06. 접근지정자, const객체, static멤버

6.1 접근지정자와 접근자함수

6.2 const 객체와 const 멤버함수

6.3 static 멤버

6.1 접근지정자

접근지정자

- 캡슐화의 목적
  - 객체 보호, 보안
  - C++에서 객체의 캡슐화 전략
    - 객체의 상태를 나타내는 데이터 멤버(멤버 변수)에 대한 보호
    - 중요한 멤버는 다른 클래스나 객체에서 접근할 수 없도록 보호
    - 외부와의 인터페이스를 위해서 일부 멤버는 외부에 접근 허용

접근 지정자

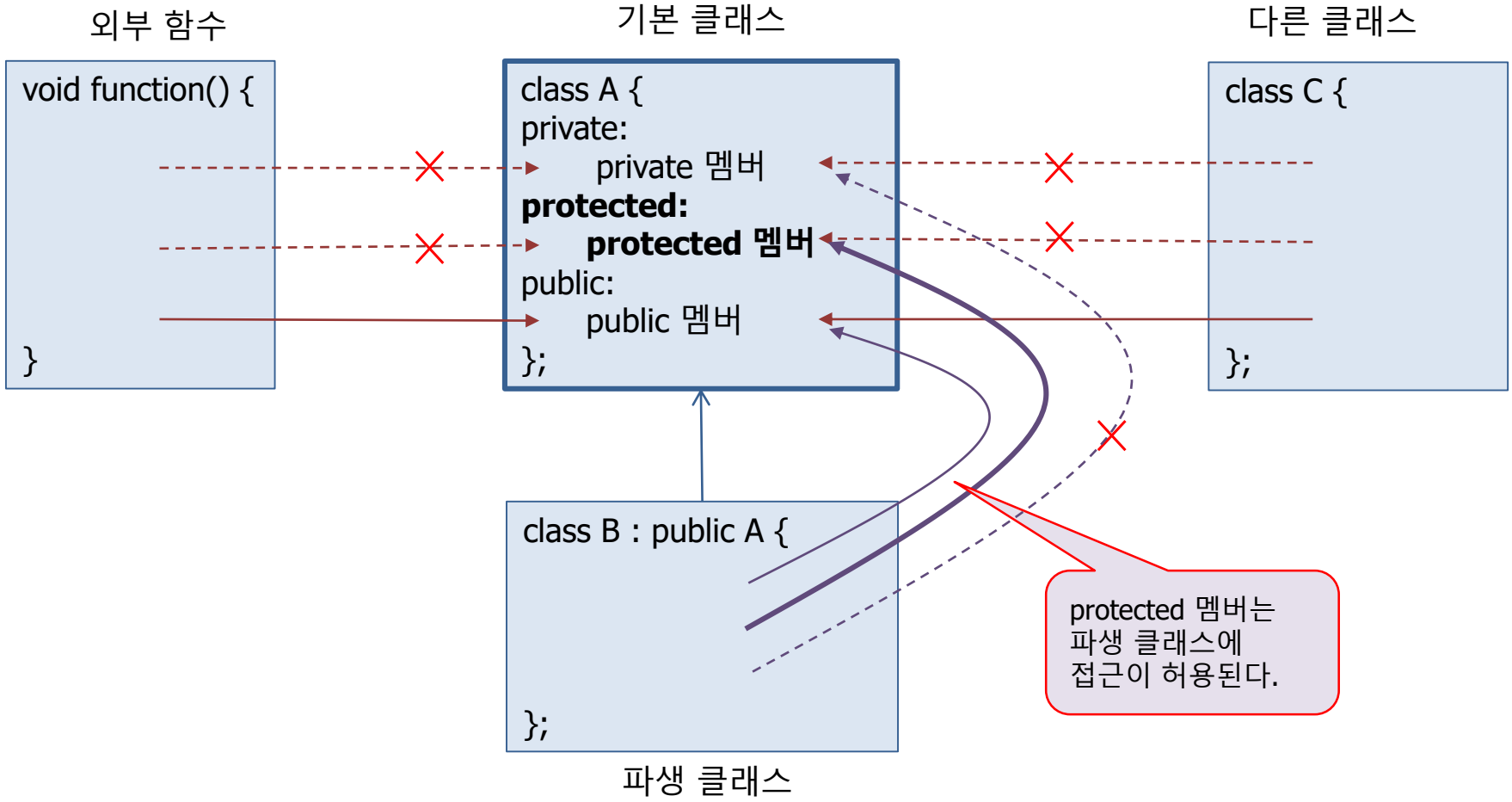
- 멤버에 대한 3가지 접근 지정자
  - Private : 디폴트
    - 동일한 클래스의 멤버 함수에만 제한함.
    - 클래스 밖에서 직접 접근 불가
  - protected
    - 클래스 자신과 상속받은 자식 클래스에만 허용
  - public
    - 모든 다른 클래스에 허용. 클래스 밖에서 직접 접근 가능

```
class Sample {
private:
   // private 멤버 선언
public:
   // public 멤버 선언
protected:
   // protected 멤버 선언
};
```

