Xilinx
Zynq FPGA
TI DSP MCU 기반의
프로그래밍 및 회로 설계 전문가

강사 이상훈
gcccompil3r@gmail.com

학생 김민호
minking12@naver.com

C++ 에서의 클래스

```
class Car
{
    private:
        string color;
        int gas;
    public :
        Car()
        string getColor() { return color };
        int getGas() { return gas };
        void setColorGas(string c, int g);
};

Car::Car()
{
    color = '검정';
    gas = 10000;
    cout << "자동차 제조₩n";
}

void Car::setColorGas(string c, int g)
{
    color = c;
    gas = g;
};
```

https://swimingkim.github.io/study/2017/10/06/cppBasic.html

namespace
등장 배경 : 이름을 바꿀수 없는 중요한 함수가 서로 겹침 이를 해결하기 위한 방안
사용 방법 : 이름공간이라는 구조 속에 해당 함수를 넣으므로서 중복문제 해결
예시 :

```
namepace AA{
	int funct (){
		return 10;
	}
}

namespace BB{
	int funct (){
		return 20;
	}
}
```

호출시 : AA::funct();

http://egloos.zum.com/ncshinya/v/61378

생성자(constructor) - 오브젝트를 생성할때 자동적으로 호출되는 특수한 함수. 생성자는 public로 해야한다.

ex)

```
class Aaa{
   public:
      Aaa();                    //생성자는 반환값이 없고, void형 지정도 하지 않는다.
};
Aaa:Aaa(){
   total=0;
}
int main(){
   Aaa a;
}
```

소멸자(destructor)

- 오브젝트가 소멸할때 호출됨. public로 해야한다. 프로그래머가 소멸자를 정의하지 않으면 디폴트로 준비도니다. 클래스 안에 하나만 정의할 수 있다. 소멸자의 선언은 '~'를 기술하여 쓴다.

ex)

```
class Aaa{
   public:
      Aaa();
     ~Aaa();
};
```

```
Aaa::~Aaa(){
   printf("임수 완료Wn");
}
```

http://hyunssssss.tistory.com/33

●c++ 기본구조

ex)

```
#include <iostream>
int main(){
  std::cout<<"hello worldWn";
  return 0;
}
```

●구조체 - 여러개의 변수를 하나로 묶은것

클래스 - 변수와 함수를 하나로 묶은것

●오브젝트(object)

-클래스는 변수의 자료형과 같은 것으로 그 자체로는 값을 저장할수 없다. 오브젝트는 클래스를 바탕으로 값을 저장할 수 있는 실체이자

●클래스의 정의

ex)

```
class Aaa{
   public:                              //접근 제한자 뒤에 ':(콜론)''붙임, 접근 제한자 생략하면 모든 멤버는 private가 된다
      void Add(int a);                  //클래스 외부에 함수 정의
```

```
    int Del(int b){                //클래스 내부에 함수 정의
        return b;
    }
  int x, y;
};                                   //클래스 끝에 ';(세미콜론)' 기술

void Aaa::Add(int a){              //'클래스명::함수명'을 써서 어느 클래스의 멤
버함수인지 구분
  total+=a;
}
```

●오브젝트(객체)의 생성
- '클래스명 오브젝트명;' //변수 선언과 유사하다

●같은 오브젝트 내의 멤버함수 호출 - 그냥 함수명만 기술하면 된다

●다른 오브젝트의 멤버함수를 호출 - '.(피리어드)'를 사용한다
- '오브젝트명.함수명();'

●생성자(constructor) - 오브젝트를 생성할때 자동적으로 호출되는 특수한 함수. 생성자는 public로 해야한다.

ex)

```
class Aaa{
  public:
    Aaa();                  //생성자는 반환값이 없고, void형 지정도 하지 않
는다.
};
Aaa:Aaa(){
  total=0;
```

```
}
int main(){
   Aaa a;
}
```

●소멸자(destructor)

- 오브젝트가 소멸할때 호출됨. public로 해야한다. 프로그래머가 소멸자를 정의하지 않으면 디폴트로 준비도니다. 클래스 안에 하나만 정의할 수 있다. 소멸자의 선언은 '~'를 기술하여 쓴다.

ex)

```
class Aaa{
   public:
      Aaa();
     ~Aaa();
};
Aaa::~Aaa(){
   printf("임수 완료Wn");
}
```

c언어에서는 블록안의 선두에서 변수를 선언해야 했지만

c++에서는 변수를 사용하기 전이라면 어디에서나 선언할 수 있다.

