



Sesión 2: Tipos de datos y colecciones

Índice



- **Introducción**
- **Enumeraciones e iteradores**
- **Colecciones**
- **Wrappers de tipos básicos**
- **Otras clases útiles**

Tipos de datos y colecciones



- **Introducción**
- **Enumeraciones e iteradores**
- **Colecciones**
- **Wrappers de tipos básicos**
- **Otras clases útiles**

Introducción



- **Java proporciona un amplio conjunto de clases útiles para desarrollar aplicaciones**
- **Podemos encontrar este conjunto de clases (API) en:**

<http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/api/>

- **En esta sesión veremos algunos grupos de ellas:**
 - **Clases útiles para crear y gestionar diferentes tipos de colecciones**
 - **Clases para recorrer, ordenar y manipular las colecciones**
 - **Otras clases útiles para desarrollar aplicaciones**

Tipos de datos y colecciones



- **Introducción**
- **Enumeraciones e iteradores**
- **Colecciones**
- **Wrappers de tipos básicos**
- **Otras clases útiles**

Enumeraciones e iteradores



- Las enumeraciones y los iteradores no son tipos de datos en sí, sino objetos útiles a la hora de recorrer diferentes tipos de colecciones
- Con las *enumeraciones* podremos recorrer secuencialmente los elementos de una colección, para sacar sus valores, modificarlos, etc
- Con los *iteradores* podremos, además de lo anterior, eliminar elementos de una colección, con los métodos que proporciona para ello.

Enumeraciones



- La interfaz *Enumeration* permite consultar secuencialmente los elementos de una colección
- Para recorrer secuencialmente los elementos de la colección utilizaremos su método *nextElement*:

```
Object item = enum.nextElement();
```

- Para comprobar si quedan más elementos que recorrer, utilizamos el método *hasMoreElements*:

```
if (enum.hasMoreElements()) ...
```

Enumeraciones



- Con lo anterior, un bucle completo típico para recorrer una colección utilizando su enumeración de elementos sería:

```
// Coger la enumeración
Enumeration enum = coleccion.elements();
while (enum.hasMoreElements())
{
    Object item = enum.nextElement();
    ...// Convertir item al objeto adecuado y
        // hacer con él lo que convenga
}
```


Iteradores



- La interfaz *Iterator* permite iterar secuencialmente sobre los elementos de una colección
- Para recorrer secuencialmente los elementos de la colección utilizaremos su método *next*:

```
Object item = iter.next();
```

- Para comprobar si quedan más elementos que recorrer, utilizamos el método *hasNext*:

```
if (iter.hasNext()) ...
```

- Para eliminar el elemento de la posición actual del iterador, utilizamos su método *remove*:

```
iter.remove();
```

Iteradores



- Con lo anterior, un bucle completo típico para recorrer una colección utilizando su iterador sería:

```
// Coger el iterador
Iterator iter = coleccion.iterator();
while (iter.hasNext())
{
    Object item = iter.next();
    ...// Convertir item al objeto adecuado y
        // hacer con él lo que convenga, por ejemplo
    iter.remove();
}
```

Tipos de datos y colecciones



- **Introducción**
- **Enumeraciones e iteradores**
- **Colecciones**
- **Wrappers de tipos básicos**
- **Otras clases útiles**

Colecciones



- En el paquete *java.util*
- Representan grupos de objetos, llamados elementos
- Podemos encontrar de distintos tipos, según si sus elementos están ordenados, si permiten repetir elementos, etc
- La interfaz *Collection* define el esqueleto que deben tener todos los tipos de colecciones
- Por tanto, todos tendrán métodos generales como:
 - *boolean add(Object o)*
 - *boolean remove(Object o)*
 - *boolean contains(Object o)*
 - *void clear()*
 - *boolean isEmpty()*
 - *Iterator iterator()*
 - *int size()*
 - *Object[] toArray()*

Listas de elementos



- La interfaz *List* hereda de *Collection* para definir elementos propios de una colección tipo *lista*, es decir, colecciones donde los elementos tienen un orden (posición en la lista)
- Así, tendremos otros nuevos métodos, además de los de *Collection*:
 - `void add(int posicion, Object o)`
 - `Object get(int indice)`
 - `int indexOf(Object o)`
 - `Object remove(int indice)`
 - `Object set(int indice, Object o)`

