Programmazione a Oggetti

Lezione 3

Il linguaggio Java: aspetti generali e definizione di classi I

Sommario

Storia e Motivazioni

Definizione di Classi

Campi e Metodi

Istanziazione di oggetti

Introduzione ai tipi

Obiettivi di JAVA

Portabilità**: produrre codice eseguibile su più piattaforme **(JVM)

Affidabilità:** Evitare il più possibile errori e crash di sistema **(no pointer)

Sicurezza:** Evitare programmi "**maliziosi**" **(tipi, no pointer)

***Semplicità:** Accessibile a programmatori medi. Più semplice di C++.*

Efficienza:** importante, ma **secondaria

Obiettivi di JAVA

Semplicità: *(quasi) tutto è un oggetto;*

no puntatori, no coercions automatiche, no funzioni, no ***ereditarietà multipla****, no goto.*

Portabilità: *codice mobile nella rete;*

bytecode interpreter.

Affidabilità e Sicurezza

Sistema dei tipi più forte *rispetto a C e C++*

controlli run time di tipo e accessi a memoria

no puntatori espliciti ***(garbage collection)***

JAVA: caratteristiche

Sintassi: *simile a C/C++.*

Oggetti: *formati da* ***campi*** *e* ***metodi****;*

allocati sull'heap, no run-time stack;

accessibili via puntatori (assegnamento di puntatori)

Dynamic Lookup:

comportamento simile a Smalltalk

tipaggio statico: più efficiente di Smalltalk

linkaggio dinamico interfacce è meno efficiente di C++

JAVA: struttura programmi

*Un **programma** Java è essenzialmente una sequenza di definizioni di **classi***

*Una definizione di classe definisce un **template** (**stampino**) con cui creare nuovi oggetti*

***Controllo:** usuali iterazioni + **scambio di messaggi** tra oggetti (analogo alle chiamate di funzione)*

JAVA: parte procedurale

Del tutto analoga al linguaggio C.

Attenzione: maggiori ***controlli di tipo:***

```
int x;
…
if (x) {…}
```

genera un ***errore di tipo.*** *Nella condizione dell'if è richiesta un'espressione booleana*

Evita errori tipo:

```
if (x=0) {…}
```

JAVA: definizione di classi

*Definire una **classe** implica:*

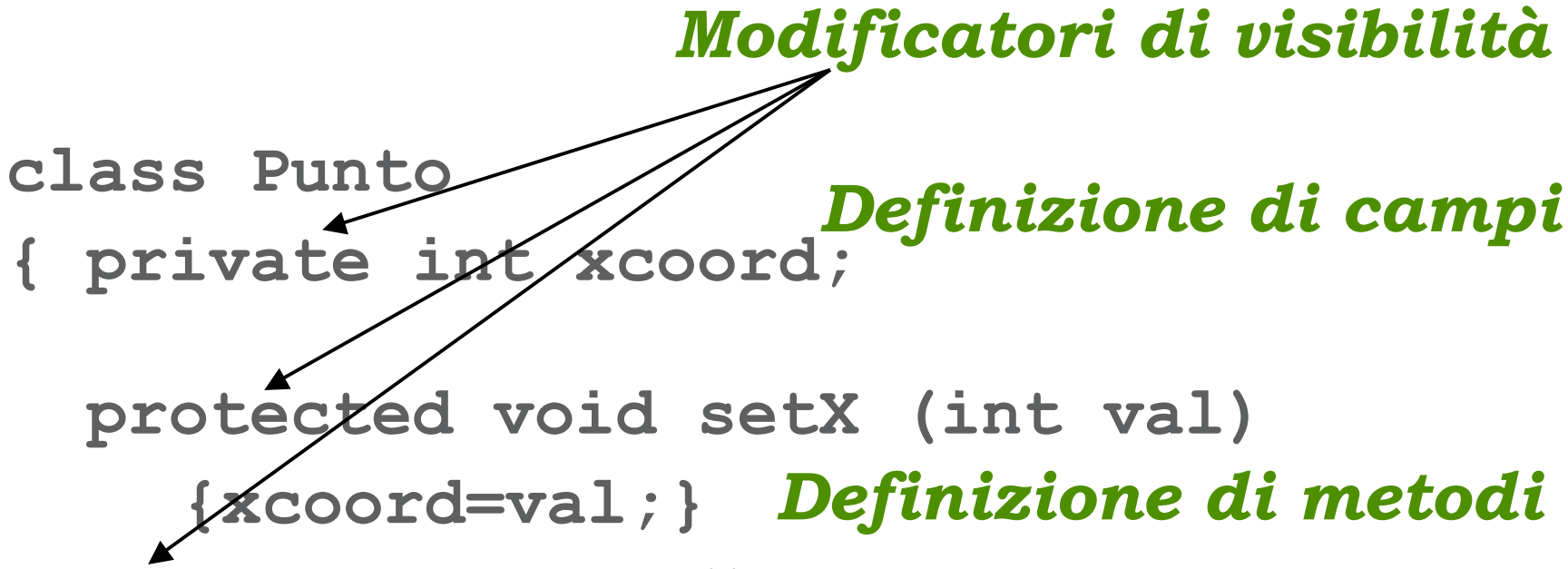
*definire una **collezione di campi** con relativo tipo (**instance variables**)*

