

7장. 상속과 다형성



객체지향 언어(OOP)

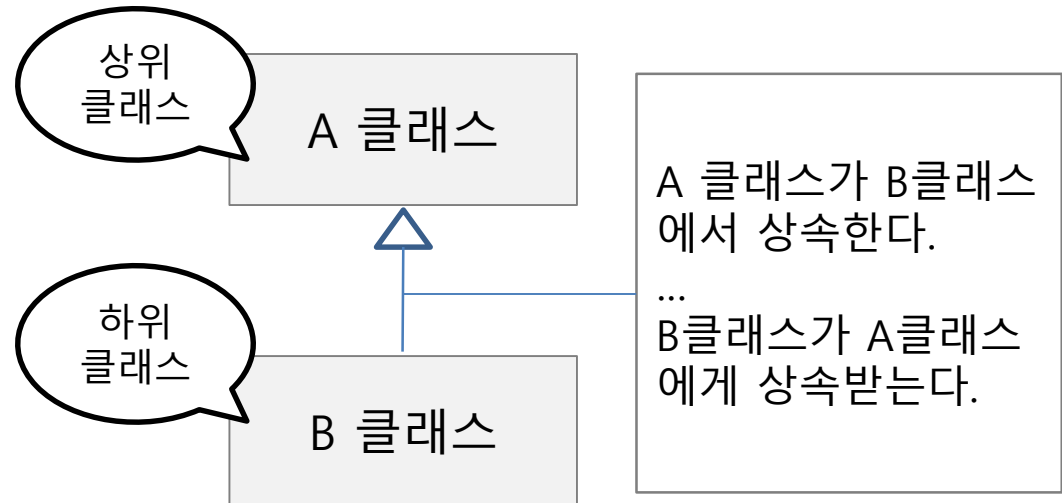


상속(Inheritance)

■ 상속이란?

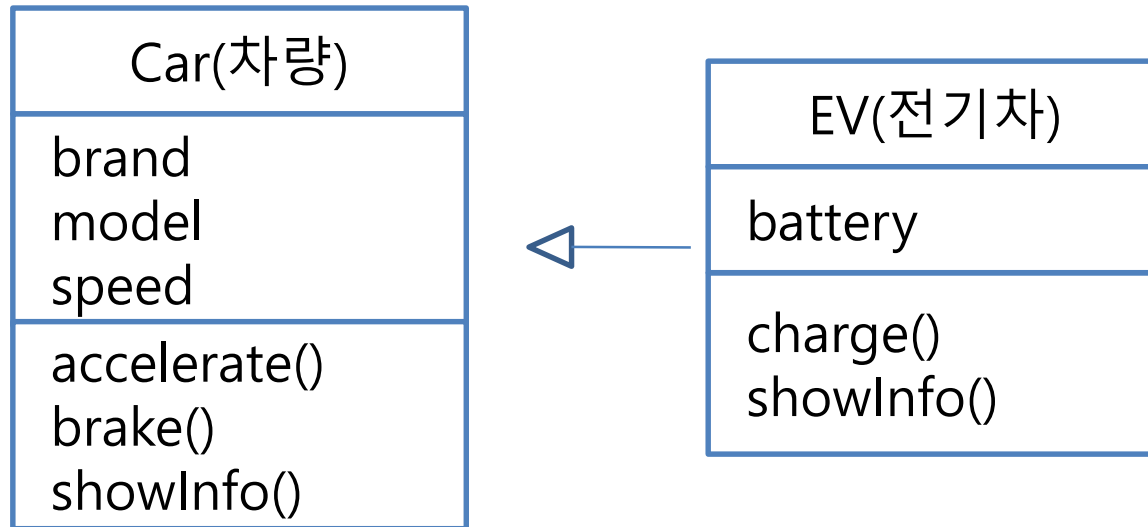
- 클래스를 정의할때 이미 구현된 클래스를 상속(inheritance) 받아서 속성이 나 기능(메서드)이 확장되는 클래스를 구현할 수 있다.
- 상속하는 클래스 : 상위 클래스, parent class
- 상속받는 클래스 : 하위 클래스, child class
- 클래스 상속 문법

```
class B extends A{  
    ....  
}
```



