9장. 추상 클래스

abstract class

추상 클래스(abstract class)

추상 클래스

객체를 직접 생성할 수 있는 클래스를 실체 클래스라고 한다면 이 클래스들의 공통적인 특성을 추출해서 선언한 클래스를 추상 클래스라 한다.

추상클래스와 실체 클래스는 상속 관계를 구성한다.
왜 추상클래스를 사용하는가?
실체 클래스의 필드와 메서드의 이름을 통일할 목적으로 사용한다.

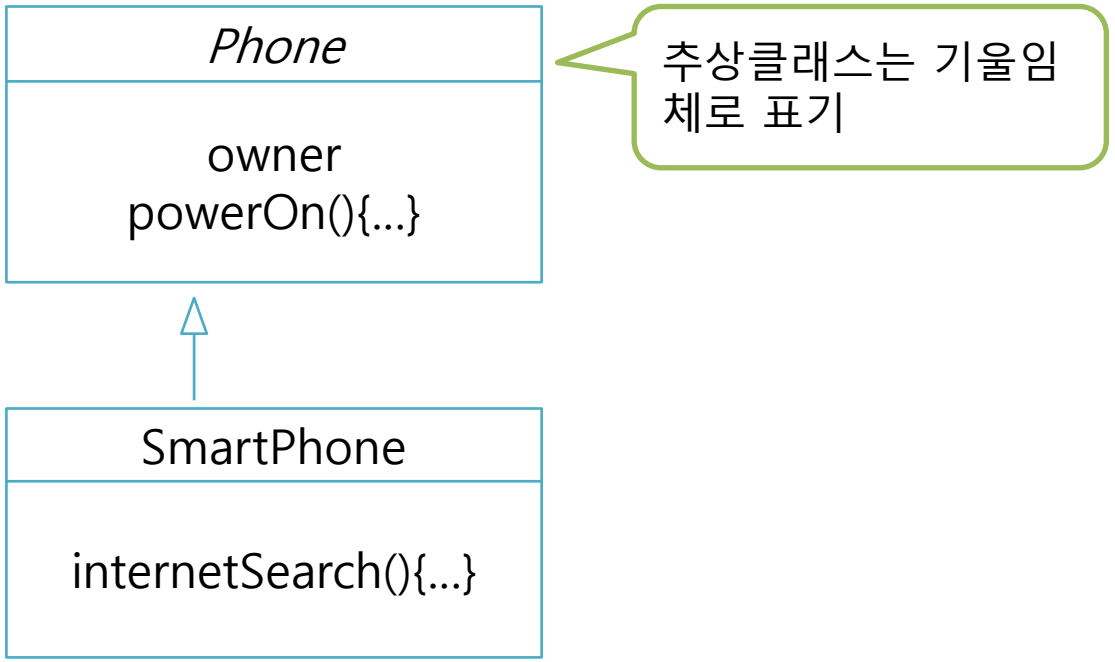
TelePhone 클래스 – owner(소유자), powerOn() - 전원을 켜다
SmartPhone 클래스 – user(소유자), trunOn() – 전원을 켜다

추상클래스 사용
Phone – user, powerOn() -> TelePhone, SmartPhone이 상속 받음

추상 클래스의 선언

```
Public abstract class 클래스이름{
    //필드, 생성자, 메서드
}
```

추상 클래스(abstract class)



추상 클래스(abstract class)

```java
package abstractex;

public abstract class Phone {

    public String owner;

    public Phone(String owner) {
        this.owner = owner;
    }

    public void powerOn() {
        System.out.println("폰 전원을 켭니다.");
    }

    public void powerOff() {
        System.out.println("폰 전원을 끕니다.");
    }
}
```

