Chapter 07. 객체 지향 개념

학습목표

- 이 장에서는 객체 지향의 5대 핵심 개념에 관해 학습합니다. 이 장에서는 개념에 관해서만 기술합니다. 이러한 개념이 자바 프로그램으로 적용되는 부분은 뒤의 해당 부분에서 자세하게 기술합니다.
- 객체 지향의 개요와 절차 지향과의 차이점을 학습합니다.
- 클래스와 객체를 학습합니다. 객체의 생성 과정을 예제를 통하여 학습합니다.
- 상속의 개념을 예제를 통하여 학습합니다.
- 캡슐화의 개념과 예를 학습합니다.
- 추상화와 다형성의 개념을 학습합니다.

목차

Section 1.

객체 지향의 개요

1-1 객체지향의 개념

- **객체지향(Object-Oriented)이론**
  - 컴퓨터를 통하여 실세계와 같은 환경을 흉내(simulation)내기 위해 발전한 이론

- **실세계의 사물 = 속성 + 기능으로 구성**

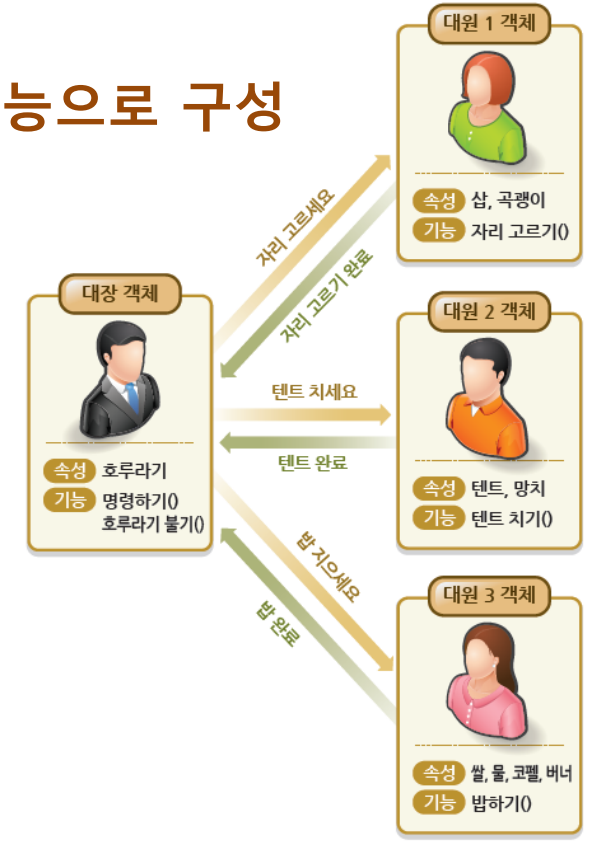


그림 7-1 실제 생활의 문제를 객체 지향적으로 표시

1-2 객체지향의 역사

- 객체 지향 이론은 1960년대 클래스, 상속, 캡슐화, 다형성 등의 개념을 중심으로 발전하였으며, 1960년 노르웨이의 달Dahl과 뉘고르Nygaard가 개발한 시뮬라라는 언어를 최초의 객체 지향 언어라 할 수 있다.

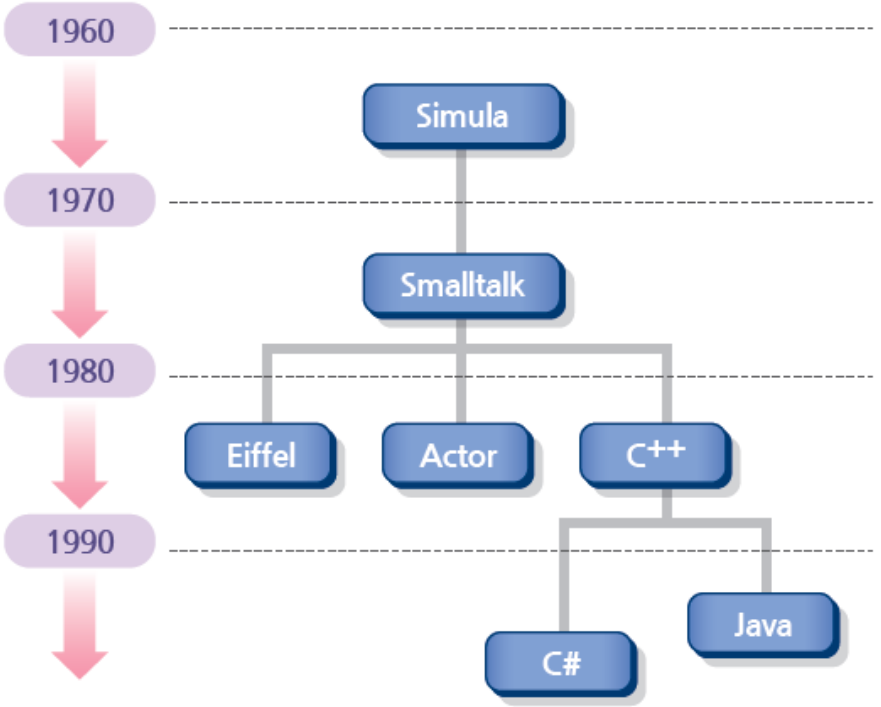


그림 7-2 객체 지향 언어의 역사

1-3 객체지향의 장점

● 객체지향의 장점

- 문제를 쉽고 자연스럽게 프로그램화(모델링) 할 수 있다.