차량과 전기차 클래스 상속

- 차량과 전기차 클래스 상속 **다이어그램**



차량과 전기차 클래스 상속

- 차량과 전기차 클래스 상속

```
package inheritance.car;

public class Car {
    protected String brand; //브랜드명
    protected String model; //모델명
    protected int speed;    //속도

    public Car(String brand, String model) {
        this.brand = brand;
        this.model = model;
        this.speed = 0;
    }

    public void accelerate(int amount) { //가속 메서드
        speed += amount;
        System.out.println(model + " 가속 - 현재 속도: " + speed + "km/h");
    }
}
```



차량과 전기차 클래스 상속

- 차량과 전기차 클래스 상속

```
public void brake(int amount) { //감속 메서드
    speed -= amount;
    if(speed < 0)
        speed = 0;
    System.out.println(model + " 감속 - 현재 속도: " + speed + "km/h");
}

public void showInfo() {
    System.out.println("== 자동차 정보 ==");
    System.out.println("제조사: " + brand);
    System.out.println("모델명: " + model);
}
```



super() – 부모 멤버 상속

■ 생성자 및 메서드 상속 - super() 사용

```
public class EV extends Car{
    private int battery; //배터리 잔량(0~100%)

    public EV(String brand, String model, int battery) {
        super(brand, model); //Car의 멤버 변수 상속
        this.battery = battery;
    }

    public void charge(int amount) {
        battery += amount;
        if (battery > 100)
            battery = 100;
        System.out.println(model + " 충전됨 - 배터리: " + battery + "%");
    }

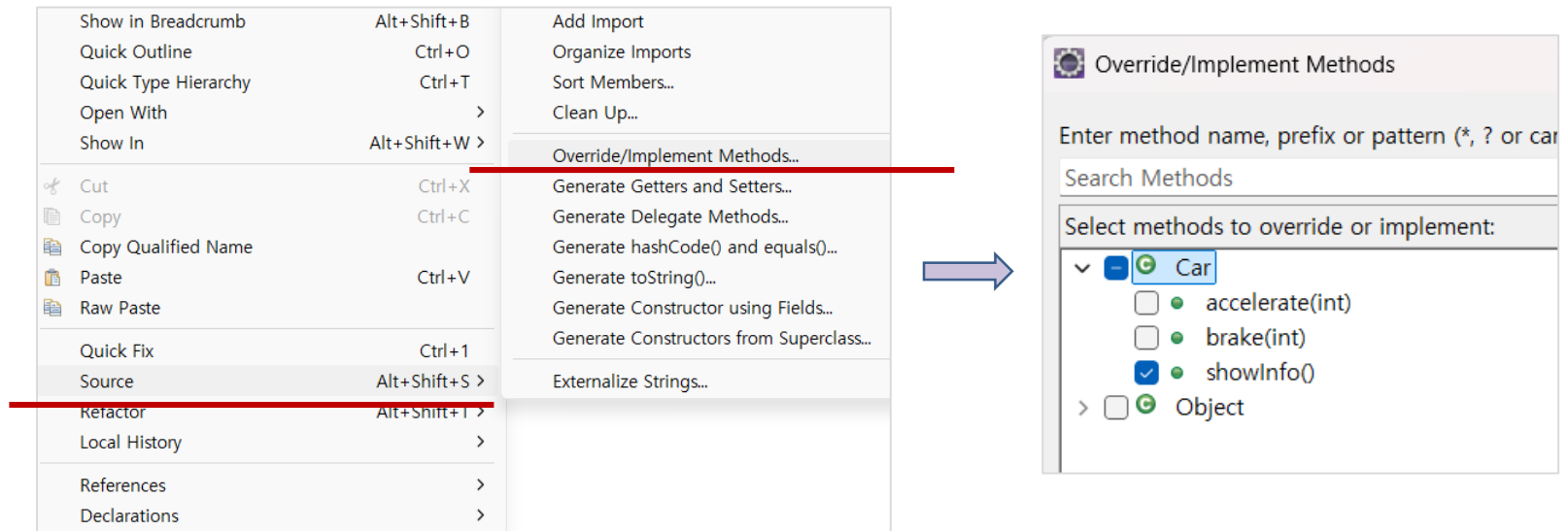
    @Override //메서드 재정의
    public void showInfo() {
        super.showInfo(); //Car의 showInfo() 상속
        System.out.println("배터리 잔량: " + battery + "%");
    }
}
```



메서드 재정의(Overriding)

■ 메소드 상속 및 재정의(Method Overriding)