Tipos de listas



- ***ArrayList***: implementa una lista de elementos mediante un array de tamaño variable
 - *NO sincronizado*
- ***Vector***: existe desde las primeras versiones de Java, después de acomodó al marco de colecciones implementando la interfaz *List*.
 - *Similar a ArrayList, pero SINCRONIZADO. Tiene métodos anteriores a la interfaz List:*
 - `void addElement(Object o) / boolean removeElement(Object o)`
 - `void insertElementAt(Object o, int posicion)`
 - `void removeElementAt(Object o, int posicion)`
 - `Object elementAt(int posicion)`
 - `void setElementAt(Object o, int posicion)`
 - `int size()`
- ***LinkedList***: lista doblemente enlazada. Util para simular pilas o colas
 - `void addFirst(Object o) / void addLast(Object o)`
 - `Object getFirst() / Object getLast()`
 - `Object removeFirst() / Object removeLast()`

Conjuntos



- Grupos de elementos donde no hay repetidos
- Consideramos dos objetos de una clase iguales si su método *equals* los da como iguales (*o1.equals(o2)* es *true*)
- Los conjuntos se definen en la interfaz *Set*, que, como *List*, también hereda de *Collection*
- El método *add* definido en *Collection* devolvía un *booleano*, que en este caso permitirá saber si se insertó el elemento en el conjunto, o no (porque ya existía)

Tipos de conjuntos



- ***HashSet***: los objetos del conjunto se almacenan en una tabla hash.
 - *El coste de inserción, borrado y modificación suele ser constante*
 - *La iteración es más costosa, y el orden puede diferir del orden de inserción*
- ***LinkedHashSet***: como la anterior, pero la tabla hash tiene los elementos enlazados, lo que facilita la iteración
- ***TreeSet***: guarda los elementos en un árbol
 - *El coste de las operaciones es logarítmico*

Mapas



- No forman parte del marco de colecciones
- Se definen en la interfaz *Map*, y sirven para relacionar un conjunto de claves (*keys*) con sus respectivos valores
- Tanto la clave como el valor pueden ser cualquier objeto
 - *Object get(Object clave)*
 - *Object put(Object clave, Object valor)*
 - *Object remove(Object clave)*
 - *Set keySet()*
 - *int size()*

Tipos de mapas



- ***HashMap***: Utiliza una tabla hash para almacenar los pares *clave=valor*.
 - Las operaciones básicas (*get* y *put*) se harán en tiempo constante si la dispersión es adecuada
 - La iteración es más costosa, y el orden puede diferir del orden de inserción
- ***Hashtable***: como la anterior, pero **SINCRONIZADA**. Como *Vector*, está desde las primeras versiones de Java
 - *Enumeration keys()*
- ***TreeMap***: utiliza un árbol para implementar el mapa
 - *El coste de las operaciones es logarítmico*
 - *Los elementos están ordenados ascendentemente por clave*

Algoritmos



- La clase *Collections* dispone de una serie de métodos útiles para operaciones tediosas, como ordenar una colección, hacer una búsqueda binaria, sacar su valor máximo, etc

- `static void sort(List lista)`
- `static int binarySearch(List lista, Object objeto)`
- `static Object max(Collection col)`
- ...

Tipos de datos y colecciones



- **Introducción**
- **Enumeraciones e iteradores**
- **Colecciones**
- **Wrappers de tipos básicos**
- **Otras clases útiles**

Wrappers



- Los tipos simples (*int*, *char*, *float*, *double*, etc) no pueden incluirse directamente en colecciones, ya que éstas esperan subtipos de *Object* en sus métodos
- Para poderlos incluir, se tienen unas clases auxiliares, llamadas *wrappers*, para cada tipo básico, que lo convierten en objeto complejo
- Estas clases son, respectivamente, *Integer*, *Character*, *Float*, *Double*, etc.
- Encapsulan al tipo simple y ofrecen métodos útiles para poder trabajar con ellos

Wrappers



- Si quisiéramos incluir un entero en un *ArrayList*, lo podríamos hacer así:

```
int a;  
ArrayList al = new ArrayList();  
al.add(new Integer(a));
```

