Power C++

제13장 상속

이번 장에서 학습할 내용

- 상속이란?
- 접근 제어 지정자
- 상속에서의 생성자와 소멸자
- 재정의(오버라이딩)
- 다중 상속

상속이란?

- 상속의 개념은 현실 세계에도 존재한다.

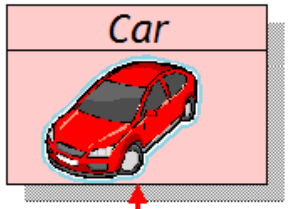
상속의 장점

- 상속의 장점
  - 상속을 통하여 기존 클래스의 필드와 메소드를 재사용
  - 기존 클래스의 일부 변경도 가능
  - 상속을 이용하게 되면 복잡한 GUI 프로그램을 순식간에 작성

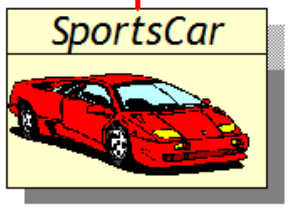
  - 상속은 이미 작성된 검증된 소프트웨어를 재사용
  - 신뢰성 있는 소프트웨어를 손쉽게 개발, 유지 보수
  - 코드의 중복을 줄일 수 있다.

상속

```
class Car
{
        int speed;
}
class SportsCar : public Car
{
        bool turbo;
}
```



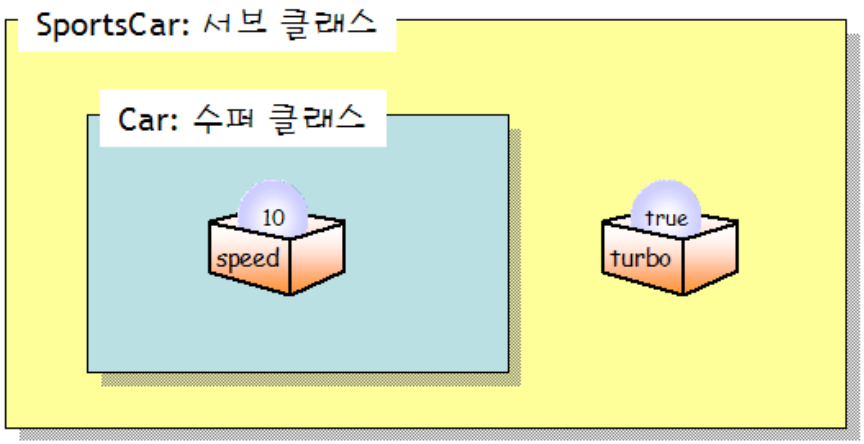
수퍼클래스(superclass)

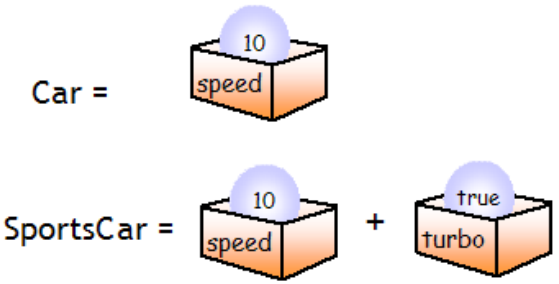


서브클래스(subclass)

상속한다는 의미

자식 클래스는 부모 클래스를 포함





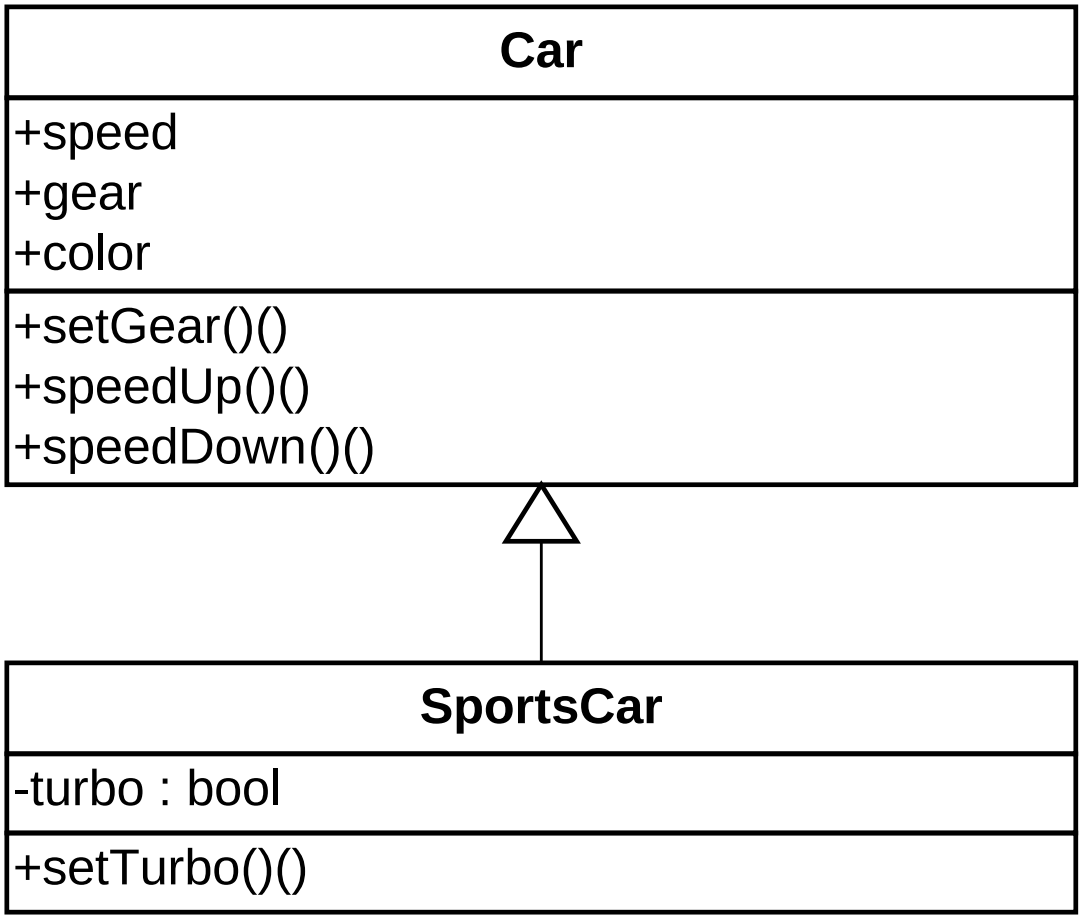
상속의 예

수퍼 클래스	서브 클래스
Animal(동물)	Lion(사자), Dog(개), Cat(고양이)
Bike(자전거)	MountainBike(산악자전거)
Vehicle(탈것)	Car(자동차), Bus(버스), Truck(트럭), Boat(보트), Motocycle(오토바이), Bicycle(자전거)
Student(학생)	GraduateStudent(대학원생), UnderGraduate(학부생)
Employee(직원)	Manager(관리자)
Shape(도형)	Rectangle(사각형), Triangle(삼각형), Circle(원)

