Clases y Objetos

# ¿Qué es clase y objeto?

Las clases y los objetos son los componentes fundamentales de los POO (programación orientada a objetos). A menudo hay una confusión entre clases y objetos.

¿Qué es una clase?

¿Qué es un objeto?

¿Cuál es la diferencia entre objeto y clase?

Concepto de clases y objetos

Código de ejemplo: clase y objeto

Ejemplo de objeto y clase: principal fuera de clase

# ¿Qué es una clase?

Una clase es una entidad que determina **cómo se comportará un objeto (métodos) y qué contendrá el objeto (atributos/miembros)**. En otras palabras, es un modelo o conjunto de instrucciones para construir un tipo específico de objeto.

**Sintaxis**

```
class nombre{
   atributos;
   constructor;
   métodos;
}
```

# ¿Qué es un objeto?

Un objeto no es más que un componente autónomo que consiste en métodos y propiedades para hacer útil un tipo particular de datos. El objeto determina el comportamiento de la clase. Cuando

envía un mensaje a un objeto, le pide al objeto que invoque o ejecute uno de sus métodos.

Desde el punto de vista de la programación, un objeto puede ser una estructura de datos, una variable o una función. Tiene una ubicación de memoria asignada. El objeto está diseñado como jerarquías de clase.

**Sintaxis**

```
1 ClassName nombre = new ClassName();
```

## ¿Cuál es la diferencia entre objeto y clase?

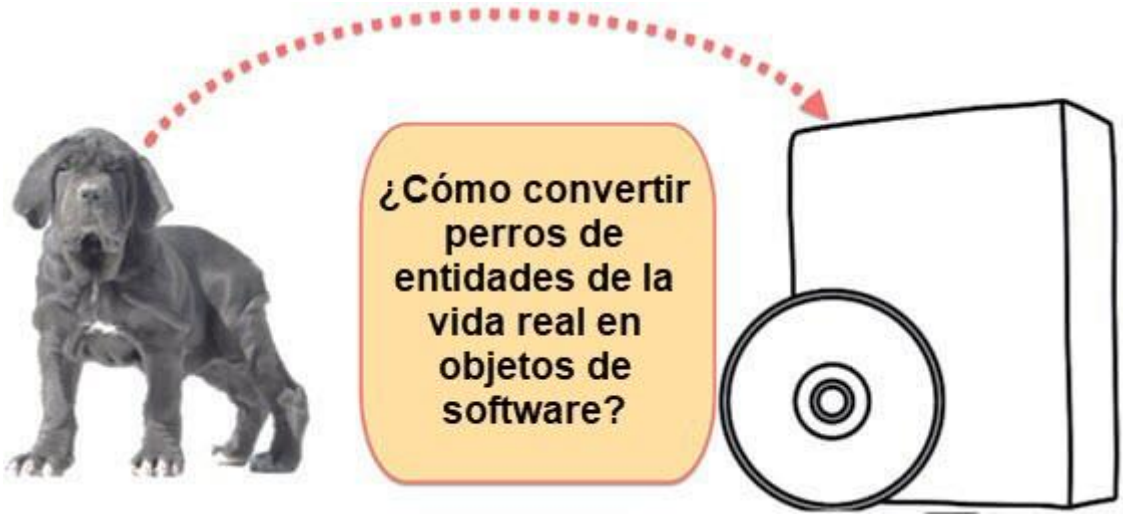
Una **clase** es un **plano o prototipo** de una entidad, que define los miembros/atributos (características), y los métodos (acciones), comunes a todos los objetos de esa clase.

Un **objeto** es un espécimen de una clase, es decir, cada uno de los entes que se crean de una clase. Los objetos de software a menudo se utilizan para modelar objetos del mundo real que se encuentran en la vida cotidiana.

## Ejemplo:

Tomemos un ejemplo de cómo desarrollar un sistema de administración de mascotas, especialmente para perros. Necesitaremos información diversa sobre perros como diferentes razas de perros, edad, tamaño, etc.

