

Le classi in Java

Programmazione
Corso di laurea in Informatica

Oggetti

- Un oggetto è definito dal suo
 - **stato** - descrive le sue caratteristiche
 - **comportamento** - quello che può fare

Ad esempio: il modello di una moneta

- Una moneta può essere lanciata per consentire una scelta casuale tra due valori: *testa* o *croce*
- Lo stato della moneta è la sua faccia corrente (*testa* o *croce*)
- Il comportamento consiste nel fatto di poter essere lanciata
- Il comportamento può modificare il suo stato

AA2005/06 © M.A. Alberti 2 Programmazione Classi

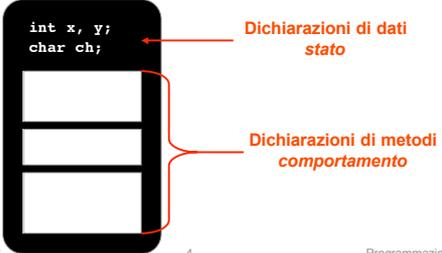
Classi

- Possiamo definire una classe per produrre oggetti specifici
- Ad esempio: una classe per simulare il lancio di una moneta
- Scriviamo la classe **Moneta** per rappresentare il modello di una **moneta**

AA2005/06 © M.A. Alberti 3 Programmazione Classi

Classi

- Una classe contiene la dichiarazione dei dati e dei metodi



The diagram shows a vertical rectangle representing a class. At the top, it contains the text 'int x, y;' and 'char ch;'. Below this, there are three horizontal bars representing methods. Red arrows point from the text 'Dichiarazioni di dati stato' to the top section, and 'Dichiarazioni di metodi comportamento' to the bottom section.

AA2005/06 © M.A. Alberti 4 Programmazione Classi

Visibilità dei dati

- La **visibilità** dei dati indica la parte di programma in cui i dati possono essere usati o referenziati
- Dati dichiarati a livello della classe sono visibili da tutti i metodi della classe
 - Possono essere **dati di istanza** o **dati di classe**
- Dati dichiarati all'interno di un metodo sono visibili solo a quel metodo
 - E vengono chiamati anche **dati locali**

AA2005/06 © M.A. Alberti 5 Programmazione Classi

Scrivere metodi

- La **dichiarazione di un metodo** specifica il codice che verrà eseguito quando il metodo viene invocato
- All'invocazione del metodo il flusso di controllo passa al metodo e il codice relativo viene eseguito
- Quindi, il flusso ritorna al punto da cui è partita la chiamata e continua da lì
- L'esecuzione di un metodo può causare il ritorno di un valore all'ambiente chiamante, secondo la sua definizione

AA2005/06 © M.A. Alberti 6 Programmazione Classi

Flusso di controllo nei metodi

- Il metodo invocato può essere della stessa classe
 - Serve quindi solo il nome del metodo

AA2005/06 © M.A. Alberti 7 Programmazione Classi

Flusso di controllo nei metodi

- Oppure il metodo chiamato è parte di altra classe

AA2005/06 © M.A. Alberti 8 Programmazione Classi

La classe Moneta

- Definiamo una classe **Moneta** e i seguenti dati:
 - faccia**, una variabile `int` che rappresenta la faccia corrente
 - TESTA** e **CROCE**, costanti di tipo `int` che rappresentano i due possibili stati della faccia
- Il comportamento della classe è definito dai seguenti possibili metodi:
 - Il costruttore **Moneta**, per costruire un oggetto
 - Un metodo **lancia**, per lanciare la moneta
 - Un metodo **dammiFaccia**, per riportare la faccia corrente
 - Un metodo **toString**, per riportare una frase di descrizione per la stampa

AA2005/06 © M.A. Alberti 9 Programmazione Classi

La classe Moneta

- Moneta.java** contiene la definizione della classe
- La classe **Moneta** è usata dalle classi
 - LanciaMoneta.java**
 - ContaMoneta.java**
- Non necessariamente vengono usati tutti i metodi che la classe **Moneta** dispone
 - La classe **ContaMoneta** non usa il metodo **toString**