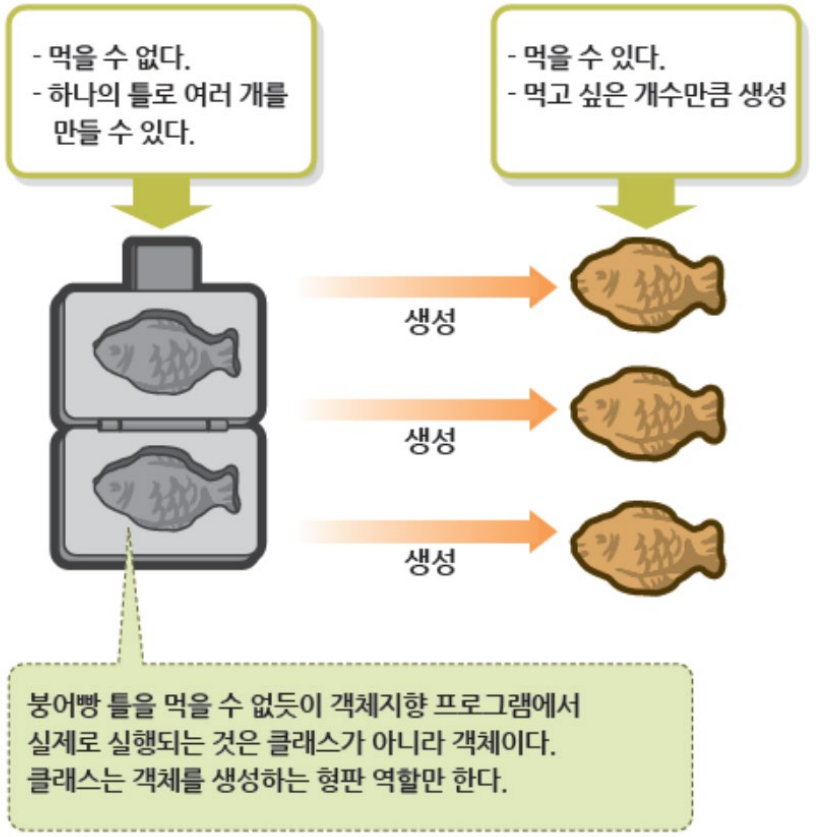
- 쉬운 프로그램의 개발로 인한 생산성을 향상시킬 수 있다.

- 프로그램 모듈을 재사용할 수 있다.