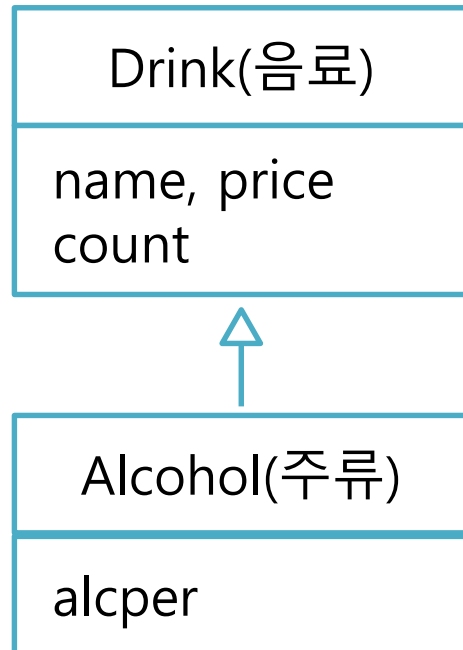
- 상속된 메서드의 내용이 자식 클래스에 맞지 않을 경우, 자식 클래스에서 동일한 메서드를 재정의 하는 것을 말한다.
- 단축메뉴 > Source > Override/Implement Methods



매출 전표 만들기

■ 매출전표(salestatement) 만들기

- Drink(음료) 클래스 만들기
- Drink를 상속한 Alcohol(술) 클래스 만들기



상품명	가격	수량	금액
커피	2500	4	10000
녹차	3500	3	10500
상품명(도수[%])	가격	수량	금액
소주(15.2)	4000	2	8000
맥주(5.5)	3000	3	9000
***** 합계 금액 : 28500원 *****			



매출 전표 – Drink 클래스

▪ Drink 클래스

```
package inheritance.salestatement;

public class Drink {
    protected String name;    //상품명
    protected int price;      //가격
    protected int quantity;    //수량

    public Drink(String name, int price, int quantity){
        this.name = name;
        this.price = price;
        this.quantity = quantity;
    }

    public int calcPrice() {
        return price * quantity;    //금액 = 가격 * 수량
    }
}
```



매출 전표 – Drink 클래스

▪ Drink 클래스

```
public static void printTitle() { //제목 출력
    System.out.println("상품명\t가격\t수량\t금액");
}

public void printData() { //데이터 출력
    System.out.println(name + "\t" + price + "\t" +
        quantity + "\t" + calcPrice());
}
}
```



매출 전표 – Alcohol 클래스

■ Alcohol 클래스

```
public class Alcohol extends Drink{

    private float alcper; //알콜 도수

    public Alcohol(String name, int price, int quantity, float alcper){
        super(name, price, quantity);
        this.alcper = alcper;
    }

    public static void printTitle() {
        System.out.println("상품명(도수[%])\t가격\t수량\t금액");
    }

    @Override
    public void printData() { //메서드 재정의
        System.out.println(name + "(" + alcper + ")\t" + price +
            "\t" + quantity + "\t" + calcPrice());
    }
}
```



매출 전표 – Main 클래스

▪ SaleStatement 테스트1

```
package inheritance.salestatement;

public class SaleStatement {

    public static void main(String[] args) {

        Drink coffee = new Drink("커피", 2500, 4);
        Drink tea = new Drink("녹차", 3500, 3);
        Alcohol soju = new Alcohol("소주", 4000, 2, 15.2f);
        Alcohol beer = new Alcohol("맥주", 3000, 3, 5.5f);

        Drink.printTitle(); //클래스 이름으로 직접 접근
        coffee.printData();
        tea.printData();
        System.out.println();
    }
}
```



매출 전표 – Main 클래스

▪ SaleStatement 테스트1

```
    Alcohol.printTitle();  
    soju.printData();  
    beer.printData();  
  
    //총금액 계산하기  
    int total = 0;  
    total = coffee.calcPrice() + tea.calcPrice() + soju.calcPrice();  
    System.out.println("***** 합계 금액 : " + total + "원 *****");  
}  
}
```



매출 전표 – Main 클래스

▪ SaleStatement 테스트2

```
//배열에 인스턴스 저장
Drink[] drinks = {
    new Drink("커피", 2500, 4),
    new Drink("녹차", 3500, 3),
    new Alcohol("소주", 4000, 2, 15.2f),
    new Alcohol("맥주", 3000, 3, 5.5f)
};

// 일반 음료 출력
Drink.printTitle();
for (Drink drink : drinks) {
    //drink가 Alcohol의 인스턴스가 아니라면
    if (!(drink instanceof Alcohol)) {
        drink.printData();
    }
}
System.out.println();
```



