

# UD 01 - Streams, Ficheros y Expresiones Regulares

## Clases genéricas

Se trata de una clase parametrizada sobre uno o más tipos. El tipo se asigna en tiempo de compilación

```
1 public class Box {
2     private Object object;
3
4     public void set(Object object) {
5         this.object = object;
6     }
7     public Object get() {
8         return object;
9     }
10 }
```

```
1 public class Box<T> {
2     private T object;
3
4     public void set(T object) {
5         this.object = object;
6     }
7
8     public T get() {
9         return object;
10    }
11 }
```

El código de la izquierda es más propenso a producir errores.

Otro ejemplo:

```
1 public class Par<T, S> {
2     private T obj1;
3     private S obj2;
4
5     // Resto de la clase
6
7 }
```

Los nombres de tipos de parámetros más usados son:

- E (element, elemento)
- K (key, clave)
- N (number, número)
- T (type, tipo)
- V (value, valor)
- S, U, V, ... (2º, 3º, 4º, ... tipo)

Para instanciar un objeto genérico, tenemos que indicar los tipos dos veces.

```
Par<String, String> pareja2 = new Par<String, String>("Hola", "Mundo");
```

Este estilo es muy verboso. Desde Java SE 7 tenemos el operador <>

```
Par<String, String> pareja2 = new Par<>("Hola", "Mundo");
```

Podemos indicar que el tipo parametrizado sea uno en particular (o sus derivados).

```
public class NumericBox<T extends Number>
public class StrangeBox<T extends A>
```

## ¿Qué es un tipo comodín <?> en Java?

Los tipos comodín (wildcard), aparecen con el concepto de programación genérica. En castellano también los puedes encontrar como tipo salvaje.

Imagina que tienes una caja. Esa caja puede contener diferentes tipos de objetos: manzanas, naranjas, libros, etc. Sin embargo, no sabemos exactamente qué tipo de objeto hay dentro hasta que abrimos la caja.

En Java, los tipos comodín son como esa caja. Representan un tipo desconocido, pero que cumple con ciertas restricciones. Se utilizan cuando no sabemos el tipo exacto de un objeto en tiempo de compilación, pero necesitamos realizar algunas operaciones con él.

### ¿Para qué sirven los tipos comodín?

Mayor flexibilidad: Permiten escribir código más genérico y reutilizable, ya que no están limitados a un tipo de dato específico.

Mayor seguridad: Ayudan a evitar errores de tiempo de ejecución relacionados con tipos incompatibles.

Colecciones: Son especialmente útiles al trabajar con colecciones como List, Set y Map, donde los elementos pueden ser de diferentes tipos.

```
List<?> myList; // Una lista que puede contener cualquier tipo de objeto
```

En este ejemplo, myList puede contener una lista de números enteros, una lista de cadenas o incluso una lista de objetos de una clase personalizada. Sin embargo, no podemos agregar elementos directamente a myList porque no sabemos su tipo exacto.

### Tipos de tipos comodín:

<?>: Tipo comodín sin restricciones. Puede representar cualquier tipo.

<? extends T>: Tipo comodín con límite superior. Solo puede representar tipos que sean subtipos de T.

<? super T>: Tipo comodín con límite inferior. Solo puede representar tipos que sean supertipos de T.

```
List<? extends Number> numbersList; // Solo puede contener números
List<? super Integer> integerList; // Puede contener Integer y sus
supertipos (como Number o Object)
```

# Comparable y Comparator

Comparable y Comparator son dos interfaces en Java utilizadas para comparar objetos. Aquí están las principales diferencias:

## Comparable

- La interfaz Comparable se encuentra en el paquete java.lang y tiene un único método llamado compareTo().
- Si quieres que los objetos de una clase sean comparables por defecto, entonces esa clase debe implementar Comparable.
- El método compareTo() compara el objeto actual con el objeto especificado y devuelve un entero negativo, cero o un entero positivo si el objeto actual es menor que, igual a, o mayor que el objeto especificado.
- Comparable es útil cuando tienes una única fuente de ordenamiento.

## Comparator

- La interfaz Comparator se encuentra en el paquete java.util y tiene dos métodos: compare() y equals().
- Puedes crear una clase separada que implemente "Comparator", y luego usar un objeto de esa clase para comparar objetos de otra clase, lo que significa que no necesitas modificar la clase que quieres comparar.
- El método compare() compara sus dos argumentos y devuelve un entero negativo, cero o un entero positivo si el primer argumento es menor que, igual a, o mayor que el segundo.
- Comparator es útil cuando tienes múltiples fuentes de ordenamiento. Por ejemplo, puedes tener un Comparator que ordene por nombre y otro que ordene por edad.

En resumen, Comparable es para una ordenación "natural" y por defecto de los objetos de una clase, mientras que Comparator es para ordenaciones personalizadas.

---

Otra explicación:

Muchas operaciones entre objetos nos obligan a compararlos: buscar, ordenar, ... Los tipos primitivos y algunas clases ya implementan su orden (natural, lexicográfico). Para nuestras clases (modelo) tenemos que especificar el orden con el que las vamos a tratar

## Comparable:

Se trata de un interfaz sencillo. Recibe un objeto del mismo tipo. Devuelve 0 si son iguales, un valor negativo si es menor, y uno positivo si es mayor. Nos sirve para indicar el orden principal de una clase.

```
public interface Comparable<T> {  
    // 0 si es igual, 1 si es mayor, -1 si es menor.  
    public int compareTo(T o);  
}
```

```
}
```

## Comparator:

Se trata de un interfaz sencillo. Recibe dos argumentos. Devuelve 0 si son iguales, un valor negativo si es menor, y uno positivo si es mayor. Nos sirve para indicar un orden puntual, diferente al orden principal de una clase.

```
public interface Comparator<T> {  
    public int compare(T o1, T o2);  
}
```

---

## Ejemplos:

Diferencia entre Comparable y Comparator en Java.

## Comparable

```
import java.util.*;  
  
class Student implements Comparable<Student> {  
    int id;  
    String name;  
  
    Student(int id, String name) {  
        this.id = id;  
        this.name = name;  
    }  
  
    public int compareTo(Student s) {  
        return this.id - s.id;  
    }  
  
    public String toString() {  
        return this.id + " " + this.name;  
    }  
}  
  
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        List<Student> list = new ArrayList<>();  
        list.add(new Student(3, "Alice"));  
        list.add(new Student(1, "Bob"));  
        list.add(new Student(2, "Charlie"));  
  
        Collections.sort(list);  
  
        System.out.println(list);  
    }  
}
```

En este ejemplo, la clase Student implementa Comparable<Student>. Cuando llamamos a Collections.sort(list), los objetos Student en la lista se ordenan por su id porque eso es lo que especificamos en el método compareTo().

