

# LPS: Colecciones



Federico Peinado  
[www.federicopeinado.es](http://www.federicopeinado.es)

Depto. de Ingeniería del Software e  
Inteligencia Artificial  
[disia.fdi.ucm.es](http://disia.fdi.ucm.es)

Facultad de Informática  
[www.fdi.ucm.es](http://www.fdi.ucm.es)

Universidad Complutense de Madrid  
[www.ucm.es](http://www.ucm.es)

# Colecciones

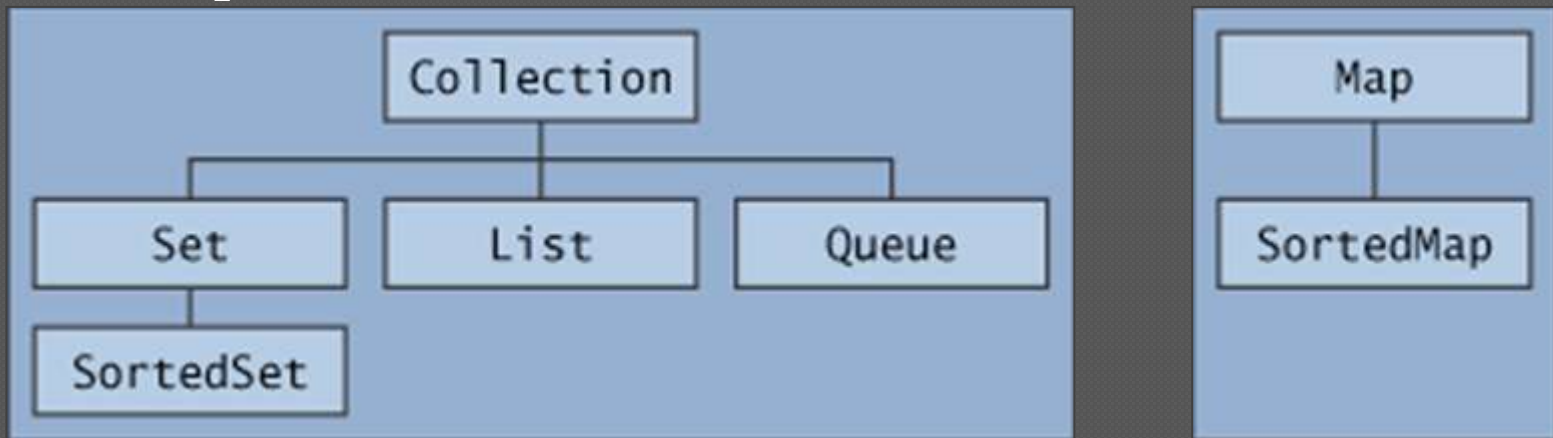
---

- ◉ Toda colección es un “grupo” de “elementos”
- ◉ Conjunto de interfaces y clases Java que representan estructuras de datos habituales
  - *Java Collections Framework*
  - La mayoría están en el paquete `java.util`
- ◉ Tutoriales Java sobre colecciones
  - <http://java.sun.com/docs/books/tutorial/collections/index.html>
- ◉ Thinking in Java (4th Edition)
  - Holding your objects (páginas 275– 311)

# Organización

- Las colecciones se organizan en **un interfaz** por cada tipo de estructura y **varias clases (a veces abstractas)** con diversas implementaciones posibles de cada interfaz

- Jerarquía de interfaces:



- Ejemplo: `List<String> l = new ArrayList<String>();`

# Previo: Genéricos

- ◉ Mecanismo introducido en Java 1.5 para definir **clases “genéricas”** que admiten ser “especificadas” mediante otra clase adicional
  - `ClaseA<ClaseB>` ó incluso `ClaseA<? extends ClaseB> ...`
  - Recuerda a las *plantillas* de C++ aunque no es un mecanismo tan potente
  - Es sólo una **notación útil en tiempo de compilación** (sólo para compiladores de Java  $\geq 1.5$ ), pero no cambia nada a nivel de ejecución
    - Nos ahorra estar constantemente haciendo conversiones (*castings*) y capturando las posibles excepciones
    - Sirve principalmente sirve para tener colecciones “genéricas”



# Colecciones y genericidad

- Antiguamente (sin usar clases “genéricas”)

- Se asumía que todas las colecciones tenían elementos de tipo *Object*
- Al sacarlos, debíamos hacer una conversión al tipo concreto

```
public Coche primerCoche(List l) {  
    Coche c = (Coche) l.get(0);  
    return c;  
}
```

- Actualmente (usando clases “genéricas”)

- Las colecciones “genéricas” permiten especificar el tipo de sus elementos
- Esto permite corregir errores de tipos en tiempo de compilación

```
public Coche primerCoche(List<Coche> lcoches) {  
    Coche c = lcoches.get(0);  
    return c;  
}
```