매출 전표 – Main 클래스

▪ SaleStatement 테스트2

```
// 알코올 음료 출력
Alcohol.printTitle();
for (Drink drink : drinks) {
    //drink가 Alcohol의 인스턴스라면
    if (drink instanceof Alcohol) {
        drink.printData();
    }
}

int total = 0;
for(Drink drink : drinks)
    total += drink.calcPrice();

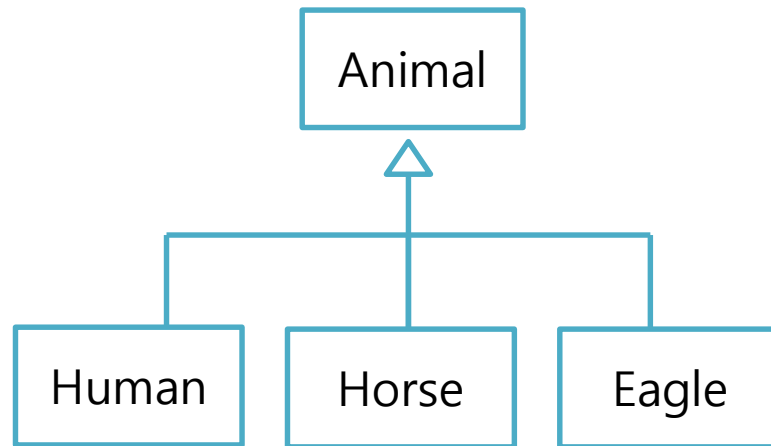
System.out.println("***** 합계 금액 : " + total + "원 *****");
```



다형성(polymorphism)

● 다형성이란?

- 다형성(polymorphism)이란 하나의 타입(자료형)에 대입되는 객체에 따라서 실행결과가 다양한 형태로 나오는 성질을 말한다.
- 동적 바인딩 – 메서드가 인스턴스의 타입에 맞게 실행되는 것을 말한다.
- 장점 : 코드의 재사용성 향상, 유지 보수 용이



다형성(polymorphism)

● 다형성 예제

```
package polymorphism.animal;

class Animal{
    public void move() {
        System.out.println("동물이 움직입니다.");
    }
}

class Human extends Animal{
    public void move() {
        System.out.println("사람이 두 발로 걷습니다.");
    }
}

class Horse extends Animal{
    public void move() {
        System.out.println("말이 네 발로 뛰니다.");
    }
}
```



다형성(polymorphism)

● 다형성 - 인스턴스 생성

```
public class AnimalTest {  
    public static void main(String[] args) {  
        //다형성 -> 부모 타입 = 자식 타입  
        /*Animal human = new Human();  
        Animal horse = new Horse();  
  
        human.move(); //메서드 - 동적 바인딩  
        horse.move(); */  
  
        //배열로 관리  
        Animal[] animals = {  
            new Human(),  
            new Horse(),  
            new Eagle()  
        };  
  
        for(Animal animal : animals)  
            animal.move();  
    }  
}
```

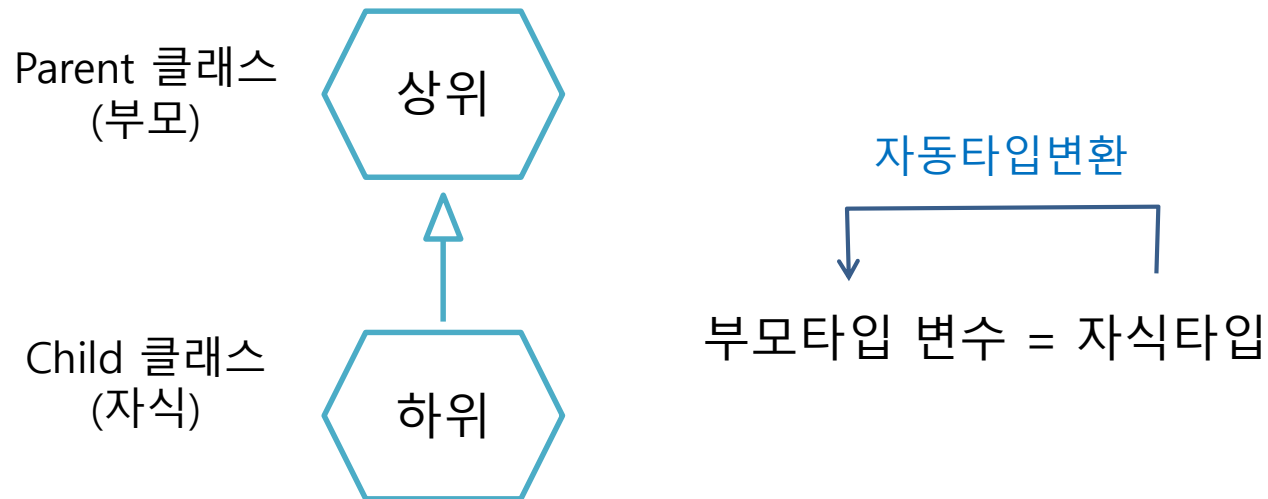
사람이 두 발로 걷습니다.
말이 네 발로 뛰니다.
독수리가 날개를 쭉 펴고 날아갑니다.