*definire una **collezione di metodi** (**instance methods**)*

*I **campi** **descrivono lo stato** di ciascun oggetto della classe*

*I **metodi** possono **modificare lo stato e/o ritornare un valore***

Definizione di classe




```
class Punto
{ private int xcoord;

  protected void setX (int val)
     {xcoord=val;}
  public int getX(){return xcoord;}
  public void move(int dx)
     {xcoord=xcoord+dx;}

  Punto(int val) {xcoord=val;}
}
```

Cosa abbiamo definito?

*Un **template** con cui **creare oggetti***

Class: **Point**	
Variabili di Istanza: xcoord **Metodi nascosti** void setX(int) ***stato, metodi aux***	**Metodi pubblici:** int getX() int move(int) **Costruttore:** Punto(int) ***interfaccia***

private

Una classe genera uno ***scope*** *(ossia una porzione di programma che può accedere ad un set di nomi)*

Un campo (o un metodo) dichiarato ***privato*** *è accessibile* ***solo all'interno della classe****.*

L'unità di programma che stabilisce lo scope è la classe, quindi ***può accedere ai campi/metodi privati di qualsiasi oggetto di quella classe*** *(non solo di* ***this****).*

`public`

*Campi e metodi pubblici sono **accessibili** da **qualunque contesto** che abbia un riferimento ad un oggetto di una classe.*

*Campi e metodi pubblici stabiliscono **l'interfaccia degli oggetti**, ossia i servizi che forniscono.*

*Buona abitudine: **campi SEMPRE privati**, un **sottoinsieme piccolo di metodi pubblici** (metodi ausiliari andrebbero dichiarati private o protected)*

`protected, package`

Le classi vengono organizzate in ***packages*** *(vedremo meglio)*

Campi e metodi **`protected`** *sono* ***accessibili nella classe e nelle sue sottoclassi (segreti di famiglia).*** *E dalle classi dello stesso package*

Visibilità **`package`***(default): una campo/metodo è* ***accessibile da tutte le classi dello stesso package****, ma non da sottoclassi fuori dal package*