- Si quisiéramos recuperar un entero de un *ArrayList*, lo podríamos hacer así:

```
Integer entero = (Integer)(al.get(posicion));  
int a = entero.intValue();
```

Tipos de datos y colecciones



- **Introducción**
- **Enumeraciones e iteradores**
- **Colecciones**
- **Wrappers de tipos básicos**
- **Otras clases útiles**

Object



- Clase base de todas las demás
- Es importante saber las dependencias (herencias, interfaces, etc) de una clase para saber las diferentes formas de instanciarla o referenciarla
- Por ejemplo, si tenemos:

```
public class MiClase extends Thread implements List
```

- Podremos crear un objeto *MiClase* de estas formas:

```
MiClase mc = new MiClase();  
Thread t = new MiClase();  
List l = new MiClase();  
Object o = new MiClase();
```


Object: objetos diferentes



- También es importante distinguir entre entidades independientes y referencias:

```
MiClase mc1 = new MiClase();  
MiClase mc2 = mc1;  
// Es distinto a:  
MiClase mc2 = (MiClase)(mc1.clone());
```

- El método *clone* de cada objeto sirve para obtener una copia en memoria de un objeto con los mismos datos, pero con su propio espacio
 - Deberemos redefinir este método en las clases donde lo vayamos a usar, para asegurarnos de que se crea un nuevo objeto con los mismos campos y los mismos valores que el original

Object: comparar objetos



- Cuando queremos comparar dos objetos entre sí (por ejemplo, de la clase *MiClase*), no se hace así:

```
if (mc1 == mc2) ...
```

- Sino con su método *equals*:

```
if (mc1.equals(mc2)) ...
```

- Deberemos redefinir este método en las clases donde lo vayamos a usar, para asegurarnos de que los objetos se comparan bien
- Notar que la clase *String*, es un subtipo de *Object* por lo que para comparar cadenas...:

```
if (cadena == "Hola") ...           // NO  
if (cadena.equals("Hola")) ...      // SI
```

Object: representar en cadenas



- Muchas veces queremos imprimir un objeto como cadena. Por ejemplo, si es un punto geométrico, sacar su coordenada X, una coma, y su coordenada Y
- La clase *Object* proporciona un método *toString* para definir cómo queremos que se imprima un objeto. Podremos redefinirlo a nuestro gusto

```
public class Punto2D {  
    ...  
    public String toString()  
    {  
        System.out.println("(" + x + ", " + y + ")");  
    }  
}  
...  
Punto2D p = ...;  
System.out.println(p); // Sacará (x, y) del punto
```

Properties



- Esta clase es un tipo de *Hashtable* que almacena una serie de propiedades, cada una con un valor asociado
- Además, permite cargarlas o guardarlas en algún dispositivo (fichero)
- Algunos métodos interesantes:

```
Object setProperty(Object clave, Object valor)  
Object getProperty(Object clave)  
Object getProperty(Object clave, Object default)
```

```
void load(InputStream entrada)  
void store(OutputStream salida, String cabecera)
```

System



- Ofrece métodos y campos útiles del sistema, como el ya conocido *System.out.println*
- Otros métodos interesantes de esta clase (todos estáticos):

```
void exit(int estado)
void gc()
long currentTimeMillis()
void arrayCopy(Object fuente, int pos_fuente,
               Object destino, int pos_destino,
               int numElementos)
```

Runtime



- **Toda aplicación Java tiene una instancia de la clase *Runtime*, que se comunica con el entorno donde se ejecuta**
- **Accediendo a este objeto, podremos, por ejemplo, ejecutar comandos externos**

```
Runtime rt = Runtime.getRuntime();  
rt.exec("mkdir pepe");
```

Math y otras clases



- La clase *Math* proporciona una serie de métodos (estáticos) útiles para diferentes operaciones matemáticas (logaritmos, potencias, exponenciales, máximos, mínimos, etc)
- Otras clases útiles son la clase *Calendar* (para trabajar con fechas y horas), la clase *Currency* (para monedas), y la clase *Locale* (para situarnos en las características de fecha, hora y moneda de una región del mundo)