AA 2014-2015

PROGRAMMAZIONE 2
3b.Primi passi in Java

Why Java?

- Java offre tantissime cose utili
  - Usato a livello industriale
  - Librerie vastissime
  - Complicato ma necessariamente complicato
- Obiettivo di Programmazione II
  - Presentare le caratteristiche essenziali della programmazione Object-Oriented
  - Illustrare come le tecniche OO aiutano nella soluzione di problemi
  - Sperimentare con Java

Oggetti e classi

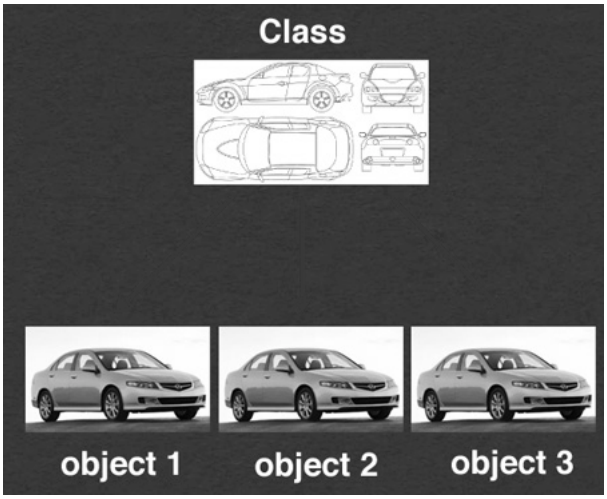
- *Oggetto*: insieme strutturato di *variabili di istanza* (stato) e *metodi* (operazioni)
- *Classe*: *modello* (*template*) per la creazione di oggetti

OBJECT
STATO (NASCOSTO)
METODI (PUBBLICO)

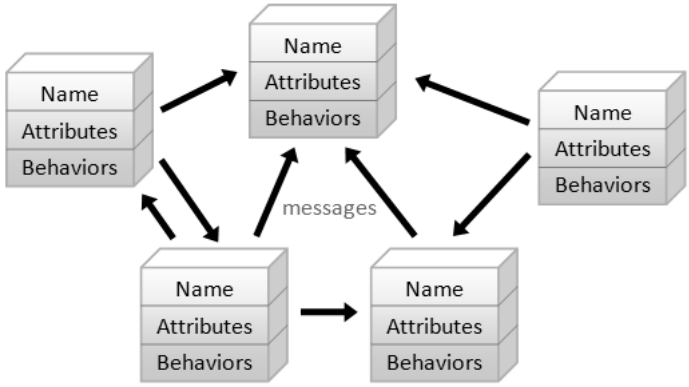
Oggetti e classi

- La definizione di una classe specifica
  - Tipo e valori iniziali dello stato locale degli oggetti (le variabili di istanza)
  - Insieme delle operazioni che possono essere eseguite (metodi)
  - Costruttori (uno o più): codice che deve essere eseguito al momento della creazione di un oggetto
- Ogni oggetto è una istanza di una classe e può (opzionalmente) implementare una interfaccia

Oggetti e classi



Oggetti e classi



An object-oriented program consists of many well-encapsulated objects and interacting with each other by sending messages

Un primo esempio

```
public class Counter { // nome della classe

    private int cnt; // lo stato locale

    // metodo costruttore
    public Counter ( ) { cnt = 0; }
    // metodo
    public int inc ( ) { cnt++; return cnt; }
    // metodo
    public int dec ( ) { cnt--; return cnt; }
}
```

DICHIARAZIONE DI CLASSE

public = visibile fuori dell'oggetto

private = visibile solo all'interno dell'oggetto

Esecuzione di Java

un programma Java è mandato in esecuzione invocando un metodo speciale chiamato main

```
public class First {
    public static void main(String[ ] args) {
    Counter c = new Counter( );
    System.out.println(c.inc( ));
    System.out.println(c.dec( ));
    }
}
```

Compilare ed eseguire

prompt$ javac Counter.java

Viene creato il bytecode Counter.class

prompt$ javac First.java

Viene creato il bytecode First.class

prompt$ java First
1
0
prompt$

Cosa è il Java bytecode?