AA2005/06 © M.A. Alberti 10 Programmazione Classi

Dati d'istanza

- La variabile **faccia** nella classe **Moneta** è un **dato d'istanza** perchè ogni istanza (oggetto) della classe ne ha una sua copia
 - Una classe dichiara il tipo di dato di un dato d'istanza, ma non riserva lo spazio di memoria per archivarlo
 - È al momento della creazione di un oggetto della classe **Moneta** (quando viene istanziato), che viene anche creata una nuova variabile **faccia**
- Gli oggetti di una classe condividono la definizione dei metodi ma non hanno un unico spazio di memoria per i dati
 - In questo modo due oggetti possono avere stati diversi

AA2005/06 © M.A. Alberti 11 Programmazione Classi

Dati d'istanza

- TestMoneta.java**

AA2005/06 © M.A. Alberti 12 Programmazione Classi

Incapsulamento

- Un oggetto è un **astrazione**, che nasconde dettagli al resto del sistema
- Un oggetto può essere visto da due punti di vista:
 - **interno** - la struttura dati o gli algoritmi usati dai metodi
 - **esterno** - l'interazione tra gli oggetti in un programma
- Dal punto di vista esterno, un oggetto è un' **entità incapsulata**, che fornisce un insieme di servizi
- I servizi costituiscono l' **interfaccia** dell'oggetto

AA2005/06
© M.A. Alberti

13

Programmazione
Classi

Incapsulamento

- Un oggetto si **autogestisce**
 - Ogni cambiamento dello stato dell'oggetto (le sue variabili) deve essere ottenuto tramite i metodi di quell'oggetto
 - Una buona programmazione ad oggetti deve rendere difficile, se non impossibile, agli oggetti modificare lo stato di un altro oggetto
- L'utente, o il **client**, di un oggetto può richiedere i suoi servizi, ma non deve conoscere come questi sono implementati

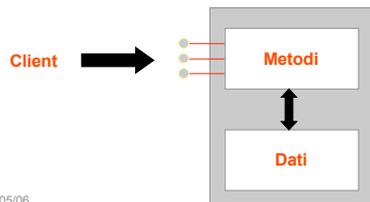
AA2005/06
© M.A. Alberti

14

Programmazione
Classi

Incapsulamento

- Un oggetto **incapsulato** può essere visto come una **scatola nera**
- I suoi meccanismi di funzionamento interno sono tenuti nascosti al **client**, che può solo invocare i metodi che ne costituiscono l'interfaccia



AA2005/06
© M.A. Alberti

Programmazione
Classi

I modificatori di visibilità

- In Java, l'incapsulamento è realizzato mediante l'uso appropriato di **modificatori di visibilità**
- Un **modificatore** è una parola riservata Java che specifica particolari caratteristiche di un metodo o di un dato
 - Il modificatore **final** definisce una costante
 - 3 modificatori di visibilità:
 - **public**
 - **private**
 - **protected**

AA2005/06
© M.A. Alberti

16

Programmazione
Classi

I modificatori di visibilità

- I membri di una classe dichiarati **public** possono essere manipolati da chiunque
- I membri di una classe dichiarati **private** possono essere manipolati solo dall'interno della classe
- I membri di una classe dichiarati senza alcun modificatore di visibilità hanno una **visibilità di default** e possono essere manipolati da ogni classe del pacchetto a cui appartengono

AA2005/06
© M.A. Alberti

17

Programmazione
Classi

I modificatori di visibilità

- **Regola generale 1**
 - I dati d'istanza in generale non hanno una visibilità **public**
- **Regola generale 2**
 - I metodi hanno di norma una visibilità **public** perché possono essere invocati dai client
 - I metodi pubblici si chiamano anche **metodi di servizio** o servizi
- **Regola generale 3**
 - Un metodo definito semplicemente per contribuire alla definizione di un altro si chiama anche **metodo di supporto**
 - I **metodi di supporto**, che non devono essere chiamati direttamente dai client, non devono avere una visibilità **public**