Section 2.
클래스와 객체

● 클래스

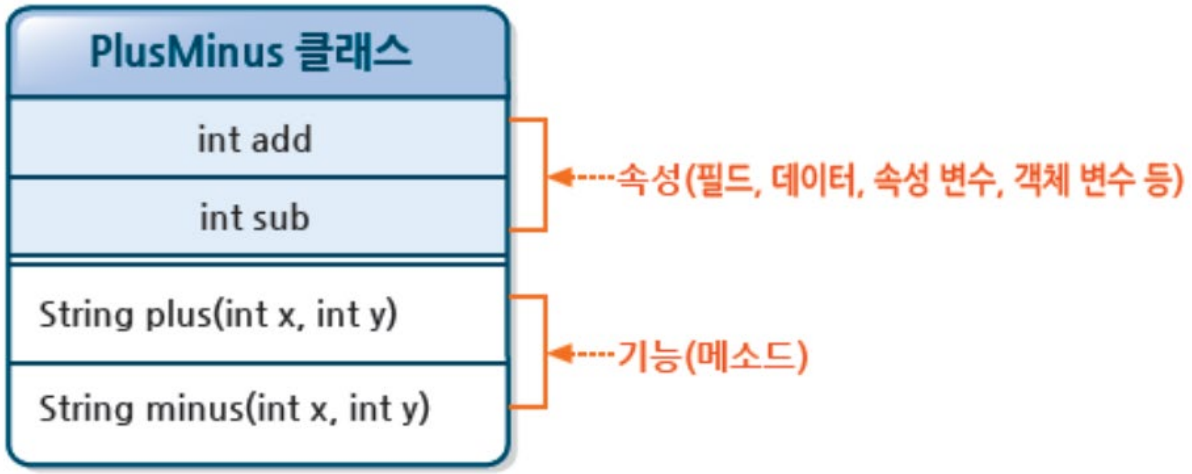
- 하나의 클래스로부터 여러 개의 객체를 생성하기 위해 사용하는 형판



2-1 클래스(객체)의 구성

● 객체

- "속성+기능"으로 구성
- 객체를 생성하는 클래스 역시 "속성+기능"으로 구성



2-1 클래스(객체)의 구성

예제 7.1 PlusMinus.java

```
01: class PlusMinus {
02:     int add, sub;
03:     public String plus(int x, int y) {
04:         add = x + y;
05:         return "두 수의 합은 " + plus;
06:     }
07:     public String minus(int x, int y) {
08:         sub  = x - y;
09:         return "두 수의 차는 " + minus;
10:     }
11: }
```

두 개의 속성을 정의

plus 기능(메소드)을 정의

minus 기능(메소드)을 정의

2-2 객체의 생성과 프로그램의 실행

- 클래스로부터 객체를 생성하는 과정을 실체화(instantiation)라고 하고, 객체를 인스턴스(instance)라 부르기도 합니다. 즉 객체와 인스턴스라는 말은 같은 용어로 간주

2-2 객체의 생성과 프로그램의 실행

예제 7.2 PlusMinusTest1.java

```
01: class PlusMinusTest1 {
02:     public static void main(String args[]) {
03:         PlusMinus ob1 = new PlusMinus();
04:         String ssum, sminus;
05:         ssum = ob1.plus(50,30);
06:         sminus = ob1.minus(50,30);
07:         System.out.println(ssum);
08:         System.out.println(sminus);
09:     }
10: }
```

PlusMinus 클래스로부터 ob1 객체 생성

생성된 객체에 메시지를 보내 합과 차를 구한다.

합과 차를 출력

실행 결과

```
두 수의 합은 80
두 수의 차는 20
```

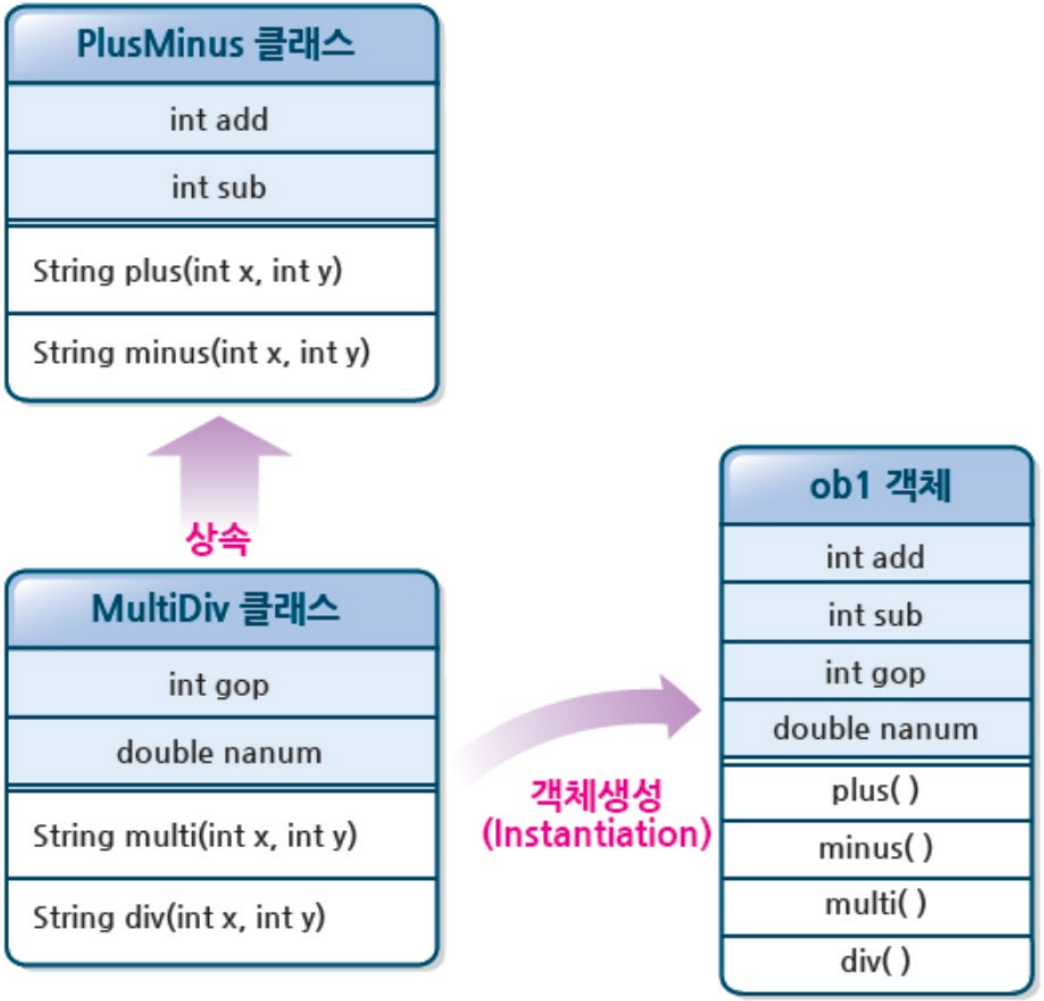
Section 3.