접근지정자	해당 클래스의 멤버함수에서의 접근	파생클래스의 멤버함수에서의 접근	클래스 밖에서의 접근
private	O	X	X
protected	O	O	X
public	O	O	O

- 클래스 안 : 클래스 정의의 내부와 멤버 함수의 구현
- 클래스 밖 : 전역 함수 정의나 다른 클래스의 정의, 클래스로 만들어진 객체

멤버의 접근 지정에 따른 접근성



중복 접근 지정과 디폴트 접근 지정

접근 지정의 중복 사용 가능

```
class Sample {
private:
   // private 멤버 선언
public:
   // public 멤버 선언
private:
   // private 멤버 선언
};
```

접근 지정의 중복 사례

```
class Sample {
private:
   int x, y;
public:
   Sample();
private:
   bool checkXY();
};
```

디폴트 접근 지정은 private

디폴트 접근 지정은 private

```
class Circle {
   int radius;
public:
   Circle();
   Circle(int r);
   double getArea();
};
```

```
class Circle {
private:
   int radius;
public:
   Circle();
   Circle(int r);
   double getArea();
};
```

멤버 변수는 private 지정이 바람직함

```
class Circle {
public:
    int radius;
    Circle();
    Circle(int r);
    double getArea();
};


Circle::Circle() {
    radius = 1;
}
Circle::Circle(int r) {
    radius = r;
}
```

멤버 변수 보호받지 못함

```
int main() {
    Circle waffle;
    waffle.radius = 5;
}
```

노출된 멤버는 마음대로 접근. 나쁜 사례

(a) 멤버 변수를 public으로 선언한 나쁜 사례

```
class Circle {
private:
    int radius;
public:
    Circle();
    Circle(int r);
    double getArea();
};

Circle::Circle() {
    radius = 1;
}
Circle::Circle(int r) {
    radius = r;
}
```

멤버 변수 보호받고 있음

```
int main() {
    Circle waffle(5); // 생성자에서 radius 설정
    waffle.radius = 5; // private 멤버 접근 불가
}
```

(b) 멤버 변수를 private으로 선언한 바람직한 사례

다음 코드에서 컴파일 오류가 발생하는 곳은?

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

class PrivateAccessError {
private:
   int a;
   void f();
   PrivateAccessError();
public:
   int b;
   PrivateAccessError(int x);
   void g();
};

PrivateAccessError::PrivateAccessError() {
   a = 1;        // (1)
   b = 1;        // (2)
}

PrivateAccessError::PrivateAccessError(int x) {
   a = x;        // (3)
   b = x;        // (4)
}

void PrivateAccessError::f() {
   a = 5;        // (5)
   b = 5;        // (6)
}

void PrivateAccessError::g() {
   a = 6;        // (7)
   b = 6;        // (8)
}
```

```
int main() {
   PrivateAccessError objA;          // (9)
   PrivateAccessError objB(100);     // (10)
   objB.a = 10;                      // (11)
   objB.b = 20;                      // (12)
   objB.f();                         // (13)
   objB.g();                         // (14)
}
```

정답

(9) 생성자 PrivateAccessError()는 private 이므로 main()에서 호출할 수 없다.
(11) a는 PrivateAccessError 클래스의 private 멤버이므로 main()에서 접근할 수 없다.
(13) f()는 PrivateAccessError 클래스의 private 멤버이므로 main()에서 호출할 수 없다.

생성자도 private으로 선언할 수 있음.
생성자를 private으로 선언하는 경우는 한 클래스에서 오직 하나의 객체만 생성할 수 있도록 하기 위한 것임.

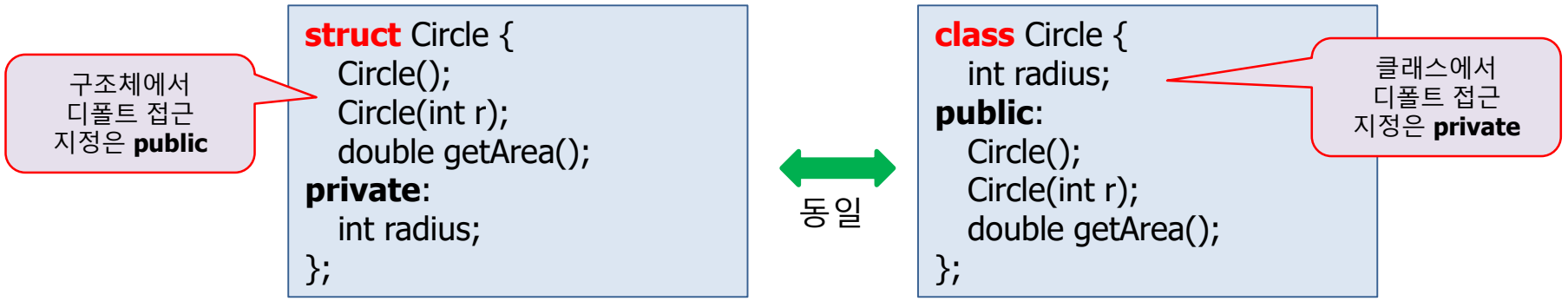
C++ 구조체

- C++ 구조체
  - 상속, 멤버, 접근 지정 등 모든 것이 클래스와 동일
  - 클래스와 유일하게 다른 점
    - 구조체의 디폴트 접근 지정 – public
    - 클래스의 디폴트 접근 지정 – private
- C++에서 구조체를 수용한 이유?
  - C 언어와의 호환성 때문
    - C의 구조체 100% 호환 수용
    - C 소스를 그대로 가져다 쓰기 위해
- 구조체 객체 생성
  - struct 키워드 생략