Tendremos que pasar seres de la vida real, es decir, perros en entidades de software (objetos).



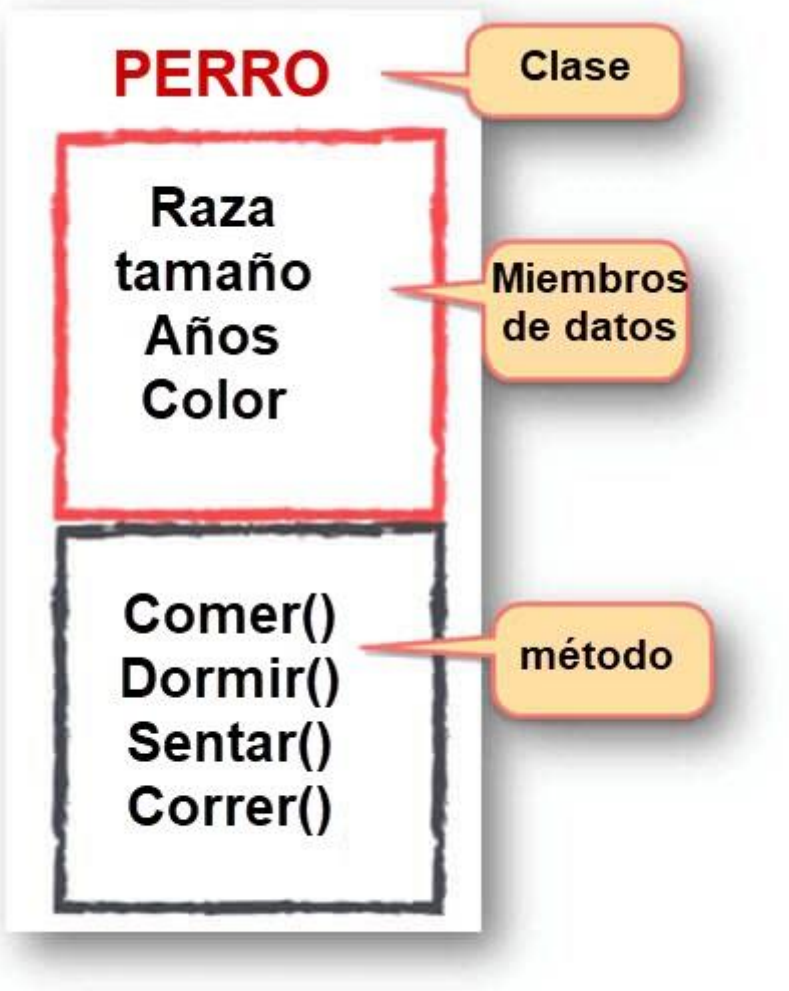

Tenemos tres razas diferentes de perros:


Por ejemplo, algunas de las diferencias son, la raza, la edad, el tamaño, el color, etc. Estas diferencias también son algunas de las características comunes compartidas por todos los perros. Estas características (raza, edad, tamaño, color) pueden definir un perro concreto, y por tanto un objeto.