- È il linguaggio della Java Virtual Machine
- Load & store (e.g. aload_0, istore)
- Arithmetic & logic (e.g. ladd, fcmpl)
- Object creation & manipulation (new, putfield)
- Operand stack management (e.g. swap, dup2)
- Control transfer (e.g. ifeq, goto)
- Method invocation & return (e.g. invokespecial, areturn)
- Visualizzabile con javap !!

Creare oggetti

Dichiarare una variabile di tipo Counter
Invocare il costruttore per creare l'oggetto di tipo Counter

```
Counter c;
c = new Counter( )
```

Soluzione alternativa: fare tutto in un passo!!

```
Counter c = new Counter( );
```

Costruttori con parametri


```
public class Counter { // nome della classe

    private int cnt; // lo stato locale

    // metodo costruttore
    public Counter (int v0) { cnt = v0; }
    // metodo
    public int inc ( ) { cnt++; return cnt; }
    // metodo
    public int dec ( ) { cnt--; return cnt; }
}
```

DICHIARAZIONE DI CLASSE

public = visibile fuori dell'oggetto

private = visibile solo all'interno dell'oggetto

Costruttori con parametri


```
public class First {
     public static void main(String[ ] args) {
          Counter c = new Counter(25);
          System.out.println(c.inc( ));
          System.out.println(c.dec( ));
     }
}
```

Strutture mutabili

Ogni variabile di oggetto in Java denota una entità mutabile

```
Counter C;
C = new Counter(5);
C = new Counter(10);
C.inc( );

//quale è il valore dello stato locale?
```

Il valore NULL

Il valore **null** è generico e può essere assegnato a qualunque variabile di tipo riferimento.

Restituisce un oggetto di tipo Counter o **null** se non lo trova

```
Counter c = cercaContatore( );
if (C == null)
    System.out.println("contatore non trovato");
```

Attenzione: come in C,
= **singolo**: assegnamento
== **doppio**: test di uguaglianza

Nello heap…

- Gli oggetti Java sono memorizzati nello heap
- Nello heap vengono allocate
  - variabili di istanza, quando si crea un oggetto
  - variabili statiche (o di classe), quando è caricata una classe
- Le variabili allocate nello heap sono inizializzate dal sistema
  - con **0** (zero), per le variabili di tipi numerici
  - con **false**, per le variabili di tipo **boolean**
  - con **null**, per le variabili di tipo riferimento
- Le variabili dichiarate localmente in metodi/costruttori non vengono inizializzate per default: bisogna assegnar loro un valore prima di leggerle

Stato locale

- Modificatori: meccanismo per controllare l'accesso allo stato locale dell'oggetto
  - Public: visibile/accessibile da ogni parte del programma
  - Private: visibile/accessibile solo all'interno della classe
- Design Pattern (suggerimento grossolano)
  - Tutte le variabili di istanza: private
  - Costruttori e metodi: public

Riassunto…

- Il "frammento imperativo" di Java richiama da vicino la sintassi del C
  - **int x = 3;** // dichiara x e lo inizializza al valore 3
  - **int y;** // dichiara y e gli viene assegnato il valore di default 0
  - **y = x+3;** // assegna a y il valore di x incrementato di 3

- // dichiara un oggetto C di tipo Counter e lo inizializza con
- // il costruttore
- **Counter c = new Counter( );**

- **Counter d;** // dichiara d e il suo valore di default è **null**

- **d = c;** // assegna a d l'oggetto denotato da c => **Aliasing**!

Alcuni comandi…

- Condizionali
  - **if (**cond**)** stmt1**;**
  - **if (**cond**) {** stmt1**;** stmt2**; }**
  - **if (**cond**) {** stmt1**;** stmt2**; } else {** stmt3**;** stmt4**; }**
- Iterativi
  - **while (**exp**) {** stmt1; stm2; **}**
  - **do {** stmt1; stm2; **} until (**exp**);**
  - **for (** init; term; inc **) {** stmt1; stm2; **}**

Demo


```
class WhileDemo {
      public static void main(String[ ] args) {
            int count = 1;
            while (count < 11){
                  System.out.println("Count is: " + count);
                  count++;
            }
      }
}
```

```
class ForDemo {
      public static void main(String[ ] args) {
            for(int I = 1; I < 11; i++)
                  System.out.println("Count is: " + i);
      }
}
```