참고

- 수퍼 클래스 == 부모 클래스(parent class) == 베이스 클래스(base class)
- 서브 클래스 == 자식 클래스(child class) == 파생된 클래스(derived class)

상속의 예제

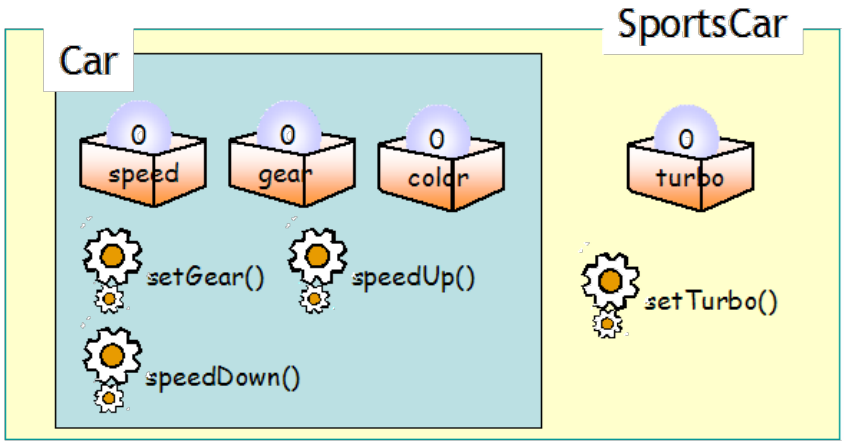


Car 클래스

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

class Car {
public:
    // 3개의 멤버 변수 선언
    int speed; // 속도
    int gear; // 주행거리
    string color; // 색상

    // 3개의 멤버 함수 선언
    void setGear(int newGear) { // 기어 설정 멤버 함수
        gear = newGear;
    }
    void speedUp(int increment) { // 속도 증가 멤버 함수
        speed += increment;
    }
    void speedDown(int decrement) { // 속도 감소 멤버 함수
        speed -= decrement;
    }
};
```

SportsCar 클래스

```
// Car 클래스를 상속받아서 다음과 같이 SportsCar 클래스를 작성하여 보자.
class SportsCar : public Car {                  // Car를 상속받는다.
    // 1개의 멤버 변수를 추가
   bool turbo;

public:
    // 1개의 멤버 함수를 추가
    void setTurbo(bool newValue) { // 터보 모드 설정 멤버 함수
            turbo = newValue;
    }
};
```

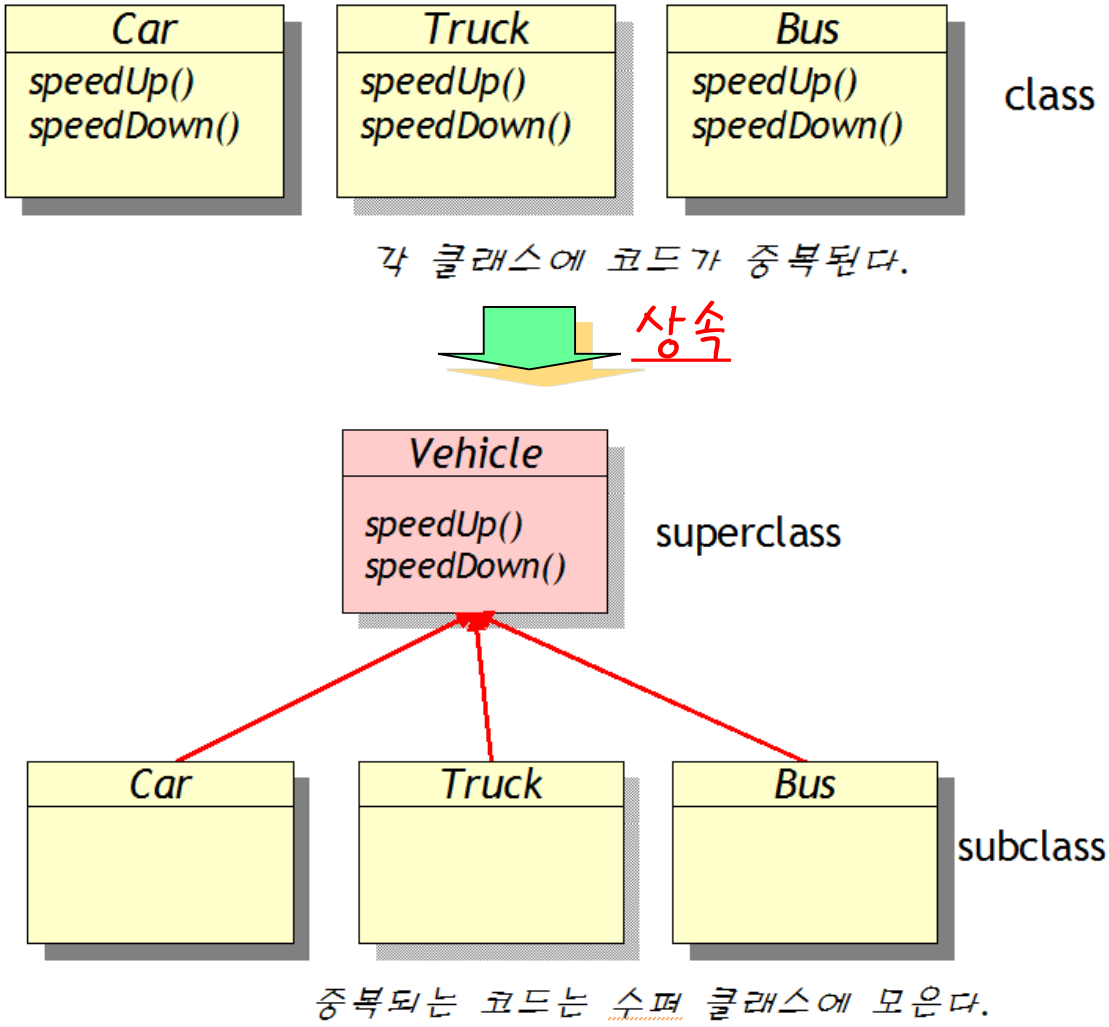


SportsCar 클래스

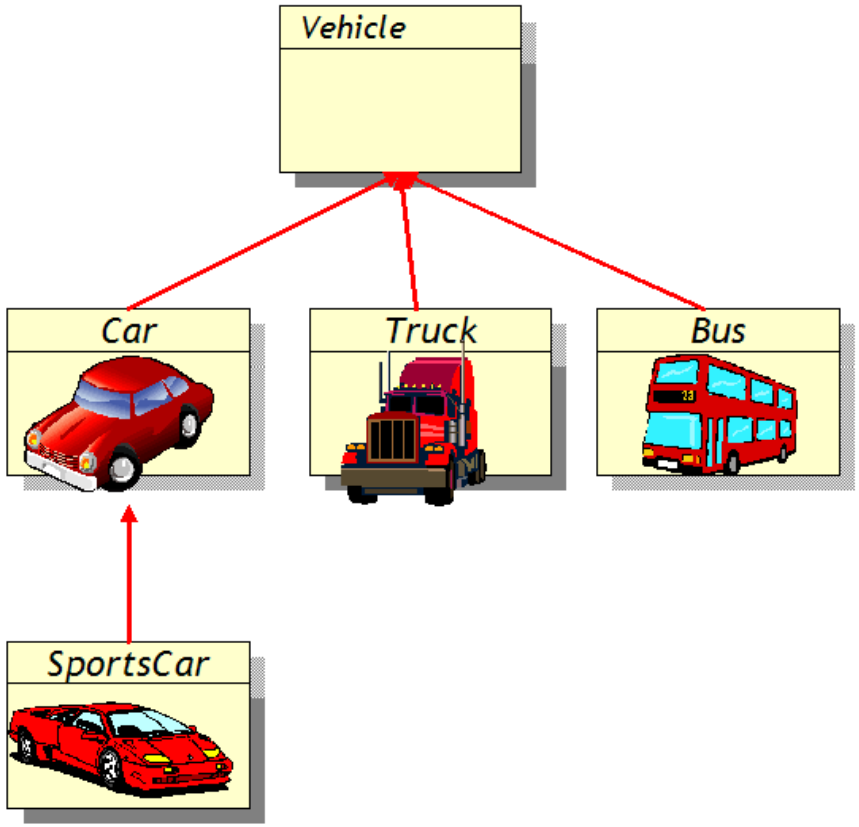
```
int main()
{
    SportsCar  c;
    c.color = "Red";            // 부모 클래스 멤버 변수 접근
    c.setGear(3);                    // 부모 클래스 멤버 함수 호출
    c.speedUp(100);                  // 부모 클래스 멤버 함수 호출
    c.speedDown(30);                 // 부모 클래스 멤버 함수 호출
    c.setTurbo(true);                // 자체 멤버 함수 호출
    return 0;
}
```

자식 클래스는 부모 클래스의 변수와 함수를 마치 자기 것처럼 사용할 수 있다.

상속은 중복을 줄인다.



상속 계층도



상속 계층도