Istanziazione di Oggetti

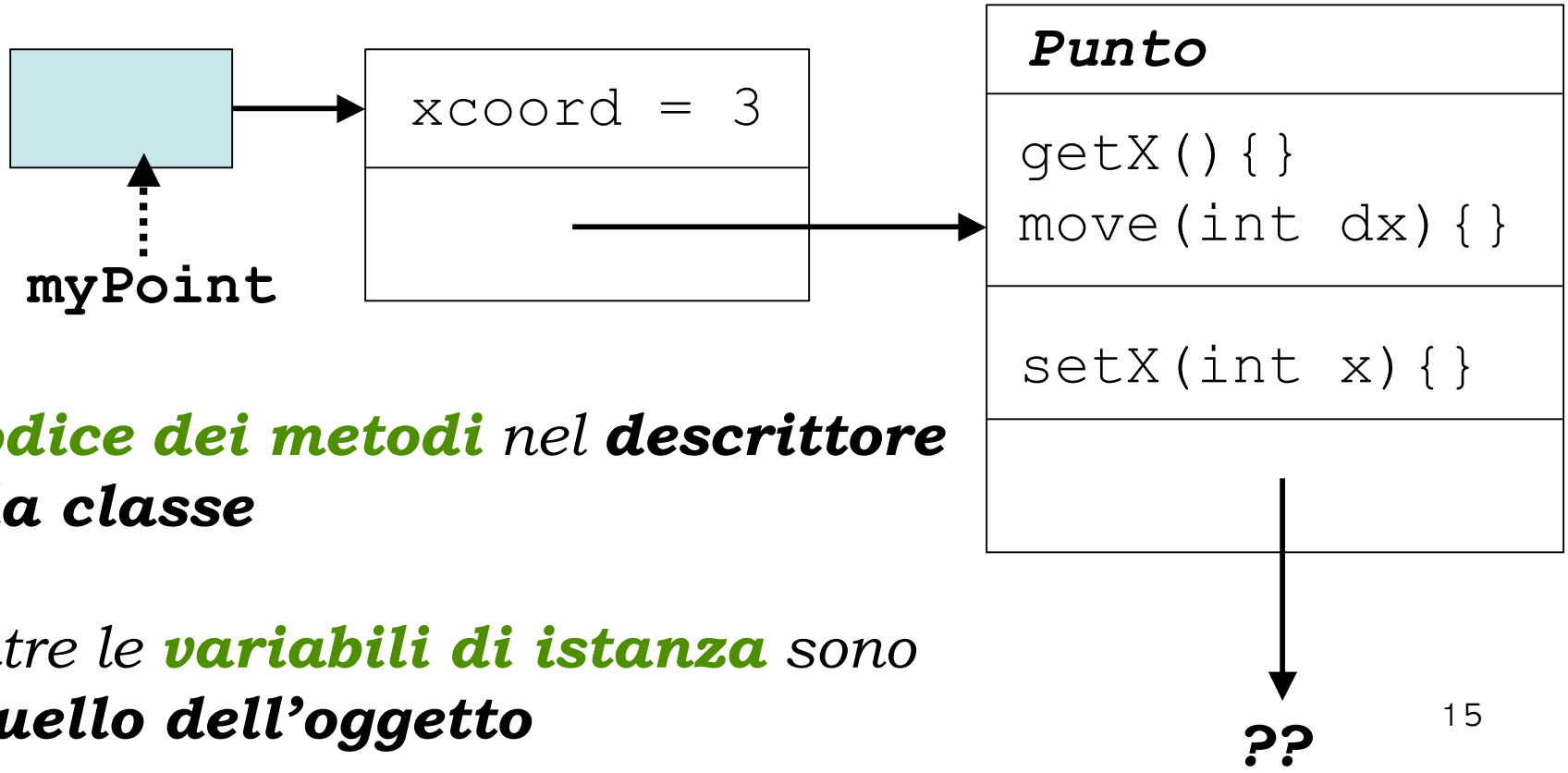
```
Punto myPoint = new Punto(3);
```

Dichiara una variabile **`myPoint`** *e richiede esplicitamente la creazione una* ***nuova istanza*** *con coordinata 3.*

Alla creazione viene eseguito il codice del ***"metodo" costruttore****.*

Modello di Memoria

In memoria ci sono ***descrittori delle classi*** *e degli* ***oggetti***



Il ***codice dei metodi*** *nel* ***descrittore della classe***

Mentre le ***variabili di istanza*** *sono in* ***quello dell'oggetto***

Java: tipi

Una definizione di classe introduce un ***nuovo tipo (tipo definito dall'utente)****.*

Una volta definita una classe, il suo ***nome*** *può essere utilizzato come un* ***normale tipo*** *per definire variabili:*

```
Punto myPoint;
```

Un tipo è identificato unicamente dal nome: classi ***strutturalmente uguali ma con nomi diversi*** *generano* ***tipi diversi****!*

