}

public class Dirigente extends Impiegato {
      String divisione;
      public Dirigente(String s, String d) {
      super(s);
      // chiamata esplicita al costruttore della superclasse con parametri
      divisione = d;
      }
}
```


I membri accessibili

- Una sottoclasse eredita i membri (metodi e campi) **accessibili** della superclasse. Questi sono dichiarati:
  - **public** o **protected** nella superclasse
  - senza modificatore, purchè siano nello stesso pacchetto della superclasse
- Una sottoclasse **non** eredita i membri dichiarati
  - **private** dalla superclasse
  - con lo stesso identificatore nella sottoclasse
    - Campi oscurati
    - Metodi sovrascritti

Campi oscurati

```
class Sopra {
      Number unNumero;
}
class Sotto extends Sopra {
      Float unNumero;
}
```

- Il campo **unNumero** nella classe **Sotto** oscura la visibilità del campo **unNumero** della classe **Sopra**

I modificatori di visibilità

- Servono quindi per controllare l'ereditarietà
  - Determinano quali membri della classe vengono o non vengono ereditati
- Si ereditano i campi e i metodi dichiarati con visibilità **public**, ma non quelli con visibilità **private**
  - I campi **public** violano la regola di incapsulamento dei dati
  - Quando si vuole stabilire una relazione di ereditarietà possiamo usare un terzo modificatore di visibilità: **protected**

Il modificatore `protected`

- Il modificatore di visibilità **`protected`** consente ai figli di ereditare i membri di una classe base
- Il modificatore **`protected`** favorisce l'incapsulamento più del modificatore **`public`**
- Ma il modificatore **`protected`** non contribuisce all'incapsulamento in modo stretto come **`private`**

Il riferimento super

- Il riferimento **`super`** viene usato per riferirsi alla superclasse.
  - Per accedere a campi, metodi o a costruttori della superclasse
  - Spesso occorre usare il costruttore dell'antenato per inizializzare i campi di un oggetto figlio, relativi all'antenato, cioè ereditati dalla superclasse

Il riferimento super

- Tramite il riferimento **`super`** si può accedere a campi oscurati dalla sottoclasse
  - Il campo **`unNumero`** della classe **`Sopra`** è accessibile anche dalla classe **`Sotto`**

    `super.unNumero`
- O ai metodi sovrascritti della superclasse

Sovrascivere metodi

- Una classe figlio può *sovrascrivere* la definizione di un metodo ereditato per specializzarlo
  - Un figlio può dover modificare un metodo ereditato
- Il nuovo metodo deve avere **lo stesso prototipo** del metodo della superclasse, ma un diverso corpo
- Il tipo dell'oggetto a cui è inviato il metodo determina la versione del metodo invocato


```
public class Impiegato {
      String nome;
      int salario
      public String toString() {
            return "Nome: " + nome + "\n" +
            "Salario: " + salario;
      }
}

public class Dirigente extends Impiegato {
      String divisione;
      public String toString() {
            return super.toString() + "\n" +
            "Dirigente della divisione " + divisione;
      }
}
```


Regole per sovrascrivere metodi

- Il prototipo dei due metodi deve essere identico: stesso tipo di rientro e parametri
- Il metodo sovrascritto non può essere meno accessibile del metodo originale
- Un metodo sovrascritto non può sollevare differenti tipi di eccezioni rispetto al metodo originale

Sovrascivere metodi

- Il metodo della superclasse può essere esplicitamente invocato mediante il riferimento `super`
- Se un metodo è dichiarato anche con il modificatore `final` allora non può essere sovrascritto
- La sovrascrittura può essere applicata ai campi
  - si dice in questo caso che i campi sono ***oscurati***

- `Massima.java` e la sottoclasse `Consiglio.java` con il driver `Messaggi.java`
- `Disinfettante.java`, e la sottoclasse `Detergente.java`