10장. 가상(Virtual)의 원리와 다중상속

박 종 혁 교수
(서울과기대 컴퓨터공학과)

Tel: 970-6702
Email: jhpark1@seoultech.ac.kr

목차

1. 멤버함수와 가상함수의 동작원리
2. 다중상속에 대한 이해

1. 멤버함수와 가상함수의 동작원리

가상함수의 동작원리와 가상함수 테이블

```
class AAA
{
private:
    int num1;
public:
    virtual void Func1() { cout<<"Func1"<<endl; }
    virtual void Func2() { cout<<"Func2"<<endl; }
};
class BBB: public AAA
{
private:
    int num2;
public:
    virtual void Func1() { cout<<"BBB::Func1"<<endl; }
    void Func3() { cout<<"Func3"<<endl; }
};
int main(void)
{
    AAA * aptr=new AAA();
    aptr->Func1();
    BBB * bptr=new BBB();
    bptr->Func1();
    return 0;
}
```

```
Func1
BBB::Func1
```

실행결과

key	value
void AAA::Func1( )	0x1024 번지
void AAA::Func2( )	0x2048 번지

▶ [그림 09-3: AAA 클래스의 가상함수 테이블]

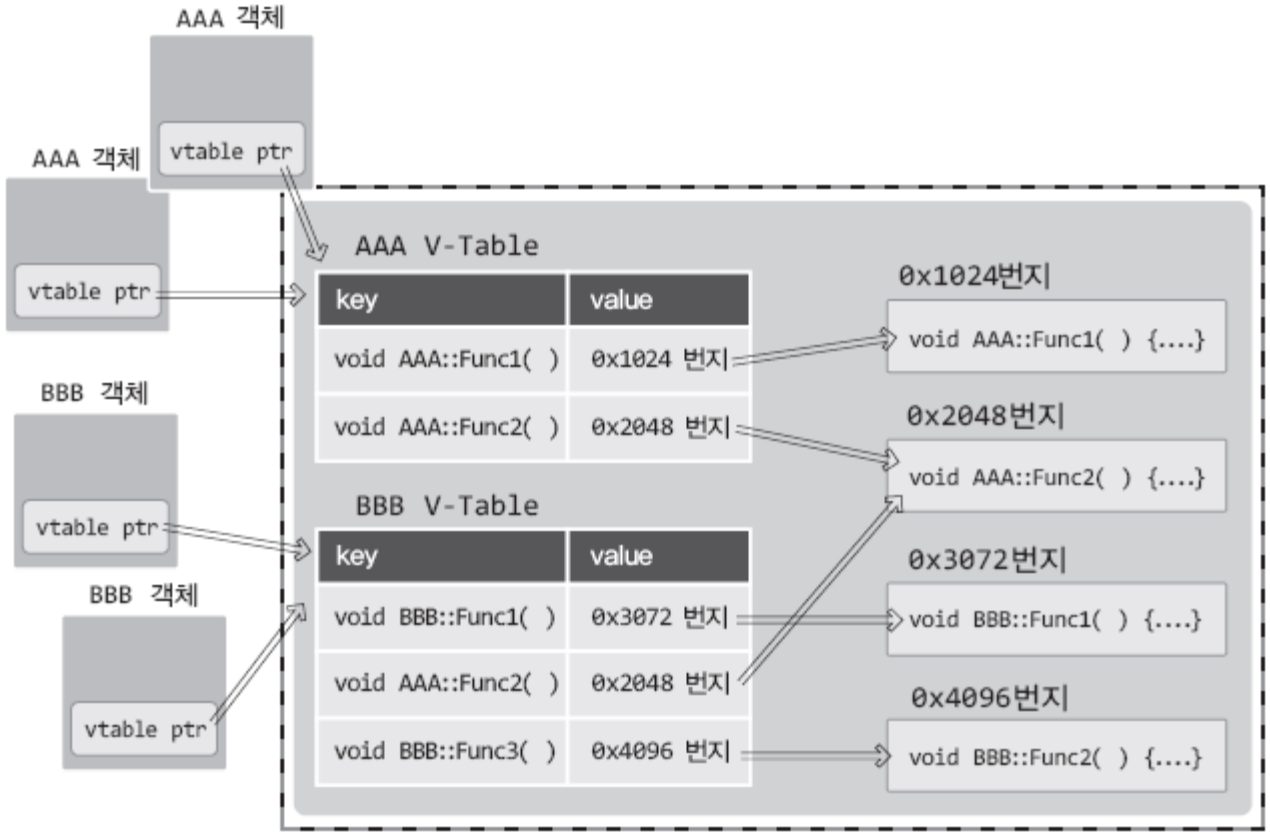
key	value
void BBB::Func1( )	0x3072 번지
void AAA::Func2( )	0x2048 번지
void BBB::Func3( )	0x4096 번지

