

# Classi E Oggetti

- Ogni oggetto è l'istanza di una classe, e ogni classe ha zero o più istanze. Le classi sono statiche, quindi per esse l'esistenza, la semantica e le relazioni sono fissate prima dell'esecuzione del programma
- La classe per ciascun oggetto è statica, ovvero una volta che l'oggetto è creato la classe è fissata. Gli oggetti sono creati e distrutti durante l'esecuzione di un'applicazione
- Le classi formano il vocabolario del dominio del problema. Gli oggetti insieme interagiscono per soddisfare i requisiti del problema
- Quante istanze ho bisogno per la classe Pagamenti?
  - Potrei avere una istanza per tutta l'applicazione, o una istanza per ciascun file letto
  - Se decido di avere una sola istanza, come posso vietare la creazione di più istanze

```
public class MainPagam { // versione 0.2
    public static void main(String[] args) {
        Pagamenti p = new Pagamenti(); // p e' l'unica istanza
        try {
            p.leggiFile("csvfiles", "Importi.csv"); // lettura primo file
        } catch (IOException e) {
        }
        System.out.println("file 1 totale: " + p.calcolaSomma());
        System.out.println("file 1 max: " + p.calcolaMassimo());

        try {
            p.leggiFile("csvfiles", "PagMarzo.csv"); // lettura secondo file
            // p adesso contiene tutti i valori letti da entrambi i file
        } catch (IOException e) {
        }
        System.out.println("file 1 e 2 totale: " + p.calcolaSomma());
        System.out.println("file 1 e 2 max: " + p.calcolaMassimo());
    }
}
```

- Poiché il metodo `leggiFile()` della classe `Pagamenti` non cancella i valori in lista, posso leggere più file e inserirli nella stessa lista con varie chiamate a `leggiFile()`
- Singola responsabilità per il metodo

3

```
public class MainPagam { // versione 0.1

    public static void main(String[] args) {

        Pagamenti p = new Pagamenti(); // p è una istanza di Pagamenti
        try {
            p.leggiFile("csvfiles", "Importi.csv"); // lettura primo file
            // p contiene tutti i valori letti dal file
        } catch (IOException e) {
        }
        System.out.println("totale: " + p.calcolaSomma());
        System.out.println("max: " + p.calcolaMassimo());
    }
}
```

2

```
public class MainPagam { // versione 0.3
    public static void main(String[] args) {
        Pagamenti p1 = new Pagamenti(); // prima istanza
        Pagamenti p2 = new Pagamenti(); // seconda istanza

        try {
            p1.leggiFile("csvfiles", "Importi.csv"); // lettura primo file
            p2.leggiFile("csvfiles", "PagMarzo.csv"); // lettura secondo file
        } catch (IOException e) {
        }
        System.out.println("file 1 totale: " + p1.calcolaSomma());
        System.out.println("file 1 max: " + p1.calcolaMassimo());
        System.out.println("file 2 totale: " + p2.calcolaSomma());
        System.out.println("file 2 max: " + p2.calcolaMassimo());
    }
}
```

- E' possibile usare varie istanze di `Pagamenti` per mettere valori provenienti da file diversi
- Supponiamo che l'applicazione non debba avere più di una istanza di `Pagamenti`, occorre il **Design Pattern Singleton** per vietare la creazione di più istanze

4

# Design Pattern Singleton

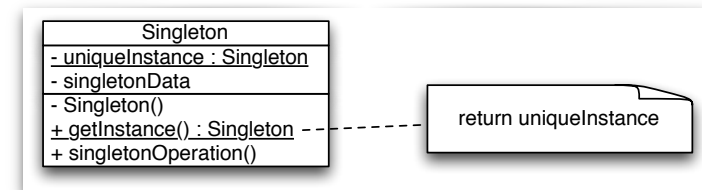
- Intento
  - Assicurare che una classe abbia una sola istanza e fornire un punto di accesso globale all'istanza
- Motivazione
  - Alcune classi dovrebbero avere esattamente una istanza in tutta l'applicazione, es. uno spooler di stampa, un file system, un window manager, una lista clienti, etc.
  - Una variabile globale rende un oggetto accessibile ma non proibisce di avere più oggetti per una classe
  - La classe stessa dovrebbe essere responsabile di tener traccia del suo unico punto di accesso

5

Prof. Tramontana - Marzo 2019

# Singleton

- Soluzione
  - La classe che deve essere un *Singleton* dovrà implementare un'operazione `getInstance()` sulla classe (ovvero, in Java è un metodo static) che ritorna l'unica istanza creata
  - La classe *Singleton* è responsabile per la creazione dell'istanza
  - Il costruttore della classe *Singleton* è privato, così da non permettere la creazione tramite `new` ad altre classi



