Programmazione orientata agli oggetti
Classi, package e file system

Leggere sez. 9.8 di Programmazione di base e avanzata con Java

Classi e file

- Java impone delle regole molto precise di corrispondenza tra classi e file
- In generale, le regole sono:
  - Ogni classe deve stare in un file separato
  - Il nome del file deve essere esattamente uguale al nome della classe con l'estensione .java
- **Attenzione:** le lettere maiuscole e minuscole sono considerate diverse fra loro: **Counter ≠ counter**
- Nell'esempio dell'orologio, che comprendeva 3 classi (Counter, Orologio ed EsempioOrologio) avremo quindi 3 file e ogni file conterrà la classe omonima: **Counter.java**, **Orologio.java** ed **EsempioOrologio.java**
- Oppure, unico file e **una sola classe pubblica**

Counter

```
public class Counter
{
  private int val;
  public Counter() { val = 0; }
  public Counter(int n) { val = n; }
  public void reset() { val = 0; }
  public void inc(){ val++; }
  public void inc(int k){ val=val+k; }
  public int getValue() { return val;}
  public String toString(){
   return "Counter di valore " + val; }
}
```

Esempio: implementazione di Orologio

```
public class Orologio
 {
   private Counter ore, min;
   public Orologio()
   {ore = new Counter(); min = new Counter();}
   public void reset()
   { ore.reset(); min.reset(); }
   public void tic()
   {
     min.inc();
     if (min.getValue() == 60)
      {
        min.reset();
        ore.inc();
      }
     if (ore.getValue() == 24)
      ore.reset();
   }
   public int getOre(){return ore.getValue();}
   public int getMinuti(){return min.getValue();}
}
```

Esempio: implementazione di EsempioOrologio

```
public class EsempioOrologio
{
  public static void main(String args[])
  {
    Orologio o;
    o = new Orologio();
    o.tic();
    o.tic();
    System.out.println(o.getOre());
    System.out.println(o.getMinuti());
    o.reset();
  }
}
```

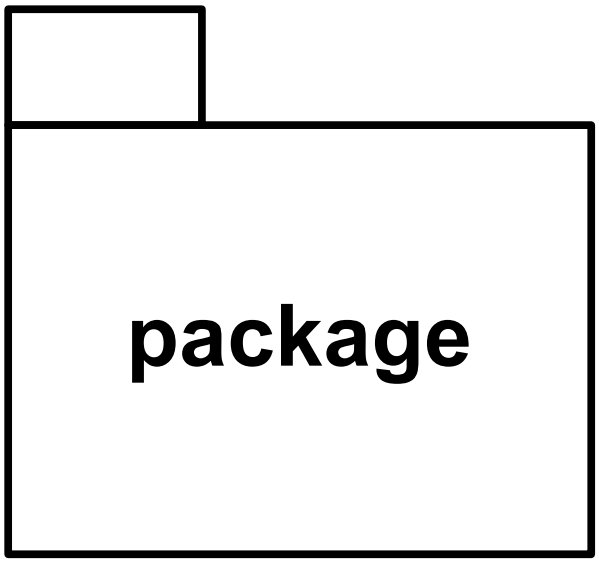
I package

- Un'applicazione è spesso composta da molte classi
- Ci possono essere gruppi di classi correlate fra loro, che in qualche modo costituiscono un'unità logica
- Java mette a disposizione il concetto di **package** per raggruppare classi che sono logicamente correlate
- **Un package è un gruppo di classi che costituiscono una unità logica**
- Un package può comprendere parecchie classi, contenute in file separati.
- Se vogliamo indicare l'appartenenza di una classe ad un package dobbiamo mettere all'inizio del file una dichiarazione di questo tipo

package <nomepackage>;

Package: rappresentazione

- Nel diagramma delle classi UML i package sono rappresentati come cartelle
- Per convenzione i nomi dei package sono tutti in minuscolo