▶ [그림 09-4: BBB 클래스의 가상함수 테이블]

하나 이상의 가상함수가 멤버로 포함되면 위와 같은 형태의 V-Table이 생성되고 매 함수호출시마다 이를 참조하게 된다

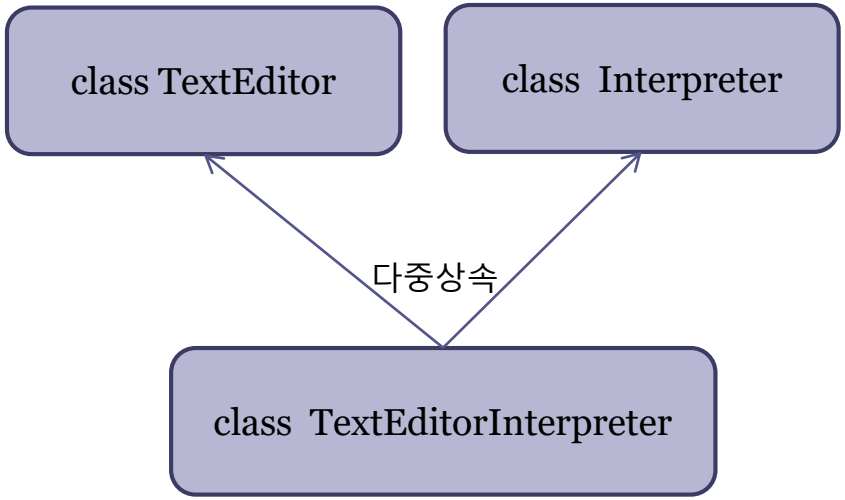
BBB 클래스의 가상함수 테이블에는 AAA::Func1에 대한 정보가 없음에 주목하자!

가상함수 테이블이 참조되는 방식



2. 다중상속에 대한 이해

기기의 컨버전스와 C++의 다중 상속



다중 상속 선언 및 멤버 호출

다중 상속 선언

```
class MP3 {
public:
    void play();
    void stop();
};

class MobilePhone {
public:
    bool sendCall();
    bool receiveCall();
    bool sendSMS();
    bool receiveSMS();
};

class MusicPhone : public MP3, public MobilePhone { // 다중 상속 선언
public:
    void dial();
};
```

상속받고자 하는 기본 클래스를 나열한다.

다중 상속 활용

```
void MusicPhone::dial() {
    play();          // mp3 음악을 연주시키고
    sendCall();      // 전화를 건다.
}
```

MP3::play() 호출

MobilePhone::sendCall() 호출

다중 상속 활용

```
int main() {
    MusicPhone hanPhone;
    hanPhone.play();     // MP3의 멤버 play() 호출
    hanPhone.sendSMS(); // MobilePhone의 멤버 sendSMS() 호출
}
```

다중상속에 대한 견해

※ 다중상속 : 둘 이상의 클래스를 동시에 상속

"다중상속은 득보다 실이 더 많은 문법이다. 그러니 절대로 사용하지 말아야 하며, 가능하다면 C++의 기본문법에서 제외시켜야 한다!"

"일반적인 경우에서 다중상속은 다양한 문제를 동반한다. 따라서 가급적 사용하지 않아야 함에는 동의를 한다. 그러나 예외적으로 매우 제한적인 사용까지 부정할 필요는 없다고 본다."

다중상속에 대한 의견은 전반적으로 매우 부정적이다!

다중상속의 기본방법

```
class BaseOne
{
public:
    void SimpleFuncOne() { cout<<"BaseOne"<<endl; }
};
class BaseTwo
{
public:
    void SimpleFuncTwo() { cout<<"BaseTwo"<<endl; }
};
class MultiDerived : public BaseOne, protected BaseTwo
{
public:
    void ComplexFunc()
    {
        SimpleFuncOne();
        SimpleFuncTwo();
    }
};
int main(void)
{
    MultiDerived mdr;
    mdr.ComplexFunc();
    return 0;
}
```

다중상속은 말 그대로 둘 이상의 클래스를 상속하는 형태이고, 이로 인해서 유도 클래스의 객체는 모든 기초 클래스의 멤버를 포함하게 된다

본서에서 이야기한 상속의 이점과 다중상속이 어떠한 관계가 있을지 생각해보자!