# Interfaz Collection

---

```
public interface Collection<E> extends Iterable<E> {

    // Operaciones básicas
    int size();
    boolean isEmpty();
    boolean contains(Object element);
    boolean add(E element);
    boolean remove(Object element);
    Iterator<E> iterator();

    // Operaciones masivas
    boolean containsAll(Collection<?> c);
    boolean addAll(Collection<? extends E> c);
    boolean removeAll(Collection<?> c);
    boolean retainAll(Collection<?> c);
    void clear();

    // Operaciones de arrays
    Object[] toArray();
    <T> T[] toArray(T[] a);
}
```



# Recorridos de colecciones

## ◉ Sentencia **for-each** (desde Java 1.5)

- Bucle para recorrer colecciones de elementos
- Se puede también usar con arrays primitivos

```
Vector<String> nombres = new Vector<String>(10);  
for (String s:nombres)  
    System.out.println(s);
```

## ◉ Enumeraciones

- Interfaz **Enumeration** para acceder al siguiente elemento de una enumeración (método **nextElement**) y consultar si hay más elementos por recorrer (método **hasMoreElements**)
- Podemos obtener enumeraciones a partir de muchas colecciones (métodos **Vector.elements**, **Hashtable.elements**, **Hashtable.keys** ...)

```
Vector<String> nombres = new Vector<String>(10);  
for(Enumeration e = nombres.elements(); e.hasMoreElements(); )  
    System.out.println(e.nextElement());
```

# Recorridos de colecciones

## ◉ Iteradores

- Interfaz **Iterator** de acceso al siguiente elemento a recorrer (método **next**) y consulta de siguiente (método **hasNext**)
- Método **remove** para borrar el último elemento recorrido
  - Sólo se puede llamar una vez por cada llamada a **next**
  - ¡Único método fiable para eliminar elementos en un recorrido!
- Muchas colecciones tienen un método **iterator** que devuelve el iterador para recorrerla (si los elementos siguen algún orden o no, *depende de la colección*)

```
Vector<String> nombres = new Vector<String>(10);  
Iterator<String> it = nombres.iterator();  
while (it.hasNext())  
    System.out.println(it.next());
```



# Listas

---



# Listas

- ◉ Interfaz **List** para colecciones secuenciales
  - Acceso por posición: `get(int)`, `set(int, Object)` y `add(int, Object)`
  - Búsquedas: `indexOf(Object)` y `lastIndexOf(Object)`
  - Recorridos con iteradores: `listIterator()` y `listIterator(int)`
  - Selección de sublistas: `subList(int, int)`
- ◉ Implementaciones principales
  - **ArrayList**: Como los arrays pero con redimensión automática
  - **Vector**: Como ArrayList pero que permite acceder de forma fiable desde varios hilos de ejecución
  - **LinkedList**: Listas doblemente enlazadas con inserción por delante y por detrás (se puede usar a modo de cola)
  - **Stack**: Pila implementada usando internamente la clase Vector

# Algoritmos para listas

- ◉ Las colecciones también proporcionan algunos algoritmos que, generalmente, se aplican sobre listas
- ◉ Son métodos estáticos de la clase

## **java.util.Collections**

- Ordenación: **sort(List, Comparator)**  

```
public interface Comparator<T> {  
    int compare(T o1, T o2);  
}
```
- Desorden (aleatorio): **shuffle()**
- Búsqueda binaria: **binarySearch(List<T>, T, Comparator)**
- Obtención de “datos estadísticos”: **frequency(Collection, Object)**, **max(Collection)** y **min(Collection)**
- Manipulación de datos: **reverse**, **fill**, **copy**, **swap** ...