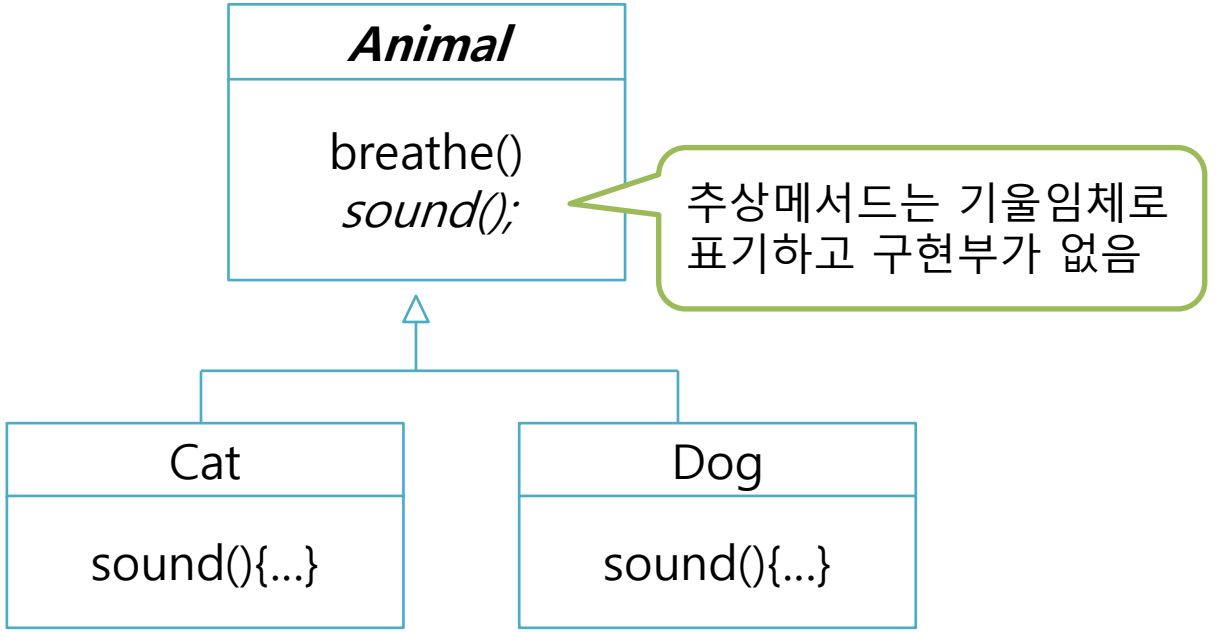
```java
public class SmartPhone extends Phone{

    public SmartPhone(String owner) {
        super(owner);
    }

    public void internetSearch() {
        System.out.println("인터넷 검색을 합니다.");
    }
}
```

추상 클래스(abstract class)

```
public class SmartPhone extends Phone{

    public SmartPhone(String owner) {
        super(owner);
    }

    public void internetSearch() {
        System.out.println("인터넷 검색을 합니다.");
    }
}
```

추상 클래스(abstract class)

- **추상 메서드**
  - 추상 메서드도 abstract 예약어를 사용한다.
  - 메서드를 구현하지 않고 선언만 한다. { } 구현부가 없다.
  - 상속받는 실체 클래스는 추상메서드를 필수적으로 구현해야 한다.

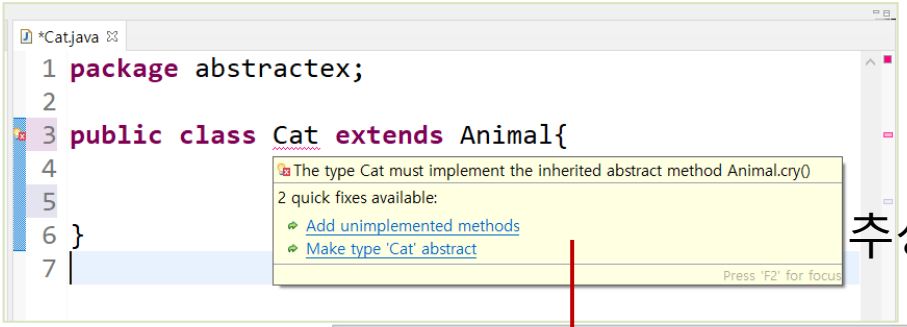


추상메서드

```java
package abstractex.animal;

public abstract class Animal {

    public String kind;

    public void breathe() {
        System.out.println("숨을 쉽니다.");
    }

    public abstract void sound();
}
```

추상메서드

- **동물의 소리를 구현한 추상클래스 상속 예.**



추상메서드는 반드시 구현해야 함

```
public class Dog extends Animal{

    public Dog() {
        this.kind = "포유류";
    }

    @Override
    public void sound() {
        System.out.println("멍멍");
    }
}
```