실행결과

```
BaseOne
BaseTwo
```

다중상속의 모호성

```
class BaseOne
{
public:
    void SimpleFunc() { cout<<"BaseOne"<<endl; }
};

class BaseTwo
{
public:
    void SimpleFunc() { cout<<"BaseTwo"<<endl; }
};

class MultiDerived : public BaseOne, protected BaseTwo
{
public:
    void ComplexFunc()
    {
        BaseOne::SimpleFunc();
        BaseTwo::SimpleFunc();
    }
};
```

이렇듯 호출의 대상을 구분해서 명시해야 한다

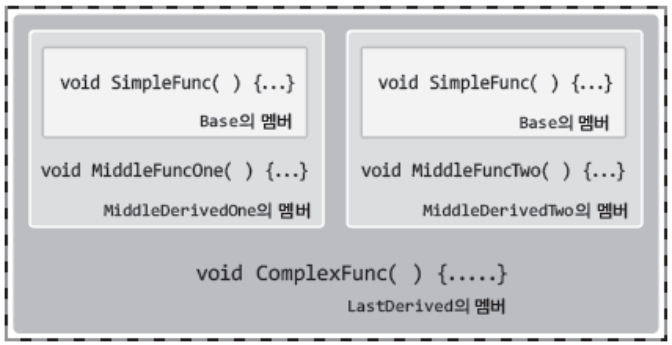
더 모호한 상황

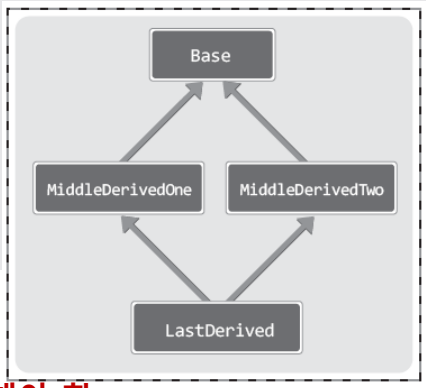
과연 LastDerived 객체에 두 개의 Base 멤버가 필요한가?

```
class Base
{
public:
    Base() { cout<<"Base Constructor"<<endl; }
    void SimpleFunc() { cout<<"BaseOne"<<endl; }
};

class MiddleDerivedOne : virtual public Base
{
public:
    MiddleDerivedOne() : Base()
    {
        cout<<"MiddleDerivedOne Constructor"<<endl;
    }
    void MiddleFuncOne()
    {
        SimpleFunc();
        cout<<"MiddleDerivedOne"<<endl;
    }
};
```

```
class MiddleDerivedTwo : virtual public Base
{
public:
    MiddleDerivedTwo() : Base()
    {
        cout<<"MiddleDerivedTwo Constructor"<<endl;
    }
    void MiddleFuncTwo()
    {
        SimpleFunc();
        cout<<"MiddleDerivedTwo"<<endl;
    }
};

class LastDerived : public MiddleDerivedOne, public MiddleDerivedTwo
{
public:
    LastDerived() : MiddleDerivedOne(), MiddleDerivedTwo()
    {
        cout<<"LastDerived Constructor"<<endl;
    }
    void ComplexFunc()
    {
        MiddleFuncOne();
        MiddleFuncTwo();
        SimpleFunc();
    }
};
```

```
int main(void)
{
 cout<<"객체생성 전 ..... "<<endl;
 LastDerived ldr;
 cout<<"객체생성 후 ..... "<<endl;
 ldr.ComplexFunc();
 return 0;
}
```