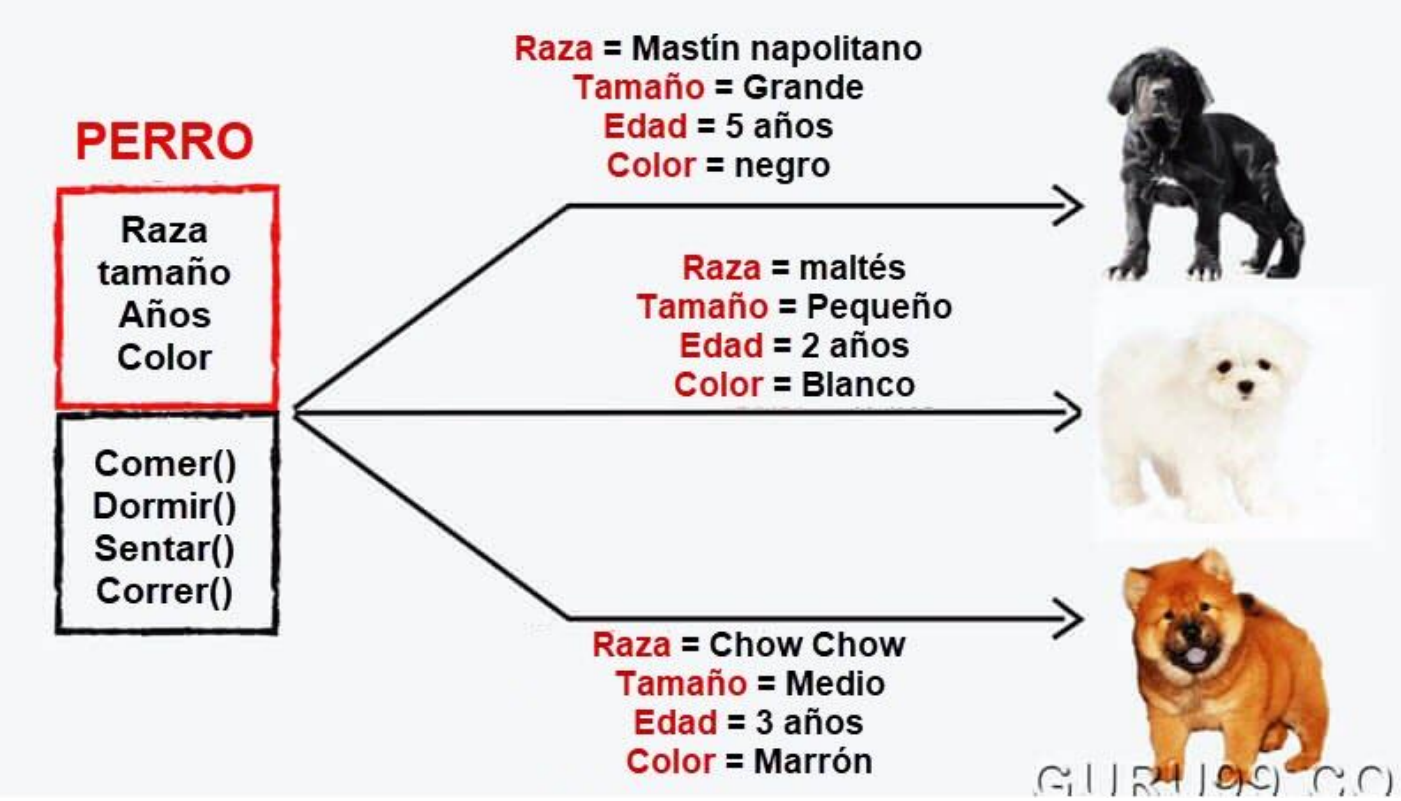

A continuación, tenemos los comportamientos comunes de estos perros, como dormir, sentarse, comer, etc. Por lo tanto, estas serán las acciones de nuestros objetos de software.

Hasta ahora hemos definido las siguientes cosas,

- **Clase** – Perros
- **Miembros/Atributos de los objetos**: tamaño, edad, color, raza.
- **Métodos (acciones)** : comer, dormir, sentarse y correr.




Ahora, para diferentes valores de miembros/atributos (tamaño de cría, edad y color) y usando esta clase Java, podremos crear diferentes objetos de perro.




Se puede diseñar cualquier programa usando este enfoque POO, y también con clases que no se asemejan a objetos del mundo real.