```
struct StructName {
private:
   // private 멤버 선언
protected:
   // protected 멤버 선언
public:
   // public 멤버 선언
};
```

```
structName stObj;          // (0), C++ 구조체 객체 생성
struct structName stObj; // (X), C 언어의 구조체 객체 생성
```

구조체와 클래스의 디폴트 접근 지정 비교



접근자함수(accessor function)

- 접근자 함수
  - public 접근 권한을 갖는 멤버 함수로
  - 클래스의 멤버 변수에 대한 접근을 도와주는 기능 제공
  - 접근자 함수는 보통 **get** 함수와 **set** 함수로 구현됨

Circle 클래스의 접근자함수

```
class Circle {
private:
   int radius;
public:
   Circle();
   Circle(int r);
   double getArea();

// 접근자함수
   int getRadius();
   bool setRadius(int r);
};

int Circle::getRadius() {
   return radius;
}

bool Circle::setRadius(int r) {
   if (r > 30) return false;
   radius = r;
   return true;
}
```

```
int main() {
   Circle waffle(5); // 생성자에서 radius 설정
   waffle.radius = 5; // private 멤버 접근 불가
    waffle.setRadius(5);

    int radius;
    radius = waffle.radius; // private 멤버 접근 불가
    radius = waffle.getRadius();
}
```

접근자 함수의 장점

- 다양한 레벨의 접근 권한 설정 가능
  - 멤버 변수를 public으로 지정하면 클래스 밖에서 멤버 변수에 대한 모든 접근을 허용하게 된다.
  - 접근자 함수를 사용할 때는 get 함수만 정의할 수도 있고, set 함수만 정의할 수도 있고, get/set 함수를 모두 정의할 수도 있고, get/set 함수를 모두 정의하지 않을 수도 있다.

- 멤버 변수의 값을 변경하거나 읽어올 때, 멤버 변수의 값에 대한 유효성 검사 가능