상속

- **기존 클래스의 기능을 가지면서 추가적인 기능을 가진 클래스를 만들려면 어떻게 해야 할까요?**
  - 기존 클래스를 그대로 복사하고, 추가적인 기능을 추가하는 방법
    - 이 방법은 코드의 중복이라는 문제와, 추후 중복된 코드가 변경 되었을 때의 복잡한 수정(복사한 곳을 다 수정해야 하는 문제 발생) 문제가 발생.
  - 객체 지향에서는 이러한 문제를 상속이라는 기능으로 해결
    - 즉 새로운 클래스를 만들 때 상위 클래스를 지정함으로써 상위 클래스의 모든 속성과 기능을 상속받고, 자신의 클래스에는 추가적인 속성과 기능만을 추가

- **상속의 개념은 확장(extend)의 개념으로 상위클래스를 그대로 상속받고 추가로 확장되는 개념**

3. 상속


PlusMinus 클래스
int add
int sub
String plus(int x, int y)
String minus(int x, int y)
상속
MultiDiv 클래스
int gop
double nanum
String multi(int x, int y)
String div(int x, int y)
객체생성
(Instantiation)
ob1 객체
int add
int sub
int gop
double nanum
plus( )
minus( )
multi( )
div( )

예제 7.3 FourRulesTest1.java

```
01: class MultiDiv extends PlusMinus {
02:     int gop;
03:     double nanum;
04:     public String multi(int x, int y) {
05:         gop = x * y;
06:         return "두 수의 곱은 " + gop;
07:     }
08:    public String div(int x, int y) {
09:         nanum = (double) x / y;
10:         return "두 수의 나눈 값은 " + nanum;
11:     }
12: }
13: public class FourRulesTest1 {
14:     public static void main(String args[]) {
```

MultiDiv 클래스의 상위 클래스로 PlusMinus 클래스 지정

두 개의 속성을 지정

multi 메소드 지정

div 메소드 지정

3 상속

```
15:         String splus, sminus, smulti, sdiv;
16:         MultiDiv ob1 = new MultiDiv();
17:         splus = ob1.plus(50,30);
18:         sminus = ob1.minus(50,30);
19:         smulti = ob1.multi(50,30);
20:         sdiv = ob1.div(50,30);
21:         System.out.println(splus);
22:         System.out.println(sminus);
23:         System.out.println(smulti);
24:         System.out.println(sdiv);
25:     }
26: }
```

MultiDiv 클래스로부터 객체 생성

객체의 메소드 호출

결과 출력

실행 결과

```
두 수의 합은 80
두 수의 차는 20
두 수의 곱은 1500
두 수의 나눈 값은 1.6666666666666667
```

- **클래스의 상속은 확장(extend)의 개념으로 계층 구조를 가질 수 있다**
  - 상위 계층으로 갈수록 공통점은 일반화되고 간단해진다. 하위 계층으로 갈수록 클래스는 특수화되고 개별화된다.

