JAVA ООП. СПАДКУВАННЯ ТА ПОЛІМОРФІЗМ. ІНТЕРФЕЙСИ. ФАЙЛОВІ ПОТОКИ ТА ОПРАЦЮВАННЯ ВИНЯТКІВ.

JAVA OOPS CONCEPTS

- **Encapsulation** Binding (or wrapping) code and data together into a single unit is known as encapsulation. For example: capsule, it is wrapped with different medicines. A java class is the example of encapsulation. Java bean is the fully encapsulated class because all the data members are private here.
- **Inheritance** When one object acquires all the properties and behaviors of parent object i.e., known as inheritance. It provides code reusability. It is used to achieve runtime polymorphism.
- **Polymorphism** When one task is performed by different ways i.e., known as polymorphism. For example: cat speaks meow, dog barks woof etc.

ABSTRACT CLASSES

```
// Abstract class
abstract class Animal {
// Abstract method
//(does not have a body)
abstract void makeSound();
// Regular method
void sleep() {
System.out.println("Sleeping...");
}
}
// Subclass (inheriting from Animal)
class Dog extends Animal {
  @Override    void makeSound() {
        System.out.println("Woof! Woof!");
   }}
```

```
// Main classpublic class AbstractExample {
public static void main(String[] args) {
        Dog myDog = new Dog();
         myDog.makeSound();
         // Calls the implemented method in Dog
          myDog.sleep();
      // Calls the inherited method from
         Animal    }
}
```

Polymorphism When one task is performed by different ways i.e., known as polymorphism. For example: cat speaks meow, dog barks woof etc.

INHERITANCE VS. COMPOSITION

```
class Point {
    protected int x, y;
    public Point(int x, int y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
}
```

```
class Circle extends Point {
    private int radius;
    public Circle(int x, int y, int radius) {
        this.x = x;
        this.y = y;
        this.radius = radius;
    }
}
```

```
Circle circle = new Circle(74, 38, 26);
```

COMPOSITION

- **Composition** is the design technique to implement **has-a** relationship in classes.
- Composition is achieved by using ***instance variables*** that ***refers*** to other objects.

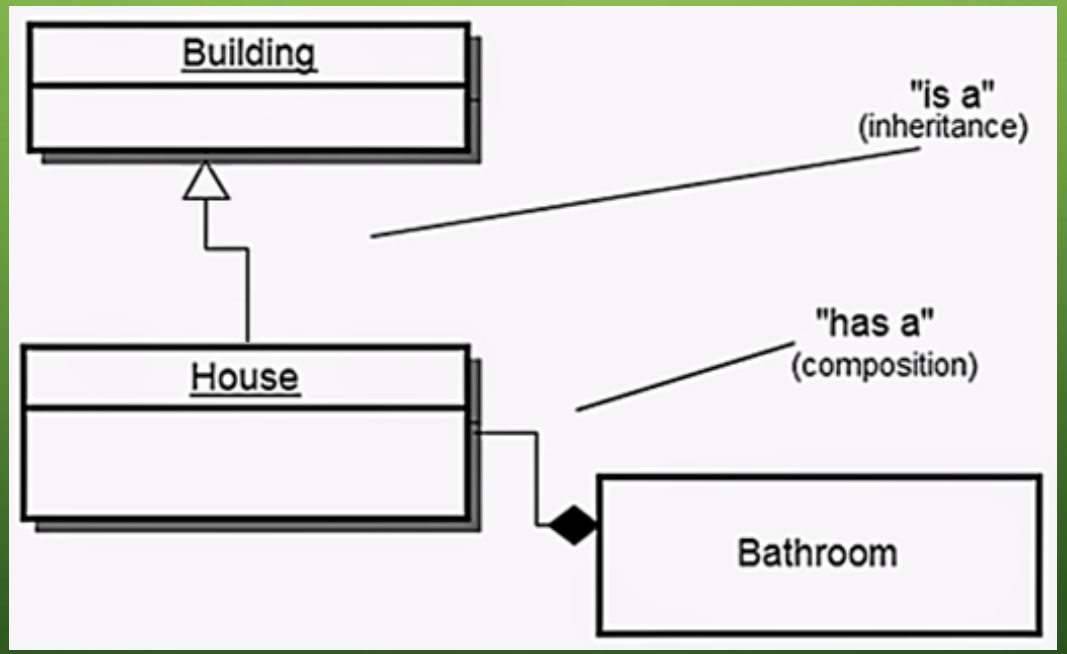
```
class Point {
    private int x, y;
    public Point(int x, int y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
}
```

```
class Circle {
    private Point point;
    private int radius;
    public Circle(Point point, int radius) {
        this.point = point;
        this.radius = radius;
    }
}
```

```
Point p = new Point(74, 38);
Circle circle = new Circle(p, 26);
```