Equivalenza di tipi

Nome**: **Due tipi sono equivalenti se hanno lo stesso nome

più astrazione

usando nomi diversi per la stessa struttura dati si indicano dati logicamente distinti

controllo contro usi impropri

Struttura**: **Due tipi sono equivalenti se hanno la stessa struttura

più flessibilità

meno controllo

Esempio: classe Point

```
class Point
{ private int xcoord;
  protected void setX (int val)
      {xcoord=val;}
  public int getX(){return xcoord;}
  public void move(int dx){xcoord=xcoord+dx;}
  Point(int val)
      {xcoord=val;}
}
```

identica alla definizione di Punto, ma:

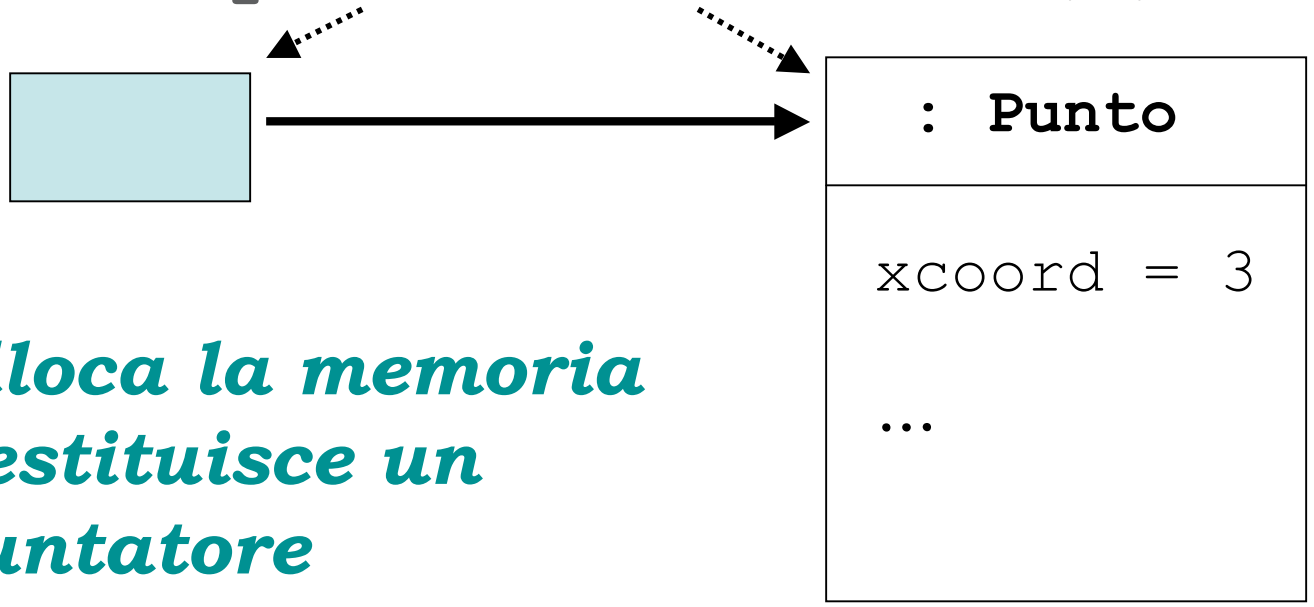
```
Punto mioPunto;
Point myPoint;
myPoint = mioPunto;
```

genera un errore di tipo!

Variabili e Oggetti

Una variabile con un tipo classe ***contiene un riferimento*** *ad un oggetto istanziato da quella classe.*

