제4장 클래스와 객체

INFINITYBOOKS
인피니티북스

이번 장에서 만들어볼 프로그램

INFINITY BOOKS 인피니티북스

객체지향이란?

INFINITY BOOKS 인피니티북스

- **객체 지향 프로그래밍(OOP: object-oriented programming)**은 우리가 살고 있는 실제 세계가 객체(object)들로 구성되어 있는 것과 비슷하게, 소프트웨어도 객체로 구성하는 방법이다.

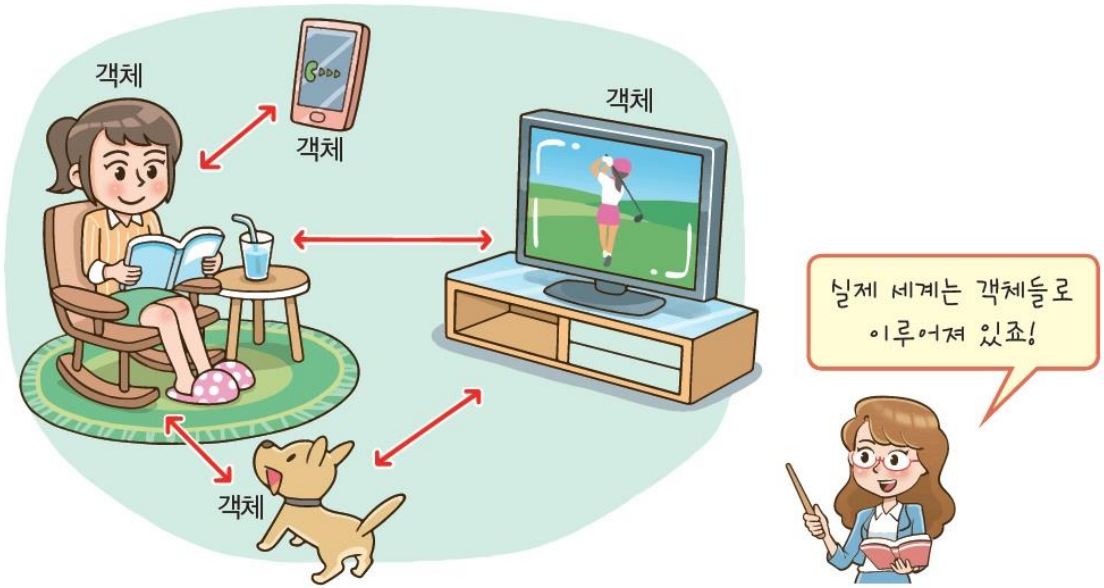


그림 4.1 실제 세계는 객체들로 이루어진다.

객체와 메시지

- 객체들은 메시지를 주고 받으면서 상호작용한다.

그림 4.2 객체들은 서로 메시지를 주고받으면서 상호작용한다.

절차 지향과 객체 지향

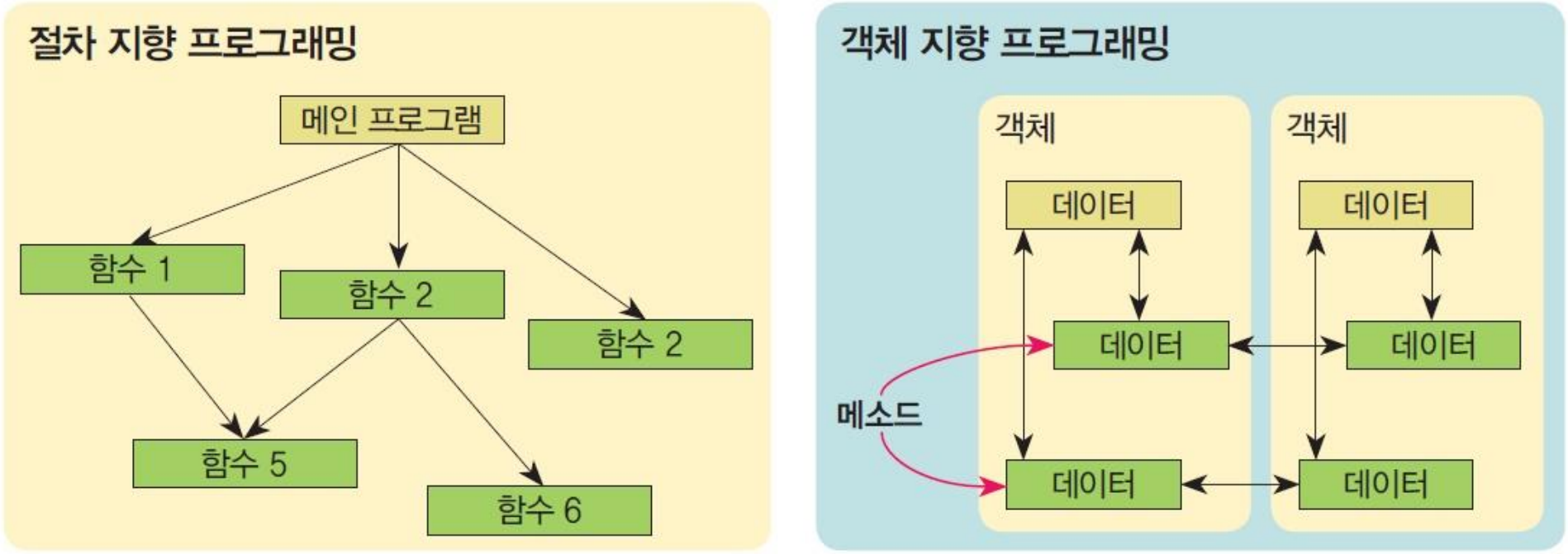
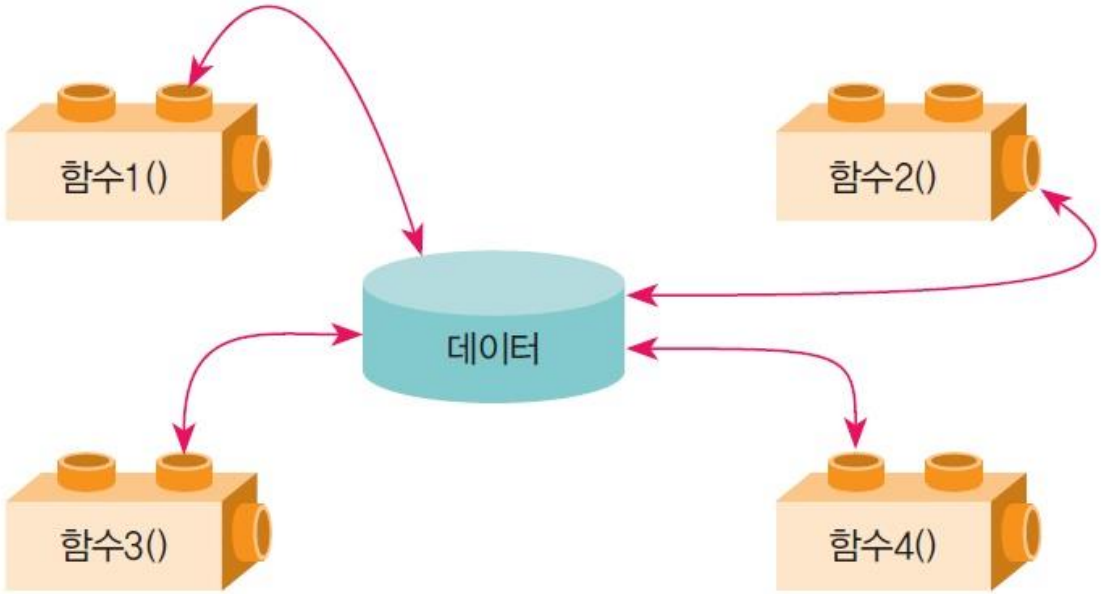


그림 4.3 절차 지향 프로그래밍과 객체 지향 프로그래밍의 비교

절차지향

- **절차 지향 프로그래밍(procedural programming)**은 **프로시저(procedure)**를 기반으로 하는 프로그래밍 방법이다.
- 프로시져는 일반적으로 함수를 의미한다.
- 절차 지향 프로그래밍에서 전체 프로그램은 함수들의 집합으로 이루어진다.