## Comparator

```
import java.util.*;

class Student {
    int id;
    String name;

    Student(int id, String name) {
        this.id = id;
        this.name = name;
    }

    public String toString() {
        return this.id + " " + this.name;
    }
}

class StudentNameComparator implements Comparator<Student> {
    public int compare(Student s1, Student s2) {
        return s1.name.compareTo(s2.name);
    }
}

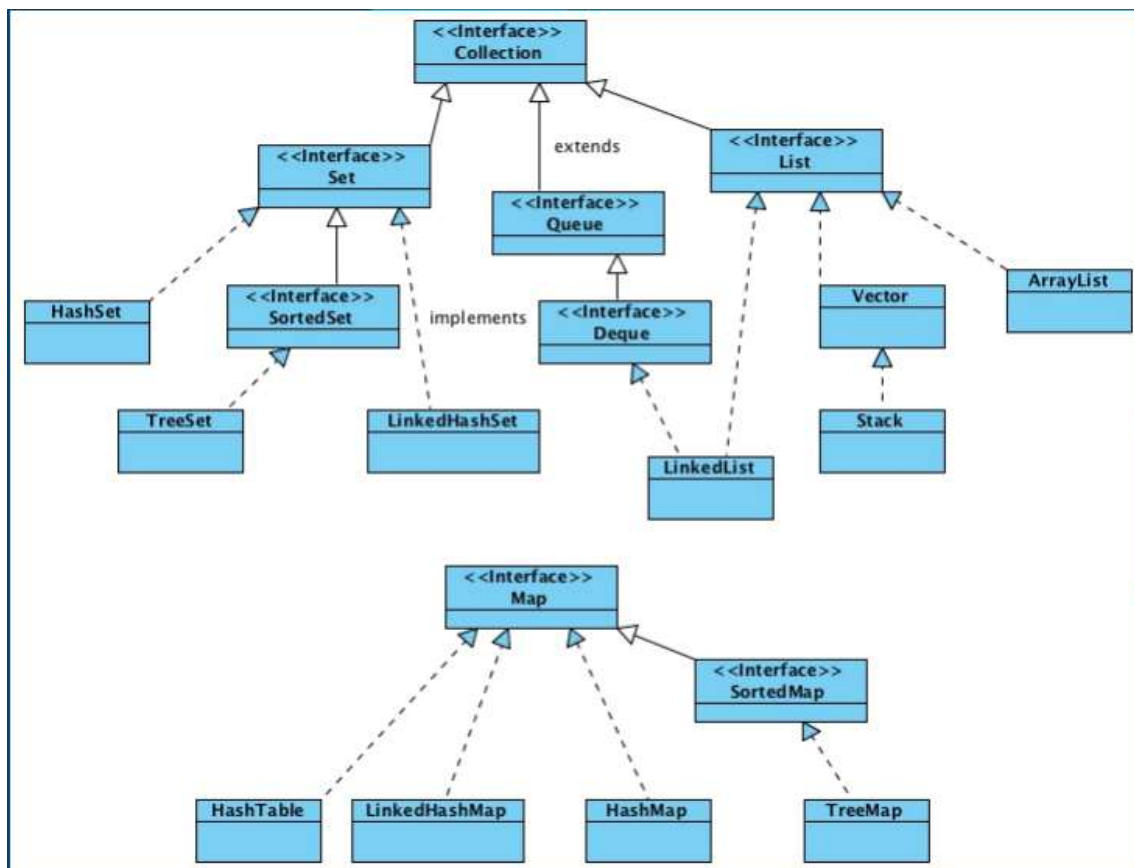
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        List<Student> list = new ArrayList<>();
        list.add(new Student(3, "Alice"));
        list.add(new Student(1, "Bob"));
        list.add(new Student(2, "Charlie"));

        Collections.sort(list, new StudentNameComparator());

        System.out.println(list);
    }
}
```

En este ejemplo, la clase `Student` no implementa `Comparable<Student>`. En su lugar, creamos una clase separada `StudentNameComparator` que implementa `Comparator<Student>`. Cuando llamamos a `Collections.sort(list, new StudentNameComparator())`, los objetos `Student` en la lista se ordenan por su `name` porque eso es lo que especificamos en el método `compare()`.

# Colecciones



Ejercicios Básicos:

1 List

- Ej1.** Crear una lista de Strings y añadir elementos a ella. Luego, imprimir todos los elementos de la lista usando un bucle for-each.
- Ej2.** Dada una lista de números enteros, escribir una función que devuelva una nueva lista que contenga solo los números pares de la lista original.

**Ej3.** Dada una lista de Strings, escribir una función que devuelva la longitud del string más largo en la lista.

## 2 Set

**Ej1.** Crear un Set de Strings y añadir elementos a él. Luego, imprimir todos los elementos del Set. ¿Qué observas acerca del orden de los elementos?

**Ej2.** Dada una lista de números enteros, escribir una función que devuelva un Set que contenga solo los números únicos de la lista original.

**Ej3.** Dada una lista de Strings, escribir una función que devuelva un Set que contenga solo los Strings únicos de la lista original.

## 3 Map

**Ej1.** Crear un Map que asocie nombres de países con sus capitales. Luego, imprimir todos los pares de clave-valor del Map.

**Ej2.** Dada una lista de Strings, escribir una función que devuelva un Map donde las claves son los Strings únicos de la lista y los valores son el número de veces que cada String aparece en la lista.

**Ej3.** Dada una lista de estudiantes (donde cada estudiante es un objeto con propiedades como nombre, edad, grado, etc.), escribir una función que devuelva un Map donde las claves son los nombres de los estudiantes y los valores son los objetos de los estudiantes.

# Funciones Lambda

Trabajando funcionalmente y de forma fluida.

Antes de nada debemos introducir la programación funcional en Java

En la programación Estructurada nos centramos en el QUÉ y el CÓMO, en la funcional nos centramos en el QUÉ

Expresiones Lambda: Las expresiones lambda son funciones anónimas, es decir, funciones que no necesitan una clase. Su sintaxis básica se detalla a continuación:

(parámetros) -> { cuerpo-lambda }

El operador lambda (->) separa la declaración de parámetros de la declaración del cuerpo de la función.

Parámetros:

- ✓ Cuando se tiene un solo parámetro no es necesario utilizar los paréntesis.
- ✓ Cuando no se tienen parámetros, o cuando se tienen dos o más, es necesario utilizar paréntesis.

Cuerpo de lambda:

- ✓ Cuando el cuerpo de la expresión lambda tiene una única línea no es necesario utilizar las llaves y no necesitan especificar la cláusula return en el caso de que deban devolver valores.
- ✓ Cuando el cuerpo de la expresión lambda tiene más de una línea se hace necesario utilizar las llaves y es necesario incluir la cláusula return en el caso de que la función deba devolver un valor.

## Ejemplos:

### Ejemplo 1: Ordenar una lista de Strings por longitud

```
import java.util.*;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        List<String> list = Arrays.asList("Dog", "Elephant", "Cat",
        "Rabbit", "Butterfly");

        Collections.sort(list, (s1, s2) -> s1.length() - s2.length());

        System.out.println(list);
    }
}
```

En este ejemplo, la función lambda (s1, s2) -> s1.length() - s2.length() se utiliza como argumento para el método Collections.sort(). Esta función lambda compara dos strings por su longitud.