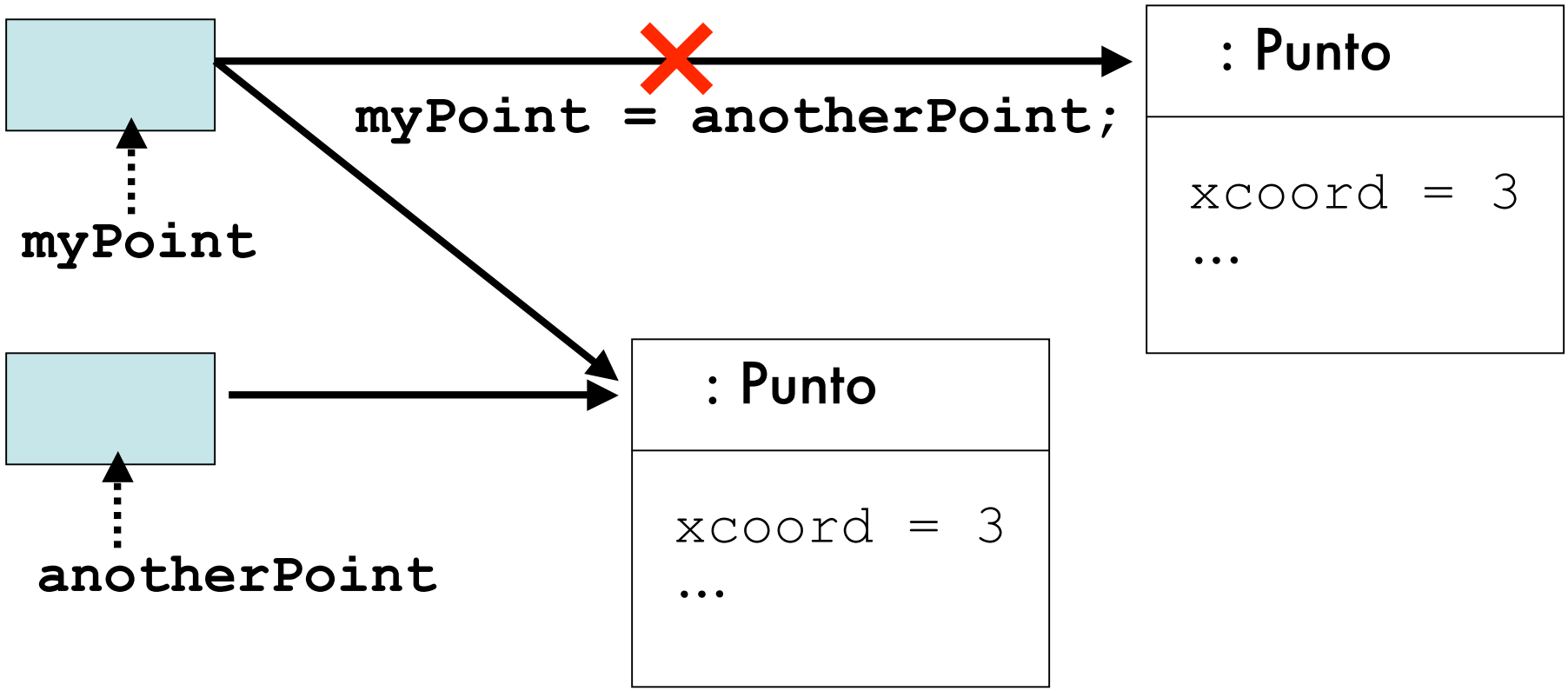
```
Punto myPoint = new Punto(3)
```



1. ***Alloca la memoria***
2. ***Restituisce un puntatore***

Assegnamento

Assegnare una variabile significa ***assegnare un riferimento a un oggetto****.*



Invocazione di metodi

Avendo un riferimento a un oggetto, è possibile invocare un metodo (o accedere a un campo) via ***dot notation***

Purché*:*

- il riferimento ***non sia nullo***

- il metodo invocato ***sia visibile*** *nel contesto in cui viene effettuata la chiamata.*

```
Point myPoint = new Point(3);
myPoint.move(2);
myPoint.xcoord += 2; /*illegale */
```

Passaggio di Parametri

Sempre per VALORE *(come in C).*

Non ci sono modi ***espliciti*** *di* ***(de)referenziare*** *le variabili (operatori* ******* *e* ***&****)*

Tuttavia: *passando il riferimento ad un oggetto, il valore che state passando* ***è un puntatore*** *(modifiche a quell'oggetto saranno visibili dal chiamante)*

Sono oggetti (vedremo) anche gli ***array e altri tipi predefiniti*** *(non i numeri).*

uguaglianza e identità

`null`*: è il* ***valore di default*** *dato ad una variabile di tipo classe*

Eventuali invocazioni di metodi su un oggetto `null`*,* ***generano una eccezione*** **(`nullPointerException`)**

== *confronta* ***due riferimenti*** *(****identità dell'oggetto****)*

Per avere l'uguaglianza occorre (ri)definire un metodo `equals()`