절차지향의 문제점



절차 지향 프로그래밍에서는 데이터와 함수가 묶여 있지 않다.

그림 4.4 절차 지향 프로그래밍

객체지향 프로그래밍

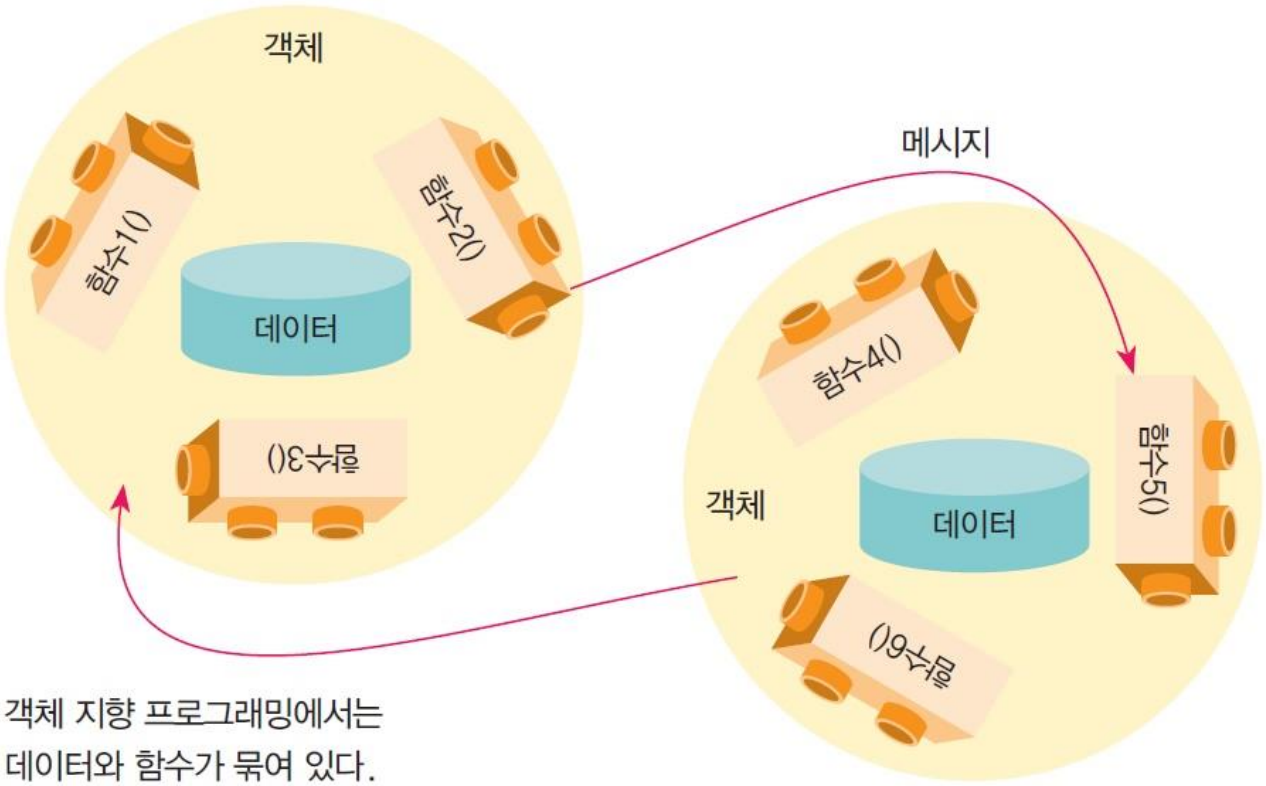


그림 4.5 객체 지향 프로그래밍

객체의 구성

- 객체는 상태와 동작을 가지고 있다. **객체의 상태(state)**는 객체의 속성이다. **객체의 동작(behavior)**은 객체가 취할 수 있는 동작이다.

그림 4.7 자동차 객체의 예

멤버 변수와 멤버 함수

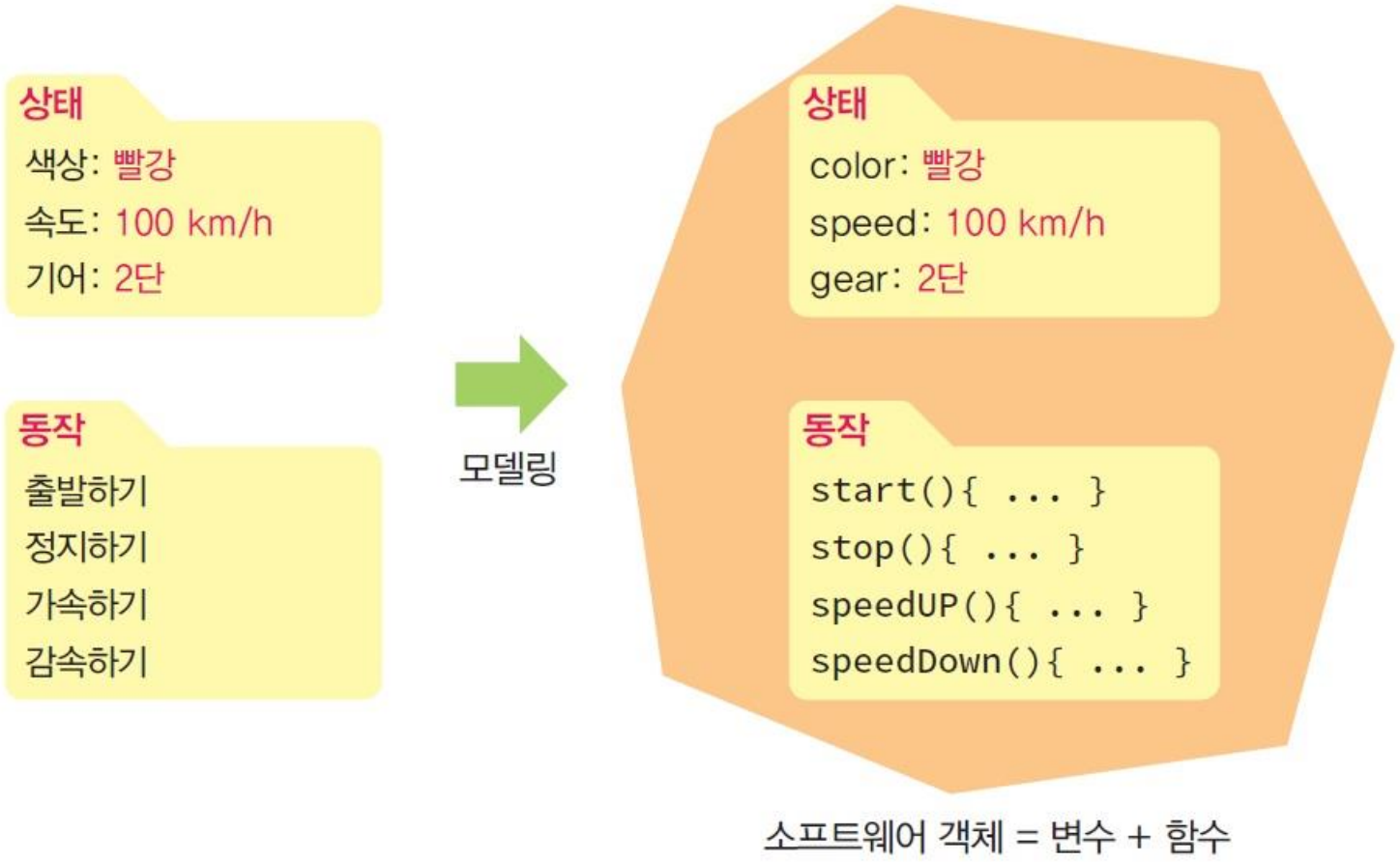


그림 4.8 멤버 변수와 멤버 함수

클래스=객체의 설계도

INFINITY BOOKS 인피니티북스

- 객체 지향 소프트웨어에서도 같은 객체들이 여러 개 필요한 경우도 있다. 이러한 객체들은 모두 하나의 설계도로 만들어진다. 바로 이 설계도를 클래스(class)라고 한다.