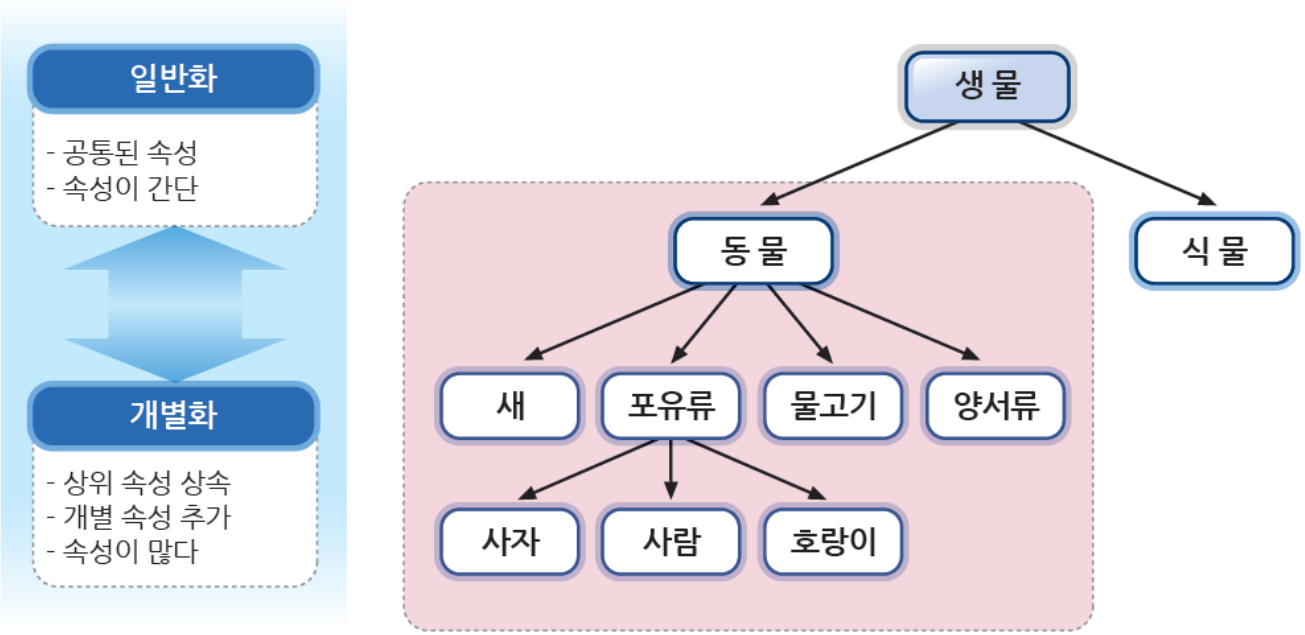
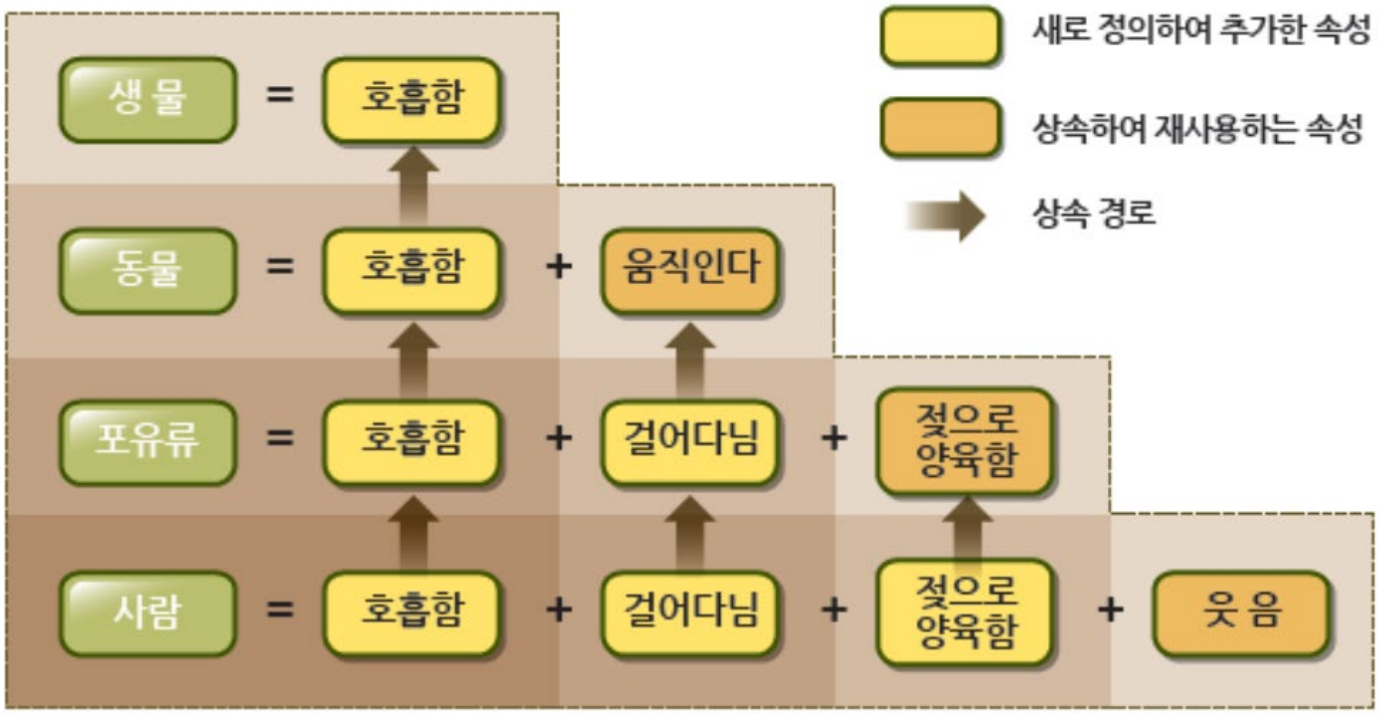


그림 7-9 클래스의 계층 구조

- 클래스 계층 구조에서 상속의 예



클래스 상속의 이점

- 소프트웨어 설계를 간단하게 할 수 있는 장점
- 코드를 간결하게 할 수 있다
- 코드의 재 사용성을 높인다

다중 상속

- 다수 개의 클래스로부터 상속
- 자바 언어는 다중 상속을 허용하지 않음

Section 4.