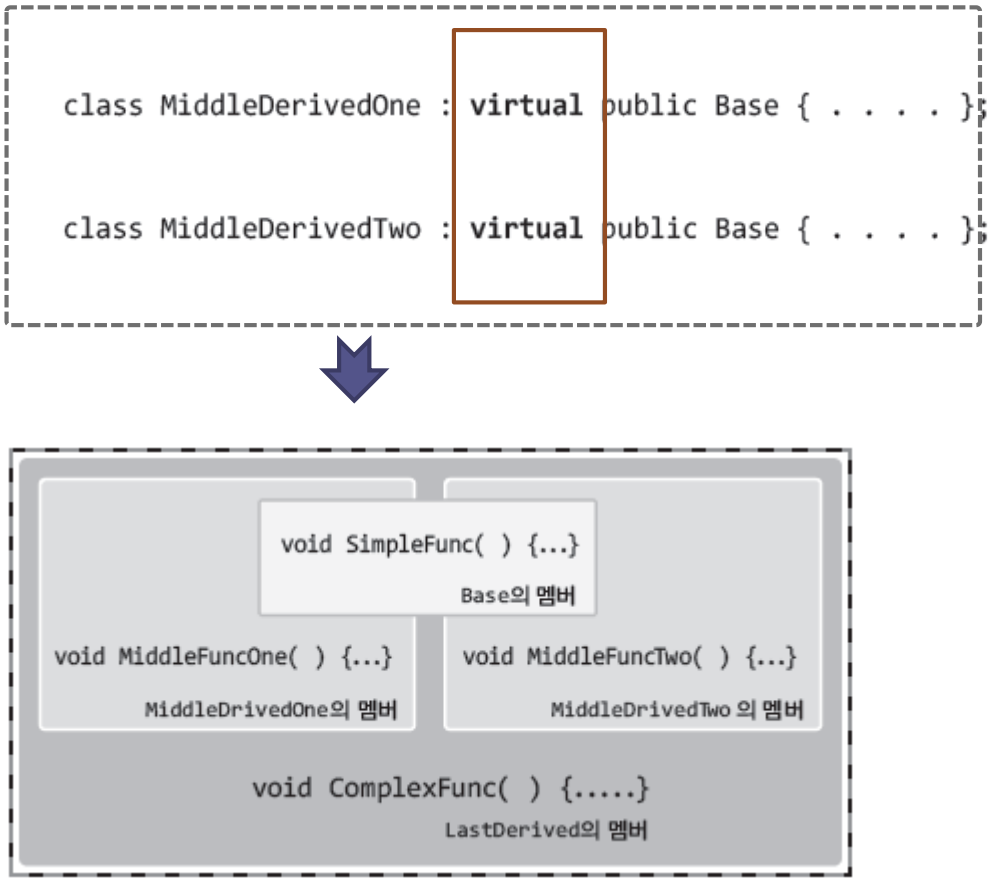
※ Virtual 선언이 안됐을 경우 호출 대상 파악이 안됨 → 구체적으로 명시해야 함

- **MiddleDervicedOne::SimpleFunc(); //MiddleDerivedOne 클래스가 상속한 Base 클래스의 SimpleFunc 함수호출을 명령!**
- **MiddleDerivedTwo::SimpleFunc(); // MiddleDerivedTwo 클래스가 상속한 Bbase 클래스의 SimpleFunc 함수호출을 명령!**