```
class Vehicle { ...        }
class Car : public Vehicle { ...    }
class Truck : public Vehicle { ...  }
class Bus : public Vehicle { ...    }
class SportsCar : public Car { ...  }
```

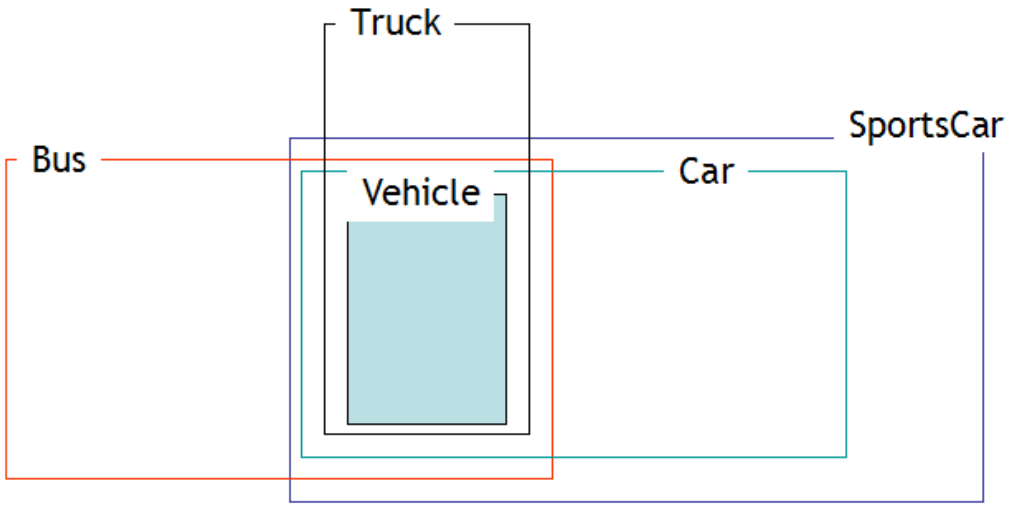


그림 13.8 클래스들의 크기

상속은 is-a 관계

- 상속에서 자식 클래스와 부모 클래스는 "~은 ~이다"와 같은 is-a 관계가 있다.
- 자동차는 탈것이다. (Car *is a* Vehicle).
- 사자, 개, 고양이는 동물이다.

- 만약 "~은 ~을 가지고 있다"와 같은 has-a(포함) 관계가 성립되면 이 관계는 상속으로 모델링을 하면 안 된다. 예를 들어서 다음과 같다.
- 도서관은 책을 가지고 있다(Library *has a* book).
- 거실은 소파를 가지고 있다.

중간 점검 문제

1. 상속은 왜 필요한가?
2. 사자, 호랑이, 개, 고양이, 여우를 상속 계층 구조를 이용하여 표현하여 보자.

접근 제어 지정자

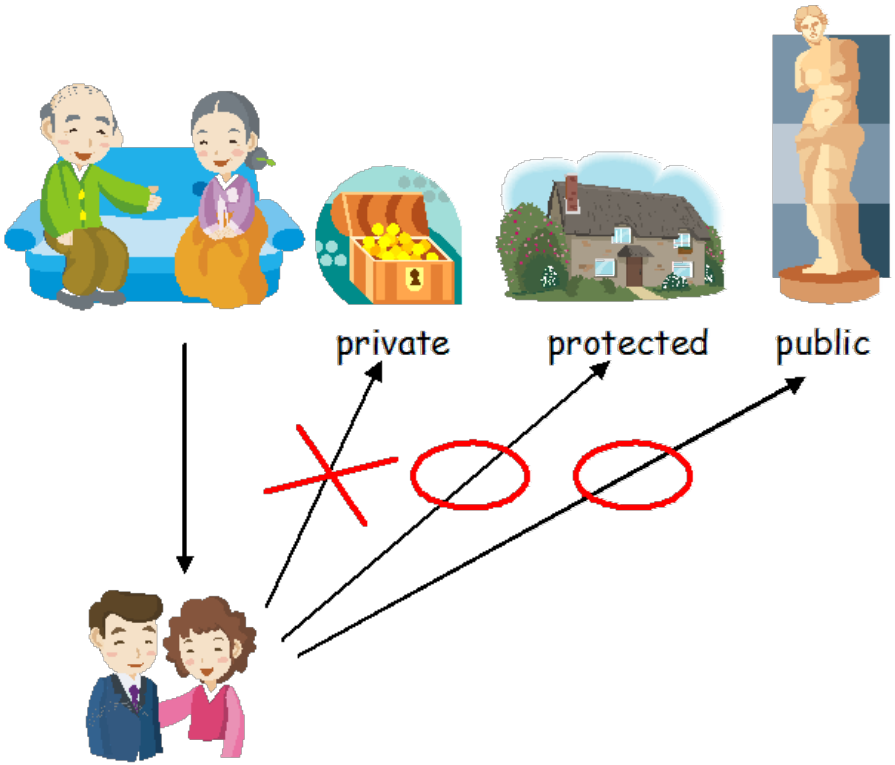


그림 13.9 상속에서의 접근 지정자

접근 제어 지정자

접근 지정자	현재 클래스	자식 클래스	외부
private	○	×	×
protected	○	○	×
public	○	○	○

예제