## Ejemplo 2: utiliza una función lambda para implementar una interfaz funcional personalizada:

```
public class Main {  
    interface Greeting {  
        void sayHello(String name);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        Greeting greeting = (name) -> System.out.println("Hello, " +  
name);  
        greeting.sayHello("Alice");  
    }  
}
```

En este ejemplo, definimos una interfaz funcional “Greeting” con un método “sayHello()”. Luego, en el método “main()”, creamos una instancia de “Greeting” utilizando una función lambda “(name) -> System.out.println(“Hello, ” + name)”. Esta función lambda toma un nombre e imprime un saludo personalizado.

## Ejercicios:

**1. Calculadora con funciones lambda:** Crea una interfaz funcional “Calculator” con un método “calculate()”. Este método debe tomar dos números enteros y devolver un número entero. Luego, en tu método “main()”, crea varias instancias de “Calculator” utilizando funciones lambda para implementar operaciones como suma, resta, multiplicación y división. Finalmente, prueba tus calculadoras con algunos números.

**2. Filtrado de lista con funciones lambda:** Crea una lista de Strings que contenga varios nombres. Luego, utiliza una función lambda para filtrar esta lista y crear una nueva lista que solo contenga los nombres que comienzan con una letra específica (por ejemplo, “A”). Para hacer esto, puedes utilizar el método “removeIf()” de “ArrayList”, que toma un “Predicate” (que es una interfaz funcional que puedes implementar con una función lambda).

## Referencia a métodos

En Java, una referencia a método es una forma concisa de representar un método sin invocarlo inmediatamente. Es como una “etiqueta” que apunta a un método específico. Esta característica, introducida en Java 8, facilita la escritura de código más funcional y expresivo, especialmente cuando se trabaja con lambdas y streams.

Las referencias a métodos se representan con ::

System.out.println(“Hola”);      →      System.out::println

```
import java.util.Arrays;  
import java.util.List;
```

```
public class EjemploReferenciaAMetodo {  
    public static void main(String[] args) {  
        List<String> mensajes = Arrays.asList("Hola", "Adios", "Buenos  
días", "Buenas", "Chao");  
  
        mensajes.forEach(System.out::println);  
    }  
}
```

# API Stream

La API Stream en Java es una característica introducida en Java 8 que permite realizar operaciones de procesamiento de datos en secuencias de elementos, como listas y arrays, de una manera declarativa.

Aquí están algunos puntos clave sobre la API Stream:

- 1.- **Flujo de datos:** Un Stream proporciona un conjunto de elementos de un tipo específico en una secuencia. Puedes obtener un Stream de colecciones, listas, conjuntos, enteros, caracteres de una cadena, etc.
- 2.- **Operaciones en cadena:** Los Streams están diseñados para trabajar con funciones lambda y permiten operaciones en cadena. Puedes combinar varias operaciones en una sola línea de código.
- 3.- **Operaciones de agregación:** Los Streams soportan métodos como “filter”, “map”, “limit”, “reduce”, “find”, “match”, y así sucesivamente. Estos métodos se pueden dividir en dos categorías: operaciones intermedias (que pueden ser encadenadas) y operaciones terminales (que producen un resultado o un efecto secundario).
- 4.- **Paralelismo:** Una de las características más importantes de la API Stream es que permite procesamiento paralelo. Esto significa que puedes dividir tus datos en múltiples chunks y procesarlos en paralelo, lo cual puede ser muy útil cuando trabajas con grandes cantidades de datos.

Veamos un ejemplo de cómo se puede usar la API Stream para filtrar y transformar datos en una lista:

```
import java.util.*;
import java.util.stream.*;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        List<Integer> numbers = Arrays.asList(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,
        9, 10);

        List<Integer> evenSquares = numbers.stream()
                                           .filter(n -> n % 2 == 0)
                                           .map(n -> n * n)

        .collect(Collectors.toList());

        System.out.println(evenSquares);
    }
}
```

En este ejemplo, creamos un Stream de la lista numbers, luego usamos el método filter para filtrar los números pares y el método map para transformar cada número en su cuadrado. Finalmente, recogemos los resultados en una nueva lista.

## Interfaces Java para trabajar con Streams:

**1. Predicate:** Esta es una interfaz funcional que toma un argumento y devuelve un valor booleano. Se utiliza comúnmente en métodos de filtrado. Por ejemplo, puedes usar un "Predicate" para filtrar todos los números pares en una lista.

```
Predicate<Integer> isEven = n -> n % 2 == 0;
```

**2. Consumer:** Esta es una interfaz funcional que toma un argumento y no devuelve nada. Se utiliza comúnmente en métodos que realizan alguna acción en cada elemento de una colección, como imprimir cada elemento.

```
Consumer<Integer> print = n -> System.out.println(n);
```

**3. Function:** Esta es una interfaz funcional que toma un argumento y devuelve un resultado. Se utiliza comúnmente en métodos que transforman elementos de una colección, como convertir todos los números en una lista a sus cuadrados.

```
Function<Integer, Integer> square = n -> n * n;
```

**4. Supplier:** Esta es una interfaz funcional que no toma ningún argumento y devuelve un resultado. Se utiliza comúnmente en métodos que generan valores, como generar una secuencia de números aleatorios.

```
Supplier<Integer> random = () -> new Random().nextInt();
```

Estas interfaces funcionales son muy útiles cuando trabajas con la API Stream y las expresiones lambda en Java, ya que te permiten pasar comportamientos como argumentos a los métodos.

---

### Otra explicación:

**Predicate<T>:** Comprueba si se cumple o no una condición. Se utiliza mucho junto a expresiones lambda a la hora de filtrar:

```
.filter((p) -> p.getEdad() >= 35)
```

**Consumer<T>:** Sirve para consumir objetos. Uno de los ejemplos más claros es imprimir.

```
.forEach(System.out::println)
```

Adicionalmente, tiene el método `andThen`, que permite componer consumidores, para encadenar una secuencia de operación

**Function<T, R>**: Sirve para aplicar una transformación a un objeto. El ejemplo más claro es el mapeo de objetos en otros.

```
.map((p) -> p.getNombre())
```

Adicionalmente, tiene otros métodos:

- `andThen`, que permite componer funciones.
- `compose`, que compone dos funciones, a la inversa de la anterior.
- `identity`, una función que siempre devuelve

**Supplier<T>**: Sirve para devolver un valor.

Tiene algunos interfaces especializados para tipos básicos:

- `IntSupplier`
- `LongSupplier`
- `DoubleSupplier`
- `BooleanSupplier`

## Ejemplos:

Veamos unos ejemplos de cómo se pueden utilizar estas interfaces funcionales en Java:

### Ejemplo de Predicate

```
import java.util.*;
import java.util.function.*;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Predicate<Integer> isEven = n -> n % 2 == 0;

        List<Integer> numbers = new ArrayList<>(
Arrays.asList(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10));
        numbers.removeIf(isEven);

        System.out.println(numbers); // Imprime: [1, 3, 5, 7, 9]
    }
}
```

En este ejemplo, creamos un “Predicate” que verifica si un número es par. Luego, utilizamos este “Predicate” con el método “removeIf()” para eliminar todos los números pares de la lista.