```
bool Circle::setRadius(int r) {
   if (r > 30) return false;
   radius = r;
   return true;
}
```

6.2 const 객체와 const 멤버함수

const 객체

- const 객체
  - **멤버 변수의 값을 변경할 수 없음**
    - const 객체에는 대입할 수 없음

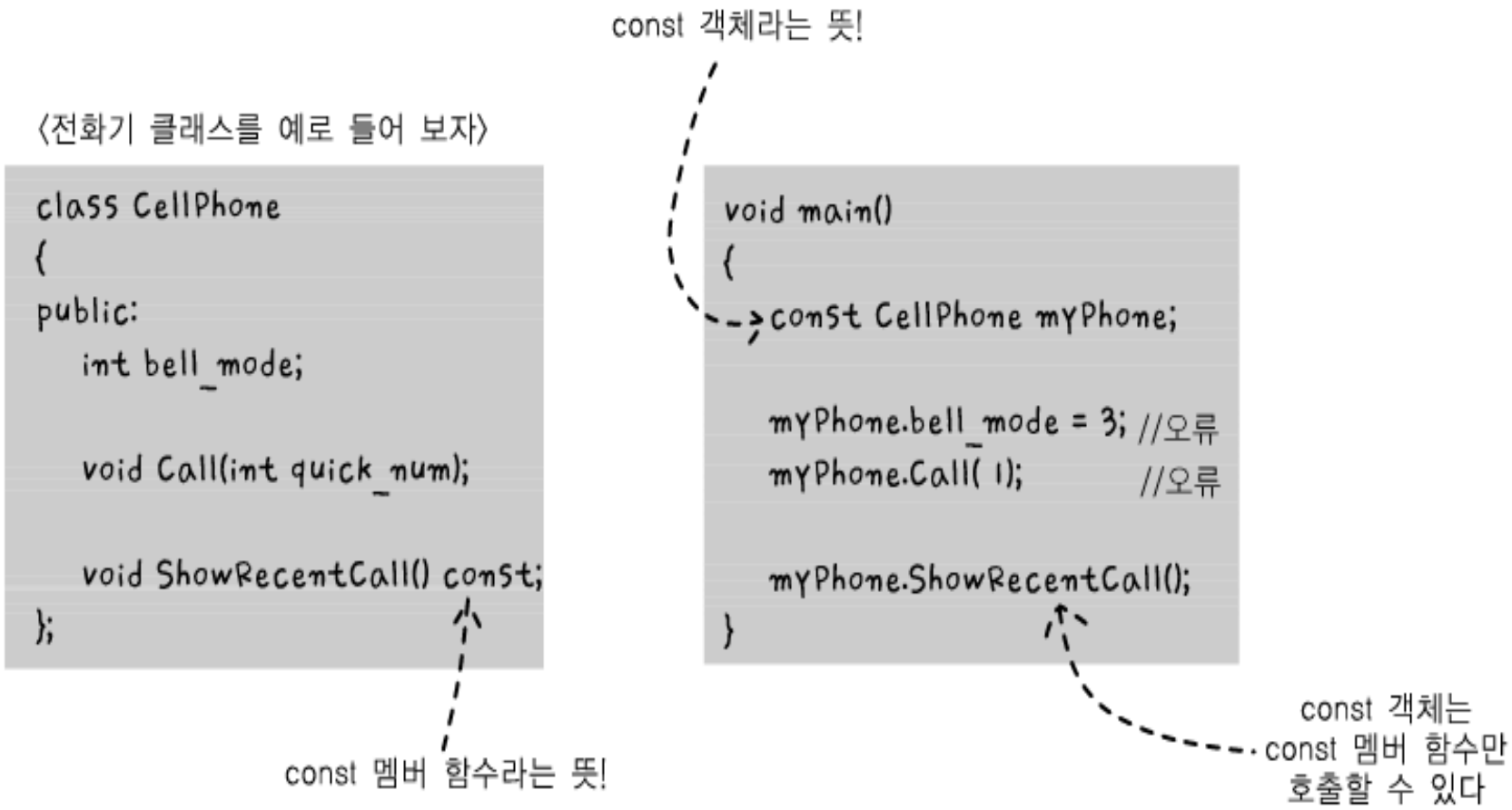
```
Circle pizza1(5);
const Circle pizza2; // 디폴트 생성자로 초기화
pizza2 = pizza1;     // const 객체에는 대입할 수 없으므로 컴파일 에러
```

  - **const 멤버 함수만 호출 가능 ➔ const 멤버 함수를 지정할 필요가 있다!!!**

- const 객체의 사용
  - 객체를 함수의 입력 인자로 전달할 때 주로 사용

```
void ShowData(Circle& s);
void ShowData(const Circle& s);
                    // s는 입력 인자, 원본 데이터를 변경할 수 없음을 보장
```

const 객체의 사용 예



const 멤버 함수

- 객체의 값을 변경하지 않기로 약속하는 멤버 함수
  - "**이 함수에서는 멤버 변수의 값을 변경하지 않으므로, const 객체가 이 멤버함수를 호출해도 안전하다.**"는 의미
  - 클래스의 사용자에게 멤버 함수에 대한 명확한 정보를 제공

- const 멤버 함수로 지정하는 방법
  - 함수의 선언과 정의 양쪽 모두에 **const** 키워드 지정

```
class 클래스이름 {
    멤버 함수 선언 const;
};
리턴형 클래스이름::멤버함수이름(인자리스트) const
{
}
```

- const 멤버 함수 안에서는
  - 멤버 변수의 값 변경 불가능 / 다른 일반 멤버 함수 호출 불가능

const 멤버 함수의 의미

- 멤버 함수를 const로 만드는 것의 의미

✓ 다른 개발자가 "아 이 함수는 멤버 변수의 값을 변경하지 않는구나"라고 생각하게 만든다.

✓ 실수로 멤버 변수의 값을 바꾸려고 하면 컴퓨터가 오류 메시지를 통해서 알려준다.

✓ const 객체를 사용해서 이 함수를 호출할 수 있다.

6.3 static 멤버

static 멤버와 non-static 멤버의 특성

- static
  - 변수와 함수에 대한 기억 부류의 한 종류
    - 생명 주기 – 프로그램이 시작될 때 생성, 프로그램 종료 시 소멸
    - 사용 범위 – 선언된 범위, 접근 지정에 따름

- 클래스의 멤버
  - static 멤버
    - 프로그램이 시작할 때 생성
    - 클래스 당 하나만 생성, 클래스 멤버라고 불림
    - 클래스의 모든 인스턴스(객체)들이 공유하는 멤버
  - non-static 멤버
    - 객체가 생성될 때 함께 생성
    - 객체마다 객체 내에 생성
    - 인스턴스 멤버라고 불림

static 멤버 선언

- 멤버의 static 선언