캡슐화

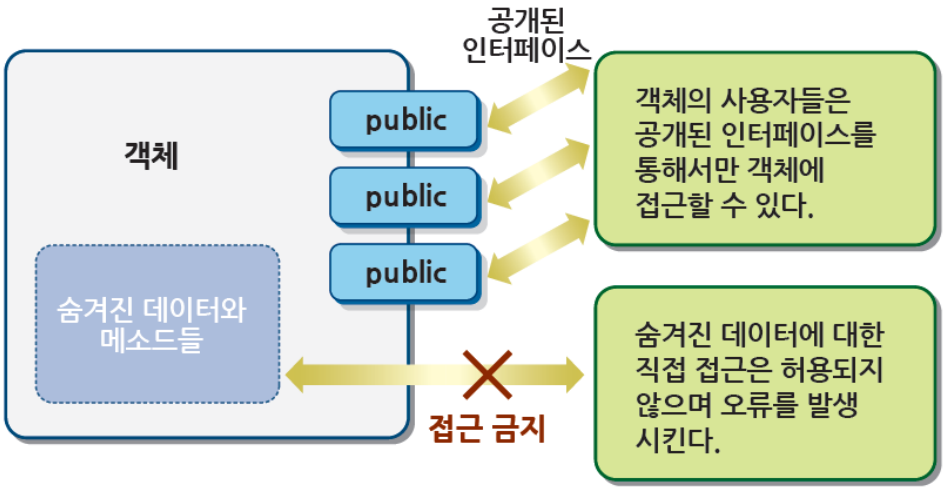
● 캡슐화

- 감기에 걸렸을 때 먹는 캡슐약과 같은 개념
- 캡슐 약에는 많은 성분이 포함되어 있지만, 단순히 감기를 낫게 해 준다고 생각

사용자 입장에서 약의 자세한 성분이나 제조 방법은 알 필요가 없다.
제약회사 입장에서 약의 성분이나 제조 방법은 보안이 되어야 하는 부분이다.

● 캡슐화를 통한 '정보의 은폐(information hiding)'의 장점

- 객체에 포함된 정보의 손상과 오용을 막을 수 있다.
- 객체 내부의 조작 방법이 바뀌어도 사용방법은 바뀌지 않는다.
- 데이터가 바뀌어도 다른 객체에 영향을 주지 않아 독립성이 유지된다.
- 처리된 결과만 사용하므로 객체의 이식성이 좋다.
- 객체를 부품화 할 수 있어 새로운 시스템의 구성에 부품처럼 사용할 수 있다.



4 캡슐화(Encapsulation)

```
01 class MultiDiv extends PlusMinus {
02     int multi;          ← 속성을 공개(한정자를 지정하지 않았으므로) 모드로 지정
03     private double div; ← 속성을 숨김 모드로 지정
04     public String multi(int x, int y) {
05         multi = x * y;
06         return "두 수의 곱은 " + multi;
07     }
08     public String div(int x, int y) {
09         div = (double) x / y;
10         return "두 수의 나눈 값은 " + div;
11     }
12 }
13 public class FourRulesTest1 {
14     public static void main(String args[]) {
15         String plus, minus, multi, div;
16         MultiDiv ob1 = new MultiDiv();
17         ..................
18             ob1.multi = 200;  ← 공개된 속성이므로 속성값을 직접 조정 가능
19             ob1.div = 3.6666; ← 숨긴 속성에 접근하므로 오류가 발생
20             ..................
```

Section 5.

메시지

5 메시지(Message)

