

Abstract Classes & Method Overriding

1 Abstract Class কী?

- **Definition:** Abstract class হলো একটি **incomplete class**, যা কিছু method implement করে থাকতে পারে বা কিছু method abstract (body ছাড়া) থাকতে পারে।
- **Key points:**
 - Abstract class থেকে **direct object create করা যায় না।**
 - Abstract class অন্য class **extend** করতে পারে।
 - Abstract class এ normal (concrete) methods ও abstract methods থাকতে পারে।
 - Abstract methods **child class override** করতে বাধ্য।

Syntax Example:

```
abstract class Animal {  
    abstract void sound(); // abstract method  
  
    void sleep() {          // concrete method  
        System.out.println("Animal is sleeping");  
    }  
}
```

2 Method Overriding Concept

- **Definition:** Child class parent class বা abstract class এর **method re-define** করা।
- **Purpose:** Run-time polymorphism achieve করা।
- **Rules:**
 - Signature (method name + parameters) same থাকতে হবে।
 - Access modifier child এ **same বা wider** হতে পারে।
 - Return type same থাকতে হবে (Java 5+ এ covariant return type allowed)।
 - Parent method final হলে override করা যাবে না।

3 Example: Abstract Class + Method Overriding

```
abstract class Animal {  
    abstract void sound(); // abstract method  
  
    void sleep() {  
        System.out.println("Animal is sleeping");  
    }  
}
```

```

class Dog extends Animal {
    void sound() { // overriding abstract method
        System.out.println("Dog barks");
    }
}

class Cat extends Animal {
    void sound() { // overriding abstract method
        System.out.println("Cat meows");
    }
}

public class TestAbstract {
    public static void main(String[] args) {
        Animal a1 = new Dog(); // abstract class reference
        Animal a2 = new Cat(); // abstract class reference

        a1.sound(); // Dog barks
        a2.sound(); // Cat meows

        a1.sleep(); // Animal is sleeping
        a2.sleep(); // Animal is sleeping
    }
}

```

4 Output

```

Dog barks
Cat meows
Animal is sleeping
Animal is sleeping

```

5 Explanation

1. `Animal` abstract class → blueprint, object তৈরি করা যায় না।
2. `Dog` এবং `Cat` → abstract method `sound()` implement করছে → real behavior।
3. `Animal a1 = new Dog();` → **Parent type reference** দিয়ে **Child object** refer করছে।
4. `a1.sound();` → **Run-time polymorphism**, `Dog` এর method execute হচ্ছে।
5. `sleep()` → abstract নয়, তাই parent class method execute হয়।

6 Key Points

1. Abstract class → incomplete class, direct object তৈরি করা যায় না।
2. Abstract method → child class override করতে বাধ্য।

3. Overriding → child class parent class বা abstract class এর method re-define করা।
4. Abstract class এর reference variable → run-time polymorphism support করে।