```
class Person {
public:
   double money; // 개인 소유의 돈
   void addMoney(int money) {
      this->money += money;
   }

   static int sharedMoney; // 공금
   static void addShared(int n) {
         sharedMoney += n;
   }
};

int Person::sharedMoney = 10; // sharedMoney를 10으로 초기화
```

non-static 멤버 선언

static 멤버 변수 선언

static 멤버 함수 선언

static 변수 공간 할당.
프로그램의 전역 공간에 선언

- static 멤버 변수 생성
  - **전역 변수로 생성**. 전체 프로그램 내에 **한 번만 생성**

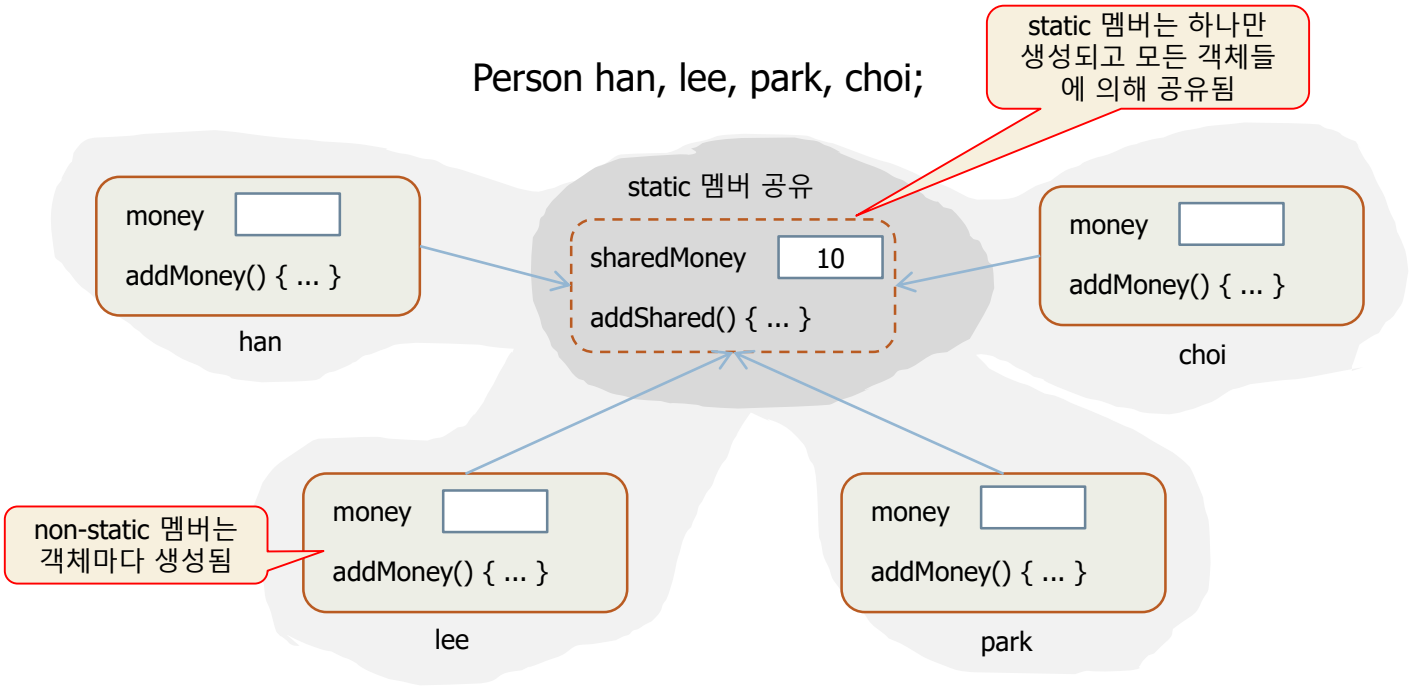
- static 멤버 변수에 대한 **외부 선언**이 없으면 다음과 같은 링크 오류

컴파일 성공

링크 오류

```
1>------ 빌드 시작: 프로젝트: StaticSample1, 구성: Debug Win32 ------
1>  StaticSample1.cpp
1>StaticSample1.obj : error LNK2001: "public: static int Person::sharedMoney" (?sharedMoney@Person@@2HA) 외부 기호를 확인할 수 없습니다.
1>C:\WC++ Work\...\Debug\StaticSample1.exe : fatal error LNK1120: 1개의 확인할 수 없는 외부 참조입니다.
========== 빌드: 성공 0, 실패 1, 최신 0, 생략 0 ==========
```

static 멤버와 non-static 멤버의 관계



- han, lee, park, choi 등 4 개의 Person 객체 생성
- sharedMoney와 addShared() 함수는 하나만 생성되고 4 개의 객체들의 의해 공유됨
- sharedMoney와 addShared() 함수는 han, lee, park. choi 객체들의 멤버임

static 멤버와 non-static 멤버 비교

항목	non-static 멤버	static 멤버

선언 사례	class Sample {
	  int n;
	  void f();
	};
		class Sample {
		  static int n;
		  static void f();
		};

공간 특성	멤버는 객체마다 별도 생성 • 인스턴스 멤버라고 부름	멤버는 클래스 당 하나 생성 • 멤버는 객체 내부가 아닌 별도의 공간에 생성 • 클래스 멤버라고 부름
시간적 특성	객체와 생명을 같이 함 • 객체 생성 시에 멤버 생성 • 객체 소멸 시 함께 소멸 • 객체 생성 후 객체 사용 가능	프로그램과 생명을 같이 함 • 프로그램 시작 시 멤버 생성 • 객체가 생기기 전에 이미 존재 • 객체가 사라져도 여전히 존재 • 프로그램이 종료될 때 함께 소멸
공유의 특성	공유되지 않음 • 멤버는 객체 별로 따로 공간 유지	동일한 클래스의 모든 객체들에 의해 공유됨

static 멤버 사용 : 객체의 멤버로 접근

- 정적 멤버 변수
  - 같은 클래스의 객체들 사이에 공유되는 멤버 변수
  - 보통 멤버처럼 접근할 수 있음
  - 클래스 이름과 범위 지정자(::)으로 접근 가능