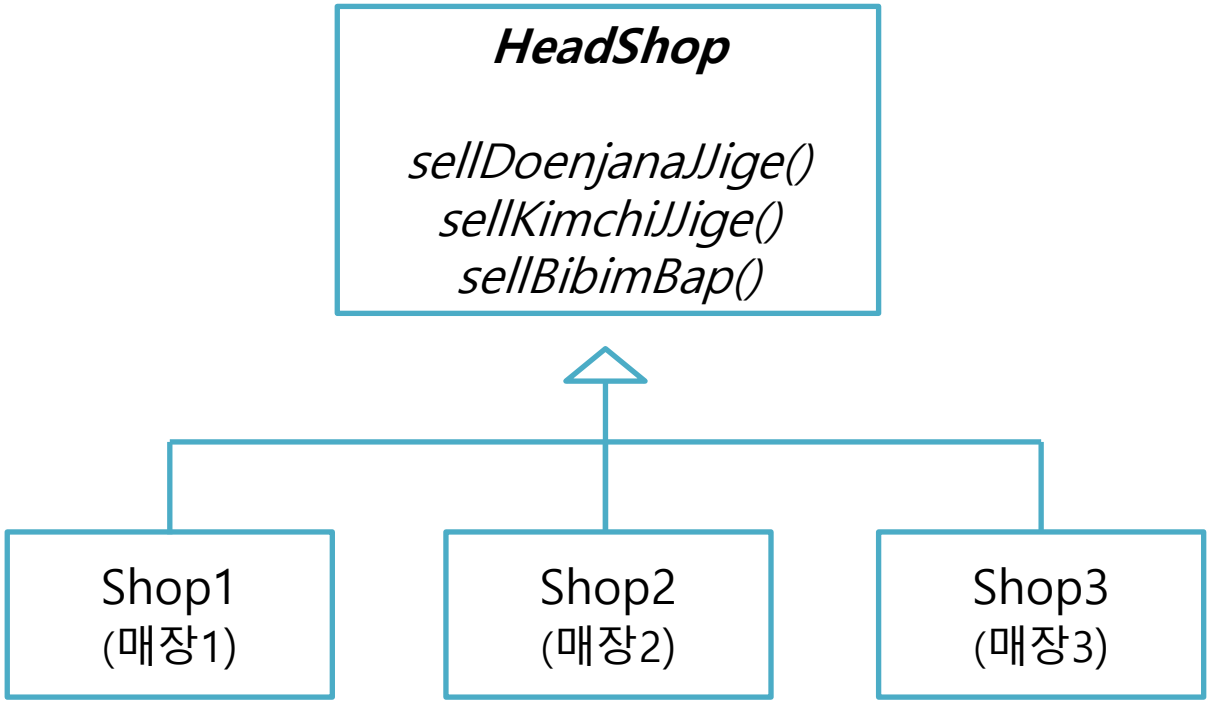
추상메서드

```
public class AnimalMain {
    public static void main(String[] args) {
        Dog dog = new Dog();
        Cat cat = new Cat();

        dog.sound();
        cat.sound();
        System.out.println("==========");

        //자동 타입 변환
        Animal animal = null;
        animal = new Dog();
        animal.sound();

        animal = new Cat();
        animal.sound();
        System.out.println("==========");

        //메소드의 다형성
        animalSound(new Dog());
        animalSound(new Cat());
    }

    private static void animalSound(Animal animal) {
        animal.sound();
    }
}
```

```
멍멍
야옹
==========
멍멍
야옹
==========
멍멍
야옹
```

추상 클래스(abstract class)

- 한식 프랜차이즈 추상클래스 상속 예



추상클래스 실습

- 한식 프랜차이즈 추상클래스 상속 예

```
public abstract class HeadShop {

    public abstract void sellDoenjangJJige();

    public abstract void sellKimchiJJige();

    public abstract void sellBibimBap();
}
```

```
public class Shop1 extends HeadShop{

    public Shop1() {
        System.out.println("대학가 매장입니다.");
    }

    @Override
    public void sellDoenjangJJige() {
        System.out.println("된장찌게 : 5,000원 ");
    }

    @Override
    public void sellKimchiJJige() {
        System.out.println("김치찌게 : 5,500원 ");
    }

    @Override
    public void sellBibimBap() {
        System.out.println("비빔밥 : 6,000원 ");
    }
}
```