INHERITANCE VS. COMPOSITION

- Kinds of **Relationships** between objects:
  - **"is a"** - object of subclass "is a" object of the superclass (**inheritance**).
  - **"has a"** – object "has a" object of another class as a member (**composition**)



ІНТЕРФЕЙС

Інтерфейс - це елемент мови програмування який, специфікує набір послуг, що надаються класом. Іншими словами інтерфейс - це елемент мови програмування який містить опис методів, але не містить їх реалізацію. Оголошення інтерфейсів дуже схоже на спрощене оголошення класів. Воно починається з заголовка. Спочатку вказуються модифікатори. Інтерфейс може бути оголошений як public і тоді він буде доступний для загального використання, або модифікатор доступу може не вказуватися, в цьому випадку інтерфейс доступний тільки для типів свого пакета.

Interfaces

```
public interface Worker {
       int getSalary(); // public abstract
}

public class Director implements Worker {
      public int getSalary() {
          // method definition here
          return 0;
      }
}
```

Interfaces

```
interface Volumetric {
    double PI = 3.14;

    double getVolume();

    static double getPI() {
        return Volumetric.PI;
    }
    default String info() {
        return definition() +
            "1 litre = (10 cm)^3 = 1000 cubic centimetres = 0.001 cubic metres";
    }
    private String definition() {
        return "Volume is the quantity of three-dimensional space" +
            "enclosed by a closed surface.\n";
    }
}
```

Interfaces

- To access the interface methods, the interface must be "implemented by another class with the **`implements`** keyword.
- Example:

```
public class Ball extends Shape implements Volumetric {
    private double radius;
    public Ball(double radius, String name) {
        super(name); this.radius = radius;
    }
    @Override
    public double getArea() {
        return 4 * Math.PI * radius * radius;
    }
    @Override
    public double getVolume() {
        return 4.0 / 3 * Volumetric.PI * Math.pow(radius, 3);
    }
}
```

Multiple interfaces implementation

- To **implement *multiple interfaces***, separate them with a comma:

```
class Cube extends Shape implements Vertexable, Volumetric {
    private double side;
    public Cube(double side, String name) {
        super(name);
        this.side = side;
    }
    @Override
    public double getArea() {
        return 12 * side;
    }
    @Override
    public double getVolume() {
        return Math.pow(side, 3);
    }
    @Override
    public int getNumberOfVertex() {
        return 8;
    }
}
```

```
interface Vertexable {
    int getNumberOfVertex();
}

interface Volumetric {
    double getVolume();
}
```

Interfaces with same method

- If a type implements ***two interfaces***, and each interface define a method that has ***identical signature***, then in effect there is only one method, and they are ***not distinguishable***.

```
public interface Vertexable {
    ...
    void info();
}
```

```
public interface Volumetric {
    ...
    void info();
}
```

```
public class Cube extends Shape implements Vertexable, Volumetric {

    ...

    @Override
    public void info() { ... }
}
```

Note that there is ***only one*** **`@Override`** ***necessary***. This is because **`Vertexable.info`** and **`Volumetric.info`** are "Override-equivalent"

INTERFACES VS ABSTRACT CLASSES

Definition & Purpose

Abstract Class: A class that can have both abstract (unimplemented) and concrete (implemented) methods. Used when classes share a common behavior but may have different implementations.

Interface: A blueprint for classes that only contains abstract methods (before Java 8) and default/static methods (since Java 8). Used for defining a contract that multiple classes can implement.

Method Implementation

Abstract Class: Can have both abstract (unimplemented) and concrete (implemented) methods.

Interface: Before Java 8, it had only abstract methods. Since Java 8, it can have default and static methods with implementations.

INTERFACES VS ABSTRACT CLASSES

Variables (Fields)

Abstract Class: Can have instance variables (both final and non-final).

Interface: Only has public, static, and final variables (constants).

Inheritance & Implementation

Abstract Class: A class can extend only one abstract class (single inheritance).

Interface: A class can implement multiple interfaces (multiple inheritance).

Constructor

Abstract Class: Can have constructors.

Interface: Cannot have constructors

INTERFACES VS ABSTRACT CLASSES

Access Modifiers

Abstract Class: Can have public, protected, or private methods.