## Código de ejemplo: clase y objeto

```
1  // clase Perro
2  public class Perro {
3      // Miembros o Atributos
4      String breed;
5      String size;
6      int age;
7      String color;
8
9      // método para sacar caracteristicas de un perro
10     public String getInfo() {
11         String info =
12 "Raza: "+breed+" Tamaño:"+size+" Edad:"+age+" Color: "+color;
13         return info;
14     }
15
16
17     public static void main(String[] args) {
18         Perro maltes = new Perro();
19         maltes.breed="Maltes";
```

```
20        maltes.size="Small";
21        maltes.age=2;
22        maltes.color="white";
23        System.out.println(maltes.getInfo());
24    }
   }
```

**Salida:**

Raza:Maltes Tamaño:Small Edad:2 Color:blanco

**Resumen:**

- Una clase es una entidad que determina cómo se comportará un objeto y qué contendrá el objeto
- Un objeto Java es un componente autónomo que consiste en métodos y propiedades para hacer que cierto tipo de datos sean útiles.

Métodos

# Métodos:

Los **métodos son las acciones que pueden realizarse sobre los objetos**.

Cada método puede recibir valores de entrada, devolver un valor de salida, ambos, o ninguno de ellos.

Si recibe datos de entrada, estarán dentro de los paréntesis junto al nombre del método, y puede haber tantos parámetros de entrada como queramos, siempre separados por comas. En el caso de que no tenga parámetros de entrada, los paréntesis estarán vacíos ().

Si devuelve un dato de salida, antes del nombre del método deberemos poner el tipo de dato que contiene, por ejemplo:

```
public boolean pregunta(){

    return true;

}
```

En el caso de que no devuelva  nada, antes del nombre del método pondremos "void".

Con nuestro ejemplo de clase Perro, estos son ejemplos de los 4 tipos de métodos:

```java
// clase Perro
public class Perro {
    // Miembros o Atributos
    String breed;
    String size;
    int age;
    String color;

    // método para sacar caracteristicas de un perro
    //No recibe parámetros pero devuelve un dato String
    public String getInfo() {
        String info = "Raza: "+breed+" Tamaño:"+size+" Edad:"+age+" Color: "+color;
        return info;
    }

    // método para sacar caracteristicas de un perro
    //No recibe parámetros ni devuelve datos
    public void getInfo2() {
        System.out.println("Raza: "+breed+" Tamaño:"+size+" Edad:"+age+" Color: "+color);
    }

    // método para cambiar la edad del perro
    //Recibe un parámetro pero no devuelve nada
    public void setEdad(int edadNueva) {
        age = edadNueva;
    }

    // método para cambiar la edad del perro
    //Recibe un parámetro y devuelve un String de salida
    public String setEdad2(int edadNueva) {
        age = edadNueva;
        return "Edad cambiada correctamente";
    }
```

# Constructores

## Constructores:

Siguiendo con el ejemplo anterior, veremos qué son los constructores dentro de una clase.

Un constructor sirve para "construir" el objeto, y literalmente es así porque se crea físicamente en la memoria en este paso. Se declaran como cualquier otro método pero con una peculiaridad, que **todos los constructores se llaman igual que la clase**. De esta manera los podemos distinguir de cualquier otro método de la clase.

Cuando creamos un objeto:

Perro maltes = **new** Perro();

**new** es el comando que ejecuta el controlador de la clase, y el que creará físicamente el objeto. En este caso, está ejecutando el constructor Perro(), que es el constructor por defecto.

Una clase puede tener un constructor, varios constructores, o no tener ninguno, en cuyo caso Java utiliza un constructor por defecto de esa clase.

El constructor por defecto inicializa todos los miembros/atributos con el valor por defecto, y correspondería al constructor sin parámetros de entrada:

Clase nombre = **new Clase()**;

El resto de constructores tendrán mínimo un parámetro de entrada, y **se diferenciarán entre sí, tanto por el número de parámetros de entrada, como por el tipo de cada uno de ellos, no pudiendo haber dos con el mismo número de parámetros y del mismo tipo**.

Si no ponemos constructor en una clase, Java toma el constructor por defecto, si ponemos un constructor, o varios con parámetros, obligatoriamente tenemos que implementar también el constructor por defecto.