추상클래스 실습

- 한식 프랜차이즈 추상클래스 상속 예

```
public class Shop2 extends HeadShop{

    public Shop2() {
        System.out.println("역세권 매장입니다.");
    }

    @Override
    public void sellDoenjangJJige() {
        System.out.println("된장찌게 : 6,000원");
    }

    @Override
    public void sellKimchiJJige() {
        System.out.println("김치찌게 : 6,500원");
    }

    @Override
    public void sellBibimBap() {
        System.out.println("비빔밥 : 7,000원");
    }
}
```

추상클래스 실습

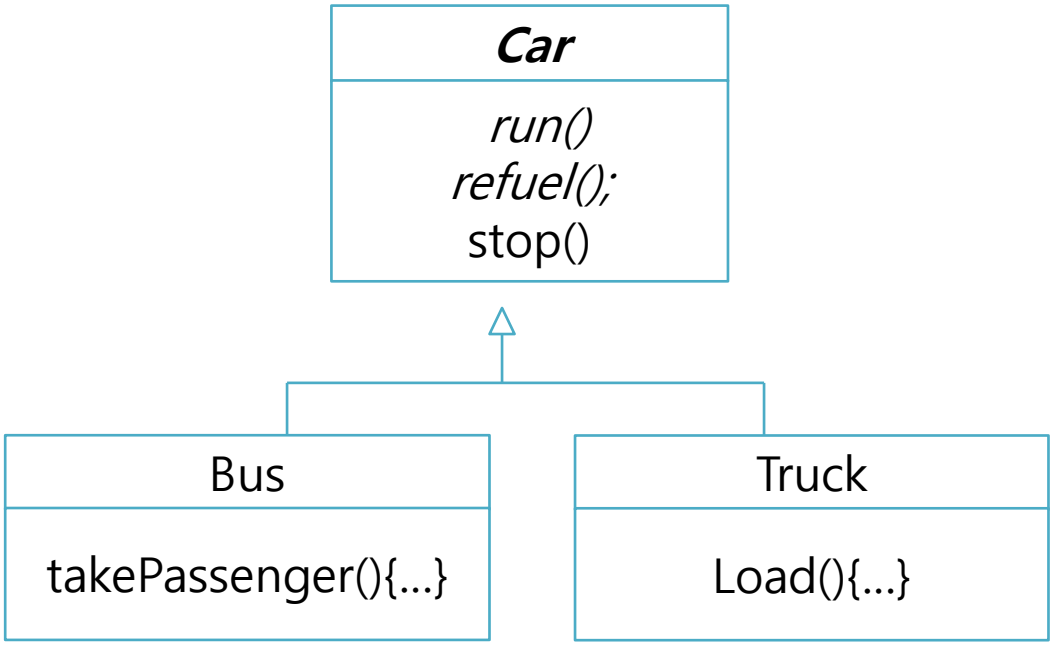
- 한식 프랜차이즈 추상클래스 상속 예

```
HeadShop shop1 = new Shop1();
shop1.sellDoenjangJJige();
shop1.sellKimchiJJige();
shop1.sellBibimBap();
System.out.println("==================");

HeadShop shop2 = new Shop2();
shop2.sellDoenjangJJige();
shop2.sellKimchiJJige();
shop2.sellBibimBap();
System.out.println("==================");
```

```
대학가 매장입니다.
된장찌게 : 5,000원
김치찌게 : 5,500원
비빔밥 : 6,000원
==================
역세권 매장입니다.
된장찌게 : 6,000원
비빔밥 : 6,500원
김치찌게 : 7,000원
==================
```

추상 클래스(abstract class)

- 자동차를 구현한 추상 클래스 상속 예.



추상클래스 실습

```java
public abstract class Car {
    public abstract void run();

    public abstract void refuel();

    public void stop() {
        System.out.println("차가 멈춥니다
    }
}
```

```java
public class Bus extends Car{

    public void takePassenger() {
        System.out.println("승객을 버스에 태웁니다.");
    }

    @Override
    public void run() {
        System.out.println("버스가 달립니다.");
    }

    @Override
    public void refuel() {
        System.out.println("천연 가스를 충전합니다.");
    }
}
```

추상클래스 실습

```
public class Truck extends Car{

    @Override
    public void run() {
        System.out.println("트럭이 달립니다.");
    }

    @Override
    public void refuel() {
        System.out.println("휘발유를 주유합니다.");
    }

    public void load() {
        System.out.println("짐을 싣습니다.");
    }
}
```