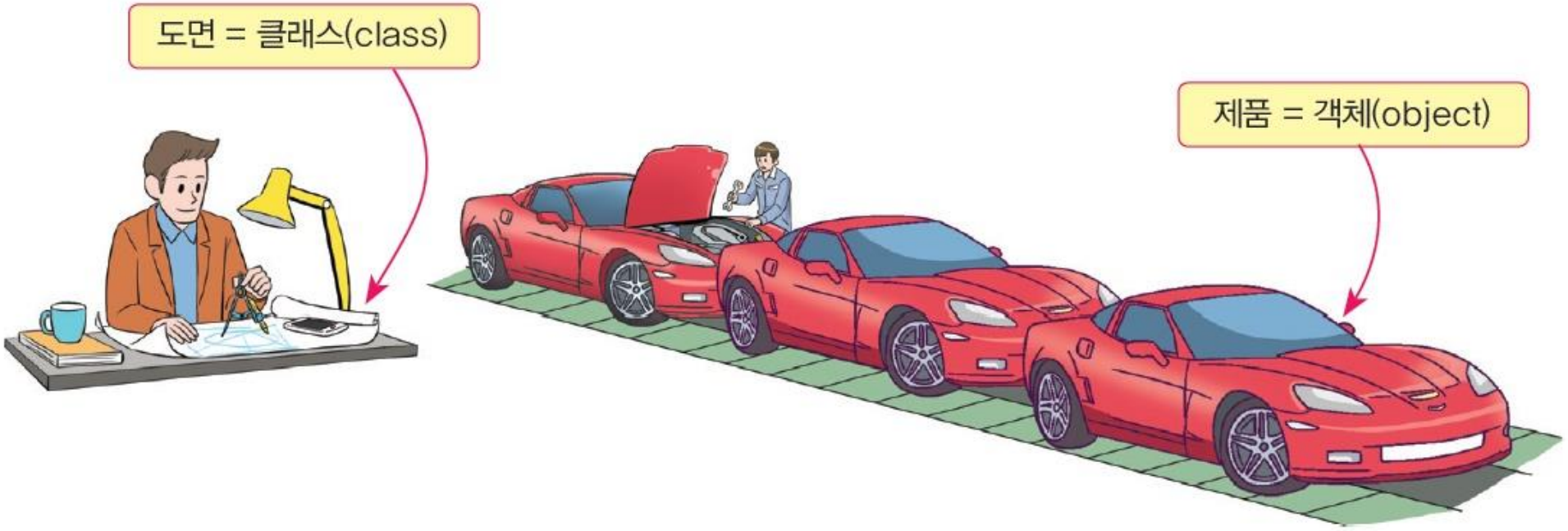


그림 4.9 객체를 클래스라는 설계도로 생성된다.

클래스 작성하기

INFINITY BOOKS 인피니티북스

문법 5.1 클래스 정의

```
class 클래스이름 {
    자료형 멤버변수1;
    자료형 멤버변수2;

    반환형 멤버함수1();
    반환형 멤버함수2();
};
```

멤버 변수

멤버 함수 선언부

클래스 작성의 예

class 키워드로 클래스 선언

클래스 이름

접근 지정자

멤버 변수

멤버 함수

```
class Circle {
public:
    int radius;
    string color;

    double calcArea() {
        return 3.14*radius*radius;
    }
};
```

접근지정자

- private 멤버는 클래스 안에서만 접근(사용)될 수 있다.
- protected 멤버는 클래스 안과 상속된 클래스에서 접근이 가능하다(상속은 아직 학습하지 않았다).
- public 멤버는 어디서나 접근이 가능하다.

객체 생성하기

```
Circle obj;          // obj는 Circle 자료형의 변수이다.
```

클래스 이름은 자료형의 이름으로 생각할 수 있다.

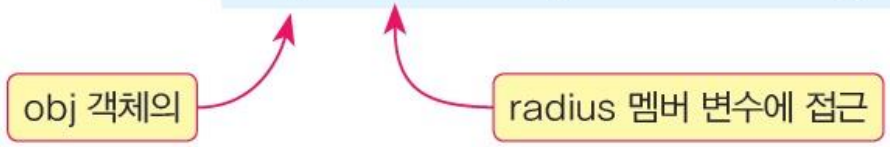
객체의 이름

클래스는 객체를 찍어내는 틀과 같다.

객체의 멤버 접근

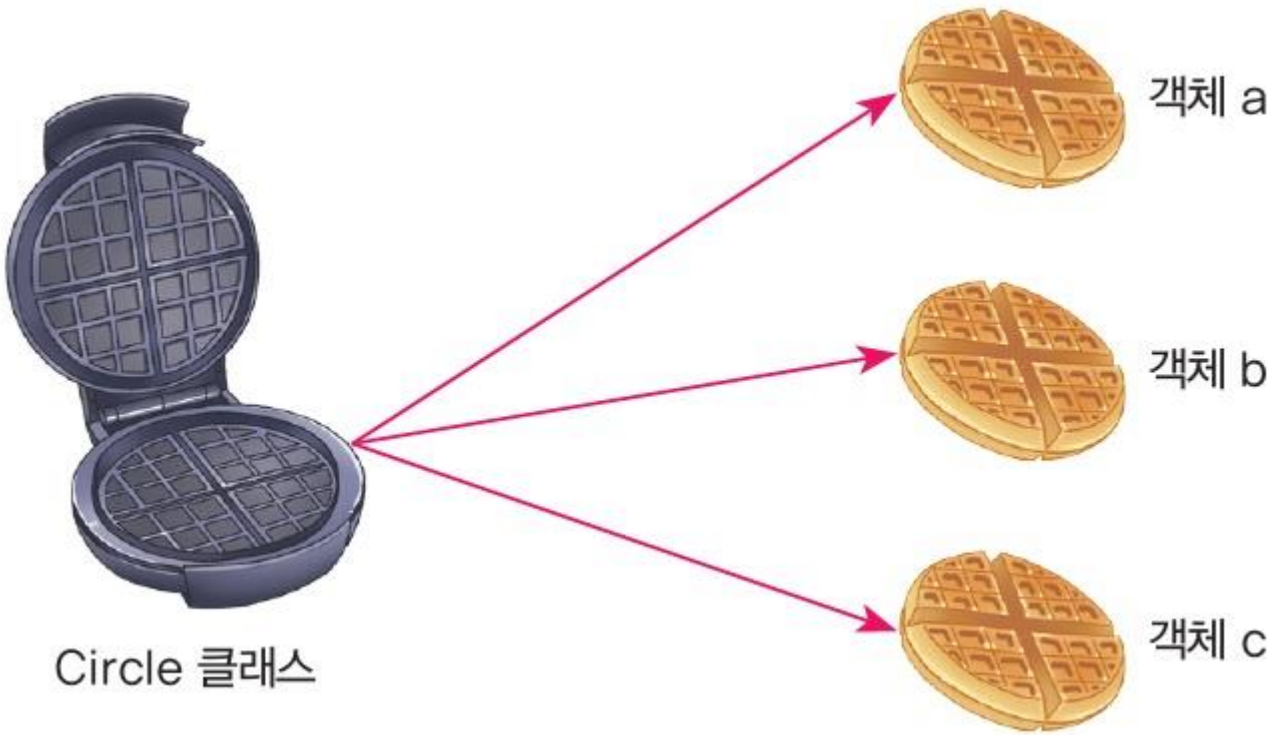
- 멤버에 접근하기 위해서는 도트(.) 연산자를 사용한다.

```
obj.radius = 3;                    // obj의 멤버 변수인 radius에 3을 저장한다.
```



```
#include <iostream>
using namespace std;

class Circle {
public:
        int radius;         // 반지름
        string color;       // 색상

        double calcArea() {
                return 3.14*radius*radius;
        }
};

int main() {
        Circle obj;

        obj.radius = 100;
        obj.color = "blue";

        cout << "원의 면적=" << obj.calcArea() << "\n";
        return 0;
}
```