Ejemplo:

```
1  // clase Perro
```

```
2  public class Perro {
3      // Miembros o Atributos
4      String breed;
5      String size;
6      int age;
7      String color;
8
9       //Constructor por defecto
10     Perro (){
11         breed="";
12         size="";
13         age=0;
14         color="";
15     }
16
17    //Constructor con parámetros de entrada
18     Perro (String raza, String talla, int edad, String colour){
19         breed=raza;
20         size=talla;
21         age=edad;
22         color=colour;
23     }
24
       // método para sacar caracteristicas de un perro
       public String getInfo() {
          return ("Raza: "+breed+" Tamaño:"+size+" Edad:"+age+" Color: "+color);
       }


       public static void main(String[] args) {
          Perro maltes1 = new Perro();
          Perro maltes2 = new Perro("Maltes","Small";2,"white");
```

```
        System.out.println(maltes1.getInfo());
        System.out.println(maltes2.getInfo());
    }
}
```

Resultado:
Raza: Tamaño: Edad: Color:
Raza:Maltes Tamaño:Small Edad:2 Color:blanco

# Ejemplo Clase Triángulo

Aunque no existe una regla sintáctica que se deba cumplir, **una clase bien diseñada debería definir una y solo una entidad lógica**.

Por ejemplo, para nuestro caso de las figuras geométricas podríamos definir un triángulo de la siguiente forma:

```
public  class Triangulo {
        //Declaramos los atributos/propiedades de la clase
        double base;
        double altura;

        //Constructor con parámetros
        public Triangulo(double Base, double Altura) {
            base = Base;
            altura = Altura;
        }

        public double area() {
           double resultado = (base*altura)/2;
           return resultado;
        }

        //main del programa
        public static void main (String[] args){

            double resultado = 0;

            Triangulo t1 = new Triangulo(2.0,3.0); //Creamos un objeto de tipo Triangulo que se llama t1
            Triangulo t2 = new Triangulo(4.0,7.0); //Creamos un objeto de tipo Triangulo que se llama t2

            System.out.println(t1.area()); // Área 3.0
            resultado= t2.area(); // Área 14.0
            System.out.println("El área del t2 es: " + resultado);
    }
}
```

Hemos definido una clase triángulo la cual tiene **dos propiedades base y altura**.

```
double base;
double altura;
```

Luego tenemos lo que se conoce como un **método constructor**. Es el método **que *tiene el mismo nombre*** *que la clase:* `Triangulo ()` y que nos **sirve para inicializar las propiedades desde el exterior.**

```
public Triangulo(double Base, double Altura) {
    base = Base;
    altura = Altura;
}
```

Además hemos creado un **método que nos calcula el área de un triángulo (base x altura / 2)**. Este método ya es público y podrá ser invocado de forma externa.

```
public double area() {
  return (base*altura)/2;
}
```

Vemos cómo creamos diferentes objetos del tipo `Triángulo`. A estos objetos los pasamos diferentes valores.

```
Triangulo t1 = new Triangulo(2.0,3.0);
Triangulo t2 = new Triangulo(4.0,7.0);
```

Y por último hemos invocado al método que nos devuelve el área del triángulo del objeto en concreto.

```
t1.area(); // Área 3.0
t2.area(); // Área 14.0
```

# Manejo de Excepciones

Java es un lenguaje compilado, por tanto durante el desarrollo pueden darse dos tipos de errores: los de tiempo de compilación y los de tiempo de ejecución. En general es preferible que los lenguajes de compilación estén diseñados de tal manera que la compilación pueda detectar el máximo número posible de errores. Es preferible que los errores de tiempo de tiempo de ejecución se deban a situaciones inesperadas y no a descuidos del programador. Errores de tiempo de ejecución siempre habrá, y su gestión a través de excepciones es fundamental en cualquier lenguaje de programación actual.

## Errores en tiempo de ejecución: Excepciones

Los errores en tiempo de ejecución son aquellos que ocurren de manera inesperada: disco duro lleno, error de red, división por cero, cast inválido, etc. Todos estos errores pueden ser manejados a través de excepciones. También hay errores debidos a tareas multihilo que ocurren en tiempo de ejecución y no todos se pueden controlar. Por ejemplo, un bloqueo entre hilos sería muy difícil de controlar y habría que añadir algún mecanismo que detecte esta situación y mate los hilos que corresponda.