### Ejemplo de Consumer

```
import java.util.*;
import java.util.function.*;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Consumer<String> print = s -> System.out.println(s);

        List<String> names = Arrays.asList("Alice", "Bob", "Charlie");
        names.forEach(print); // Imprime: Alice, Bob, Charlie
    }
}
```

En este ejemplo, creamos un “Consumer” que imprime una cadena. Luego, utilizamos este “Consumer” con el método “forEach()” para imprimir todos los nombres en la lista.

### Ejemplo de Function

```
import java.util.*;
import java.util.function.*;
import java.util.stream.*;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Function<Integer, Integer> square = n -> n * n;

        List<Integer> numbers = Arrays.asList(1, 2, 3, 4, 5);
        List<Integer> squares = numbers.stream()
            .map(square)
            .collect(Collectors.toList());

        System.out.println(squares); // Imprime: [1, 4, 9, 16, 25]
    }
}
```

En este ejemplo, creamos una “Function” que calcula el cuadrado de un número. Luego, utilizamos esta “Function” con el método “map()” para transformar todos los números en la lista a sus cuadrados.

### Ejemplo de Supplier

```
import java.util.function.*;
import java.util.*;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Supplier<Integer> random = () -> new Random().nextInt(10);

        for (int i = 0; i < 5; i++) {
            System.out.println(random.get());
        }
    }
}
```

En este ejemplo, creamos un “Supplier” que genera un número aleatorio entre 0 y 9. Luego, utilizamos este “Supplier” para imprimir cinco números aleatorios.

## Ejercicios:

- 1) Filtrar números impares: Crea una lista de números enteros. Utiliza un “Predicate” para filtrar la lista y eliminar todos los números impares.
- 2) Imprimir todos los elementos de una lista: Crea una lista de cadenas. Utiliza un “Consumer” para imprimir cada cadena en la lista.
- 3) Transformar una lista de números: Crea una lista de números enteros. Utiliza una “Function” para transformar cada número en la lista a su cubo.
- 4) Generar una secuencia de números aleatorios: Utiliza un “Supplier” para generar e imprimir una secuencia de diez números aleatorios.
- 5) Filtrar nombres que comienzan con una letra específica: Crea una lista de nombres. Utiliza un “Predicate” para filtrar la lista y mantener solo los nombres que comienzan con una letra específica (por ejemplo, "A").
- 6) Aplicar una operación a cada elemento de una lista: Crea una lista de números enteros. Utiliza un “Consumer” para aplicar una operación a cada número en la lista (por ejemplo, multiplicar cada número por 2).

## Api Stream: Métodos de búsqueda:

Los métodos de búsqueda son operaciones terminales en la API Stream de Java que nos permiten identificar elementos que cumplen con ciertas condiciones y, si existen, obtener estos elementos específicos. Aquí te presento algunos de los métodos de búsqueda más utilizados:

- “allMatch(Predicate<T>)”: Este método verifica si todos los elementos en el stream satisfacen una condición especificada por el predicado. Si todos los elementos cumplen con la condición, el método devuelve “true”; de lo contrario, devuelve “false”.
- “anyMatch(Predicate<T>)”: Este método verifica si al menos un elemento en el stream satisface una condición especificada por el predicado. Si al menos un elemento cumple con la condición, el método devuelve “true”; de lo contrario, devuelve “false”.

- `“noneMatch(Predicate<T>)”`: Este método es el opuesto de `“allMatch()”`. Verifica si ninguno de los elementos en el stream satisface una condición especificada por el predicado. Si ningún elemento cumple con la condición, el método devuelve `“true”`; de lo contrario, devuelve `“false”`.
- `“findAny()”`: Este método devuelve un `“Optional<T>”` que contiene un elemento arbitrario del stream si el stream tiene elementos; de lo contrario, devuelve un `“Optional”` vacío. Este método es útil cuando trabajas con streams paralelos, ya que puede devolver cualquier elemento que cumpla con la condición, no necesariamente el primero.
- `“findFirst()”`: Este método devuelve un `“Optional<T>”` que contiene el primer elemento del stream si el stream tiene elementos; de lo contrario, devuelve un `“Optional”` vacío. Este método es útil cuando necesitas obtener el primer elemento que cumple con una condición específica.

Estos métodos de búsqueda son herramientas poderosas que puedes utilizar para trabajar con streams en Java. Te permiten realizar operaciones complejas de búsqueda y filtrado de manera eficiente y concisa.

## API Stream - Métodos de datos, cálculo y ordenación

- Métodos de Datos y Cálculo: Los streams proporcionan varios métodos terminales para realizar operaciones y cálculos sobre los datos. Durante el curso, exploraremos tres tipos principales: Reducción y Resumen, Agrupamiento y Particionamiento.
- Métodos de Reducción: Estos métodos reducen el stream a un solo valor.
  - ✓ `“reduce(BinaryOperator<T>):Optional<T>”`: Realiza la reducción del Stream utilizando una función asociativa y devuelve un `“Optional”`.
  - ✓ `“reduce(T, BinaryOperator<T>):T”`: Realiza la reducción utilizando un valor inicial y una función asociativa. Devuelve un valor como resultado.
- Métodos de Resumen: Estos métodos resumen todos los elementos de un stream en un solo valor.
  - ✓ `“count()”`: Devuelve el número de elementos en el stream.
  - ✓ `“min(...)”, “max(...)”`: Devuelven el valor mínimo o máximo respectivamente. Se puede utilizar un `“Comparator”` para modificar el orden natural.
- Métodos de Ordenación: Estas son operaciones intermedias que devuelven un stream con sus elementos ordenados.
  - ✓ `“sorted()”`: Ordena el stream según el orden natural de sus elementos.
  - ✓ `“sorted(Comparator<T>)”`: Ordena el stream según el orden especificado por el `“Comparator”` proporcionado.

Estos métodos de la API Stream de Java permiten realizar operaciones complejas de datos y cálculos de manera eficiente y concisa. Te permiten manipular y transformar los datos de formas que serían difíciles o tediosas con las estructuras de datos y los bucles tradicionales.