```
window w1;
strcpy(w1.desktop,"HH");
strcpy(window::desktop,"HH");
```

- 정적 멤버 함수
  - 객체 없이 호출할 수 있는 멤버 함수
  - 보통 멤버함수처럼 객체이름이나 포인터로 접근 가능
  - 클래스 이름과 범위 지정자(::)으로 접근 가능
  - this 포인터가 없음
    - 멤버 함수는 객체의 소유가 아님

```
window *w2;
w2 = &w1;
w2→closeAll();
window::closeAll();
```

static 멤버 사용 : 객체의 멤버로 접근

- static 멤버는 객체 이름이나 객체 포인터로 접근
  - 보통 멤버처럼 접근할 수 있음

객체.static멤버
객체포인터→static멤버

  - Person 타입의 객체 lee와 포인터 p를 이용하여 static 멤버를 접근하는 예

```
Person lee;
lee.sharedMoney = 500; // 객체.static멤버 방식

Person *p;
p = &lee;
p→addShared(200); // 객체포인터→ static멤버 방식
```

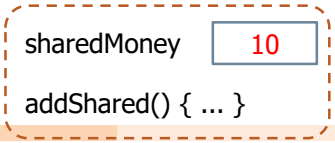
```
#include <iostream>
using namespace std;

class Person {
public:
    double money; // 개인 소유의 돈
    void addMoney(int money) {
        this->money += money;
    }

    static int sharedMoney; // 공금
    static void addShared(int n) {
        sharedMoney += n;
    }
};

// static 변수 생성. 전역 공간에 생성
int Person::sharedMoney=10;  // 10으로 초기화

// main() 함수
int main() {
    Person han;
    han.money = 100; // han의 개인 돈=100
    han.sharedMoney = 200; // static 멤버 접근, 공금=200

    Person lee;
    lee.money = 150; // lee의 개인 돈=150
    lee.addMoney(200); // lee의 개인 돈=350
    lee.addShared(200); // static 멤버 접근, 공금=400

    cout << han.money << ' '
        << lee.money << endl;
    cout << han.sharedMoney << ' '
        << lee.sharedMoney << endl;
}
```

```
100 350
400 400
```

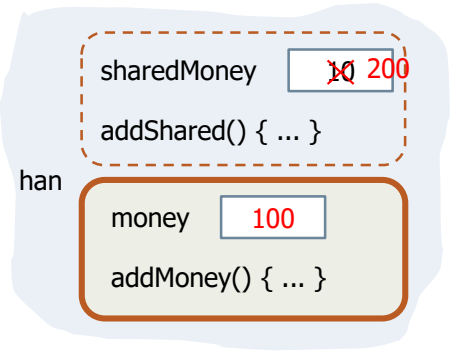
han과 lee의 money는 각각 100, 350

han과 lee의 sharedMoney는 공통 400

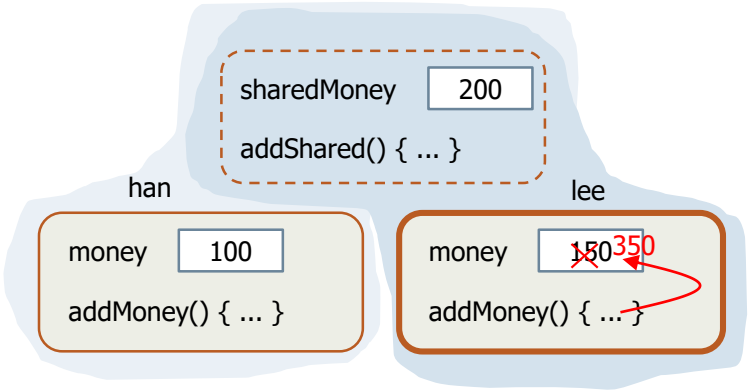
main()이 시작하기 직전



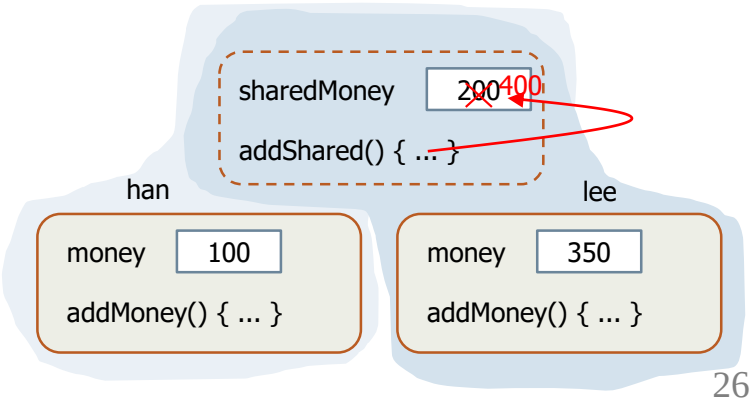
Person han;
han.money = 100;
han.sharedMoney = 200;



Person lee;
lee.money = 150;
lee.addMoney(200);



lee.addshared(200);



static 멤버 사용 : 클래스명과 범위 지정 연산자(::)로 접근

- 클래스 이름과 범위 지정 연산자(::)로 접근 가능
  - static 멤버는 클래스마다 오직 한 개만 생성되기 때문

클래스명::static멤버