Demo 2


```
class BreakDemo {
        public static void main(String[ ] args) {

                int[ ] arrayOfInts = { 32, 87, 3, 589, 12, 1076, 2000, 8, 622, 127 };
                int i, searchfor = 12;
                boolean foundIt = false;

                for (i = 0; i < arrayOfInts.length; i++) {
                        if (arrayOfInts[i] == searchfor) {
                                foundIt = true;
                                break;
                        }
                }

                if (foundIt)
                        System.out.println("Found " + searchfor + " at index " + i);
                else
                        System.out.println(searchfor + " not found in the array");
                }
}
```

Tipi primitivi

- **int** *// standard integers*
- **byte**, **short**, **long** *// other flavors of integers*
- **char**, **float** *// unicode characters*
- **double** *// floating-point numbers*
- **boolean** *// true and false*
- ***String non sono tipi primitivi!!!***

INTERFACE IN JAVA

Tipi in Java

- Java è un linguaggio fortemente tipato (ogni entità ha un tipo)
- Le classi definiscono il tipo degli oggetti
  - Classe come definizione del contratto di uso degli oggetti che appartengono a quella classe
- Java prevede un ulteriore meccanismo per associare il tipo agli oggetti: interface

Java Interface

- Una interface definisce il tipo degli oggetti in modo dichiarativo: non viene presentato il dettaglio della implementazione
- Interface = Contratto d'uso dell'oggetto

Esempio

Nome

```
public interface Displaceable {
    public int getX ( );
    public int getY ( );
    public void move(int dx, int dy);
}
```

Dichiarazione
dei tipi dei metodi

Una implementazione…


```
public class Point implements Displaceable {
    private int x, y;
    public Point(int x0, int y0) {
        x = x0;
        y = y0;
    }
    public int getX( ) { return x; }
    public int getY( ) { return y; }
    public void move(int dx, int dy) {
        x = x + dx;
        y = y + dy;
    }
}
```

Devono essere implementati tutti I metodi dell'interfaccia

Un'altra!!


```
class ColorPoint implements Displaceable {
  private Point p;
  private Color c;

  ColorPoint (int x0, int y0, Color c0) {
      p = new Point(x0,y0); c = c0;
  }
  public void move(int dx, int dy) {
      p.move(dx, dy);
  }
  public int getX( ) { return p.getX( ); }
  public int getY( ) { return p.getY( ); }
  public Color getColor( ) { return c; }
 }
```

Oggetti che implementano la stessa interface possono avere stato locale differente

Delega all'oggetto point

Numero maggiore di metodi di quelli previsti dal contratto

Tipi e interfacce

Dichiarare variabili che hanno il tipo di una interfacce

```
Diplaceable d;
d = new Point(1, 2);
d.move(-1, 1)
```

Assegnare una implementazione

```
d = new ColorPoint(1, 2, new Color("red"));
d.move(-1, 1);
```

Sottotipi

La situazione descritta illustra il fenomeno del subtyping (sottotipo): Un tipo A è un sottotipo di B se un oggetto di tipo A in grado di soddisfare tutti gli obblighi che potrebbero essere richiesto dall'interfaccia o una classe B.

Intuitivamente, un oggetto di tipo A può fare qualsiasi cosa che un oggetto B può fare.

Maggiori dettagli in seguito

Interfacce multiple

```
public interface Area {
      public double getArea( );
}
```

```
public class Circle implements Displaceable, Area {
      private Point center;
      private int radius;

      public Circle(int x0, int y0, int r0) {
            radius = r0; p = new Point(x0, y0);
      }

      public double getArea ( ) { return Math.PI * r * r; }

      public int getRadius( ) { return r; }
      public getX( ) { return center.getX( ); }
      public getY( ) { return center.getY( ); }
      public move(int dx, int dy) { center.move(dx, dy); }
}
```

Esempi d'uso

```
Circle c = new Circle(10,10,5);
Displaceable d = c;
Area a = c;

Rectangle r = new Rectangle(10,10,5,20);
d = r;
a = r;
```