# Colas

---

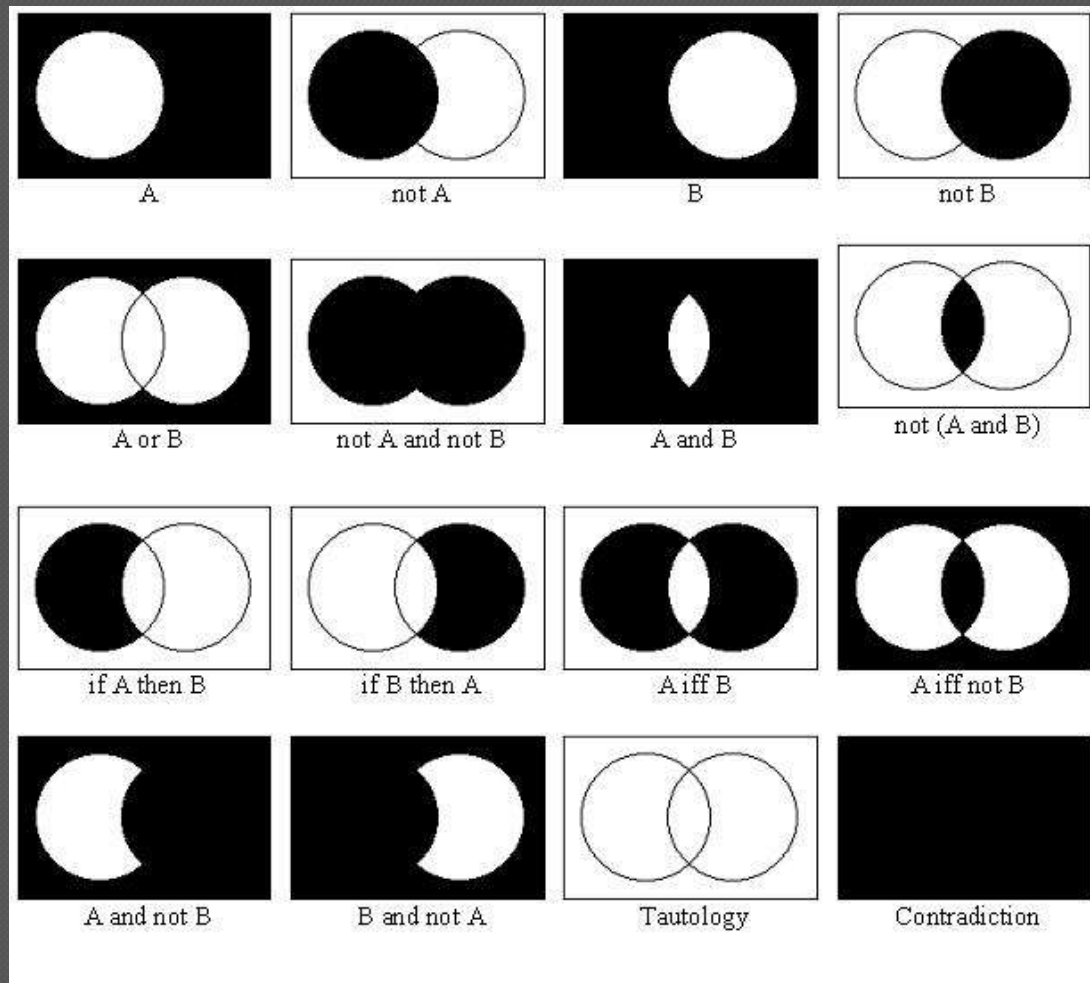
Curioso lo que sale en Google...

# Colas

- ◉ Interfaz **Queue** para colecciones según orden de llegada (normalmente FIFO - *First In First Out*)
- ◉ Varias implementaciones disponibles, incluso de colas de prioridad (PriorityQueue)
- ◉ Métodos para añadir elementos a la cola y extraer de la cabeza de la cola según dos filosofías
  1. Lanzando excepciones en caso de error
  2. Devolviendo valores “especiales” en caso de error

	Excepciones	Valores especiales
Inserción	<code>add (e)</code>	<code>offer (e)</code>
Extracción	<code>remove ()</code>	<code>poll ()</code>
Acceso/Revisión	<code>element ()</code>	<code>peek ()</code>

# Conjuntos





# Conjuntos

- ◉ Interfaz **Set** para colecciones sin repeticiones
  - Un par de conjuntos siempre se pueden comparar, sin necesidad de que tengan la misma implementación
- ◉ Implementaciones principales
  - **HashSet**: Como una tabla *hash*
    - La más eficiente
    - Recorrido mediante iteradores *sin ningún orden*
  - **TreeSet**: Como un árbol de tipo “rojo-negro”
    - La menos eficiente
    - Garantiza recorridos *ordenados de acuerdo a sus elementos*
  - **LinkedHashSet**: Tabla *hash* más lista enlazada
    - Coste algo mayor que HashSet
    - Garantiza recorridos ordenados *por orden de inserción*

# Mapas



# Mapas

- ◉ Interfaz **Map** para tablas “de dispersión” (*hash*) que relacionan claves con sus valores respectivos
  - No permite claves duplicadas
  - Debería traducirse como “**tablas de correspondencia**” ☹
- ◉ Tres métodos disponibles para ver el mapa en forma de colección
  - **keySet**: Devuelve las claves como conjunto
  - **values**: Devuelve los valores como colección
  - **entrySet**: Devuelve los pares clave-valor como conjunto
- ◉ Implementaciones
  - **HashMap**, **TreeMap** y **LinkedHashMap**
  - **EnumMap**: Especializada para claves de tipo enumerado

# Críticas, dudas, sugerencias...

---



Federico Peinado

[www.federicopeinado.es](http://www.federicopeinado.es)