```
han.sharedMoney = 200;          <->     Person::sharedMoney = 200;
lee.addShared(200);             <->     Person::addShared(200);
```

  - non-static 멤버는 클래스 이름을 접근 불가

```
Person::money = 100; // 컴파일 오류. non-static 멤버는 클래스 명으로 접근불가
Person::addMoney(200); // 컴파일 오류. non-static 멤버는 클래스 명으로 접근불가
```

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

class Person {
public:
    double money; // 개인 소유의 돈
    void addMoney(int money) {
        this->money += money;
    }

    static int sharedMoney; // 공금
    static void addShared(int n) {
        sharedMoney += n;
    }
};

// static 변수 생성. 전역 공간에 생성
int Person::sharedMoney=10;  // 10으로 초기화

// main() 함수
int main() {
    Person::addShared(50); // static 멤버 접근, 공금=60
    cout << Person::sharedMoney << endl;

    Person han;
    han.money = 100;
    han.sharedMoney = 200; // static 멤버 접근, 공금=200
    Person::sharedMoney = 300; // static 멤버 접근, 공금=300
    Person::addShared(100); // static 멤버 접근, 공금=400

    cout << han.money << ' '
        << Person::sharedMoney << endl;
}
```

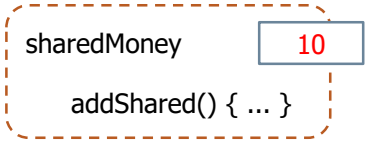
han 객체가 생기기전부터 static 멤버 접근

```
60
100 400
```

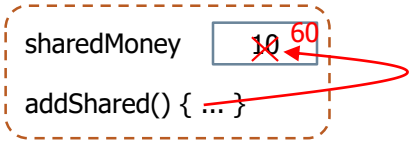
sharedMoney 400

han의 money 100

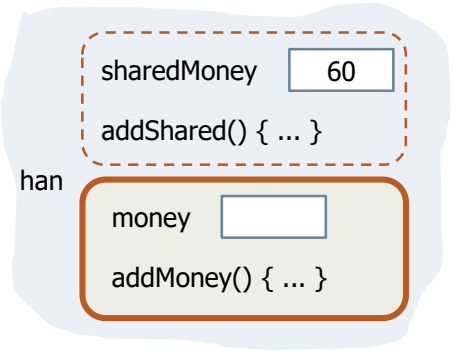
main()이 시작하기 직전



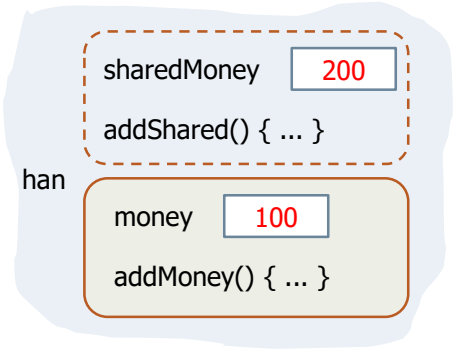
Person::addShared(50);



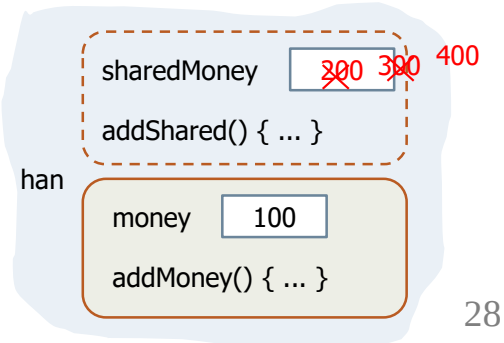
Person han;



han.money = 100;
han.sharedMoney = 200;