```
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;
class  Employee {
      int rrn;          // Regident Resgistration Number: 주민등록번호

protected:
      int salary;      // 월급

public:
      string name;      // 이름
      void setSalary(int salary);
      int getSalary();
};

void Employee::setSalary(int salary) {
      this->salary = salary;
}
int Employee::getSalary() {
      return salary;
}
```

예제

```
class Manager : public Employee {
    int bonus;
public:
    Manager(int b=0) : bonus(b) { }
    void modify(int s, int b);
    void display();
};

void Manager::modify(int s, int b) {
    salary = s;          // 부모 클래스의 보호 멤버 사용 가능!
    bonus = b;

}

void Manager::display()
{
    cout << "봉급: " << salary << " 보너스: " << bonus << endl;
    // cout << "주민등록번호: " << rrn << endl;     // 부모 클래스의 전용 멤버는 사용할 수 없음!!
}
```

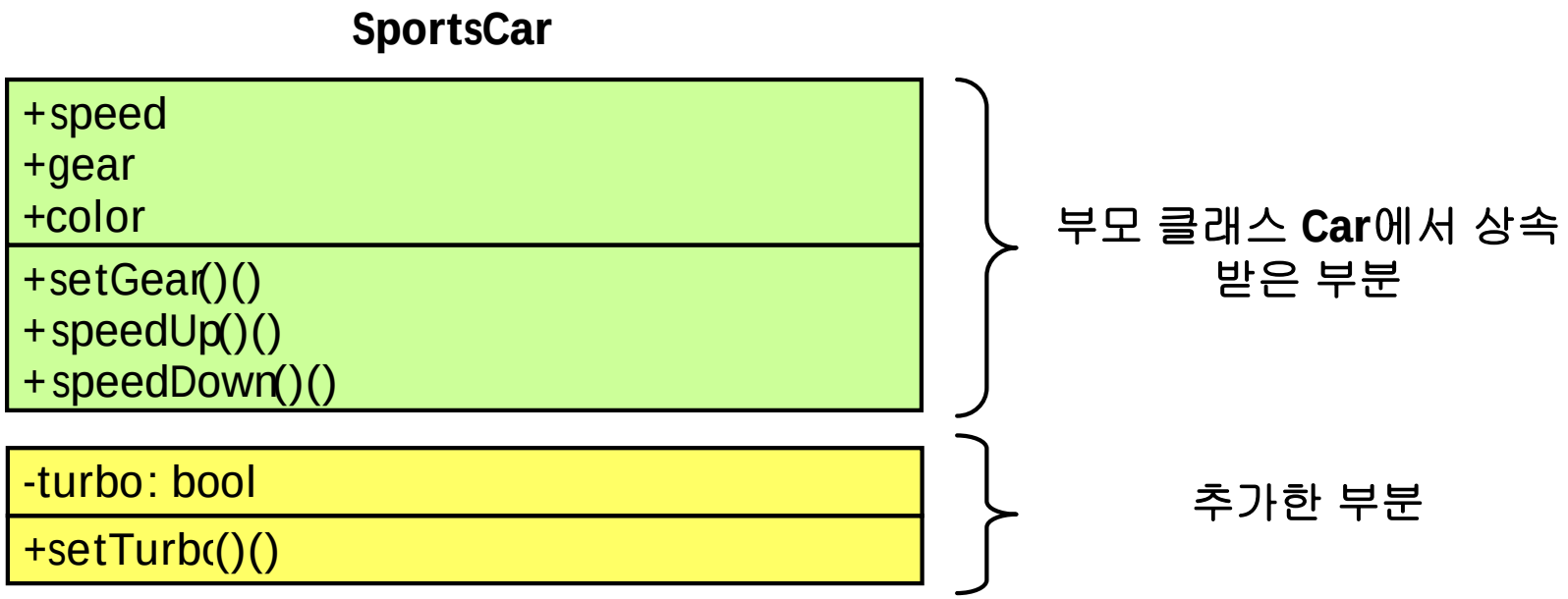
예제

```
int main()
{
	Manager m;
	m.setSalary(2000);
	m.display();
	m.modify(1000, 500);
	m.display();
}
```

```
봉급: 1000 보너스: 500
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

상속에서의 생성자와 소멸자

- 자식 클래스의 객체가 생성될 때에 당연히 자식 클래스의 생성자는 호출된다. 이때에 부모 클래스 생성자도 호출될까?