추상클래스 실습

- 자동차를 구현한 추상 클래스 상속 예

```
Bus bus = new Bus();
Truck truck = new Truck();

bus.run();
truck.run();

bus.refuel();
truck.refuel();

bus.takePassenger();
truck.load();

bus.stop();
truck.stop();
```

```
버스가 달립니다.
트럭이 달립니다.
천연 가스를 충전합니다.
휘발유를 주유합니다.
승객을 버스에 태웁니다.
짐을 싣습니다.
차가 멈춥니다.
차가 멈춥니다.
```

final 예약어

- **상수를 의미하는 final 변수**
  - 해당 선언이 최종 상태이고, 결코 수정될 수 없음을 뜻한다.

```
package finalex;

public class Constant {
    int num = 10;
    final int NUM = 100;

    public static void main(String[] args) {
        Constant cons = new Constant();
        cons.num = 20;
        //cons.NUM = 1000; //final 상수이므로 변경할 수 없음

        System.out.println(cons.num);
        System.out.println(cons.NUM);
    }
}
```

final 상수

- 여러 파일에서 공유하는 상수

```
public class Define {
    public static final int MIN = 1;
    public static final int MAX = 99999;
    public static final int ENG = 1001;
    public static final int MATH = 2001;
    public static final double PI = 3.14;
    public static final String GOOD_MORNING = "Good Morning!";
}
```

final 상수

- 여러 파일에서 공유하는 상수

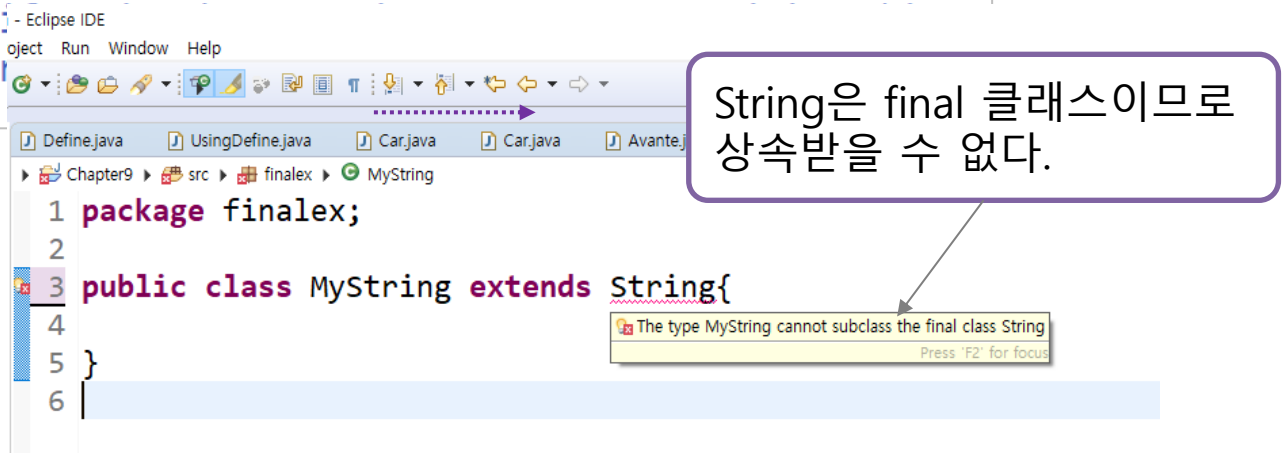
```
public class UsingDefine {

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println(Define.GOOD_MORNING);
        System.out.println("최솟값은 " + Define.MIN + "입니다.");
        System.out.println("최대값은 " + Define.MAX + "입니다.");
        System.out.println("수학 과목 코드값은 " + Define.MATH + "입니다.");
        System.out.println("영어 과목 코드값은 " + Define.ENG + "입니다.");
    }
}
```

```
Good Morning!
최솟값은 1입니다.
최대값은 99999입니다.
수학 과목 코드값은 2001입니다.
영어 과목 코드값은 1001입니다.
```