될수 있으면 변수선언은 사용하기 직전에 하는게 좋다

●c++에서는 for문안에 카운터를 선언할 수 있다.

ex)

```
for( int i=1; i<5; i++ )
```

[c++ 기본 문법 정리2]

●c언어에서는 배열사이즈를 정의할 때 상수선언을 #define으로 했지만, c++에서는 const로 할 수 있다.
가능한 const를 사용하는게 좋다
ex)
c언어
```
 #define B 10
int main(){
   int b[B];
}
```

c++
```
 int main(){
    const int B;
    int b[B];
}
```

●함수의 디폴트 인수 설정 - 거의 매번 같은 값을 가지지만 가끔씩 변경해야할 경우에 사용하면 편리
ex)
프로토 타입에서 설정
```
double A( int a=1, double b=3.1);
```

함수 정의에서 설정
```
 double A( int a=1, int b=3.1){
  ~~
}
```

●디폴트 인수 설정된 함수 호출

ex)

```
double area;
area=A();                //아무 것도 없으면 디폴트인수로 된다
area=A(10);              //첫번째 인수부터 채워진다. 첫번째 인수는 10, 두번째 인수는 디폴트 인수로 된다
area=A(10, 3.11);     //첫번째 두번째 인수는 10, 두번째 인수는 3.11이다
```

●디폴트 인수 설정시 주의점

- 디폴트 인수는 마지막 인수부터 차례로 설정해야함. 첫번째 인수에만 디폴트 설정하면 컴파일 에러 발생

ex)

```
double A(int a, int b=1);     //(O)
double B(int a=1, int b);     //(X), 컴파일 에러발생
```

●오버로딩

- 인수의 형이나 개수가 다르고 동일한 이름의 함수를 여러개 정의한것.

단, 반환형의 형만 다른 함수는 오버로딩할 수 없다.

●표준 출력 스트림 - std::cout

ex)

```
#include <iostream>
int a;
std::cout<<"Hello"<<"World"<<a<<std:endl;
```

●표준 입력 스트림 - std::cin
ex)
```
#include <iostream>
int a;
std::cin>>a;
```

●스코프 연산자('::')
- 로컬 변수와 글로벌 변수의 이름이 같을 경우 함수안에서는 로컬변수가 우선하지만
스코프연산자를 사용하면 글로벌 변수를 우선시킬 수 있다.
스코프연산자 앞에 클래스명을 붙이면 오브젝트 내의 멤버를 우선시킬 수 있다.
ex)
```
::a
A::a
```

●namespace(이름공간)
- namespace 내의 변수와 함수를 이용하기 위해서는 ' namespace명::함수명이나변수명이나클래스명'을 기술한다.
매번 'namespace::'라고 기술하는 것이 번거롭기 때문에 'using namespace 이름공간명;"을 기술하면 편하다

●namespace std
- std::cout나 std::cin은 std라는 이름공간에 있기 때문에 'using namespace std;'를 기술하면 그냥 cout, cin써도 된다.

●인라인 함수

- 함수에 'inline' 붙이면 컴파일러는 호출하는 곳으로 함수의 정의를 복사해서 넣는다. 인수를 복사하거나 함수를 호출하는 처리가 생략되므로 실행속가 빨라진다. 그러나 코드가 중복되는 만큼 프로그램의 사이즈는 커지기 때문에 모조건 인라인 함수가 좋은 것은 아니다. 주로 처리 내용이 작은 함수나 호출 횟수가 많은 함수를 인라인으로 하면 좋다.

ex)

```
inline int A(int a, int b){
   return a+b;
}
```

[c++ 기본 문법 정리3]

●new 연산자 - 오브젝트를 동적으로 생성할 때 사용

ex)

```
A *a;
a=new A;

A *a=new A;
```

●delete 연산자 - new연산자로 확보한 메모리는 delete연산자로 해체해야한다.

ex)

```
A *a=new A;
delete a;
```

●new, delete를 이용해서 int형 등의 메모리 확보, 해체

ex)

```
int *a=new int;
delete a;

//malloc,free를 쓸경우
int *a=(itn *)malloc(sizeof(int));
free(a);
```

●malloc()함수보다 new연산자를 사용하는 것이 간단하기 때문에 권장

●new연산자를 이용한 배열용 메모리 확보, 해체

ex)

```
a=new[10];       //[]안에 숫자 적어야 함
delete []a;        //delete뒤에 '[]'기술해야 함
```

●참조

- 변수에 별명을 붙이는것. c언어의 포인터와 달리 사용할때 '*' 안 써도 된다. 한쪽을 변경하면 다른 한쪽도 동일하게 변경된다. '&'사용.

ex)

```
int a;
int &b=a;    //b가 별명이다.
b=10;
cout<<b<<endl;    //b는10 이다
cout<<a<<endl;    //a는10 이다
```

