



Programmazione orientata agli oggetti

La classe Object, metodi e classi final, this

La classe Object

- Negli esempi fatti nella prima parte del corso abbiamo definito alcune classi, per esempio Counter e Orologio, senza usare la parola chiave **extends**
- Questo non significa però che queste classi non abbiano una superclasse
- In Java tutte le classi discendono, direttamente o indirettamente, dalla classe **Object**
- Quando si definisce una classe senza specificare la clausola **extends** si sottointende **extends Object**
- Quindi tutte le classi ereditano i metodi della classe **Object** e, se lo ritengono opportuno, li possono ridefinire (**overriding**)

I metodi di Object

- Alcuni dei metodi di Object sono piuttosto interessanti e ci permettono di capire meglio alcuni meccanismi che abbiamo già usato:
- `public boolean equals(Object x)`
- Definisce il criterio di uguaglianza fra oggetti (come uguaglianza dei riferimenti). Per avere un comportamento significativo dobbiamo ridefinirlo nelle classi derivate
- `public String toString()`
- Crea una rappresentazione dell'oggetto sotto forma di stringa. La definizione originale di questo metodo è poco significativa: scrive il nome della classe e un indirizzo: `Counter@712c1a3c`
- Anche in questo caso normalmente si ridefinisce il metodo nelle classi derivate

Deposito

- Scriviamo una semplice classe:

```
public class Deposito
{
    private float soldi;
    public Deposito() { soldi=0; }
    public Deposito(float s) { soldi=s; }
}
```

- Dal momento che non abbiamo specificato nessun `extends` la classe discende direttamente da `Object`
- In quanto tale eredita il metodo `toString()`
- Dal momento che non lo ridefinisce invocandolo viene eseguita la versione originale definita in `Object`

EsempioDeposito

- Scriviamo poi una semplice applicazione che la usa:

```
public class EsempioDeposito
{
    public static void main(String args[])
    {
        Deposito d1 = new Deposito(312);
        System.out.println(d1);
    }
}
```

- A video otterremo:

Deposito@712c1a3c

Deposito 2

- Aggiungiamo a Deposito il metodo toString, ridefinendo così quello ereditato da Object (overriding)

```
public class Deposito
{
    float soldi;
    public Deposito() { soldi=0; }
    public Deposito(float s) { soldi=s; }
    public String toString()
    { return "Soldi: "+soldi; }
}
```

EsempioDeposito 2

- Se usiamo la classe nell'applicazione precedente:

```
public class EsempioDeposito
{
    public static void main(String args[])
    {
        Deposito d1 = new Deposito(312);
        System.out.println(d1);
    }
}
```

- A video otterremo:

Soldi: 312

System.out.println()

- Vediamo in dettaglio perché le cose funzionano in questo modo
- System.out è un attributo della classe System
- E' di tipo **PrintWriter** (lo vedrete nelle lezioni sull'I/O), una classe che serve per scrivere a video e che ha una definizione di questo tipo:

```
public class PrintWriter extends Writer
{
    public void println(Object x)
    {
        String s = x.toString();
        ...
    }
    ...
}
```

- In virtù del **subtyping** questo implica che possiamo passare come parametro qualunque oggetto, dal momento che tutte le classi discendono da Object
- In virtù del **polimorfismo** questo implica che se la classe dell'oggetto passato come parametro ridefinisce il metodo toString() verrà invocato il metodo ridefinito

Ora proviamo noi:

- Definiamo nella classe Counter il metodo toString() in modo da visualizzare la stringa:
 - “Sono un contatore di valore” + val
- Definiamo BiCounter come estensione di Counter, al quale aggiunge il metodo dec()
 - ridefinite anche toString() per BiCounter
 - “Sono un contatore bidirezionale di valore” + val
- Definiamo il main in modo che crei c di tipo Counter e c1 di tipo BiCounter, li incrementi 150 volte e li stampi (come oggetti)

main

```
public class Esempio
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Counter c = new Counter();
        Counter c1 = new BiCounter();
        reset(c );
        reset(c1);
        for (int i=0;i<150;i++)
        { c.inc(); c1.inc(); }
        System.out.println(c);
        System.out.println(c1);
    }
}
```

Terza versione

Versione senza
costruttori

```
public class Counter
{
    protected int val;

    public void reset()
    { val = 0; }
    public void inc()
    { val++; }
    public int getValue()
    { return val;}

    public String toString()
    {return
        "Sono un contatore di valore: " +
        val;
    }
}
```

```
public class BiCounter
    extends Counter
{
    public void dec()
    { val--; }

    public String toString()
    {return
        "Sono un contatore bidirezionale di
        valore: " + val;
    }
}
```

Metodi e classi final

- Abbiamo già visto la parola chiave **final** nella definizione delle costanti
- In Java **final** in generale serve per indicare qualcosa che non può cambiare
- Può essere utilizzato anche con i metodi e con le classi:
 - **Un metodo marcato come final** non può essere ridefinito (si inibisce l'overriding)
 - **Una classe marcata come final** non può essere estesa mediante ereditarietà. Non è cioè possibile creare sue sottoclassi

this

- Java definisce una parola chiave per rappresentare l'istanza corrente: **this**
- L'istanza corrente è quella su cui un metodo sta lavorando
- Questa parola chiave ha due utilizzi:
 - Eliminare i conflitti di nome quando un parametro o una variabile locale hanno lo stesso nome di un attributo dell'oggetto
 - Poter passare l'istanza corrente come parametro ad un metodo

Esempio 1: this per eliminare i conflitti di nome

- Scriviamo una variante di Counter in cui definiamo un costruttore che permette di stabilire il valore iniziale mediante un parametro:

```
public class Counter
{
    private int val;
    public Counter(int val)
    { this.val = val }
    public void reset()
    { val = 0; }
    public void inc()
    { val++; }
    public int getValue()
    { return val; }
}
```

- Avendo dato al parametro del costruttore lo stesso nome dell'attributo dobbiamo usare **this** per distinguere fra il parametro e l'attributo

Esempio 2: this come parametro

- Aggiungiamo alla classe Deposito il metodo `print()` che stampa a video l'**oggetto corrente**

```
public class Deposito
{
    float soldi;
    public Deposito() { soldi=0; }
    public Deposito(float s) { soldi=s; }
    public String toString()
    { return "Soldi: "+soldi }
    public void print()
    { System.out.println(this)
    }
}
```

- `System.out.println()` richiede un oggetto come parametro
- Usiamo quindi **this** per indicare che vogliamo scrivere a video l'oggetto corrente

The last example ...

```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        int n;  
        Counter c;  
        BiCounter c1;  
        c = new Counter(1);  
        c1 = new BiCounter();  
        for (int i=0; i<150; i++) c.inc();  
        for (int i=0; i<150; i++) c1.inc();  
        c.print();  
        c1.print();  
    }  
}
```

```
public class Counter {
    protected int val;
    //public Counter()
    //{
    //    System.out.println("Counter: costruttore default!");
    //    val = 1;
    //}
    public Counter(int v)
    {
        System.out.println(
            "Counter:costruttore");
        val = v; }
    public void reset()
    { val = 0; }
    public void inc()    { val++; }
    public int getValue()
    { return val;}
    public String toString()
    { return "Counter di valore "+val ; }
    public void print()
    { System.out.println(this); }
}
```

```
public class BiCounter extends Counter {  
    public BiCounter() {  
        super(1);  
        System.out.println("BiCounter: costruttore di default!");  
        val = 1; }  
    public void dec()  
    {  
        val--;  
    }  
    public String toString()  
    { return "Counter bidirezionale di valore"+val ; }  
}
```