final 클래스

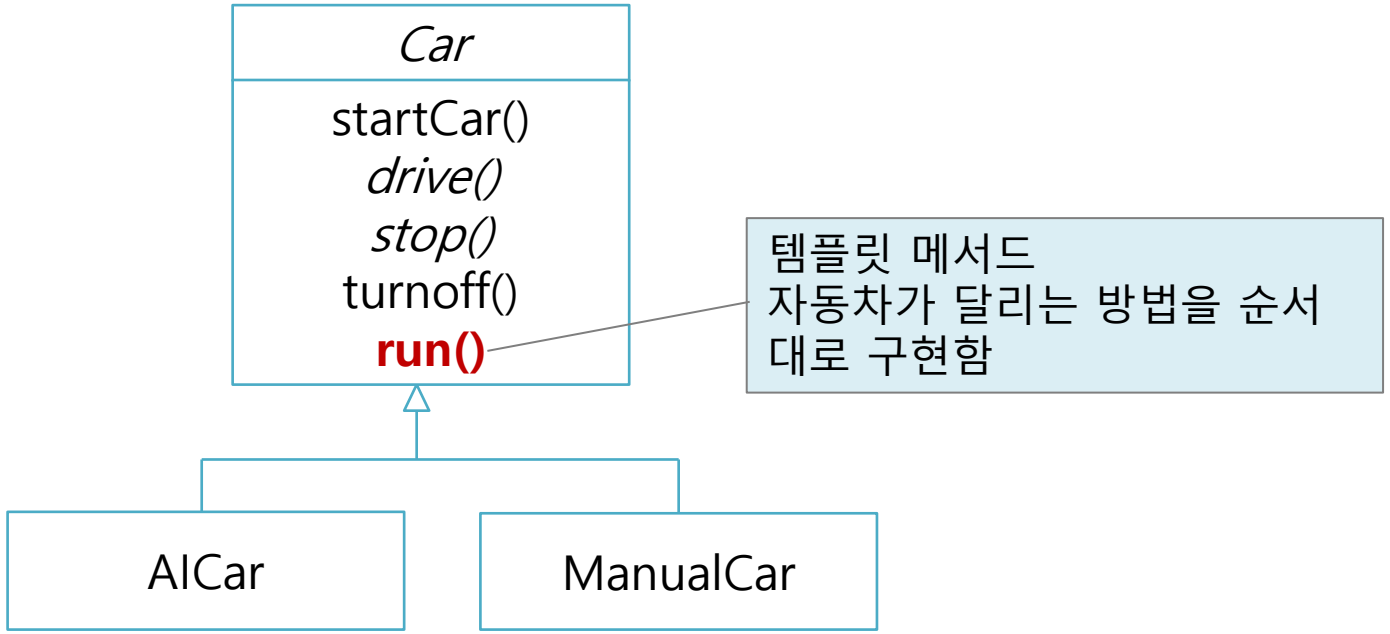
- **보안과 관련되어 있거나 기반클래스가 변하면 안 되는 경우**
  - ✓ String이나 Integer 클래스 등.

```
public final class String
    implements java.io.Serializable, Comparable<String>, CharSequence {

    /**
     * The value is used for character storage.
     *
     * @implNote This field is trusted by the VM, and is a subject to
     * constant folding i
     * field after constr
     *
```



템플릿 메서드

- **템플릿 메서드란?**
  - 템플릿 메서드 : 추상 메서드나 구현된 메서드를 활용하여 전체 기능의 흐름(시나리오)를 정의하는 메서드.
  - final로 선언하면 하위 클래스에서 재정의 할 수 없음



템플릿 메서드

- 템플릿 메서드를 사용한 추상클래스 상속 예.

```
public abstract class Car {
    public abstract void drive();
    public abstract void stop();

    public void startCar() {
        System.out.println("시동을 켭니다.");
    }

    public void turnOff() {
        System.out.println("시동을 끕니다.");
    }

    public final void run() {
        startCar();
        drive();
        stop();
        turnOff();
    }
}
```

final로 선언
상속받은 하위 클래스가 메서드를 재정의 할 수 없다.