- **메시지**
  - 객체에 일을 시키는 행위

- **객체 사이의 메시지 전달**

그림 7-13 객체 사이의 메시지 전달

● 메시지의 예

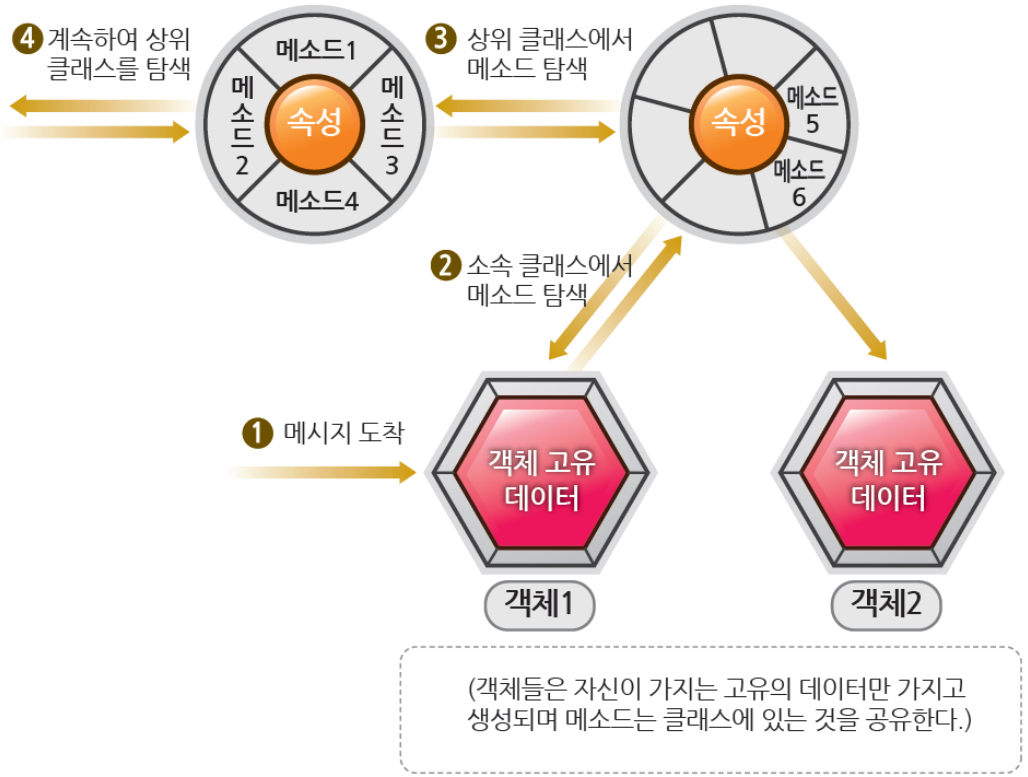
```
01  public class FourRulesTest1 {
02     public static void main(String args[]) {
03        String plus, minus, multi, div;
04        MultiDiv ob1 = new MultiDiv();
05        plus = ob1.plus(50,30);
06        minus = ob1.minus(50,30);
07        multi = ob1.multi(50,30);
08        div = ob1.div(50,30);
09        ..............................
10     }
11  }
```

ob1 객체를 통하여 수행할 수 있는 메소드를 호출하는 메시지. 메시지의 구성은 객체 이름.메소드 이름(매개 변수)으로 구성된다.

5-1 메소드의 탐색

● 상속된 구조에서의 메소드 탐색

- 최 상위 클래스에도 탐색하고자 하는 메소드가 없는 경우 오류 발생



Section 6.

추상화

6 추상화(Abstraction)

● 실세계의 문제를 객체로 전환할 때 중요한 개념

- 추상화는 복잡한 문제들 중에 공통적인 부분을 추출하여 추상 클래스로 제공하고, 상속을 이용하여 나머지 클래스들을 하위 클래스로 제공하는 기법

추상화의 단계

- **1단계** : 현실 세계의 문제들이 가지는 공통적인 속성을 추출
- **2단계** : 공통 속성을 가지는 추상 클래스 작성
- **3단계** : 추상 클래스의 하위 클래스로 현실 세계의 문제들을 구현