가상상속

- 다중 상속으로 인한 기본 클래스 멤버의 중복 상속 해결

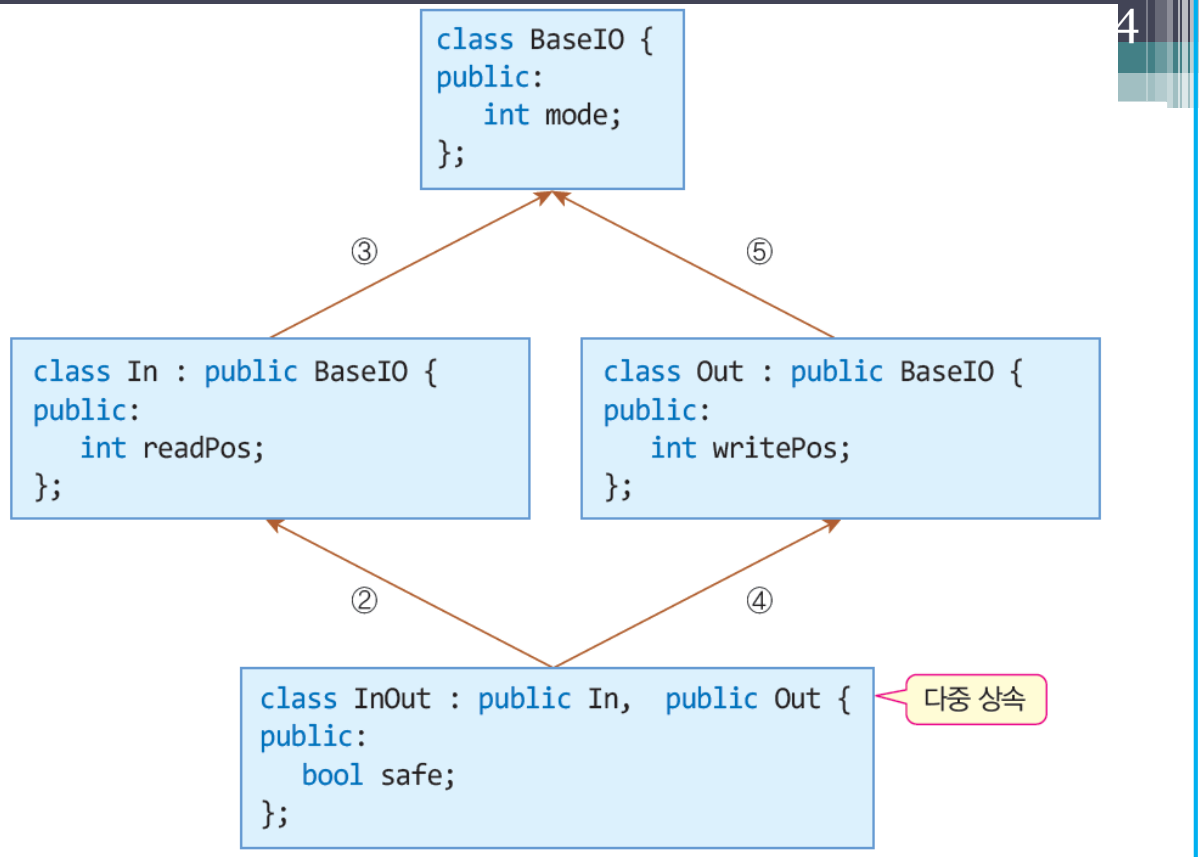
- 가상 상속
  - 파생 클래스의 선언문에서 기본 클래스 앞에 **virtual**로 선언
  - 파생 클래스의 객체가 생성될 때 기본 클래스의 멤버는 오직 한 번만 생성
    - 기본 클래스의 멤버가 중복하여 생성되는 것을 방지



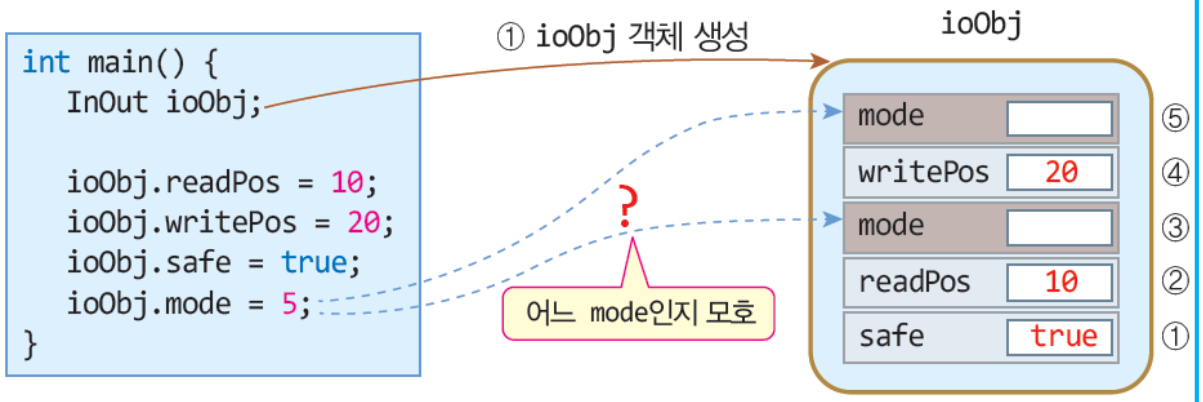
Virtual 상속으로 인해서 공통의 기초 클래스의 멤버를 하나만 포함하게 된다

다중 상속의 문제점 예제2 - 기본 클래스 멤버의 중복 상속

- Base의 멤버가 이중으로 객체에 삽입되는 문제점.
- 동일한 x를 접근하는 프로그램이 서로 다른 x에 접근하는 결과를 낳게되어 잘못된 실행 오류가 발생된다.