## API Stream - Map y FlapMap

- **Uso de “map”:** “map” es una de las operaciones intermedias más utilizadas en la API Stream. Permite transformar un objeto en otro mediante una “Function<T, R>”. Se invoca sobre un “Stream<T>” y retorna un “Stream<R>”. Es común realizar transformaciones sucesivas con “map”. Por ejemplo:

```
lista.stream().map(Persona::getNombre).map(String::toUpperCase).forEach(System.out::println);
```

- **Uso de “flatMap”:** Los streams sobre colecciones de un solo nivel permiten transformaciones a través de “map”. Pero, ¿qué sucede si tenemos una colección de dos niveles (o una colección dentro de objetos de otro tipo)? Por ejemplo, considera la siguiente clase “Persona” que tiene una lista de “Viaje”:

Para trabajar con la colección interna, necesitamos un método que nos permita "aplanar" un “Stream<Stream<T>>” en un solo “Stream<T>”. Ese es el propósito de “flatMap”. Por ejemplo:

```
public class Persona {  
    private String nombre;  
    private List<Viaje> viajes = new ArrayList<>();  
}
```

Para trabajar con la colección interna, necesitamos un método que nos permita "aplanar" un Stream<Stream<T>> en un solo Stream<T>. Ese es el propósito de flatMap. Por ejemplo:

```
lista.stream()  
    .map(Persona::getViajes)  
    .flatMap(viajes -> viajes.stream())  
    .map(Viaje::getPais)  
    .forEach(System.out::println);
```

En este ejemplo, “flatMap” toma cada lista de viajes (un “Stream<Viaje>”) y los combina en un solo “Stream<Viaje>”. Luego, “map” se utiliza para transformar cada “Viaje” en su país correspondiente.

## API Stream – Collectors

- **Collectors:** Los “Collectors” permiten construir una colección mutable como resultado de las operaciones sobre un stream en una operación terminal.
- **Colectores Básicos:** Permiten operaciones que recolectan todos los valores en uno solo. Algunas de estas operaciones se solapan con operaciones terminales ya estudiadas, pero están presentes porque se pueden combinar con otros colectores más potentes.
  - “counting()”: Cuenta el número de elementos.

- “minBy(...)”, “maxBy(...)”: Obtiene el valor mínimo o máximo según un comparador.
  - “summingInt”, “summingLong”, “summingDouble”: Calcula la suma de los elementos (según el tipo).
  - “averagingInt”, “averagingLong”, “averagingDouble”: Calcula la media (según el tipo).
  - “summarizingInt”, “summarizingLong”, “summarizingDouble”: Agrupa los valores anteriores en un objeto (según el tipo).
  - “joining()”: Une los elementos en una cadena.
- **Colectores "groupingBy"**: Realizan una función similar a la cláusula “GROUP BY” de SQL, permitiendo agrupar los elementos de un stream por uno o varios valores. Retornan un “Map”.

Los “Collectors” son una herramienta poderosa en la API Stream de Java, que permiten realizar operaciones complejas de recolección y agrupación de datos de manera eficiente y concisa.

## API Stream - “filter”

- **“filter”**: Es una operación intermedia que permite eliminar del stream aquellos elementos que no cumplen con una determinada condición, especificada por un “Predicate<T>”. Por ejemplo, el siguiente código filtra una lista de personas para incluir solo aquellas cuya edad está entre 18 y 65 años:

```
personas.stream()
    .filter(p -> p.getEdad() >= 18 && p.getEdad() <= 65)
    .forEach(persona -> System.out.printf("%s (%d años)%n",
persona.getNombre(), persona.getEdad()));
```

- **“filter”** es muy combinable con algunos métodos como “findAny” o “findFirst”. Por ejemplo, el siguiente código busca a una persona llamada "Pepe" en la lista de personas. Si no se encuentra a "Pepe", se devuelve una nueva “Persona”:

```
Persona p1 = personas.stream()
    .filter(p ->
p.getNombre().equalsIgnoreCase("Pepe"))
    .findAny()
    .orElse(new Persona());
```

El método “filter” es una herramienta poderosa en la API Stream de Java, que permite realizar operaciones de filtrado de datos de manera eficiente y concisa.

## API Stream - Referencias a Métodos

• **Referencias a Métodos:** Las referencias a métodos son una característica de Java que permite hacer el código aún más conciso. Existen cuatro tipos principales de referencias a métodos:

- “Clase::metodoEstatico”: Referencia a un método estático de una clase. Por ejemplo, “Math::sqrt” es una referencia al método estático “sqrt” de la clase “Math”.
- “objeto::metodoInstancia”: Referencia a un método de instancia de un objeto concreto. Por ejemplo, si tienes un objeto “List<String> lista”, entonces “lista::size” es una referencia al método “size” de esa lista específica.
- “Tipo::nombreMetodo”: Referencia a un método de instancia de un objeto arbitrario de un tipo en particular. Por ejemplo, “String::length” es una referencia al método “length” que puede ser llamado en cualquier objeto de tipo “String”.
- “Clase::new”: Referencia a un constructor de una clase. Por ejemplo, “ArrayList::new” es una referencia al constructor de la clase “ArrayList”.

Las referencias a métodos son una forma poderosa y concisa de referirse a métodos existentes en Java, y son especialmente útiles cuando se trabaja con la API Stream y otras APIs funcionales en Java.

## Api Stream: Similitudes a SQL:

| SQL      | API Stream                          |
|----------|-------------------------------------|
| from     | stream()                            |
| select   | map()                               |
| where    | filter() (antes de un collecting)   |
| order by | sorted()                            |
| distinct | distinct()                          |
| having   | filter() (después de un collecting) |
| join     | flatMap()                           |
| union    | concat().distinct()                 |
| offset   | skip()                              |
| limit    | limit()                             |
| group by | collect(groupingBy())               |
| count    | count()                             |

## Stream Resumen:

Stream en Java representa una secuencia de elementos sobre la cual se pueden realizar diversas operaciones:

- “filter”: Permite filtrar los elementos de un Stream según un predicado proporcionado.
- “map”: Transforma los elementos de un Stream, similar a la cláusula SELECT en SQL.
- “sorted”: Ordena los elementos de un Stream según un Comparator proporcionado.
- “min”, “max”, “count”: Permiten obtener el valor mínimo, máximo y el conteo de elementos en un Stream, respectivamente.
- “collect”: Define funciones de agregación, como agrupaciones, particiones, etc.
- “Comparator”: Proporciona métodos para realizar ordenamientos, se utiliza en conjunto con el método “sorted”.
- “Collectors”: Ofrece métodos para realizar operaciones como agrupar, sumar, promediar, obtener estadísticas, etc. Se utiliza en conjunto con el método “collect”.

En resumen, la API Stream en Java proporciona una forma eficiente y concisa de manipular y procesar secuencias de elementos, ofreciendo una amplia gama de operaciones para realizar tareas comunes de programación.

## Ejercicios Streams (búsquedas):

### Ejercicio 1:

Crea una clase Fruta con al menos dos atributos, nombre y color.

Crea una lista con diferentes frutas. Llámala frutería

Obtén una lista de Strings, que contenga el nombre de las frutas que contenía la frutería.

### Ejercicio 2:

Utiliza la misma estructura del ejercicio 1, y ahora imprime por pantalla los colores de las diferentes frutas. (No pueden aparecer colores repetidos.)