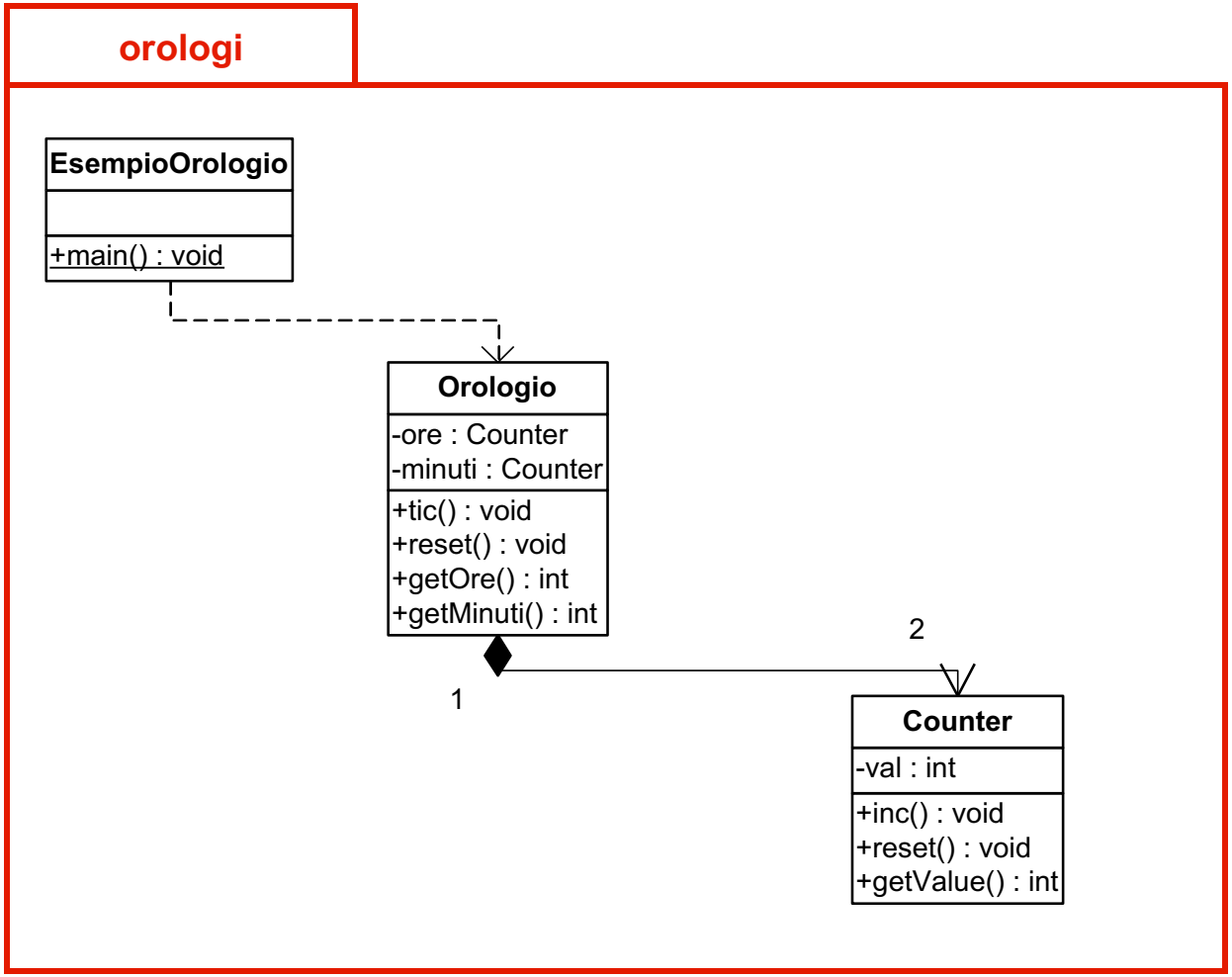
Esempio

- **Se vogliamo raggruppare in un package le tre classi dell'esempio dell'orologio dovremo inserire in ogni file la dichiarazione del package:**

```
--- File Counter.java ---
package orologi;
public class Counter
{…}
--- File Orologio.java ---
package orologi;
public class Orologio
{…}
--- File EsempioOrologio.java ---
package orologi;
public class EsempioOrologio
{…}
```