하나의 클래스로 많은 객체 생성 가능



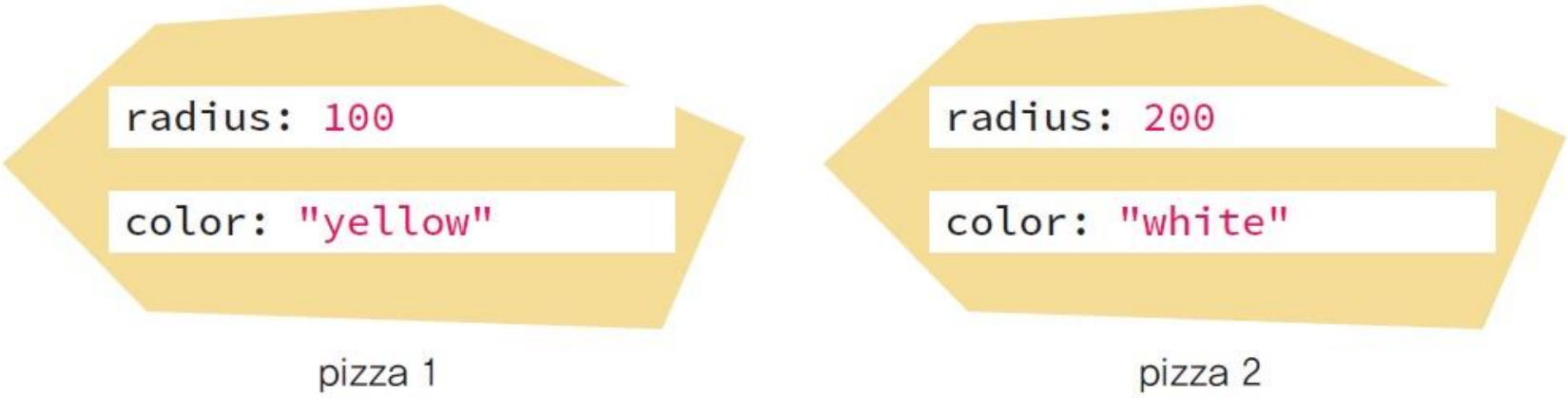
여러 개의 객체 생성 예제

INFINITY BOOKS 인피니티북스

```
int main()
{
        Circle pizza1, pizza2;

        pizza1.radius = 100;
        pizza1.color = "yellow";
        cout << "피자의 면적=" << pizza1.calcArea() << "\n";

        pizza2.radius = 200;
        pizza2.color = "white";
        cout << "피자의 면적=" << pizza2.calcArea() << "\n";
        return 0;
}
```

각 객체 상태

- 각 객체의 멤버 변수 값은 서로 다르다.



Lab: 사각형 클래스

- 아래 클래스를 가지고 하나의 객체를 생성하는 프로그램을 작성해보자.

```
class Rectangle {
public:
        int width, height;
        int calcArea() {
                return width*height;
        }
};
```

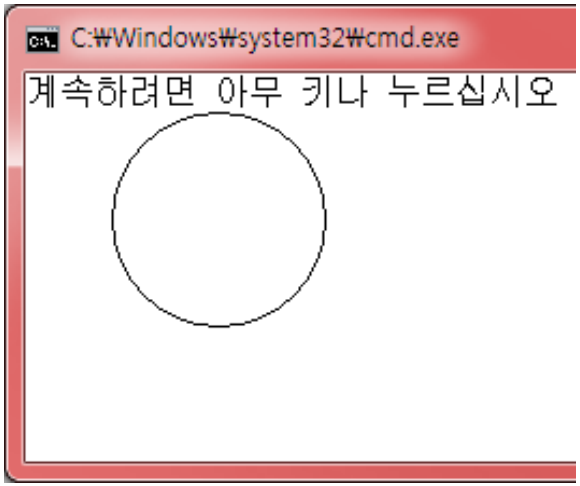
solution

```
#include <iostream>
using namespace std;

class Rectangle {
public:
        int width, height;
        int calcArea() {
                return width*height;
        }
};

int main() {
        Rectangle obj;

        obj.width = 3;
        obj.height = 4;
        int area = obj.calcArea();
        cout << "사각형의 넓이: " << area<<endl;
        return 0;
}
```

Lab: 원 객체 그리기

INFINITY BOOKS 인피니티북스

```
#include <windows.h>
#include <stdio.h>

int main()
{
        HDC hdc = GetWindowDC(GetForegroundWindow());
        Ellipse(hdc, 100, 100, 180, 180);
}
```



solution

INFINITY BOOKS 인피니티북스

```
#include <iostream>
#include <windows.h>

using namespace std;

class Circle {
public:
        int x, y, radius;   // 원의 중심점과 반지름
        string color;                   // 원의 색상
        double calcArea() {             // 원의 면적을 계산하는 함수
                return 3.14*radius*radius;
        }
        void draw()         {           // 원을 화면에 그리는 함수
                HDC hdc = GetWindowDC(GetForegroundWindow());
                Ellipse(hdc, x - radius, y - radius, x + radius, y + radius);
        }
};
```

Lab: Car 클래스 작성

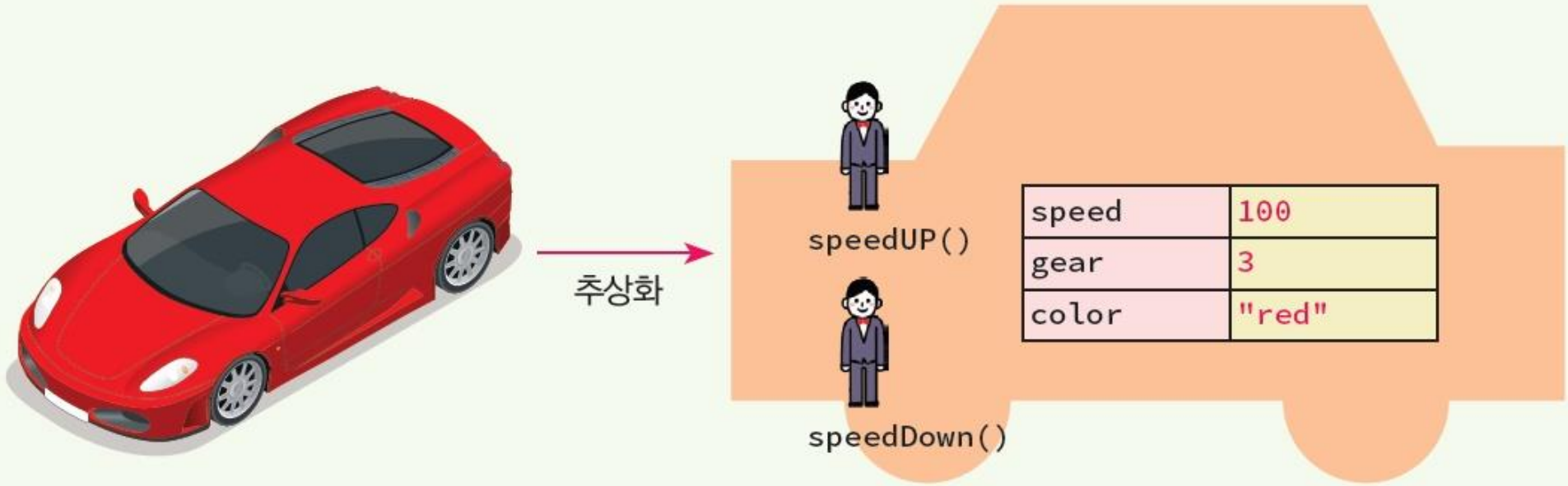


그림 4.10 추상화

solution

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Car {
public:
        // 멤버 변수 선언
        int speed; // 속도
        int gear; // 기어
        string color; // 색상