- 추상화를 하지 않을 경우에 도형을 그리는 문제

그림 7-15 클래스를 연관시키지 않고 작성

● 추상화를 적용하여 도형을 그리는 문제

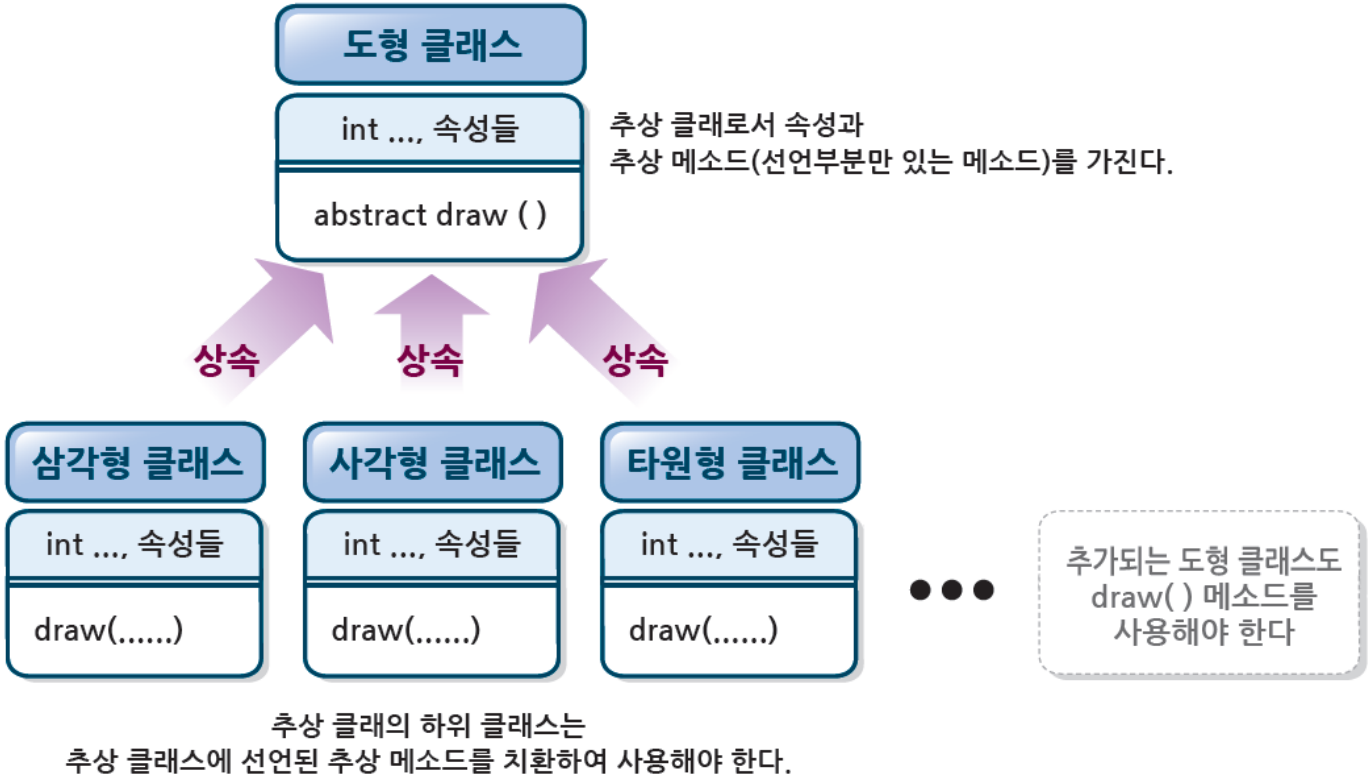


그림 7-16 추상 클래스를 사용하여 체계적으로 클래스를 구성

Section 7.

다형성

다형성(Polymorphism)

- 객체지향의 중요한 개념 중에 하나로서 다양한(poly) 변신(morphism)을 의미
- 서로 다른 객체가 동일한 메시지에 대하여 서로 다른 방법으로 응답할 수 있는 기능

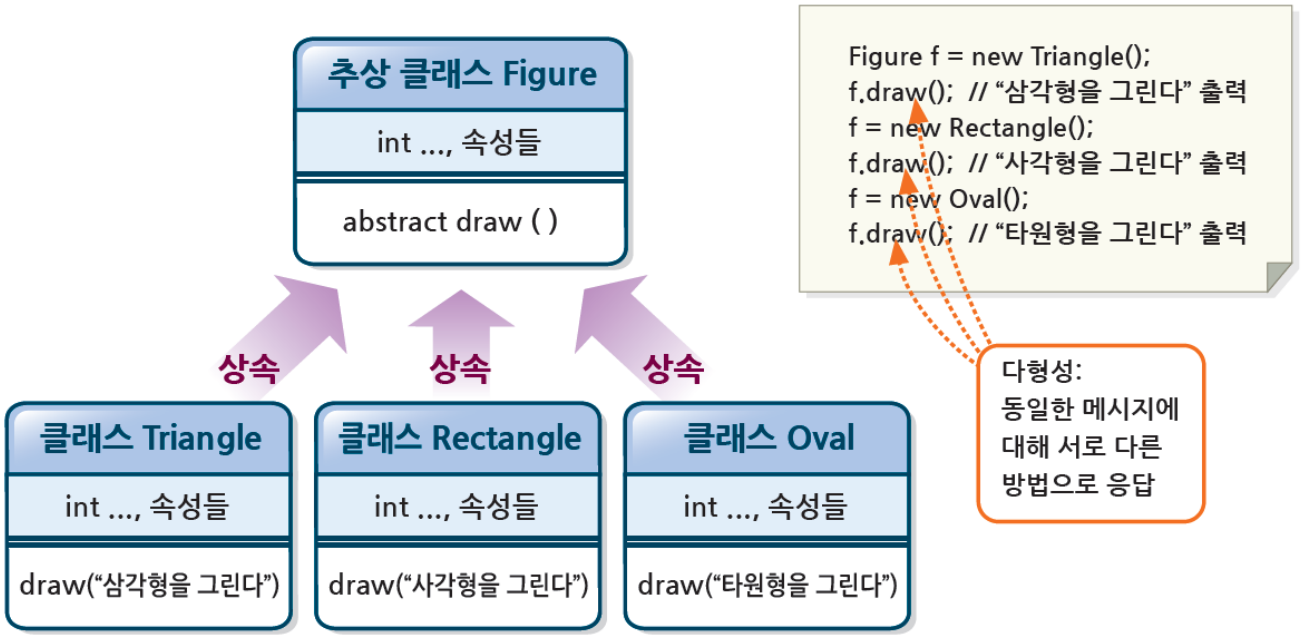


그림 7-17 다형성의 개념

Thank You!