상속에서의 생성자와 소멸자

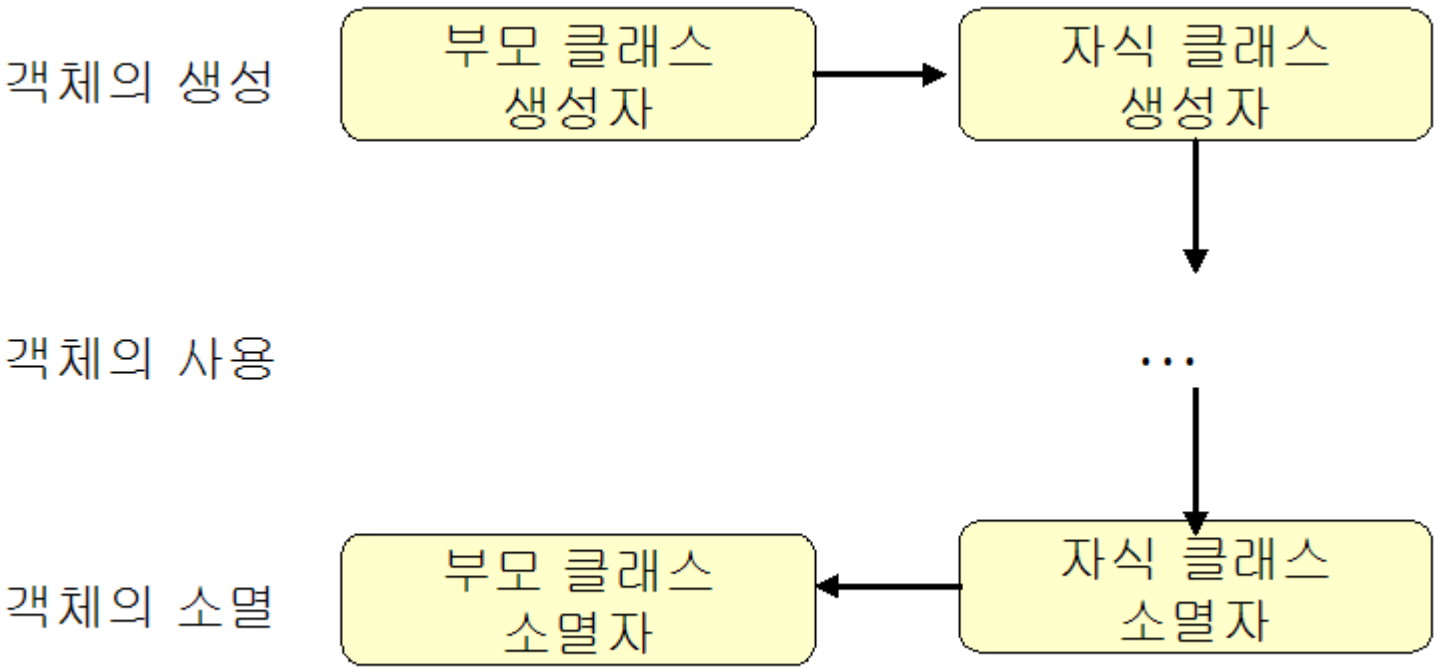


그림 13.10 상속에서 생성자와 소멸자의 호출

예제

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

class Shape {
      int x, y;
public:
     Shape() {
            cout << "Shape 생성자() " << endl;
     }
     ~Shape() {
            cout << "Shape 소멸자() " << endl;
     }
};
```

예제

```
class Rectangle : public Shape {
    int width, height;
public:
    Rectangle(){
        cout << "Rectangle 생성자()" << endl;
    }
    ~Rectangle(){
        cout << "Rectangle 소멸자()" << endl;
    }
};
int main()
{
    Rectangle r;
    return 0;
}
```

```
Shape 생성자()
Rectangle 생성자()
Rectangle 소멸자()
Shape 소멸자()
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

부모 생성자의 명시적 호출

```
Rectangle(int x=0, int y=0, int w=0, int h=0) : Shape(x, y)
{
        width = w;
        height = h;
}
```

부모클래스의 생성자호출

예제

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

class Shape {
	int x, y;
public:
	Shape() {
		cout << "Shape 생성자() " << endl;
	}
	Shape(int xloc, int yloc) : x(xloc), y(yloc){
		cout << "Shape 생성자(xloc, yloc) " << endl;
	}
	~Shape() {
		cout << "Shape 소멸자() " << endl;
	}
};
```

예제

```
class Rectangle : public Shape {
    int width, height;
public:
    Rectangle(int x=0, int y=0, int w=0, int h=0);
    ~Rectangle(){
        cout << "Rectangle 소멸자()" << endl;
    }
};
Rectangle::Rectangle(int x, int y, int w, int h) : Shape(x, y) {
        width = w;
        height = h;
        cout << "Rectangle 생성자(x, y, w, h)" << endl;
}
```

예제

```
int main()
{
	Rectangle r(0, 0, 100, 100);
	return 0;
}
```

```
Shape 생성자(xloc, yloc)
Rectangle 생성자(x, y, w, h)
Rectangle 소멸자()
Shape 소멸자()
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

예제

```
int main()
{
	Manager m;
	m.setSalary(2000);
	m.display();
	m.modify(1000, 500);
	m.display();
}
```

```
봉급: 1000 보너스: 500
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

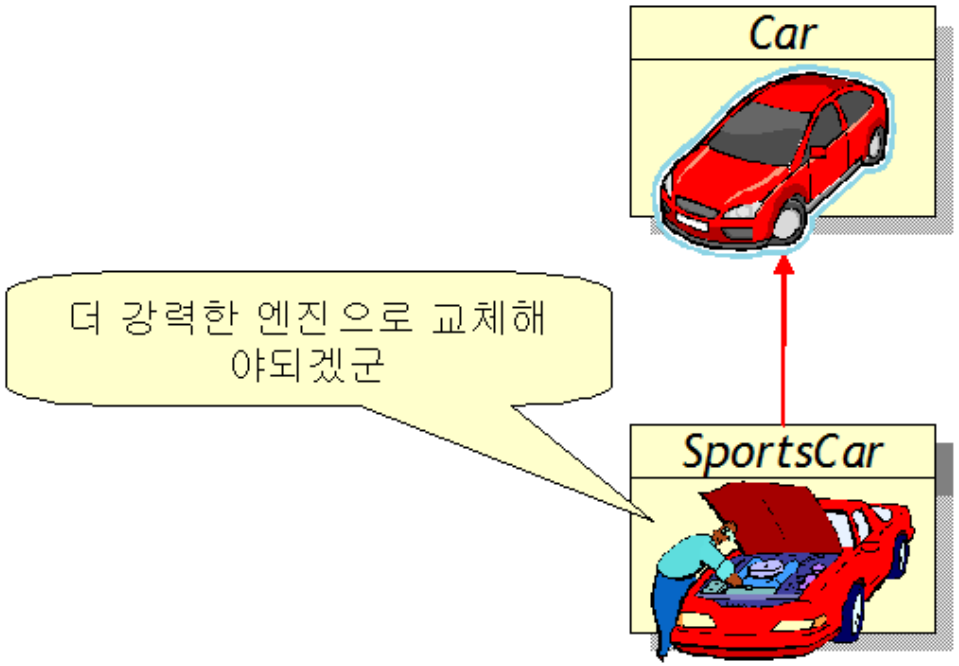
중간 점검 문제

1. 상속에서 자식 클래스의 생성자와 부모 클래스의 생성자 중에서 함수의 몸체가 먼저 실행되는것은?

2. 상속에서 자식 클래스의 소멸자와 부모 클래스의 소멸자 중에서 함수의 몸체가 먼저 실행되는것은?

멤버 함수 재정의

- 재정의(overriding): 자식 클래스가 필요에 따라 상속된 멤버 함수를 다시 정의하는 것



예제

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

class Car {
public:
    int getHP()
    {
        return 100;          // 100마력 반환
    }
};

class SportsCar : public Car {
public:

    int getHP()
    {
        return 300;          // 300마력 반환
    }
};
```

재정의

예제

```
int main()
{
	SportsCar sc;
	cout << "마력: " << sc.getHP() << endl;
	return 0;
}
```

```
마력: 300
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

비교

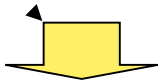
```
int main()
{
	SportsCar sc;
	cout << "마력: " << sc.Car::getHP() << endl;	// 100이 출력된다.
	return 0;
}
```