         // 멤버 함수 선언
        void speedUp() { // 속도 증가 멤버 함수
                speed += 10;
        }

        void speedDown() { // 속도 감소 멤버 함수
                speed -= 10;
        }
};
```

solution

INFINITY BOOKS
인피니티북스

```
int main()
{
        Car myCar;

        myCar.speed = 100;
        myCar.gear = 3;
        myCar.color = "red";

        myCar.speedUp();
        myCar.speedDown();

        return 0;
}
```

멤버 함수의 중복 정의

- 멤버 함수도 중복 정의(오버로딩)가 가능함

```
class Car {
private:
    int speed;                  //속도
    int gear;                   //기어
    string color;       //색상
public:
    int getSpeed();
    void setSpeed(int s);
    void setSpeed(double s);
};
```

멤버 함수 중복 정의

INFINITY BOOKS 인피니티북스

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class PrintData {
public:
        void print(int i) { cout << i << endl; }
        void print(double  f) { cout << f << endl; }
        void print(string s = "No Data!") { cout << s << endl; }
};

int main() {
        PrintData obj;

        obj.print(1);
        obj.print(3.14);
        obj.print("C++14 is cool.");
        obj.print();
        return 0;
}
```

실행 결과

INFINITY BOOKS
인피니티북스

클래스의 인터페이스와 구현의 분리

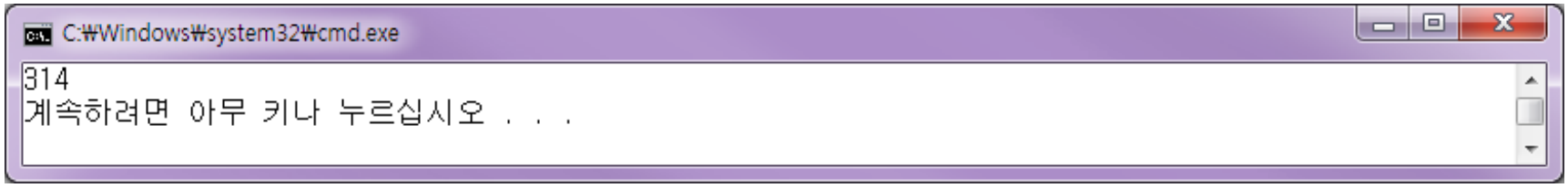
- 복잡한 클래스인 경우에는 멤버 함수를 클래스 외부에서 정의

```
#include <iostream>
using namespace std;

class Circle {
public:
        double calcArea();

        int radius;         // 반지름
        string color;       // 색상
};
```

클래스의 인터페이스와 구현의 분리

INFINITY BOOKS 인피니티북스

```
// 클래스 외부에서 멤버 함수들이 정의된다.
double Circle::calcArea() {
        return 3.14*radius*radius;
}

int main()
{
        Circle c;
        c.radius = 10;
        cout << c.calcArea() << endl;
        return 0;
}
```



이름 공간

- 이름 공간(name space)는 식별자 (자료형, 함수, 변수 등의 이름)의 영역
- 이름 공간은 코드를 논리적 그룹으로 구성하고 특히 코드에 여러 라이브러리가 포함되어 있을 때 발생할 수 있는 이름 충돌을 방지하는 데 사용된다.

```
using namespace std;
```

using 문장을 사용하지 않으면


```
#include <iostream>

class Circle {
public:
        double calcArea();

        int radius;         // 반지름
        std::string color;  // 색상
};
double Circle::calcArea() {
        return 3.14*radius*radius;
}

int main() {
        Circle c;
        c.radius = 10;
        std::cout << c.calcArea() << std::endl;
        return 0;
}
```

클래스의 선언과 클래스의 정의 분리

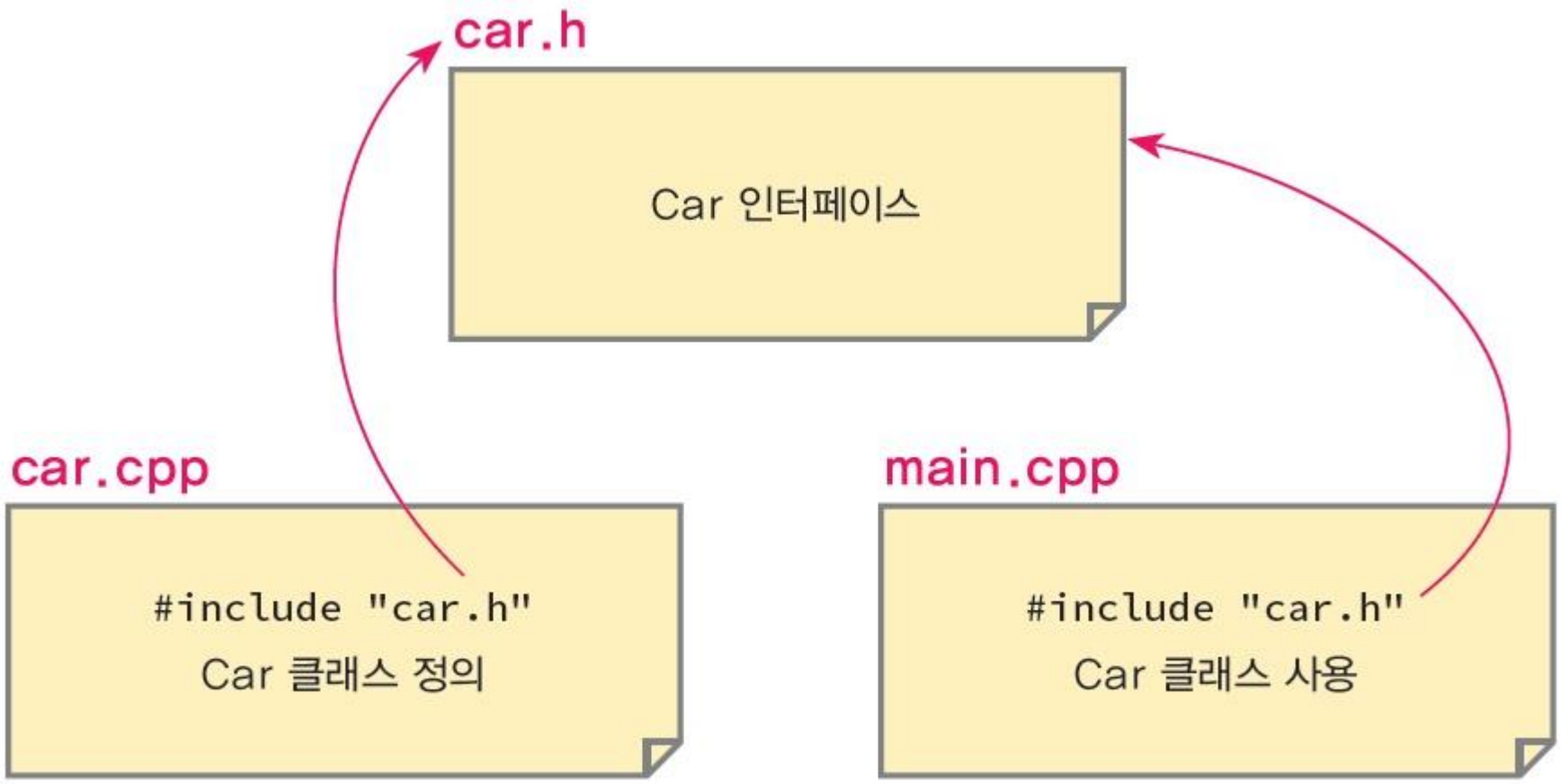


그림 4.11 클래스를 헤더 파일과 소스 파일로 분리

car.h

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class Car
{
        int speed;          //속도
        int gear;           //기어
        string color;       //색상
public:
        int getSpeed();
        void setSpeed(int s);
};
```

접근지정자가 없으면 private 이 접근지정자가 되는데

사용자 인터페이스

car.cpp