AA2005/06
© M.A. Alberti

18

Programmazione
Classi

Dichiarazione di metodi

- La dichiarazione di un metodo inizia con l'**intestazione**

```
char calc (int num1, int num2, String messaggio)
```

Tipo del valore di ritorno
Nome del metodo
Lista dei parametri

La lista dei parametri specifica il tipo e il nome di ciascun parametro
Il nome di un parametro indica il parametro formale

AA2005/06 © M.A. Alberti 19 Programmazione Classi

Dichiarazione di metodi

- L'intestazione di un metodo è seguita dal **corpo** del metodo

```
char calc (int num1, int num2, String messaggio)
{
    int somma = num1 + num2;
    char risultato = messaggio.charAt (somma);

    return risultato;
}
```

somma e risultato sono dati locali
Vengono creati ogni volta che il metodo viene invocato e sono distrutti quando il metodo finisce

L'espressione che produce il valore che viene riportato deve essere consistente con il tipo di rientro del metodo

AA2005/06 © M.A. Alberti 20 Programmazione Classi

L'istruzione return

- L'istruzione **return** specifica il valore che verrà riportato
- La sua espressione deve essere conforme al tipo di rientro dichiarato
- Il tipo dell'espressione di rientro di un metodo indica il tipo del valore che il metodo riporta a chi lo ha invocato
- Un metodo che non riporta alcun valore ha tipo di rientro **void**

AA2005/06 © M.A. Alberti 21 Programmazione Classi

Passaggio di valori a parametri

- Ad ogni chiamata di un metodo, gli **argomenti attuali** sono copiati sui **parametri formali** all'atto della chiamata

Chiamata del metodo

```
ch = obj.calc (2, cont, "Ciao, che fai?");
```

Definizione del metodo

```
char calc (int num1, int num2, String messaggio)
{
    int somma = num1 + num2;
    char risultato = messaggio.charAt(somma);

    return risultato;
}
```

AA2005/06 © M.A. Alberti 22 Programmazione Classi

Parametri

- I valori dei parametri attuali non vengono quindi modificati dalla chiamata del metodo
- [TestParametriSemplici.java](#)

AA2005/06 © M.A. Alberti 23 Programmazione Classi

Passaggio di valori a parametri oggetti

- Anche in questo caso i parametri sono passati ai metodi **per valore**
- All'atto della chiamata del metodo, la copia dei parametri **attuali** è il **valore** che viene archiviato nei parametri **formali**, dichiarati nell'intestazione del metodo
- Il passaggio di valore ai parametri è sostanzialmente un assegnamento
- Quando un oggetto viene passato a un metodo, il parametro formale e quello attuale diventano alias
 - Cioè puntano allo stesso oggetto

AA2005/06 © M.A. Alberti 24 Programmazione Classi

Passare parametri oggetti a metodi

- Eventuali cambiamenti del valore dei parametri nel metodo non hanno in generale effetto al di fuori di esso, ma tramite i riferimenti si possono modificare campi a oggetti o valori in generale
- [PassaggioParametri.java](#) con [TestParametri.java](#), usa la classe [Num.java](#)
- Si noti la differenza tra cambiare un riferimento e cambiare l'oggetto a cui punta il riferimento

AA2005/06
© M.A. Alberti

25

Programmazione
Classi

Scrivere classi

- Un oggetto **aggregato** è un oggetto che contiene riferimenti ad altri oggetti
- Un oggetto di classe **ContoBancario** è un oggetto aggregato perché contiene il riferimento all'oggetto di classe **String**
- Un oggetto **aggregato** rappresenta una relazione **has-a** (*ha-un*)
- Un conto di banca *ha-un* nome
- [ContoBancario.java](#) e [TestContoBancario.java](#)