Las excepciones son eventos que ocurren durante la ejecución de un programa y hacen que éste salga de su flujo normal de instrucciones. Este mecanismo permite tratar los errores de una forma elegante, ya que separa el código para el tratamiento de errores del código normal del programa. Se dice que una excepción es *lanzada* cuando se produce un error, y esta excepción puede ser *capturada* para tratar dicho error.

### Tipos de excepciones

Tenemos diferentes tipos de excepciones dependiendo del tipo de error que representen. Todas ellas descienden de la clase Throwable, la cual tiene dos descendientes directos:

- **Error**: Se refiere a errores graves en la máquina virtual de Java, como por ejemplo fallos al enlazar con alguna librería. Normalmente en los programas Java no se tratarán este tipo de errores.
- **Exception**: Representa errores que no son críticos y por lo tanto pueden ser tratados y continuar la ejecución de la aplicación. La mayoría de los programas Java utilizan estas excepciones para el tratamiento de los errores que puedan ocurrir durante la ejecución del código.

Dentro de estos grupos principales de excepciones podremos encontrar tipos concretos de excepciones o bien otros grupos que a su vez pueden contener más subgrupos de excepciones, hasta llegar a tipos concretos de ellas. Cada tipo de excepción guardará información relativa al tipo de error al que se refiera, además de la información común a todas las excepciones. Por ejemplo, una ParseException se suele utilizar al procesar un fichero. Además de almacenar un mensaje de error, guardará la línea en la que el *parser* encontró el error.

### Captura de excepciones

Cuando un fragmento de código sea susceptible de lanzar una excepción y queramos tratar el error producido, podremos hacerlo mediante la estructura try-catch-finally, que consta de tres bloques de código:

- **Bloque try:** Contiene el código regular de nuestro programa que puede producir una excepción en caso de error.
- **Bloque catch:** Contiene el código con el que trataremos el error en caso de producirse.
- **Bloque finally:** Este bloque contiene el código que se ejecutará al final tanto si se ha producido una excepción como si no lo ha hecho. Este bloque se utiliza para, por ejemplo, cerrar algún fichero que haya podido ser abierto dentro del código regular del programa, de

manera que nos aseguremos que tanto si se ha producido un error como si no este fichero se cierre. **El bloque finally no es obligatorio ponerlo.**

Para el bloque catch además deberemos especificar el tipo o grupo de excepciones que tratamos en dicho bloque, pudiendo incluir varios bloques catch, cada uno de ellos para un tipo/grupo de excepciones distinto. La forma de hacer esto será la siguiente:

```
1
2
3  try {
4      // Código regular del programa
5      // Puede producir excepciones
6    } catch(TipoDeExcepcion1 e1) {
7      // Código que trata las excepciones de tipo
8      // TipoDeExcepcion1 o subclases de ella.
9      // Los datos sobre la excepción los encontraremos
10     // en el objeto e1.
11 } catch(TipoDeExcepcion2 e2) {
12     // Código que trata las excepciones de tipo
13     // TipoDeExcepcion2 o subclases de ella.
14     // Los datos sobre la excepción los encontraremos
15     // en el objeto e2.
16 } catch(Exception e) {
17     // Código que trata las excepciones de tipo
18     // general que no hayan sido tratatas anteriormente.
19     // Los datos sobre la excepción los encontraremos
20     // en el objeto e.
21 } finally {
22     // Código de finalización (opcional)
}
```

Si como tipo de excepción especificamos un grupo de excepciones este bloque se encargará de la captura de todos los subtipos de excepciones de este grupo. Por lo tanto, si especificamos Exception capturaremos cualquier excepción, ya que esta es la que engloba a todas las excepciones.