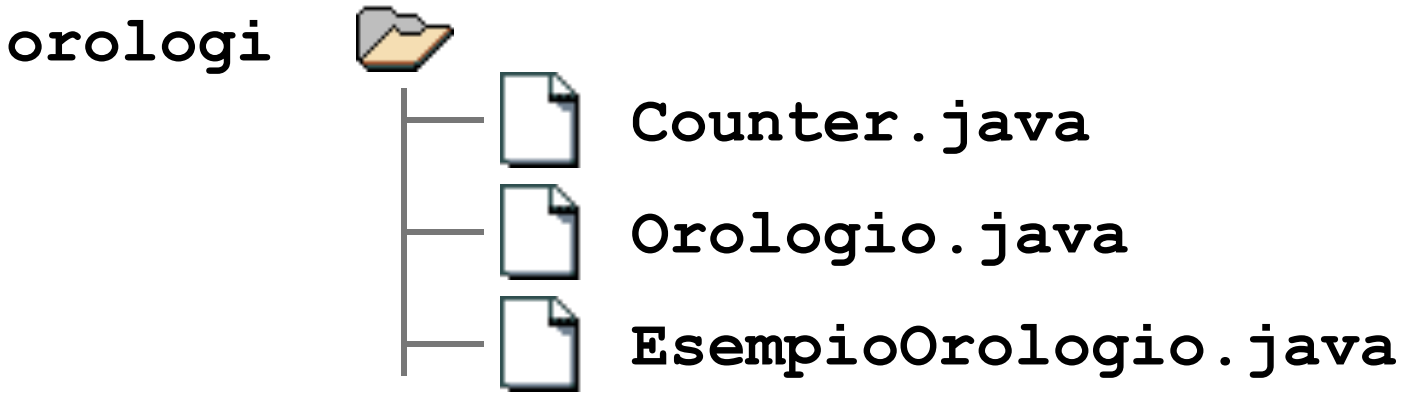
Package: diagramma

- Il diagramma delle classi sarà quindi:



Package e file system

- Esiste una corrispondenza biunivoca fra il nome del package e posizione nel file system delle classi del package
- Un package di nome **orologi** richiede che tutte le sue classi si trovino in una cartella (directory) di nome **orologi**



Package di default

- Se una classe non dichiara di appartenere ad alcun package, è automaticamente assegnata al **package di default**
- Per convenzione, questo package fa riferimento alla cartella (directory) corrente
- E' l'approccio usato in tutti i precedenti esempi

Altre funzioni dei package

- Abbiamo visto fino a questo momento una delle funzioni svolte dai package:
  - Definizione di un gruppo di classi correlate
- I package svolgono però altri due ruoli molto importanti:
  - Definizione di uno spazio di nomi (namespace)
  - Definizione di un ambito di visibilità
- Vediamo il significato di questi due ultimi concetti

Package come namespace

- Quando si opera con insiemi di classi molto complessi è abbastanza probabile che si creino omonimie
- Si usano *framework* di classi, spesso acquistati da fonti diverse ed è impensabile che non possano esistere in assoluto due classi con lo stesso nome
- Java infatti richiede solo che il nome della classe sia unico all'interno del package di appartenenza
- Un package è quindi un namespace (spazio dei nomi)

Il sistema dei nomi dei package

- Il sistema dei nomi dei package è strutturato
- Perciò, sono possibili nomi di package strutturati, come:

```
java.awt.print
esempi.fond.orologi
```

- Conseguentemente, le classi di tali package hanno un nome assoluto strutturato:

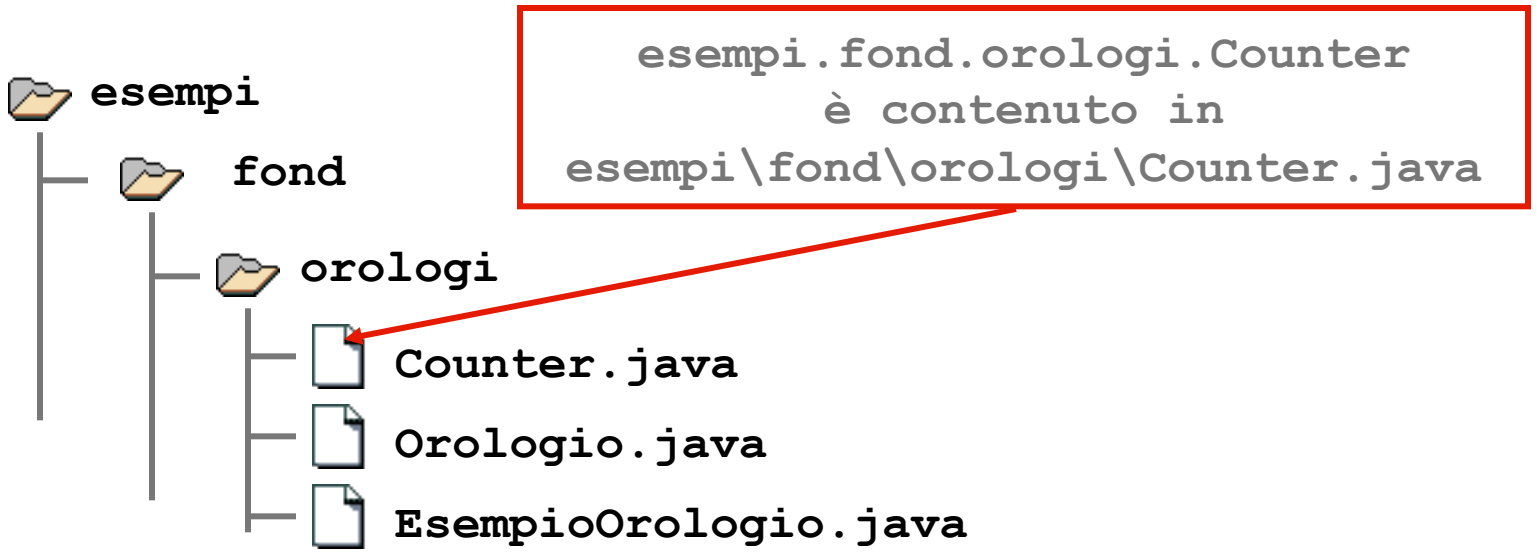
```
java.awt.print.Book
```

- Nel nostro esempio:

```
esempi.fond.orologi.Counter
esempi.fond.orologi.Orologio
esempi.fond.orologi.EsempioOrologio
```

Sistema dei nomi strutturato e file system

- Il sistema dei nomi strutturati è simile al meccanismo dei nomi in un file system
- Si possono avere file con lo stesso nome purché in cartelle diverse
- Il file ha un nome assoluto composto dal nome del file stesso preceduto dall'intera gerarchia di cartelle in cui è contenuto
- Non a caso c'è una corrispondenza diretta tra la disposizione dei file (classi) e dei package (cartelle) nel filesystem e il nome strutturato:



Nomi assoluti e importazione

- Ogni volta che si usa una classe, Java richiede che venga denotata con il suo nome assoluto:

```
java.awt.print.Book b;
b = new java.awt.print.Book();
```

- Questo è chiaramente scomodo se il nome è lungo e la classe è usata frequentemente e per tale motivo si introduce il concetto di importazione di nome
- Se all'inizio del file scriviamo:

```
import java.awt.print.Book;
```

- Potremo usare semplicemente Book invece del nome completo:

```
Book b;
b = new Book();
```

- Per importare in un colpo solo **tutti i nomi pubblici** di un package, si scrive

```
import java.awt.print.*;
```

Il package java.lang

- Il nucleo centrale del linguaggio Java è definito nel package `java.lang`
- È sempre importato automaticamente, anche se non scriviamo esplicitamente:

  ```
  import java.lang.*
  ```

- Il sistema inserisce automaticamente l'importazione di questo package
- Definisce i tipi primitivi e una bella fetta della classi di sistema
- Molte altre classi standard sono definite altrove: ci sono più di cinquanta package
- java.awt, java.util, java.io, java.text,…
- javax.swing, …

Package e visibilità

- I package definiscono anche un **ambito di visibilità**
- Oltre a public e private, in Java esiste un terzo livello di visibilità intermedio fra i due: la **visibilità package**
- È il default per classi e metodi: se non specifichiamo un livello la visibilità è automaticamente package
- Significa che **dati e metodi (non privati) sono accessibili solo per le altre classi dello stesso package in qualunque file siano definite**
- Le classi definite in altri package, non possono accedere a dati e metodi di questo package qualificati a "visibilità package", esattamente come se fossero privati