AA2005/06
© M.A. Alberti

26

Programmazione
Classi

Scrivere classi

- Talore un oggetto deve interagire con altri oggetti dello stesso tipo
- Sommare due oggetti rappresentanti frazioni della classe **frazione**:

```
risultato = fraz_1.somma(fraz_2);
```
- L'oggetto **fraz_1** esegue il metodo **somma** con l'oggetto **fraz_2** che gli viene passato come parametro e ritorna un nuovo oggetto
- [Frazione.java](#) e [TestFrazione.java](#)

AA2005/06
© M.A. Alberti

27

Programmazione
Classi

Overloading di metodi

- L'**overloading di metodi** è presente quando si usano gli stessi nomi per indicare metodi diversi
- La **segnatura** di ciascun metodo coinvolto dal processo di **overloading** deve essere **unica**
- La **segnatura** include il **numero**, **tipo** e l'**ordine dei parametri**
- Il tipo di rientro di un metodo **non** fa parte della **segnatura** ma del **prototipo**
- Il compilatore determina la versione del metodo da invocare analizzando i parametri e confrontando con la segnatura

AA2005/06
© M.A. Alberti

28

Programmazione
Classi

Overloading di metodi

```
versione 1          versione 2
float prova (int x)  float prova (int x, float y)
{                   {
  return x + .375;   {   return x*y;
}                   }
```

↑
invocazione

```
result = prova (25, 4.32)
```

AA2005/06
© M.A. Alberti

29

Programmazione
Classi

Overloading di metodi

- Il metodo **println** è sovraccaricato:

```
println (String s)
println (int i)
println (double d)
```
- E si possono usare le diverse versioni del metodo **println**:

```
System.out.println ("Il totale è:");
System.out.println (totale);
```
- [ProvaOverloading.java](#)

AA2005/06
© M.A. Alberti

30

Programmazione
Classi

Overloading di metodi

- Non si può effettuare overloading di un metodo differenziando solo il tipo del valore di rientro
 - `int metodo_f () {...}`
 - `void metodo_f () {...}`
- Perché come potrebbe il compilatore comprendere dal contesto cosa chiamare
 - `int x = this.metodo_f();` OK
 - `metodo_f();` ?Qual è il metodo chiamato?

AA2005/06
© M.A. Alberti

31

Programmazione
Classi

Overloading di metodi o costruttori

- Anche i costruttori possono essere sovraccaricati
- Un costruttore sovraccaricato fornisce diversi modi con cui istanziare un nuovo oggetto di una classe
- [Frazione.java](#)

AA2005/06
© M.A. Alberti

32

Programmazione
Classi

Overloading e promozione

- In presenza di metodi sovraccaricati la scelta di quello da eseguire avviene valutando il tipo del parametro attuale a confronto con il tipo del parametro formale
- Quando non c'è esatta corrispondenza il parametro attuale viene promosso al tipo più grande
- Esempio con promozione [PromOverloading.java](#)
- Esempio con riduzione [RidOverloading.java](#)

AA2005/06
© M.A. Alberti

33

Programmazione
Classi

La classe StringTokenizer

- La classe `StringTokenizer` è definita nel pacchetto `java.util`
- Un oggetto `StringTokenizer` separa una stringa di caratteri in sottostringhe più piccole (*tokens*)
- Il costruttore `StringTokenizer` riceve come parametro la stringa originale da separare
- Per default, il tokenizer separa la stringa di input agli spazi bianchi
- Ogni invocazione del metodo `nextToken` riporta il prossimo token nella stringa di input
- [InputInArray.java](#)

AA2005/06
© M.A. Alberti

34

Programmazione
Classi

Decomposizione di metodi

- Un metodo dovrebbe essere relativamente piccolo, in modo da poter essere compreso
- Un metodo potenzialmente complesso dovrebbe venire decomposto in diversi metodi più piccoli per maggior chiarezza
- Quindi, un metodo di servizio di un oggetto può chiamare altri di supporto per raggiungere l'obiettivo
- [PigLatin.java](#)
- [PigLatinTranslator.java](#)

AA2005/06
© M.A. Alberti

35

Programmazione
Classi