```
마력: 100
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

재정의의 조건

- 부모 클래스의 멤버 함수와 동일한 시그니처를 가져야 한다.
- 즉 멤버 함수의 이름, 반환형, 매개 변수의 개수와 데이터 타입이 일치하여야 한다.

```
class Animal {
        void makeSound()
        {
        }
};
```

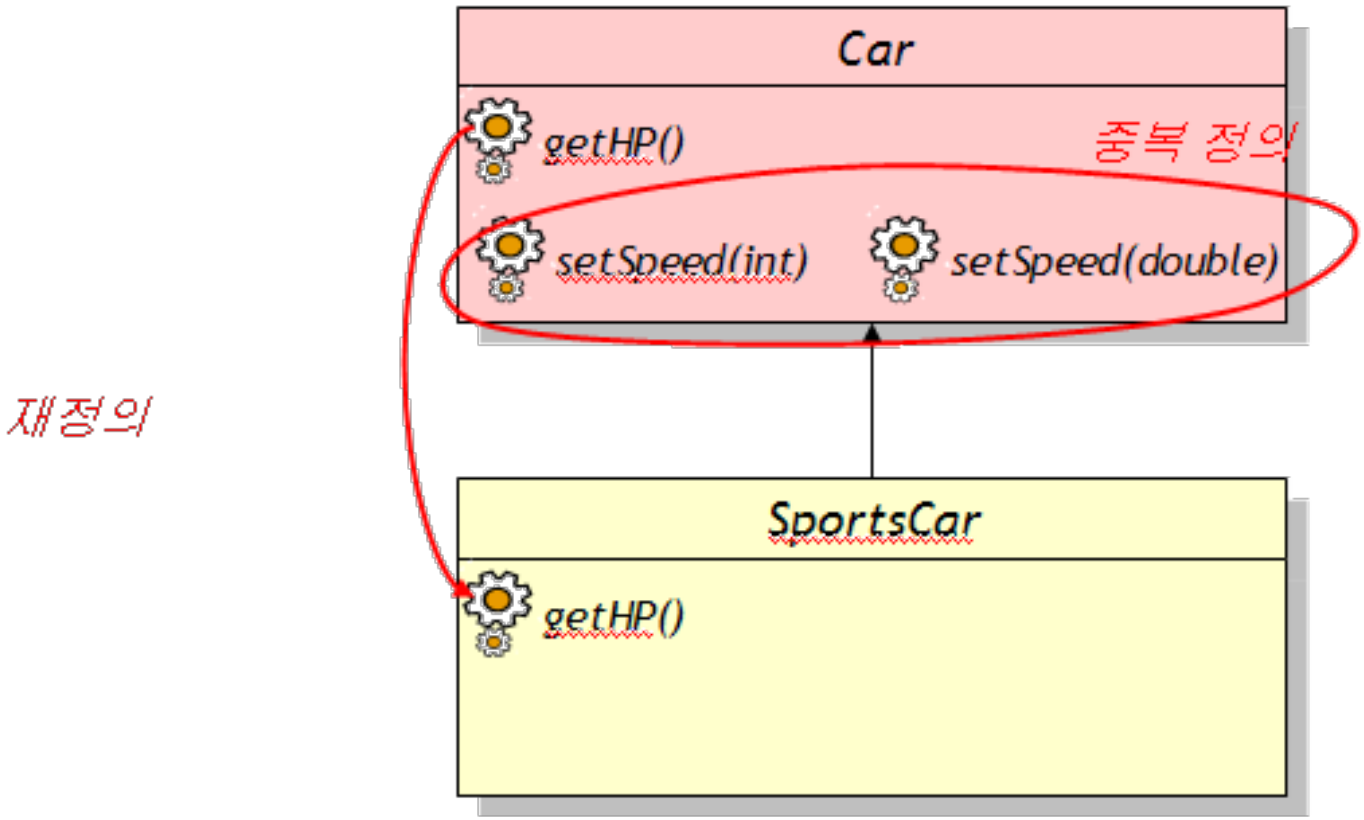


재정의가 아님

```
class Dog : public Animal {
        int makeSound()
        {
        }
};
```

재정의와 중복 정의

- 중복 정의: 같은 이름의 멤버 함수를 여러 개 정의하는 것
- 재정의: 부모 클래스에 있던 상속받은 멤버 함수를 다시 정의하는 것



멤버 변수 재정의

```
class Car {


public:
    int speed;
    int gear;
    string color;
    Car(): speed(0), gear(1), color("white") { }
    void setSpeed(int s){ speed = s; }
    int getSpeed(){ return speed; }
};

class SportsCar : public Car {
public:
    int speed;
    int gear;
    string color;
    SportsCar(): speed(100), gear(3), color("blue") { }
};
```

재정의-> 가능하지만 혼란을 일으킴!

비교

```
int main()
{
    SportsCar sc;
    cout << "스피드: " << sc.speed << endl;          // 자식 클래스의 speed
    cout << "스피드: " << sc.Car::speed << endl;     // 부모 클래스의 speed
    cout << "스피드: " << sc.getSpeed() << endl;     // 부모 클래스의 speed 반환
    return 0;
}
```

```
스피드: 100
스피드: 0
스피드: 0
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

재정의된 멤버 함수의 호출 순서

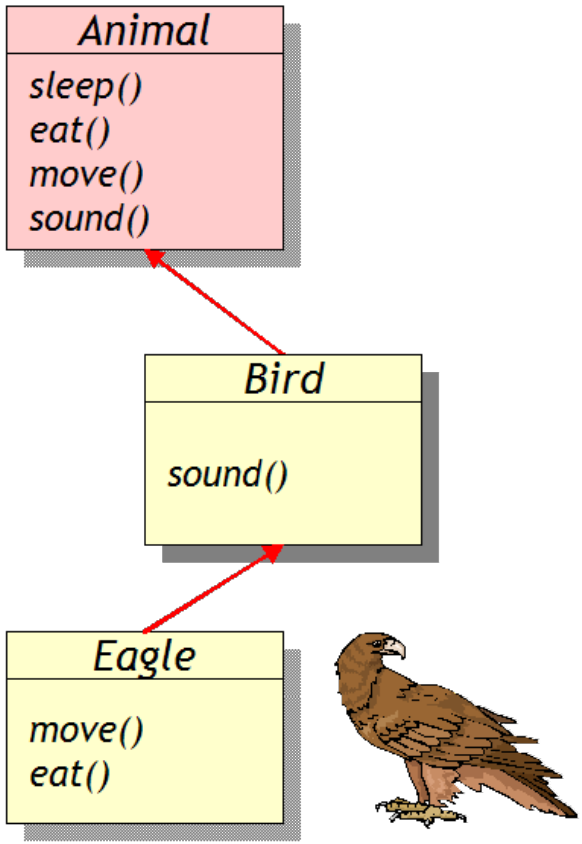


그림 13.13 상속 계층 구조