### Ejercicio 3:

Crea una lista de números.

Usando stream, calcula la suma de los cuadrados de todos los números de la lista.

### Ejercicio 4:

Crea la clase persona con al menos los atributos nombre y edad.

- Ordenar una lista de personas por edad de forma descendente

- Imprimimos la lista de personas ordenada por nombre de forma ascendente

#### **Ejercicio 5:**

Crea la clase empleado con al menos los atributos: nombre, departamento.

- Crea varios empleados y agrupar la lista de empleados por departamento.
- Agrupamos los empleados por departamento y contamos cuantos empleados hay en cada departamento.
- Dado un departamento mostraremos sus empleados. Por ejemplo, muestra los empleados de ventas.
- Dado un nombre de empleado, mostraremos su departamento.

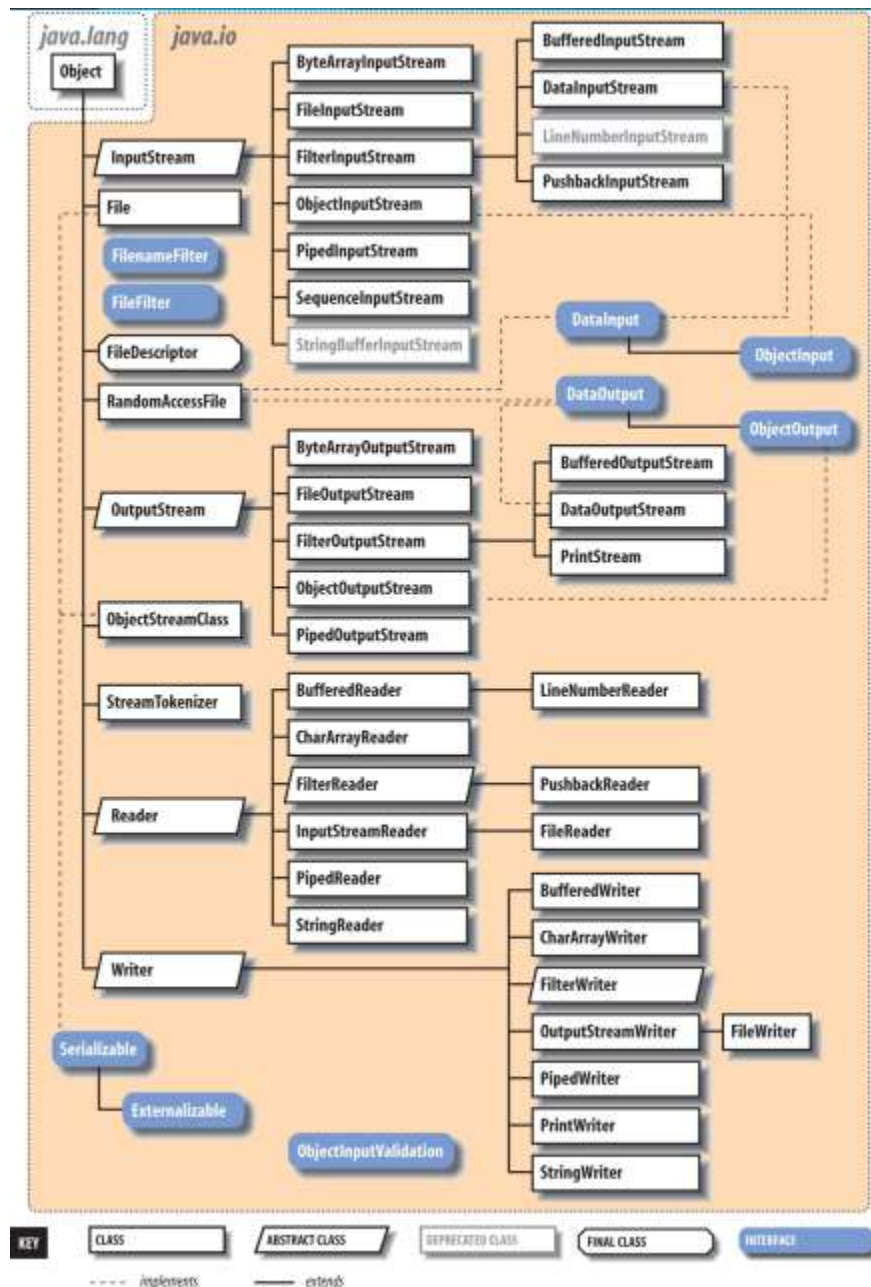
## Ficheros y directorios.

Ficheros de texto cuando el contenido del fichero contenga exclusivamente caracteres de texto (podemos leerlo con un simple editor de texto)

Ficheros binarios cuando no estén compuestos exclusivamente de texto. Pueden contener imágenes, videos, ficheros,... aunque también podemos considerar un fichero binario a un fichero de Microsoft Word en el que sólo hayamos escrito algún texto puesto que, al almacenarse el fichero, el procesador de texto incluye alguna información binaria

Flujos: son un canal de comunicación de las operaciones de entrada salida. Este esquema nos da independencia para poder trabajar igual tanto si estamos escribiendo en un fichero, como en consola, o si estamos leyendo de teclado, o de una conexión de red.

- Flujos de entrada: sirven para introducir datos en la aplicación.
- Flujos de salida: sirven para sacar datos de la aplicación.
- Flujos de bytes: manejan datos en crudo.
- Flujos de caracteres: manejan caracteres o cadenas



## Flujos de salida:

Flujos de salida de bytes. Algunas de las clases que podemos usar son:

- `OutputStream`: clase abstracta, padre de la mayoría de los flujos de bytes.
- `FileOutputStream`: flujo que permite escribir en un fichero, byte a byte.
- `BufferedOutputStream`: flujo que permite escribir grupos (buffers) de bytes.
- `ByteArrayOutputStream`: flujo que permite escribir en memoria, obteniendo lo escrito en un array de bytes.

Flujos hacia otros flujos. Solo `FileOutputStream` tiene un constructor que acepta una ruta (entre otras opciones). El resto reciben en sus constructores un tipo de `OutputStream`. ¿Por qué? Porque podemos construir flujos que escriben en flujos (encadenados).

Flujos de salida de caracteres:

- **Writer**: clase abstracta, padre de la mayoría de los flujos de caracteres.
- **FileWriter**: flujo que permite escribir en un fichero, caracter a caracter.
- **BufferedWriter**: flujo que permite escribir líneas de texto.
- **StringWriter**: flujo que permite escribir en memoria, obteniendo lo escrito en un **String**
- **OutputStreamWriter**: flujo que permite transformar un **OutputStream** en un **Writer**.
- **PrintWriter**: flujo que permite escribir tipos

## Flujos de entrada:

Flujos de entrada de bytes. Algunas de las clases que podemos usar son:

- **InputStream**: clase abstracta, padre de la mayoría de los flujos de bytes.
- **FileInputStream**: flujo que permite leer de un fichero, byte a byte.
- **BufferedInputStream**: flujo que permite leer grupos (buffers) de bytes.
- **ByteArrayInputStream**: flujo que permite leer de memoria (de un array de bytes).