(a) 클래스 상속 관계

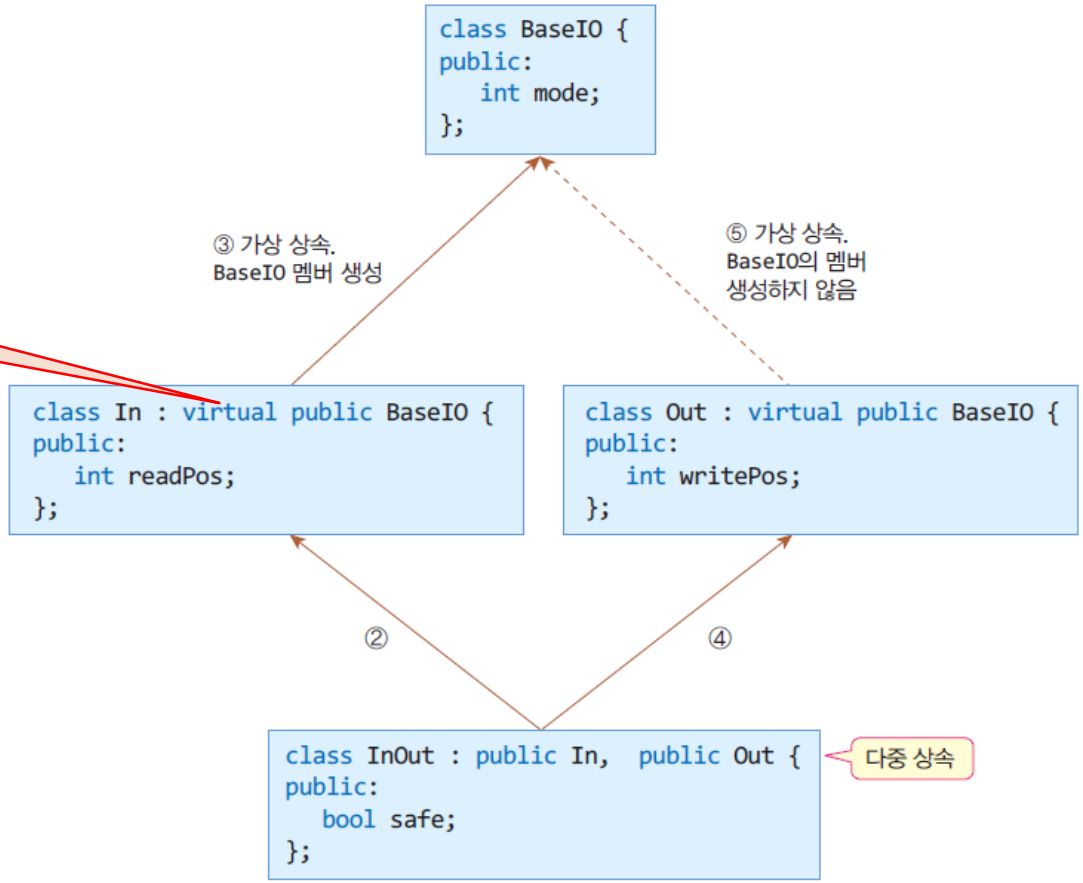


(b) ioObj 객체 생성 과정 및 객체 내부

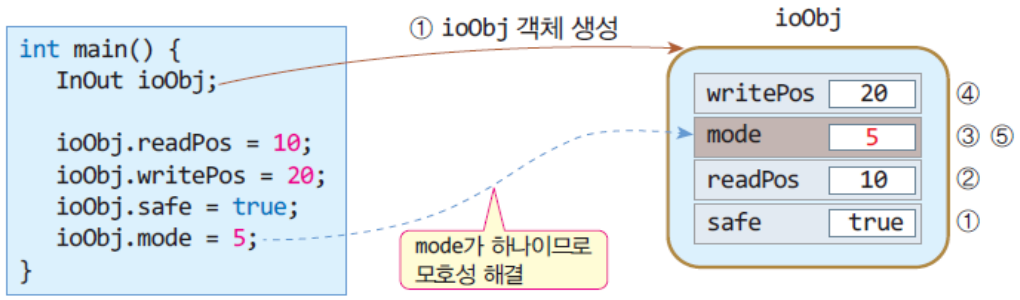
Soultion)

가상 상속으로 다중 상속의 모호성 해결

가상 상속



(a) 기본 클래스를 가상 상속 받는 클래스 상속 관계



(b) 가상 기본 클래스를 가진 경우, ioObj 객체 생성 과정 및 객체 내부

Q & A