```
Eagle e;
e.sleep();// Animal의 sleep() 호출
e.eat();// Eagle의 eat() 호출
e.sound();// Bird의 sound() 호출
```

부모 클래스의 멤버 호출

```
class ParentClass {
public:
    void print() {
        cout << "부모 클래스의 print() 멤버 함수" << endl;
    }
};

class ChildClass : public ParentClass {
     int data;
public:

    void print() { //멤버 함수 오버라이딩
        ParentClass::print();
        cout << "자식 클래스의 print() 멤버 함수 " << endl;
    }
};
int main()
{
    ChildClass obj;
    obj.print();
     return 0;
}
```

부모 클래스의 함수 호출!

예제

```
부모 클래스의 print() 멤버 함수
자식 클래스의 print() 멤버 함수
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

상속의 3가지 유형

```
class 자식클래스 : public 부모클래스
{
        ...
}
```

public으로 상속

	public으로 상속	protected로 상속	private로 상속
부모 클래스의 public **멤버**	->public	->protected	->private
부모 클래스의 protected **멤버**	->protected	->protected	->private
부모 클래스의 private **멤버**	**접근 안됨**	**접근 안됨**	**접근 안됨**

예제

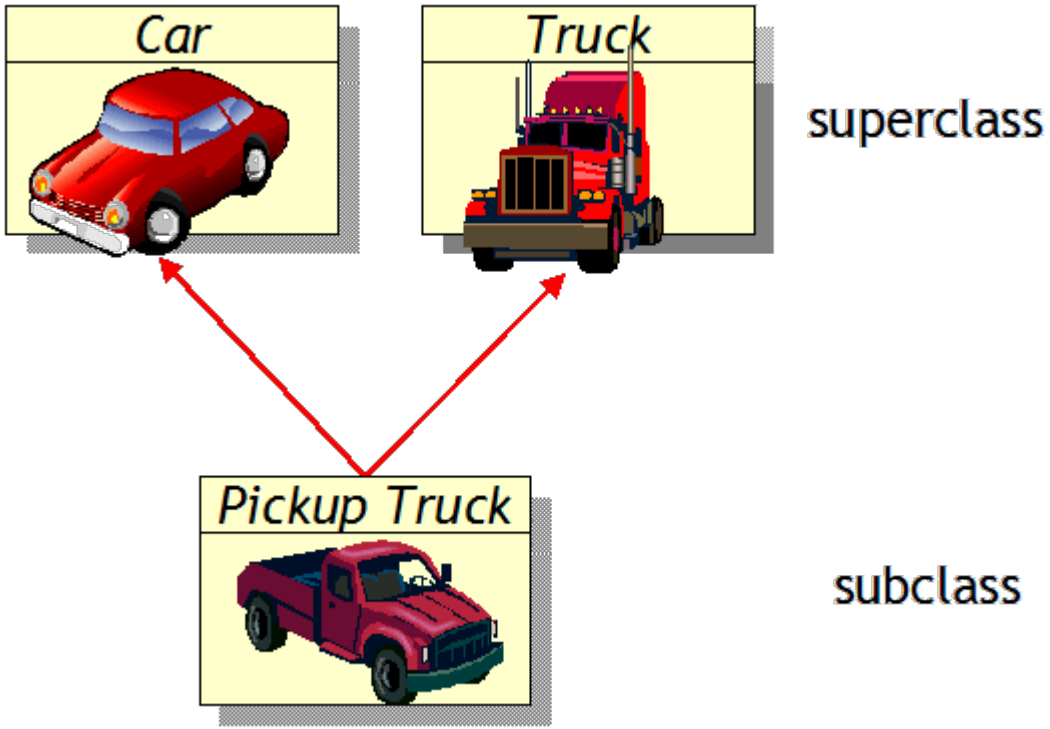
```
#include <iostream>
using namespace std;

class ParentClass {
public:
     const static int x=100;      // 정적 장수 정의는 초기화가 가능하다.
};

class ChildClass1 : public ParentClass {
};
class ChildClass2 : private ParentClass {
};

int main()
{
    ChildClass1 obj1;
    ChildClass2 obj2;
    cout << obj1.x << endl;      // 가능: x는 public으로 유지된다.
    cout << obj2.x << endl;      // 오류!!! 불가능: x는 public에서 private로 변경되
     었다.
     return 0;
}
```

예제

```
1>컴파일하고 있습니다...
1>.\test.cpp(19) : error C2247: 'ParentClass::x'에 액세스할 수 없습니다. 이는 'ChildClass2'이(가) 'private'을(를) 사용하여 'ParentClass'에서 상속하기 때문입니다.
```

다중 상속

```
class Sub : public Sup1, public Sup2
{
...// 추가된 멤버
...// 오버라이딩된 멤버
}
```



예제

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

class PassangerCar {
public:
    int seats; // 정원
    void set_seats(int n){ seats = n; }
};

class Truck {
public:
    int payload; // 적재 하중
    void set_payload(int load){ payload = load; }
};

class Pickup : public PassangerCar, public Truck {
public:
    int tow_capability; // 견인 능력
    void set_tow(int capa){ tow_capability = capa; }
};
```

비교

```
int main()
{
      Pickup my_car;
      my_car.set_seats(4);
      my_car.set_payload(10000);
      my_car.set_tow(30000);
      return 0;
}
```

```
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

다중 상속의 문제점

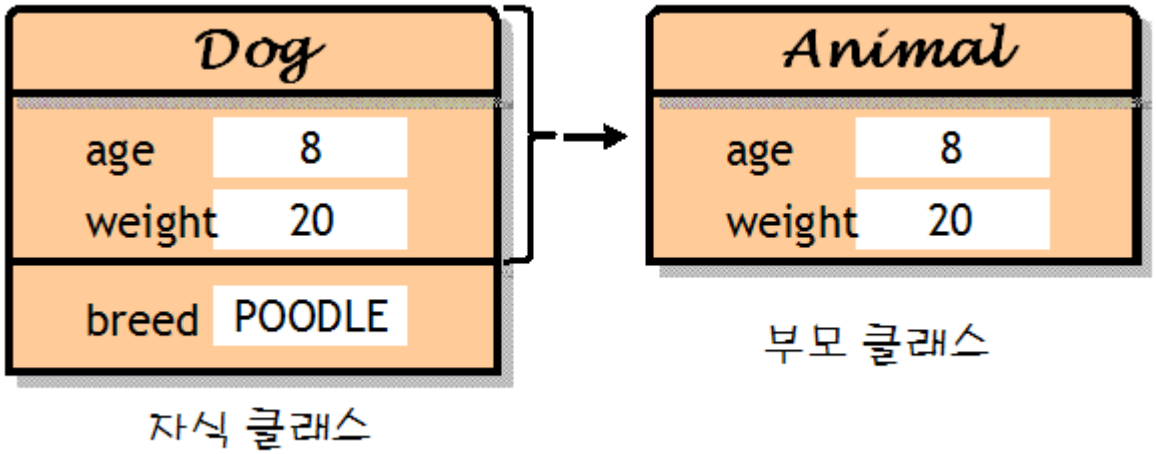
```
class SuperA
{
public:
	int x;
	void sub(){
		cout << "SuperA의 sub()" << endl;
	}
};
class SuperB
{
public:
	int x;
	void sub(){
		cout << "SuperB의 sub()" << endl;
	}
};
```