Flujos de entrada de caracteres. Algunas de las clases que podemos usar son:

- **Reader**: clase abstracta, padre de la mayoría de los flujos de caracteres.
- **FileReader**: flujo que permite leer de un fichero, caracter a caracter.
- **BufferedReader**: flujo que permite leer líneas de texto.
- **StringReader**: flujo que permite leer desde la memoria.
- **InputStreamReader**: flujo

## Ficheros: Clase File:

| Nombre                  | Uso   |
|-------------------------|---|
| <b>isDirectory</b>      | Devuelve true si el File es un directorio   |
| <b>isFile</b>           | Devuelve true si el File es un fichero      |
| <b>createNewFile</b>    | Crea un nuevo fichero, si aun no existe.    |
| <b>createTempFile</b>   | Crea un nuevo fichero temporal              |
| <b>delete</b>           | Elimina el fichero o directorio             |
| <b>getName</b>          | Devuelve el nombre del fichero o directorio |
| <b>getAbsolutePath</b>  | Devuelve la ruta absoluta del File          |
| <b>getCanonicalPath</b> | Devuelve la ruta canónica del File          |
| <b>list, listFiles</b>  | Devuelve el contenido de un directorio      |



## Ficheros de acceso aleatorio:

Podemos acceder de forma aleatoria a un archivo o fichero. Además, los archivos de este tipo, se pueden leer, o bien leer y escribir a la vez.

Por otra parte, estos archivos no son stream y se numeran por un índice que empieza por cero. Este índice, se llama puntero o cursor de lectura/escritura e indica la posición a partir de la cual se empezará a leer o escribir en el archivo. Es importante indicar que la información almacenada en este tipo de archivos, se guarda en forma de bytes. Esto quiere decir que este la clase `RandomAccessFile` trata del archivo como un array de bytes.

Para poder determinar cuánto ocupa cada registro en un archivo de acceso aleatorio, debemos tener en cuenta los bytes de cada uno de los datos. De esta forma, dependiendo del tipo de dato que queramos almacenar, cada registro ocupará un tamaño u otro.

Hay que tener en cuenta que los datos tipo `String` (tipo texto), en java son considerados como objetos. Por este motivo, un dato tipo `String`, se considera un array de caracteres tipo `char`. Esto quiere decir que la información de tipo `String`, ocupará dos bytes por cada carácter tipo `char`. A esta información, se le deben sumar los bytes ocupados por los espacios en blanco y los saltos de línea

| Tipo de Dato                | Tamaño en Bytes       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Char                        | 2 bytes               |
| Byte                        | 1 byte                |
| Short                       | 2 bytes               |
| Int                         | 4 bytes               |
| Long                        | 8 bytes               |
| Float                       | 4 bytes               |
| Double                      | 8 bytes               |
| Boolean                     | 1 byte                |
| Espacio en blanco (un char) | 1 byte                |
| Salto de línea (enter)      | 1 byte                |
| String                      | 2 bytes por cada char |

## Java Nio.2

En la versión 1.4 de Java se añadió un nuevo sistema de entrada/salida llamado NIO para suplir algunas de sus deficiencias que posteriormente en Java 7 se mejoró aún más con NIO.2. Entre las mejoras se incluyen permitir navegación de directorios sencillo, soporte para reconocer enlaces simbólicos, leer atributos de ficheros como permisos e información como última fecha de modificación, soporte de entrada/salida asíncrona y soporte para operaciones básicas sobre ficheros como copiar y mover ficheros.

Las clases principales de esta nueva API para el manejo de rutas, ficheros y operaciones de entrada/salida son las siguientes:

- Path: es una abstracción sobre una ruta de un sistema de ficheros. No tiene porque existir en el sistema de ficheros pero si cuando se hacen algunas operaciones como la lectura del fichero que representa. Puede usarse como reemplazo completo de java.io.File pero si fuera necesario con los métodos File.toPath() y Path.toFile() se ofrece compatibilidad entre ambas representaciones.
- Files: es una clase de utilidad con operaciones básicas sobre ficheros.
- FileSystems: otra clase de utilidad como punto de entrada para obtener referencias a sistemas de archivos

## COMPROBACIONES

- Existencia (exists)
- Acceso (isReadable, isWritable, isExecutable)
- Son el mismo fichero (isSameFile)

## COPIAR, BORRAR Y MOVER

- Borrar (delete, deleteIfExists)
- Copiar (copy)
- Mover (move)

## CREAR, ESCRIBIR Y LEER

- Para crear ficheros
- Ficheros regulares (createFile)
- Temporales (createTempFile)

### Buffered

- Leer (newBufferedReader)
- Escribir (newBufferedWriter)

## CREAR, ESCRIBIR Y LEER

- Unbuffered
- Leer (newInputStream)
- Escribir (newOutputStream) •

## TRABAJO CON DIRECTORIOS

### Listar

- Raíz del sistema (FileSystem.getRootDirectories)
- Contenido de directorios (newDirectoryStream)

### Crear

- Crear un directorio (createDirectory, createDirectories)
- Temporal (createTempDirrectory)

## Java Nio.2: Path

Con la clase Path se pueden hacer operaciones sobre rutas como obtener la ruta absoluta de un Path relativo o el Path relativo de una ruta absoluta, de cuanto elementos se compone la ruta, obtener el Path padre o una parte de una ruta.

Otros métodos interesantes son relativize(), normalize(), toAbsolutePath(), resolve(), startsWith() y endsWith().

## Ejercicios Ficheros:

1 Contar el número de líneas en un archivo: Escribir un programa en Java que lea un archivo de texto y cuente el número de líneas que contiene. El programa debe imprimir el número de líneas en la consola.

2 Copiar un archivo: Escribir un programa en Java que copie el contenido de un archivo en otro archivo. El programa debe tomar como entrada el nombre del archivo de origen y el nombre del archivo de destino

3 Cifrado y descifrado de archivos: Escribir un programa en Java que permita cifrar y descifrar un archivo utilizando un algoritmo de cifrado. El programa debe tomar como entrada el nombre del archivo de origen, el nombre del archivo de destino, y una clave de cifrado. El cifrado debe ser reversible, es decir, el archivo cifrado debe poder ser descifrado con la misma clave. Puedes usar el algoritmo de cifrado AES<sup>1</sup>

4 Combinación de archivos en uno solo: Escribir un programa en Java que permita combinar varios archivos en uno solo. El programa debe tomar como entrada una lista de archivos de origen y el nombre del archivo de destino. El programa debe leer cada archivo de origen y escribir su contenido en el archivo de destino en el orden en que se especificaron en la lista

5 Crea una clase Producto con los siguientes atributos:

```
private int id;
private String nombre;
private double precio;
private boolean descuento;
private char tipo;
```

Crea un programa que cree 5 productos, los meta en un ArrayList. Ahora recorra el arrayList y que guarde los productos en un fichero de acceso aleatorio.