자동 타입 변환

● 타입변환이란?

타입 변환이란 다른 타입으로 변환하는 행위를 말한다. 클래스도 기본타입 처럼 형 변환을 하는데 상속 관계에 있는 클래스 사이에서 발생한다.



다형성(polymorphism)

● 매개변수의 다형성

매개값을 다양화하기 위해 매개변수를 부모타입으로 선언하고 호출할때 자식 객체를 대입한다.

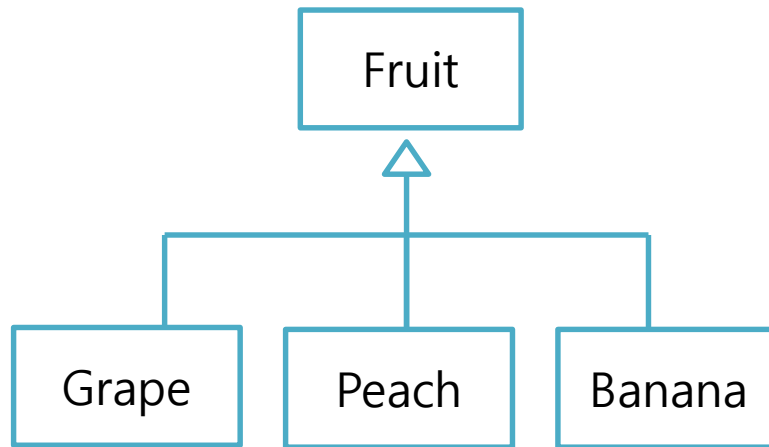
```
public static void main(String[] args) {  
  
    //다형성 -> 매개 변수의 다형성  
    moveAnimal(new Human());  
    moveAnimal(new Horse());  
    moveAnimal(new Eagle());  
  
}  
  
//moveAnimal 메서드 정의  
public static void moveAnimal(Animal animal) {  
    animal.move();  
}
```

매개변수의 다형성



다형성 예제

- 과일의 종류를 선택하는 다형성 예제



1. 포도 | 2. 복숭아 | 3. 바나나
선택> 2
복숭아는 당도가 높고 부드럽습니다.



다형성 예제

- Fruit, Grape 클래스

```
public class Fruit {  
    public void showInfo() {  
        System.out.println("과일 정보 없음");  
    }  
}
```

```
public class Grape extends Fruit{  
    @Override  
    public void showInfo() {  
        System.out.println("포도는 보라색이고, 달콤하고 건강에 좋습니다.");  
    }  
}
```



다형성 예제

- Peach, Banana 클래스

```
public class Peach extends Fruit{  
    @Override  
    public void showInfo() {  
        System.out.println("복숭아는 당도가 높고 부드럽습니다.");  
    }  
}
```

```
public class Banana extends Fruit{  
    @Override  
    public void showInfo() {  
        System.out.println("바나나는 노랑색이고 달콤합니다.");  
    }  
}
```



다형성 예제

- FruitTest 클래스

```
Scanner scanner = new Scanner(System.in);

System.out.println("1.포도 | 2.복숭아 | 3.바나나");
System.out.print("선택> ");

int menu = scanner.nextInt(); //메뉴 선택

Fruit fruit = null; //부모 타입 객체 선언
if(menu == 1) {
    fruit = new Grape(); //자식 타입 객체 생성
}else if(menu == 2) {
    fruit = new Peach();
}else if(menu == 3) {
    fruit = new Banana();
}
fruit.showInfo(); //메서드 - 동적 바인딩

scanner.close();
```