템플릿 메서드

- 템플릿 메서드를 사용한 추상클래스 상속 예.

```
public class AICar extends Car{

    @Override
    public void drive() {
        System.out.println("자율 주행합니다.");
        System.out.println("자동차가 스스로 방향을 전환합니다.");
    }

    @Override
    public void stop() {
        System.out.println("자동차가 스스로 멈춥니다.");
    }
}
```

템플릿 메서드

- 템플릿 메서드를 사용한 추상클래스 상속 예.

```
public class ManualCar extends Car{

    @Override
    public void drive() {
        System.out.println("사람이 운전합니다.");
        System.out.println("사람이 핸들을 조작합니다.");
    }

    @Override
    public void stop() {
        System.out.println("브레이크로 정지합니다.");
    }
}
```

템플릿 메서드

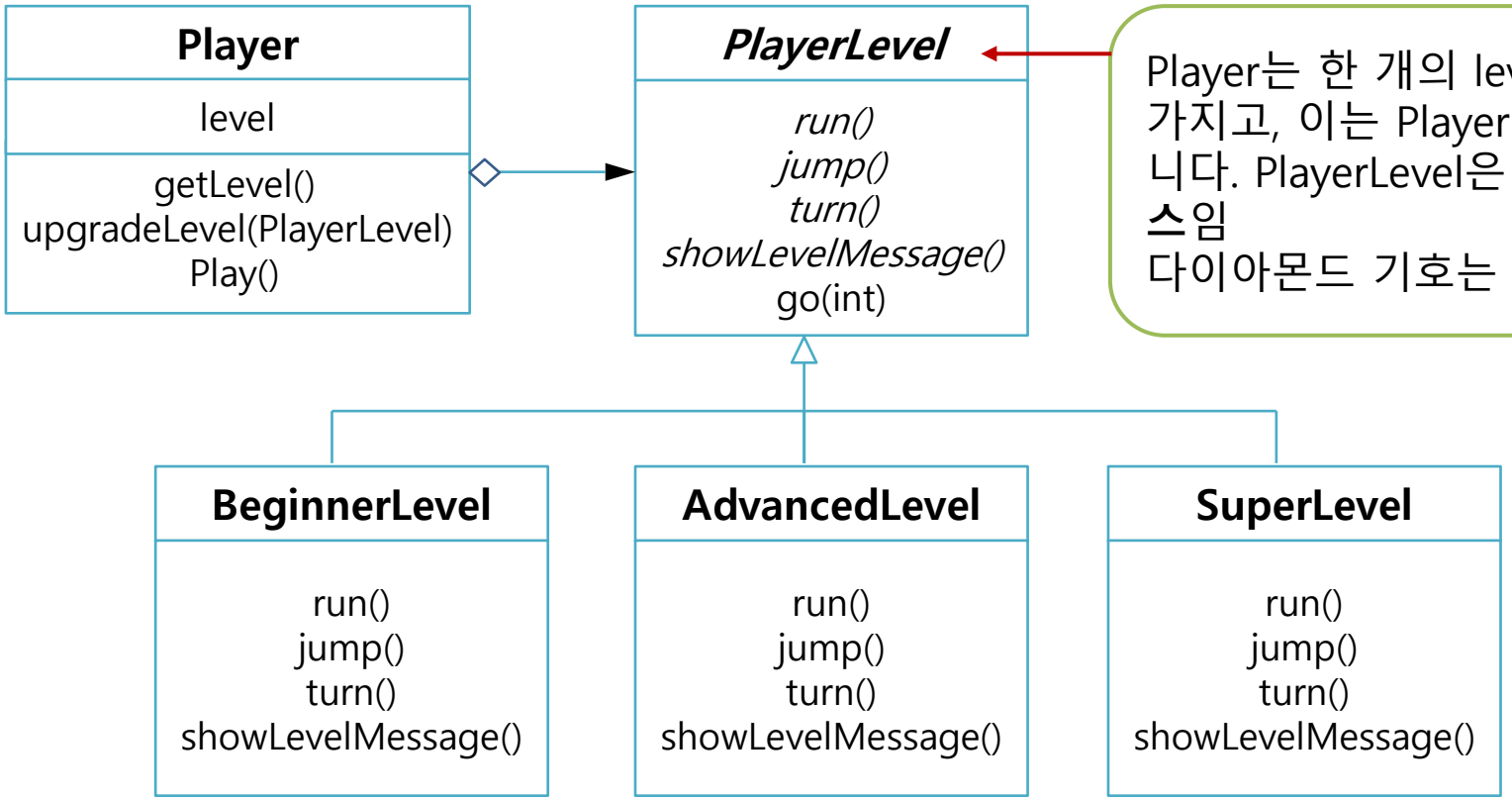
- 템플릿 메서드를 사용한 추상클래스 상속 예.

```
public class CarTest {

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("===== 자율 주행하는 자동차 =====");
        Car myCar = new AICar();
        myCar.run();

        System.out.println("===== 사람이 운전하는 자동차 =====");
        Car hisCar = new MannualCar();
        hisCar.run();
    }
}
```

```
===== 자율 주행하는 자동차 =====
시동을 켭니다.
자율 주행합니다.
스스로 멈춥니다.
시동을 끕니다.
===== 사람이 운전하는 자동차 =====
시동을 켭니다.
사람이 운전합니다.
브레이크로 정지합니다.
시동을 끕니다.
```

Game Level App

예제 시나리오
Player가 있고 이 플레이어가 게임을 합니다. 게임에서 Player가 가지는 레벨에 따라 세가지 기능이 있는데 run(), jump(), turn()입니다.