```
#include "car.h"

int Car::getSpeed()
{
        return speed;
}
void Car::setSpeed(int s)
{
        speed = s;
}
```

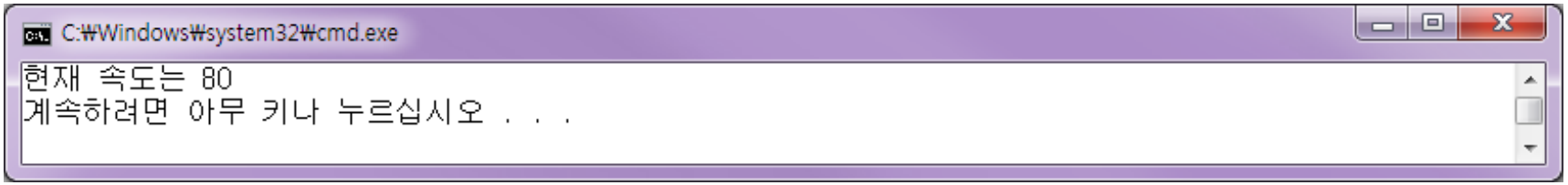
main.cpp

INFINITY BOOKS 인피니티북스

car.h 파일을 포함시켜야 한다.

없으면 Car 클래스 사용불가

```
#include "car.h"
using namespace std;

int main()
{
        Car myCar;

        myCar.setSpeed(80);
        cout << "현재 속도는 " << myCar.getSpeed() << endl;