강제 타입 변환

- 하위 클래스로 형 변환 -> 강제 타입변환(다운 캐스팅)

- 상위 클래스로 형 변환되었던 하위 클래스를 다시 원래 자료형으로 형 변환하는 것을 다운 캐스팅이라고 한다.
- 하위 클래스의 메소드를 사용해야 할 때 형 변환한다.
- **instanceof** 예약어 사용

```
if(animal instanceof Human) {  
    Human human = (Human)animal;  
    human.readBook();  
}
```



강제 타입 변환

- 부모에 없는 자식 클래스의 메서드 사용 예제

```
package downcasting;

class Animal{
    public void move() {
        System.out.println("동물이 움직입니다.");
    }
}

//Animal을 상속받은 Human 클래스 정의
class Human extends Animal{
    public void move() {
        System.out.println("사람이 두 발로 걷습니다.");
    }

    public void readBook() {
        System.out.println("사람이 책을 읽습니다.");
    }
}
```



강제 타입 변환

- 부모에 없는 자식 클래스의 메서드 사용 예제

```
//Animal을 상속받은 Horse 클래스 정의
class Horse extends Animal{
    public void move() {
        System.out.println("말이 네 발로 뛴니다.");
    }

    public void run() {
        System.out.println("말이 사람을 태우고 빠르게 달립니다.");
    }
}

//Animal을 상속받은 Eagle 클래스 정의
class Eagle extends Animal{
    public void move() {
        System.out.println("독수리가 하늘을 납니다.");
    }
    public void hunting() {
        System.out.println("독수리가 물고기를 사냥합니다.");
    }
}
```



강제 타입 변환

- 부모에 없는 자식 클래스의 메서드 사용 예제

```
public class AnimalTest {  
    static Animal[] animals = new Animal[3]; //객체를 저장할 배열 생성  
  
    public static void main(String[] args) {  
        //객체를 생성하여 저장(다형성)  
        animals[0] = new Human();  
        animals[1] = new Horse();  
        animals[2] = new Eagle();  
  
        //부모 타입으로 객체를 생성하므로 자식 객체의 메서드에 접근할 수 없음  
        animals[0].move();  
        animals[1].move();  
        animals[2].move();  
        //readBook()에 접근할 수 없음  
  
        /*Animal animal = animals[0]; //new Human();  
  
        if(animal instanceof Human) { //animal이 Human의 객체라면  
            Human human = (Human)animal; //Human 타입으로 다운 캐스팅  
            human.readBook();  
        }*/  
    }  
}
```



강제 타입 변환

■ 부모에 없는 자식 클래스의 메서드 사용 예제

```
System.out.println("=== 원래 형으로 다운캐스팅 ===");
downCasting(); //downCasting() 호출

} //main 닫기

//다운 캐스팅 메서드로 정의
public static void downCasting() {
    //하위 클래스로 형변환 - instanceof 키워드 사용
    for(int i = 0; i < animals.length; i++) {
        Animal animal = animals[i];
        if(animal instanceof Human) {
            Human human = (Human)animal;
            human.readBook();
        }else if(animal instanceof Horse) {
            Horse horse = (Horse)animal;
            horse.run();
        }else if(animal instanceof Eagle) {
            Eagle eagle = (Eagle)animal;
            eagle.hunting();
        }else {
            System.out.println("지원하지 않는 타입입니다.");
        }
    }
}
```

사람이 두 발로 걷습니다.

말이 네 발로 뛸니다.

독수리가 하늘을 납니다.

===== 원래 형으로 다운캐스팅 =====

사람이 책을 읽습니다.

말이 사람을 태우고 빠르게 달립니다.

독수리가 물고기를 사냥합니다.



실습 문제 - 상속

다음 코드는 오류가 발생합니다. 오류를 설명하고 해결해 보세요

```
class Car{
    protected String brand;
    protected int carNumber;

    public Car(String brand) {
        this.brand = brand;
    }
}

public class Taxi extends Car{

    private int passenger;

    public void setPassenger(int passenger) {
        this.passenger = passenger;
    }

    public int getPassenger() {
        return passenger;
    }
}
```