다중 상속의 문제점

```
class Sub : public  SuperA, public SuperB
{
};

int main()
{
      Sub obj;
      obj.x = 10;                    // obj.x는 어떤 부모 클래스의 x를 참조하는가?
      return 0;
}
```

```
1>.\multi_inheri.cpp(27) : error C2385: 'x' 액세스가 모호합니다.
1>        기본 'SuperA'의 'x'일 수 있습니다.
1>        또는 기본 'SuperB'의 'x'일 수 있습니다.
```

예 제



예제

```
#include <iostream>
using namespace std;
enum BREED { YORKIE, POODLE, BULLDOG };

class Animal
{
protected:
    int age;            // 나이
    int weight;         // 몸무게

public:
    // 생성자와 소멸자
    Animal();
    ~Animal();

    // 멤버 함수들
    void speak() const;
    void sleep() const;
    void eat() const;
};
```

예제

```
Animal::Animal()
{
    cout << "Animal 생성자\n";
}
Animal::~Animal()
{
    cout << "Animal 소멸자\n";
}

// 멤버 함수들
void Animal::speak() const
{
    cout << "Animal speak()\n";
}
void Animal::sleep() const
{
    cout << "Animal sleep()\n";
}
void Animal::eat() const
{
    cout << "Animal eat()\n";
}
```

예제

```
class Dog : public Animal
{
private:
    BREED breed;
public:

    // 생성자와 소멸자
    Dog();
    ~Dog();

    // 멤버 함수들
    void wag();
    void bite();
    void speak() const;

};

Dog::Dog()
{
    cout << "Dog 생성자\n";
}
```

예제

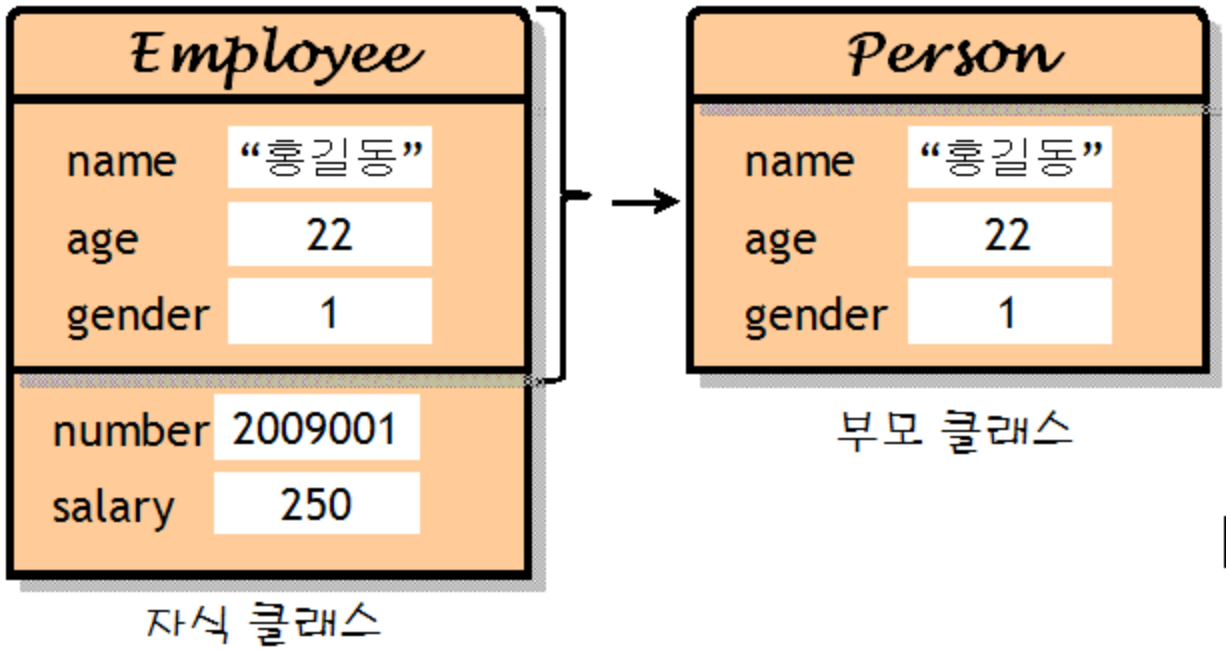
```
Dog::~Dog()
{
    cout << "Dog 소멸자\n";
}
// 멤버 함수들
void Dog::wag()
{
    cout << "Dog wag()\n";
}
void Dog::bite()
{
    cout << "Dog bite()\n";
}
void Dog::speak() const
{
    cout << "Dog speak()\n";
}
```

예제

```
int main()
{
    Dog dog;

    dog.eat();
    dog.sleep();
    dog.speak();
    dog.wag();

    return 0;
}
```

```
Animal 생성자
Dog 생성자
Animal eat()
Animal sleep()
Dog speak()
Dog wag()
Dog 소멸자
Animal 소멸자
```

예제 #2



예제

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

class Person {
      string name;
      int age;
      bool gender;
public:
      Person(string n="", int a=0, bool g=true): name(n), age(a), gender(g) { }
      void setName(string s) { name = s; }
      string getName() const { return name; }
      void setAge (int a) { age = a; }
      int getAge() const { return age; }
      void setGender (bool g) { gender = g; }
      bool getGender() const { return gender; }
};
```

예제

```
class Employee : public Person {
    int number;
    int salary;
public:
    Employee(string n="", int a=0, bool g=true, int num=0, int s=0): Person(n,
    a, g), number(num), salary(s) { }
    void display() const;
    void setNumber (int n) { number = n; }
    int getNumber() const { return number; }
    void setSalary (int s) { salary = s; }
    int getSalary() const { return salary; }
};

void Employee::display() const
{
    cout << this->getName() << endl;
    cout << this->getAge() << endl;
    cout << this->getGender() << endl;
    cout << this->getNumber() << endl;
    cout << this->getSalary() << endl;
}
```

예제

```
int main()
{
    Employee e("김철수", 26, true, 2010001, 2800);
    e.display();
    return 0;
}
```

```
김철수
26
1
2010001
2800
계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .
```

Q & A