        return 0;
}
```



구조체

- 구조체(structure) = 클래스

```
struct BankAccount { // 은행계좌
            int accountNumber; // 계좌번호
            int balance; // 잔액을표시하는변수
            double interest_rate;      // 연이자
            double get_interrest(int days){
               return (balance*interest_rate)*((double)days/365.0);
            }
};
```

모든 멤버가 디폴트로 public이 된다.

객체 지향의 개념들

INFINITY BOOKS
인피니티북스

- 자료 추상화
- 캡슐화
- 정보은닉
- 상속
- 다형성

자료 추상화 (data abstraction)

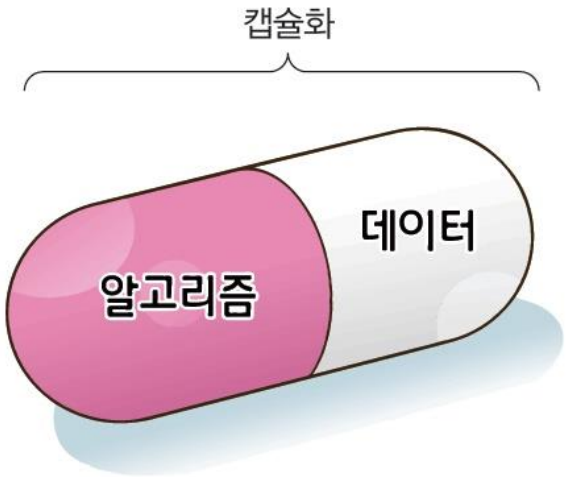
INFINITY BOOKS
인피니티북스

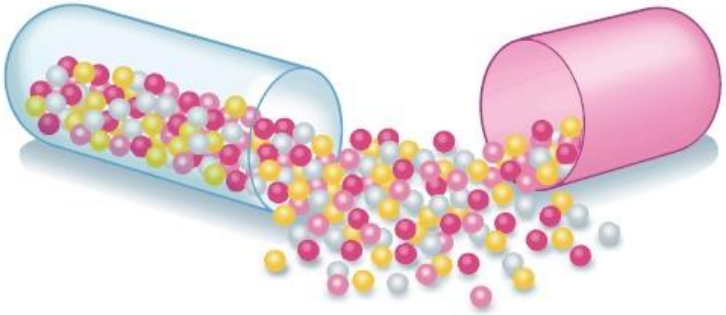
- (객체를 사용하는데 있어서) 객체의 중요한 핵심적인 특징 (속성과 행위) 들을 추출하는 과정 => 구현과 분리

캡슐화 (encapsulation)

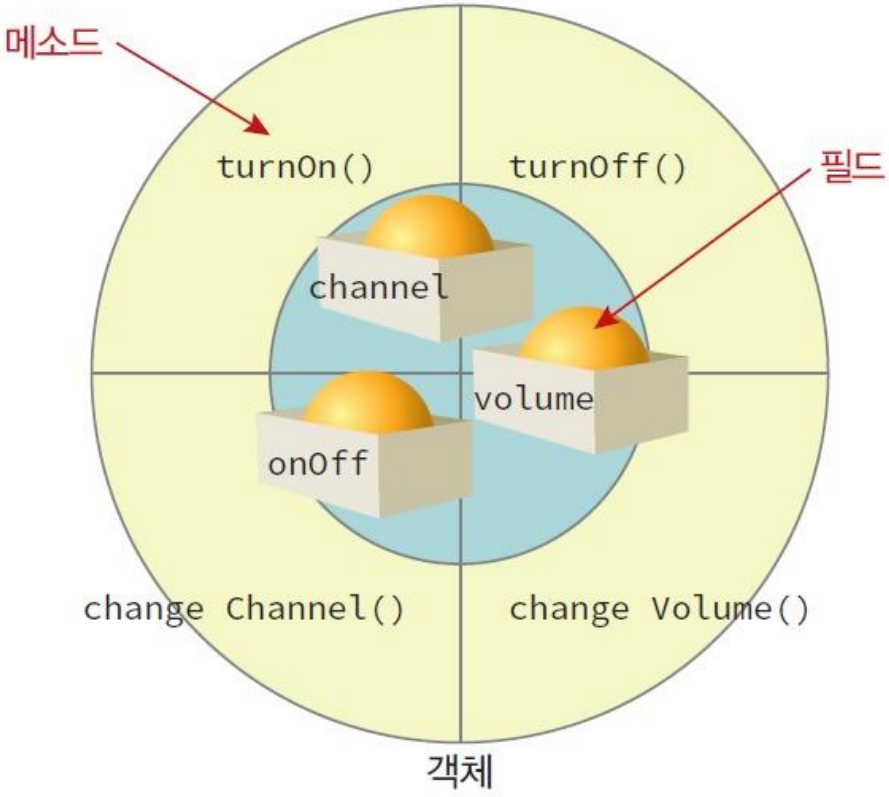
INFINITY BOOKS 인피니티북스

class = 캡슐화





정보은닉



- 은닉이란 내부 데이터, 내부 연산을 외부에서 접근하지 못하도록 은닉(hiding) 혹은 격리(isolation)시키는 것 => 접근 지정자를 private로 함
- 객체 외부에서 객체내의 자료로의 접근을 제한함
- 공개된 멤버함수(메소드)를 통해 데이터를 접근할 수 있음
- 데이터에 대한 불필요한 접근을 차단하여서 데이터를 보호

데이터는 주로 private 사용.

상속

- 한 클래스가 기존의 다른 클래스에서 정의된 속성(자료,함수)를 이어받아 그대로 사용
- 이미 정의된 클래스를 바탕으로 필요한 기능을 추가하여 정의
- 소프트웨어 재사용 지원
- is-a 관계

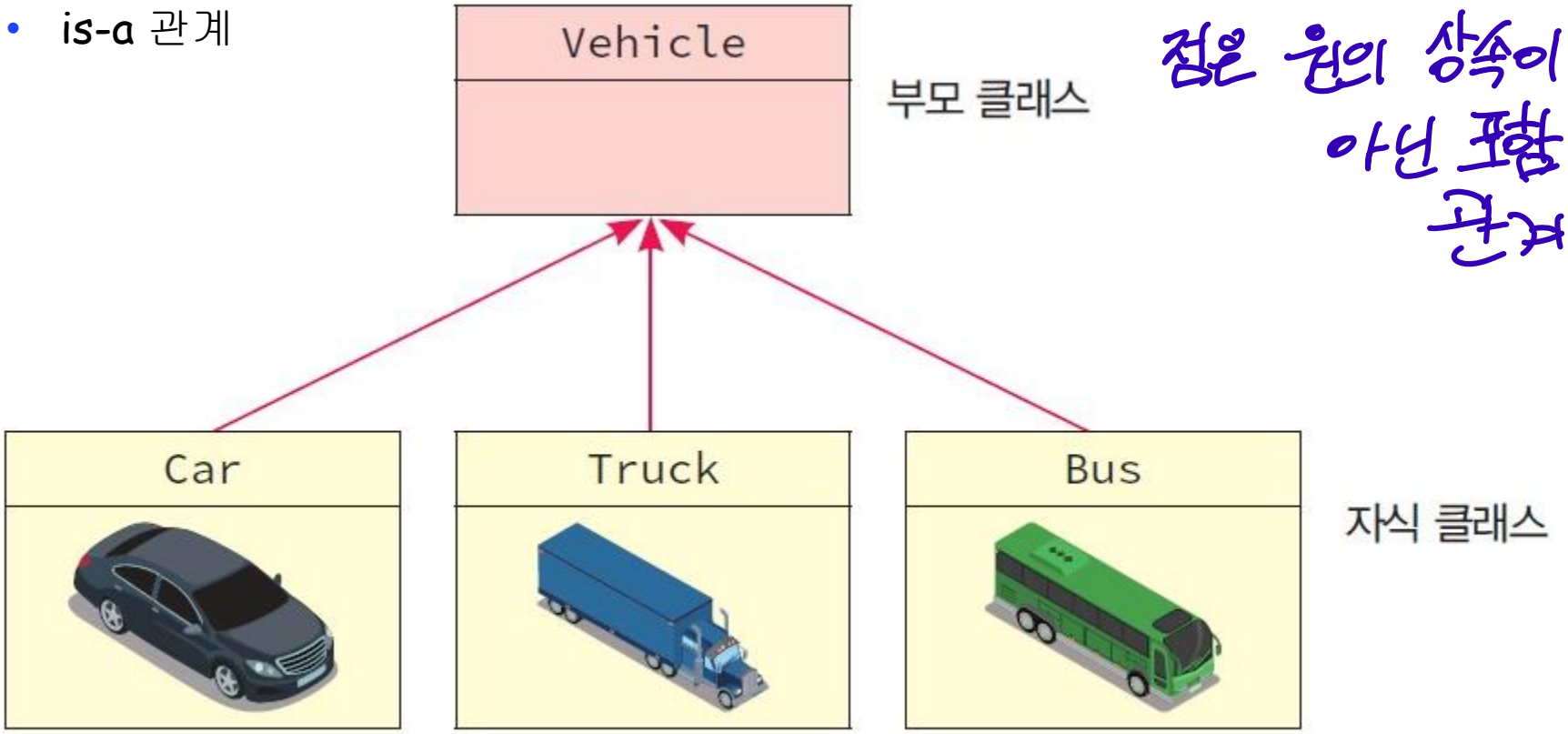
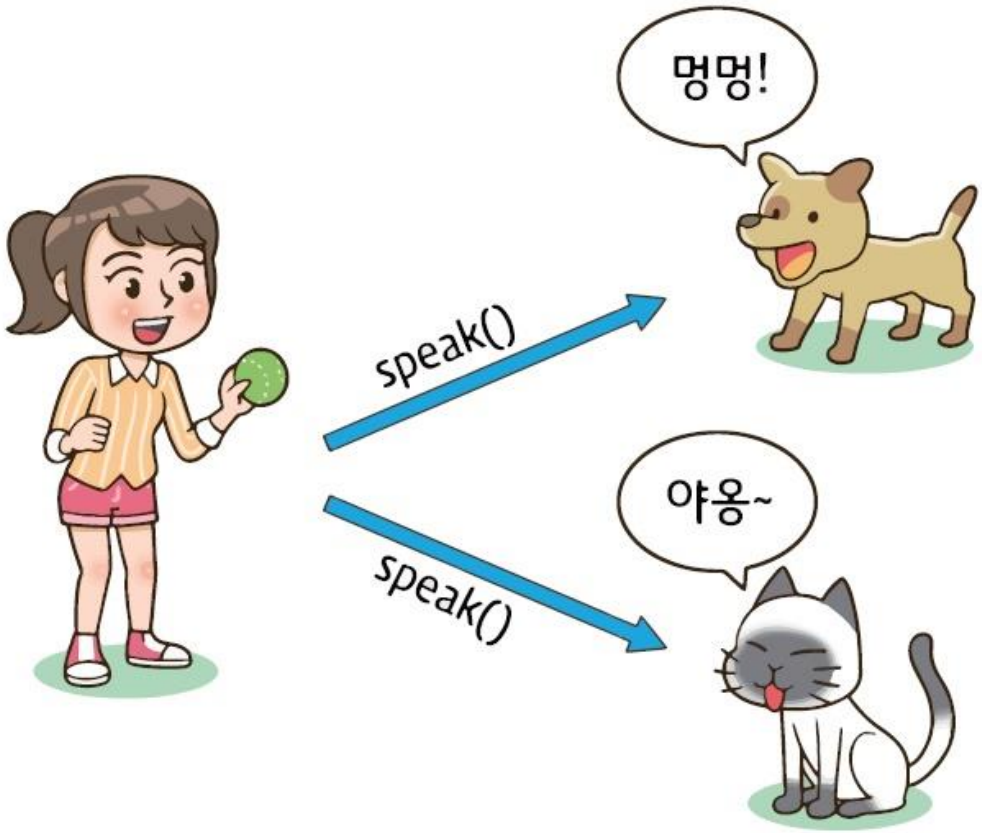


그림 4.12 상속의 개념

점은 원의 상속이 아닌 포함 관계

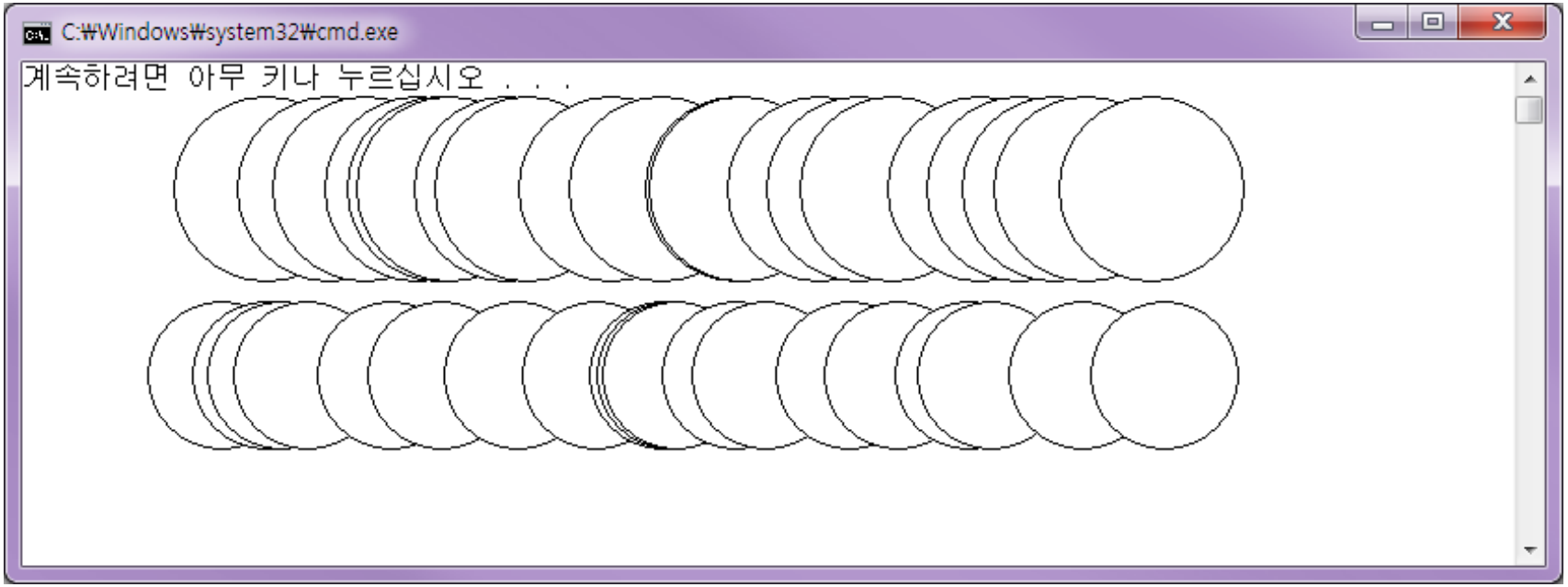
다형성

- 객체들의 타입이 다르면 동일한 메소드에 대하여 서로 다른 동작을 하는 것



Lab: 원들의 경주

- 두 대의 원을 생성한 후에 난수를 발생하여 원들을 움직인다. 원을 화면에 그리는 draw() 함수와 난수를 발생하여 원을 움직이는 함수 move()를 클래스에 추가한다.



solution

INFINITY BOOKS
인피니티북스