Ahora debes de leer y mostrar por consola el contenido del fichero.

Ahora debes de ser capaz de mostrar por consola el cuarto producto que hay en el fichero.

6 Devuelve todas las rutas a partir de un directorio dado que cumplen una condición. Por ejemplo, busca todos los archivos "\*.txt"

---

<sup>1</sup> <https://www.baeldung.com/java-aes-encryption-decryption>

7 Al ejercicio anterior, añádele una profundidad máxima, por ejemplo de 3, es decir si la ruta que le has dicho es /home/Juanma, si la profundidad es 3 solo escanearía 3 niveles de directorios interiores.

## Expresiones regulares

Una expresión regular define un patrón de búsqueda para cadenas de caracteres., la podemos utilizar para comprobar si una cadena contiene o coincide con el patrón. El contenido de la cadena de caracteres puede coincidir con el patrón 0, 1 o más veces.

Algunos ejemplos de uso de expresiones regulares pueden ser:

- Para comprobar que la fecha leída cumple el patrón dd/mm/aaaa
- Para comprobar que un NIF está formado por 8 cifras, un guión y una letra
- Para comprobar que una dirección de correo electrónico es una dirección válida.
- Para comprobar que una contraseña cumple unas determinadas condiciones.
- Para comprobar que una URL es válida.
- Para comprobar cuántas veces se repite dentro de la cadena una secuencia de caracteres determinada.
- El patrón se busca en el String de izquierda a derecha. Cuando se determina que un carácter cumple con el patrón este carácter ya no vuelve a intervenir en la comprobación

Cuando queremos comparar una expresión regular con una cadena de texto, podemos querer dos posibles cosas:

- Contiene una parte de la cadena de texto que cumpla esa expresión regular. Por ejemplo, podemos querer buscar una fecha en formato "dd/mm/yyyy" en la cadena "Hoy es 12/02/2017" y efectivamente, la cadena contiene una fecha en ese formato.
- La cadena coincide totalmente con la expresión regular. En el ejemplo anterior, la cadena "Hoy es 12/02/2017" sí contiene una fecha en formato "dd/mm/yyyy" dentro, pero NO coincide con ese formato, puesto que le sobra el trozo de texto "Hoy es" para tener la coincidencia exacta

Símbolos comunes en expresiones regulares:

- .: Un punto indica cualquier carácter
- ^expresión: El símbolo ^ indica el principio del String. En este caso el String debe contener la expresión al principio.
- expresión\$: El símbolo \$ indica el final del String. En este caso el String debe contener la expresión al final.
- [abc]: Los corchetes representan una definición de conjunto. En este ejemplo el String debe contener las letras a ó b ó c.
- [abc]{12}: El String debe contener las letras a ó b ó c seguidas de 1 ó 2
- [^abc]: El símbolo ^ dentro de los corchetes indica negación. En este caso el String debe contener cualquier carácter excepto a ó b ó c.

- [a-z1-9]: Rango. Indica las letras minúsculas desde la a hasta la z (ambas incluidas) y los dígitos desde el 1 hasta el 9 (ambos incluidos)
- A|B: El carácter | es un OR. A ó B
- AB: Concatenación. A seguida B

#### Meta caracteres:

- \d: Dígito. Equivale a [0-9]
- \D: No dígito. Equivale a [^0-9]
- \s: Espacio en blanco. Equivale a [\t\n\r\b\f]
- \S: No espacio en blanco. Equivale a [^\s]
- \w: Una letra mayúscula o minúscula, un dígito o el carácter \_
- \\_ : Equivale a [a-zA-Z0-9\_]
- \W: Equivale a [^\w]
- \b: Límite de una palabra

#### Cuantificadores:

- {X}: Indica que lo que va justo antes de las llaves se repite X veces
- {X,Y}: Indica que lo que va justo antes de las llaves se repite mínimo X veces y máximo Y veces. También podemos poner {X,} indicando que se repite un mínimo de X veces sin límite máximo.
- \*: Indica 0 ó más veces. Equivale a {0,}
- +: Indica 1 ó más veces. Equivale a {1,}
- ?: Indica 0 ó 1 veces. Equivale a {0,1}

## Expresiones Regulares en JAVA

Clase Pattern: Un objeto de esta clase representa la expresión regular. Contiene el método compile(String regex) que recibe como parámetro la expresión regular y devuelve un objeto de la clase Pattern.

La clase Matcher: Esta clase compara el String y la expresión regular. Contienen el método matches(CharSequence input) que recibe como parámetro el String a validar y devuelve true si coincide con el patrón. El método find() indica si el String contienen el patrón.

#### Utilidades:

- <https://regex101.com/>
- <https://regexr.com/>
- <https://www.regextester.com/>
- <https://www.freeformatter.com/regex-tester.html>

## Ejemplos:

```
private void patronExacto(String cadena) {
    Pattern pat = Pattern.compile("abc");
    Matcher mat = pat.matcher(cadena);
    if (mat.matches()) {
        System.out.println("SI");
    }
}
```

```

    } else {
        System.out.println("NO");
    }
}

private void contieneCadena(String cadena) {
    Pattern pat = Pattern.compile(".*abc.*");
    Matcher mat = pat.matcher(cadena);
    if (mat.matches()) {
        System.out.println("SI");
    } else {
        System.out.println("NO");
    }
}

private void cadenaEmpieza(String cadena) {
    Pattern pat = Pattern.compile("^abc.*");
    Matcher mat = pat.matcher(cadena);
    if (mat.matches()) {
        System.out.println("Válido");
    } else {
        System.out.println("No Válido");
    }
}

private void esEmailValido(String email) {
    Pattern pat = Pattern.compile("^[\\w-]+(\\. [\\w-]+)*@[A-Za-z0-9]+(\\. [A-Za-z0-9]+)* (\\ [A-Za-z]{2,}) $");
    Matcher mat = pat.matcher(email);
    if (mat.find()) {
        System.out.println("Correo Válido");
    } else {
        System.out.println("Correo No Válido");
    }
}
}

```

## Ejercicios:

1: Extraer todas las direcciones IP de un texto:

Descripción: Dado un texto, extraer todas las direcciones IP válidas.

2: Validar un número de teléfono:

Descripción: Validar si una cadena es un número de teléfono en el formato (XXX) XXX-XXXX.

3: Extraer todas las fechas en formato DD/MM/YYYY:

Descripción: Dado un texto, extraer todas las fechas en el formato DD/MM/YYYY.

4: Validar una contraseña: (complicado)

Descripción: Validar si una cadena cumple con los requisitos de una contraseña segura (al menos 8 caracteres, una letra mayúscula, una letra minúscula, un número y un carácter especial).

5: Extraer todas las palabras que empiezan con una letra mayúscula:

Descripción: Dado un texto, extraer todas las palabras que empiezan con una letra mayúscula.