6

Prof. Tramontana - Marzo 2019

## Esempio Classe Singleton Fib

```
// Classe Singleton che tiene una lista di
// interi
public class Fib {
    // l'unica istanza e' tenuta da obj
    private static Fib obj = new Fib();
    private int[] x={1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,
    34, 55, 89, 144};
    private int i;
    private Fib() {
        i = 3;
    }
    public static Fib getInstance() {
        return obj; // restituisce l'istanza
    }
    public int getValue() {
        if (i<11) i++;
        return x[i-1];
    }
    public void revert() {
        i = 0;
    }
}
```

```
public class TestFib {
    public static void main(String[] args) {
        // richiede una istanza di Fib
        Fib f = Fib.getInstance();
        System.out.print("f "+f.getValue());
        System.out.println(" "+f.getValue());

        // richiede una nuova istanza
        Fib f2 = Fib.getInstance();
        System.out.print("f2 "+f2.getValue());
        System.out.println(" "+f2.getValue());

        // Si ha un errore a compile-time con:
        // Fib f3 = (Fib) f2.clone();
        // Fib f4 = new Fib();
    }
}
```

```
Output dell'esecuzione
f 5 8
f2 13 21
```

7

Prof. Tramontana - Marzo 2019

## Esempio Classe Logs

```
public class Logs { // Classe Singleton
    private static Logs obj; // obj tiene l'istanza
    private List<String> l; // tiene i dati da registrare

    private Logs() { // il costruttore è privato
        empty();
    }
    public static Logs getInstance() { // restituisce l'unica istanza
        if (obj == null) obj = new Logs(); // crea l'istanza se non presente
        return obj;
    }
    public void record(String s) { // accoda il dato
        l.add(s);
    }
    public String dumpLast() { // restituisce l'ultimo dato
        return l.getLast();
    }
    public String dumpAll() { // restituisce tutti i dati
        String acc = "";
        for (String s : l) // s tiene ciascun elemento in lista, ad ogni passata
            acc = acc.concat(s);
        return acc;
    }
    public void empty() {
        l = new ArrayList<String>();
    }
}
```

8

Prof. Tramontana - Marzo 2019

# Test Per Classe Logs

```
public class TestLogs {
    private Logs lg = Logs.getInstance();

    public void testSingl() {
        initLogs();
        Logs lg2 = Logs.getInstance();
        lg2.record("uno");
        lg2.record("due");
        if (lg.dumpLast().equals("due"))
            System.out.println("OK test logs singl");
        else
            System.out.println("FAILED test logs singl");
    }
    public void testLast() {
        initLogs();
        if (lg.dumpLast().equals("three "))
            System.out.println("OK test logs last");
        else
            System.out.println("FAILED test logs last");
    }
    public void testAll() {
        initLogs();
        if (lg.dumpAll().equals("one two three "))
            System.out.println("OK test logs all");
        else
            System.out.println("FAILED test logs all");
    }
}
```

9

```
private void initLogs() {
    lg.empty();
    lg.record("one ");
    lg.record("two ");
    lg.record("three ");
}
public static void
main(String[] args) {
    TestLogs tl = new TestLogs();
    tl.testSingl();
    tl.testAll();
    tl.testLast();
}
```

```
Output dell'esecuzione
OK test logs singl
OK test logs all
OK test logs last
```

Prof. Tramontana - Marzo 2019

# Considerazioni

- Grazie al Design Pattern Singleton, la classe Fib non può avere più di una istanza a runtime (lo stesso per la classe Logs)
- Si dice che la classe Fib implementa (o svolge) il ruolo di Singleton
- Esercizio: trasformare la classe Pagamenti in Singleton
- Conseguenze: se dopo aver realizzato Pagamenti come un Singleton, si volessero più istanze di Pagamenti, anziché una sola, il codice delle classi chiamanti rimarrebbe invariato, e la sola classe da modificare è la classe Pagamenti. La variante che permette un numero finito di istanze si chiama Multiton
- Principio delle Conseguenze Locali: un cambiamento in qualche punto del codice non dovrebbe causare problemi in altri punti
- Una variante Multiton di Pagamenti potrebbe associare una istanza a ciascuna cartella, la decisione sull'istanziatura dipende quindi dall'aver già creato (o meno) un'istanza per una data cartella. Implementare come esercizio il Multiton di Pagamenti

Prof. Tramontana - Marzo 2019

# Conseguenze Del Singleton

- La classe che è un *Singleton* ha pieno controllo di come e quando i client accedono al valore della sola istanza
- Evita che esistano variabili globali che tengono la sola istanza condivisa
- Permette di controllare il numero di istanze create in un programma, facilmente ed in un solo punto
- La soluzione è più flessibile rispetto a quella di usare static per tutte le operazioni e le variabili, poiché si può cambiare facilmente il numero di istanze consentite
- L'unico frammento di codice da modificare quando si vuol variare il numero di istanze create è quello della classe che è *Singleton*, mentre usando static si dovrebbero modificare tutte le invocazioni

11

Prof. Tramontana - Marzo 2019