Person::sharedMoney = 300;
Person::addShared(100);



static 활용

- static의 주요 활용
  - 전역 변수나 전역 함수를 클래스에 캡슐화
    - 전역 변수나 전역 함수를 가능한 사용하지 않도록
    - 전역 변수나 전역 함수를 static으로 선언하여 클래스 멤버로 선언
  - 객체 사이에 공유 변수를 만들고자 할 때
    - static 멤버를 선언하여 모든 객체들이 공유

static 멤버 함수는 static 멤버만 접근 가능

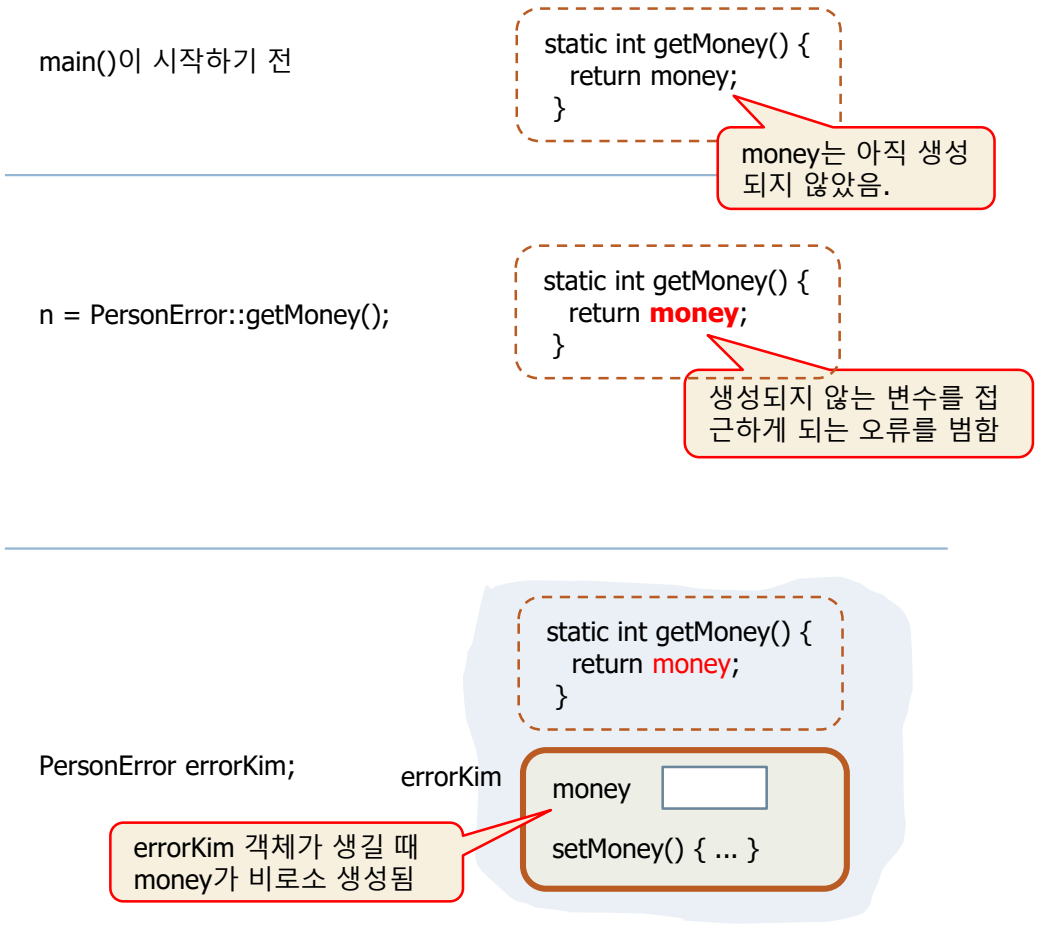
- static 멤버 함수가 접근할 수 있는 것
  - static 멤버 함수
  - static 멤버 변수
  - 함수 내의 지역 변수
- static 멤버 함수는 non-static 멤버에 접근 불가
  - 객체가 생성되지 않은 시점에서 static 멤버 함수가 호출될 수 있기 때문

static 멤버 함수는 static 멤버만 접근 가능

- static 멤버 함수 getMoney()가 non-static 멤버 변수 money를 접근하는 오류

```
class PersonError {
    int money;
public:
    static int getMoney() { return money; }

    void setMoney(int money) { // 정상 코드
        this->money = money;
    }
};

int main(){
    int n = PersonError::getMoney();

    PersonError errorKim;
    errorKim.setMoney(100);
}
```

컴파일 오류.
static 멤버 함수는 non-static 멤버에 접근할 수 없음.



non-static 멤버 함수는 static에 접근 가능

```
class Person {
   public: double money; // 개인 소유의 돈
   static int sharedMoney; // 공금
    ....
   int total() { // non-static 함수는 non-static이나 static 멤버에 모두 접근 가능
      return money + sharedMoney;
   }
};
```

non-static

static

다음 수업

- 여러가지 객체의 생성방법
  - 1_ 객체배열과 객체포인터
  - 2_ 동적메모리 할당 및 반환
  - 3_ 객체 및 객체배열의 동적 생성 및 반환
  - 4_ 멤버함수의 this 포인터