Interface: Methods are implicitly public (except default and static methods, which can be private).

Usage

Abstract Class: Used when classes are closely related and share behavior.

Interface: Used when unrelated classes need to follow the same contract.

ПОТОКИ ВВОДУ-ВИВОДУ

	Байтові	Символьні
Базові класи потоків	InputStream	Reader
	OutputStream	Writer
Фільтровані потоки	FilterInputStream	FilterReader
	FilterOutputStream	FilterWriter
Буферизовані потоки	BufferedInputStream	BufferedReader
	BufferedOutputStream	BufferedWriter
Канальні потоки	PipedInputStream	PipedReader
	PipedOutputStream	PipedWriter
Потоки для роботи з файлами	FileInputStream	FileReader
	FileOutputStream	FileWriter

КЛАС FILE

Конструктори

File(File parent,
String child)

File(String pathname)

File(String parent,
String child)

File(URI uri)

Деякі методи

getName()

getAbsolutePath()

exists()

isDirectory()

length()

renameTo(File file)

createNewFile()

ВИБІР ФАЙЛА

```
JFileChooser jFileChooser = new JFileChooser();
int result = jFileChooser.showOpenDialog(null);
File file;
if(result==JFileChooser.APPROVE_OPTION){
    file = jFileChooser.getSelectedFile();
    System.out.println("File: " + file.getName());
    try {     ..    }
}
```

ОБРОБКА ВИНЯТКОВИХ СИТУАЦІЙ

При виникненні виключення в блоці try управління переходить в блок catch, який може обробити цей виняток. Якщо такого блоку не знайдено, то користувачеві відображається повідомлення про необробленому виключення, а подальше виконання програми зупиняється. І щоб такої зупинки не відбулося, і треба використовувати блок try..catch.

ОБРОБКА ВИНЯТКОВИХ СИТУАЦІЙ

```
try{
    int[] numbers = new int[3];
    numbers[4]=45;
    System.out.println(numbers[4]);
}
catch(Exception ex){
      ex.printStackTrace();
}
System.out.println("Программа завершена");
```

КЛАСИ ВИНЯТКІВ

У Java є багато різних типів винятків, і ми можемо розмежувати їх обробку, включивши додаткові блоки catch:

```
int[] numbers = new int[3];
try{     numbers[6]=45;    numbers[6]=Integer.parseInt("gfd");
} catch (ArrayIndexOutOfBoundsException ex) {
 System.out.println("Выход за пределы массива");
} catch(NumberFormatException ex){
System.out.println("Помилка перетворення в число");}
```

ОПЕРАТОР THROW

Щоб повідомити про виникнення виняткової ситуації в програмі, можна використовувати оператор **throw**. Тобто за допомогою цього оператора ми самі можемо створити виняток і викликати його в процесі виконання. Наприклад

```
if(x>=30){ throw new Exception("Число х завелике");}
```

У блоці catch ми можемо отримати повідомлення про виключення з допомогою методу getMessage ().

ОПЕРАТОР THROWS

Іноді метод, в якому може генеруватися виняток, сам не обробляє це виняток. В цьому випадку в оголошенні методу використовується оператор throws, який треба обробити при виклику цього методу. Наприклад, у нас є метод обчислення факторіала, і нам треба обробити ситуацію, якщо в метод передається число менше 1:

```
public static int getFactorial(int num) throws Exception{
}
```

КЛАСИ ВИНЯТКІВ

Базовим класом для всіх винятків є клас **Throwable**. Від нього вже успадковуються два класи: **Error** і **Exception**. Всі інші класи є похідними від цих двох класів.

Клас Error описує внутрішні помилки в виконуючою середовищі Java. Програміст має дуже обмежені можливості для обробки подібних помилок.

Власне виключення успадковуються від класу Exception. Серед цих винятків слід виділити класс **RuntimeException**. **RuntimeException** є базовим класом для так званої групи unchecked-винятків. Компілятор не перевіряє факт обробки таких винятків і їх можна не вказувати разом з оператором throws в оголошенні методу.

КЛАСИ ВИНЯТКІВ

Деякі unchecked-винятки:

- **ArithmeticException:** виняток ділення на нуль
- **IndexOutOfBoundException:** індекс вийшов за межі масиву
- **IllegalArgumentException:** неправильні аргументи при виклаку методу
- **NullPointerException:** використаня порожнього плсилання на об’єкт
- **NumberFormatException:** помилка перетаврення стрічки в число

Інші нащадки класу Exception, належать до checked-винятків.