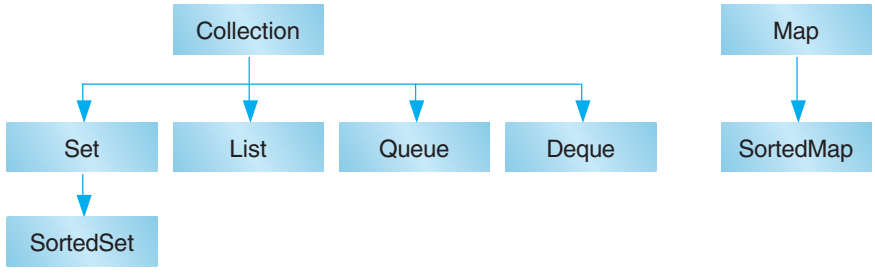
# Il Java Collections Framework per gestire gli insiemi di dati

Il **Collections Framework** è tecnicamente una gerarchia di classi, implementata all'interno delle librerie di Java, che offre ai programmatori gli strumenti per memorizzare e manipolare gli insieme di dati.

Con il termine **Collection** si fa riferimento ad un singolo oggetto, descritto da una classe, che al suo interno raggruppa un insieme di elementi. Oltre a raggruppare i dati, la *Collection* definisce un insieme di operazioni per l'aggiunta, la cancellazione e la ricerca sui dati stessi.

Con il termine **Framework** si vuole evidenziare che le *Collections* sono organizzate in una struttura che, tramite un insieme di classi e metodi, facilita l'elaborazione delle collezioni di dati da parte dei programmatori.

Le classi del *Collections Framework* sono organizzate nella seguente gerarchia di classi:




Oltre all'insieme generico *Colletion*, il framework definisce i seguenti elementi:

- **Set**: un insieme che non contiene valori duplicati;
- **List**: un insieme ordinato di elementi, come per esempio la classe *Vector*;
- **Map**: un insieme in cui gli elementi sono memorizzati come coppie chiave/valore;
- **Queue**/**Deque**: un insieme di elementi in attesa di essere processati.

Indipendentemente da quale tipo di *Collection* si sta utilizzando, si possono richiamare i seguenti metodi condivisi.

| Metodo | Descrizione |
|---|---|
| size() | Restituisce il numero di elementi dell'insieme. |
| isEmpty() | Restituisce il valore *true* se l'insieme è vuoto, altrimenti *false*. |
| contains(oggetto) | Restituisce il valore *true* se l'oggetto è presente nell'insieme, altrimenti *false*. |
| add(oggetto) | Aggiunge un elemento all'insieme. |
| remove(oggetto) | Toglie un elemento dall'insieme. |
| iterator() | Restituisce un *iterator* per eseguire un ciclo sugli elementi dell'insieme. |
| addAll(collection) | Aggiunge all'insieme tutti gli oggetti di un'altra collection. |
| removeAll(collection) | Rimuove dall'insieme tutti gli oggetti di un'altra collection. |
| clear() | Svuota l'insieme. |

In aggiunta ai metodi precedenti, ogni *Collection* specifica può definire ulteriori metodi. Nel seguito vengono analizzate le tre *Collection* principali: *Set*, *List* e *Map*.

### La collection Set

I *Set* consentono di raggruppare un insieme di elementi con la caratteristica che l'insieme non può contenere valori duplicati. I metodi utilizzabili su un *Set* sono tutti quelli precedentemente descritti e condivisi con le *Collection*.

Le classi concrete, sottoclassi della classe *Set*, che possono essere utilizzate per creare una *Collection* di tipo *Set* sono: **HashSet**, **TreeSet** e **LinkedHashSet**.

Per esempio, la dichiarazione di un insieme di colori che non può contenere duplicati viene fatta con la seguente istruzione:

```
Set colori = new HashSet();
```

La stessa dichiarazione può essere migliorata con l'indicazione del tipo specifico degli elementi contenuti nell'insieme, scrivendo:

```
Set<String> colori= new HashSet<String>();
```

Si noti che l'oggetto *colori* è stato dichiarato con il nome della sopraclasse *Set* e la sua istanza è stata creata con la sottoclasse *HashSet*.

Le seguenti righe di codice dovrebbero aggiungere tre colori all'insieme, ma in realtà ne aggiungono solo due, in quanto l'insieme non accetta i valori duplicati:

```
colori.add("rosso");
colori.add("azzurro");
colori.add("rosso");
```

La terza istruzione non genera errore e non modifica il numero di elementi dell'insieme. Se si controlla il numero di elementi con l'istruzione

```
colori.size();
```

si ottiene come risultato 2.

### La collection List

Le *List* consentono di raggruppare un insieme di elementi in cui ogni elemento è caratterizzato da una sua posizione. Oltre ai metodi ereditati dalle *Collection*, le *List* definiscono un insieme di metodi in cui l'accesso agli elementi dell'insieme è gestito da un **indice**, che indica la posizione dell'elemento.

I metodi principali di *List* sono:

| Metodo | Descrizione |
|---|---|
| get(indice) | Restituisce l'oggetto che si trova nella posizione indicata dall'indice. |
| set(indice, oggetto) | Inserisce un oggetto nella posizione indicata dall'indice, sovrascrivendo l'elemento precedente. |
| remove(indice) | Rimuove l'oggetto che si trova nella posizione indicata dall'indice. |
| indexOf(oggetto) | Restituisce l'indice a cui si trova l'oggetto. |
| subList(inizio, fine) | Restituisce una lista che contiene gli elementi compresi tra l'indice *inizio* e l'indice *fine*. |

Le classi concrete, sottoclassi della classe *List*, che possono essere utilizzate per creare una *Collection* di tipo *List* sono: **Vector**, **ArrayList** e **LinkedList**.

### La collection Map

Le *Map* consentono di raggruppare un insieme di coppie di elementi, in cui il primo elemento è la **chiave** (*key*) e il secondo il **valore** (*value*). All'interno della *Map* non possono esserci due coppie che condividono la stessa *key*, infatti alla stessa chiave può corrisponde soltanto un *value*. Le *Map* realizzano il concetto di **mapping**, in cui ad un certo oggetto (chiave) se ne fa corrispondere un altro (valore).
Sebbene la chiave e il valore possono riferirsi a oggetti di qualsiasi classe, solitamente le chiavi sono identificate da stringhe, oggetti di classe *String*, mentre i valori sono gli oggetti che si voglio collegare alle chiavi. Per esempio, volendo gestire una rubrica telefonica con una *Map*, la chiave potrebbe essere la stringa del nome mentre il valore potrebbe essere l'oggetto contenente tutte le informazioni sul contatto.

I metodi principali di *Map* sono:

| Metodo | Descrizione |
|---|---|
| put(chiave, valore) | Inserisce nella *Collection* la nuova coppia chiave/valore. |
| get(chiave) | Restituisce l'oggetto dell'insieme che è associato alla chiave. |
| remove(chiave) | Rimuove la coppia associata alla chiave. |
| containsKey(chiave) | Restituisce il valore *true* se la chiave è presente nella *Collection*, altrimenti *false*. |
| containsValue(valore) | Restituisce il valore *true* se il valore è presente nella *Collection*, altrimenti *false*. |

Le classi concrete, sottoclassi della classe *Map*, che possono essere utilizzate per creare una *Collection* di tipo *Map* sono: **HashTable**, **HashMap**, **TreeMap** e **LinkedHashMap**.

Un esempio di utilizzo della classe *HashTable* è riportato nel *Materiale on line* "Struttura di dati dinamica per gestire le Hash Table".