En el bloque catch pueden ser útiles algunos métodos de la excepción (que podemos ver en la API de la clase padre Exception):

```
String getMessage()
void printStackTrace()
```

con getMessage obtenemos una cadena descriptiva del error (si la hay). Con printStackTrace se muestra por la salida estándar la traza de errores que se han producido (en ocasiones la traza es muy larga y no puede seguirse toda en pantalla con algunos sistemas operativos).

Un ejemplo de uso:

```
try {
    int a=0, b=7, c=0;
    a=b/c; //provocará la excepción por dividir entre 0
} catch (Exception e) {
    System.out.println ("El error es: " + e.getMessage());
    System.out.println ("Error al dividir por cero");
    e.printStackTrace();
}
```

Nunca deberemos dejar vacío el cuerpo del catch, porque si se produce el error, nadie se va a dar cuenta de que se ha producido.

A continuación vemos todas de las excepciones, pudiendo inspeccionarlas en la API de Java:

## Exception Summary

| Exception | Description |
|---|---|
| ArithmeticException | Thrown when an exceptional arithmetic condition has occurred. |
| ArrayIndexOutOfBoundsException | Thrown to indicate that an array has been accessed with an illegal index. |
| ArrayStoreException | Thrown to indicate that an attempt has been made to store the wrong type of object into an array of objects. |
| ClassCastException | Thrown to indicate that the code has attempted to cast an object to a subclass of which it is not an instance. |
| ClassNotFoundException | Thrown when an application tries to load in a class through its string name using: The `forName` method in class `Class`. |
| CloneNotSupportedException | Thrown to indicate that the `clone` method in class `Object` has been called to clone an object, but that the object's class does not implement the `Cloneable` interface. |
| EnumConstantNotPresentException | Thrown when an application tries to access an enum constant by name and the enum type contains no constant with the specified name. |
| Exception | The class `Exception` and its subclasses are a form of `Throwable` that indicates conditions that a reasonable application might want to catch. |
| IllegalAccessException | An IllegalAccessException is thrown when an application tries to reflectively create an instance (other than an array), set or get a field, or invoke a method, but the currently executing method does not have access to the definition of the specified class, field, method or constructor. |
| IllegalArgumentException | Thrown to indicate that a method has been passed an illegal or inappropriate argument. |
| IllegalMonitorStateException | Thrown to indicate that a thread has attempted to wait on an object's monitor or to notify other threads waiting on an object's monitor without owning the specified monitor. |
| IllegalStateException | Signals that a method has been invoked at an illegal or inappropriate time. |
| IllegalThreadStateException | Thrown to indicate that a thread is not in an appropriate state for the requested operation. |
| IndexOutOfBoundsException | Thrown to indicate that an index of some sort (such as to an array, to a string, or to a vector) is out of range. |
| InstantiationException | Thrown when an application tries to create an instance of a class using the `newInstance` method in class `Class`, but the specified class object cannot be instantiated. |
| InterruptedException | Thrown when a thread is waiting, sleeping, or otherwise occupied, and the thread is interrupted, either before or during the activity. |
| NegativeArraySizeException | Thrown if an application tries to create an array with negative size. |
| NoSuchFieldException | Signals that the class doesn't have a field of a specified name. |
| NoSuchMethodException | Thrown when a particular method cannot be found. |
| NullPointerException | Thrown when an application attempts to use `null` in a case where an object is required. |
| NumberFormatException | Thrown to indicate that the application has attempted to convert a string to one of the numeric types, but that the string does not have the appropriate format. |
| ReflectiveOperationException | Common superclass of exceptions thrown by reflective operations in core reflection. |
| RuntimeException | `RuntimeException` is the superclass of those exceptions that can be thrown during the normal operation of the Java Virtual Machine. |
| SecurityException | Thrown by the security manager to indicate a security violation. |
| StringIndexOutOfBoundsException | Thrown by `String` methods to indicate that an index is either negative or greater than the size of the string. |
| TypeNotPresentException | Thrown when an application tries to access a type using a string representing the type's name, but no definition for the type with the specified name can be found. |
| UnsupportedOperationException | Thrown to indicate that the requested operation is not supported. |