Game Level App

PlayerLevel 클래스

각 레벨에서 수행할 공통 기능은 PlayLevel 추상 클래스에서 선언한다.

```
public abstract class PlayerLevel {
    public abstract void run();
    public abstract void jump();
    public abstract void turn();
    public abstract void showLevelMessage();

    final public void go(int count) {
        run();
        for(int i=0; i<count; i++) {
            jump();
        }
        turn();
    }
}
```

한번 run하고, count만큼 jump하고, 한번 turn한다.

Game Level App

Beginner 클래스

초보자 레벨에서는 천천히 달리 수만 있다. 점프나 턴을 할 수 없다.

```
public class Beginner extends PlayerLevel {

    @Override
    public void run() {
        System.out.println("천천히 달립니다.");
    }

    @Override
    public void jump() {
        System.out.println("jump할 줄 모르지롱.");
    }

    @Override
    public void turn() {
        System.out.println("Turn할 줄 모르지롱.");
    }

    @Override
    public void showLevelMessage() {
        System.out.println("*****초보자 레벨입니다.*****");
    }
}
```

Game Level App

Advanced 클래스

중급자 레벨에서는 빠르게 달릴 수 있고, 높이 점프할 수 있다. 턴을 할 수 없다.

```
public class AdvancedLevel extends PlayerLevel{

    @Override
    public void run() {
        System.out.println("빨리 달립니다.");
    }

    @Override
    public void jump() {
        System.out.println("높이 jump합니다.");
    }

    @Override
    public void turn() {
        System.out.println("Turn 할 줄 모르지롱.");
    }

    @Override
    public void showLevelMessage() {
        System.out.println("*****중급자 레벨입니다.*****");
    }
}
```

Game Level App

SuperLevel 클래스

고급자 레벨에서는 매우 빠르게 달릴 수 있고, 매우 높이 점프할 수 있다. 턴하는 기술도 사용할 수 있다.

```
public class SuperLevel extends PlayerLevel{

    @Override
    public void run() {
        System.out.println("매우 빨리 달립니다.");
    }

    @Override
    public void jump() {
        System.out.println("매우 높이 jump합니다.");
    }

    @Override
    public void turn() {
        System.out.println("한 바퀴 돕니다.");
    }

    @Override
    public void showLevelMessage() {
        System.out.println("*****고급자 레벨입니다.*****");
    }
}
```

Game Level App

Player 클래스

```
public class Player {
    //PlayerLevel 클래스 참조
    private PlayerLevel level;

    public Player() {
        level = new Beginner();
        level.showLevelMessage();
    }

    public void upgradeLevel(PlayerLevel level) {//매개변수의 다형성
        this.level = level;
        level.showLevelMessage();
    }

    public void play(int count) { //템플릿 메서드 호출
        level.go(count);
    }
}
```

Game Level App

테스트 프로그램 실행

```
Player player = new Player();
//처음 생성시 BeginnerLevel
player.play(1);

//중급자 레벨
AdvancedLevel aLevel = new AdvancedLevel();
player.upgradeLevel(aLevel);
player.play(2);

//고급자 레벨
SuperLevel sLevel = new SuperLevel();
player.upgradeLevel(sLevel);
player.play(3);
```

```
*****초보자 레벨입니다.*****
천천히 달립니다.
jump할 줄 모르지롱.
Turn할 줄 모르지롱.
*****중급자 레벨입니다.*****
빨리 달립니다.
높이 jump합니다.
높이 jump합니다.
Turn 할 줄 모르지롱.
*****고급자 레벨입니다.*****
매우 빨리 달립니다.
매우 높이 jump합니다.
매우 높이 jump합니다.
매우 높이 jump합니다.
한 바퀴 돕니다.
```