```
#include <iostream>
#include <windows.h>
using namespace std;

class Circle {
public:
        void init(int xval, int yval, int r);
        void draw();
        void move();
private:
        int x, y, radius;
};

// 아직 생성자를 학습하지 않았기 때문에 init() 함수 사용
void Circle::init(int xval, int yval, int r) {
        x = xval;
        y = yval;
        radius = r;
}
```

```
void Circle::draw() {
        HDC hdc = GetWindowDC(GetForegroundWindow());
        Ellipse(hdc, x - radius, y - radius, x + radius, y + radius);
}
void Circle::move() {
        x += rand() % 50;
}

int main() {
        Circle c1;
        Circle c2;

        c1.init(100, 100, 50);
        c2.init(100, 200, 40);
        for (int i = 0; i < 20; i++) {
                c1.move();
                c1.draw();
                c2.move();
                c2.draw();
                Sleep(1000);
        }
        return 0;
}
```

UML

- 객체 지향 프로그래밍에서도 프로그래머들은 애플리케이션을 구성하는 클래스들 간의 관계를 그리기 위하여 클래스 다이어그램(class diagram)을 사용한다. 가장 대표적인 클래스 다이어그램 표기법은 **UML(Unified Modeling Language)**이다.

UML

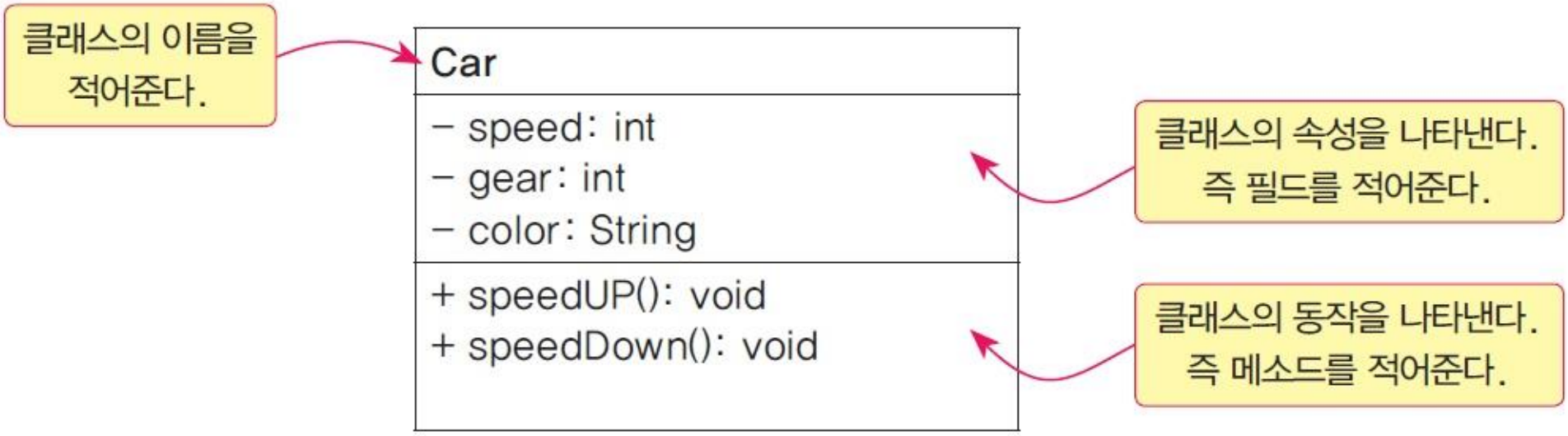


그림 4.13 UML의 예

UML

관계	화살표
일반화(generalization), 상속(inheritance)	
구현(realization)	
구성관계(composition)	
집합관계(aggregation)	
유향 연관(direct association)	
양방향 연관(bidirectional association)	
의존(dependency)	

그림 4.14 UML에서 사용되는 화살표의 종류

UML의 예

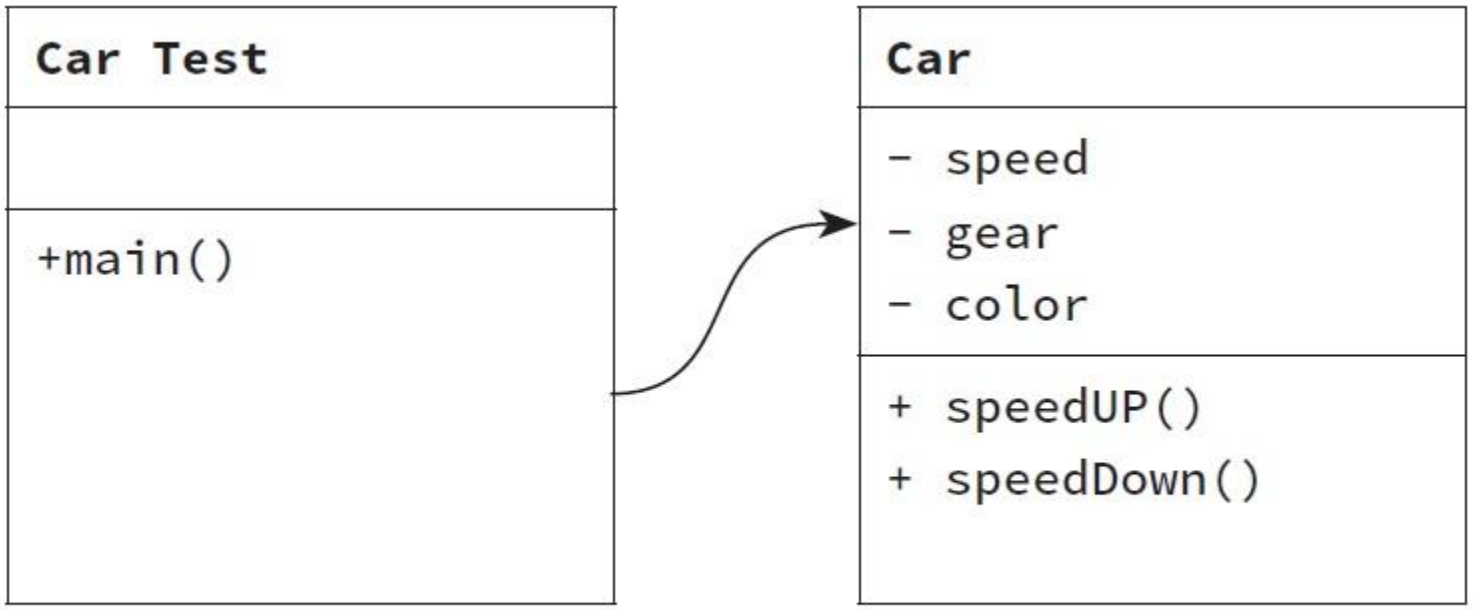


그림 4.15 Car 예제의 UML