●함수의 인수로 참조를 사용하기 - 가인수를 참조하면 함수내부에서 실인수를 변경할 수 있다.

ex)

```
double A(double &a, double &b){
return a+b;
}
double x=1.1 , y=2.2;
double ans=A(x, y);
```

●인수를 const 형식의 참조로 만들

- 실인수의 값이 변경되면 곤란한 경우 가인수에 onst를 붙인다. 구조체 같은 큰

데이터를 함수에 전달할 때 const형식으로 하면 효과적이다.

ex)

```
void A(const double &a)
{
~~~
}
```

●상속 - 이미 존재하는 클래스를 바탕으로 새로운 크랠스를 만드는 것.

클래스명 뒤에 ' :접근제한자 부모클래스명 '을 기술

ex)

```
class Food{
~~
};
class Fruit :public Food {
~~
};
```

●자식 클래스의 오브젝트는 부모클래스의 오브젝트에 대입 가능

부모 클래스의 오브젝트는 자식클래스의 오브젝트에 대입 불가능

●자식 클래스에서 부모 클래스의 멤버함수를 재정의

- 함수명, 인수, 반환값은 동일해야함. 재정의 한쪽의 함수가 호출됨

ex)

```
class Food{
   public:
      void setP(int a){
      price=a;
      }
   private:
      int price;
};
```

```
class Fruit :public Food{
   public:
      void setP(int a){
      Food::setP(a-20);            //자식클래스에서 부모클래스에 있는 같은 이
름의 함수를 호출하기 위해서는
      }                                    //스코프연산자(::)를 사용
};
```

●가상 함수를 재정의 한 것을 오버라이딩이라 한다.

●순수 가상 함수

- 기본 클래스에서 내용을 정의하지 않은 가상함수. 순수가상함수를 포함하는 클래스의 오브젝트는 생성X. 함수 선언 제일 앞에 'virtual'을 쓰고 제일 뒤에 '=0'을 붙인다.

ex)

```
class Food{
   public:
      virtual void setP(int a)=0;
};
```

[c++ 기본 문법 정리4]

●템플릿 함수

- 인수나 반환값의 형을 모호한 상태로 정의하는 함수. 템플릿 함수의 기능을 사용하면, 복수의 형에 대응하느 함수를 만들 수 있다. 컴파일러는 템플릿 함수를 호출하는 부분을 발견하면, 이것들을 구체적인 함수로 만든다.

ex)

```
template<class T>
T Aaa(T a, T b){                  //템플릿 인수(T) 부분에 int형이나 double등 자
료형이 치환된다.
   T buf;
   ~~
}
```

```
int a=100, b=200, c;
c=Aaa(a, b);                //템플릿 인수가 int로 치환
```

●템플릿 함수의 이용

- 템플릿 함수를 이용하면 내용은 거의 동일하지만 형이 다른 함수를 하나로 만들 수 있다.

●템플릿 클래스

- 사용하는 형을 모호한 상태로 정의하는 클래스. 템플릿 클래스 기느을 사용하면 복수의 형에 대응하는 클래스를 만들 수 있다.

ex)

```
template<class T>
class Aaa{
   public:
      ~~
      T Add(){
          return a+b;
      }
      T a, b, c, d;
};
```

●템플릿 클래스의 오브젝트를 생성할 쩡우, 다음과 같이 사용할 형을 지정.

ex)

```
Aaa<int> aa;
Aaa<double> aa;
```

●템플릿 인수가 2개 이상 있을 경우, 다음과 같이 형을 복수로 지정

```
template<class T1, class T2>
class Aaa{
~~
};

Aaa<int, char> aa;
```

●표준 템플릿 라이브러리(STL - Standard Template Library)

- 템플릿 클래스를 사용하는 표준 라이브러리

http://action713.tistory.com/entry/c-기본-문법-정리

객체 지향 프로그래밍 응용

Chap 1. 사전학습

2013.09.06.

오 병 우

컴퓨터공학과

kit 국립금오공과대학교
Kumoh National Institute of Technology

기술 동향

- 프로그래밍 방식의 변천
  - 기계중심의 Stored-Procedure
    - 기계어, 어셈블리언어
  - 구조적 프로그래밍
    - Pascal, C
    - 잘 정의된 제어구조, 코드 블록, GOTO문 사용억제, 순환호출(recursion)과 지역변수를 지원하는 독립형 부 프로그램
    - 기능별 모듈화
  - 객체지향 프로그래밍
    - C++
    - 객체 단위로 모듈화
    - Data와 Control 통합
    - 복잡도 감소 목표
    - Run-time시 정보 처리가 많아 구조적 프로그래밍 방식보다 실행속도가 느림

C vs. C++

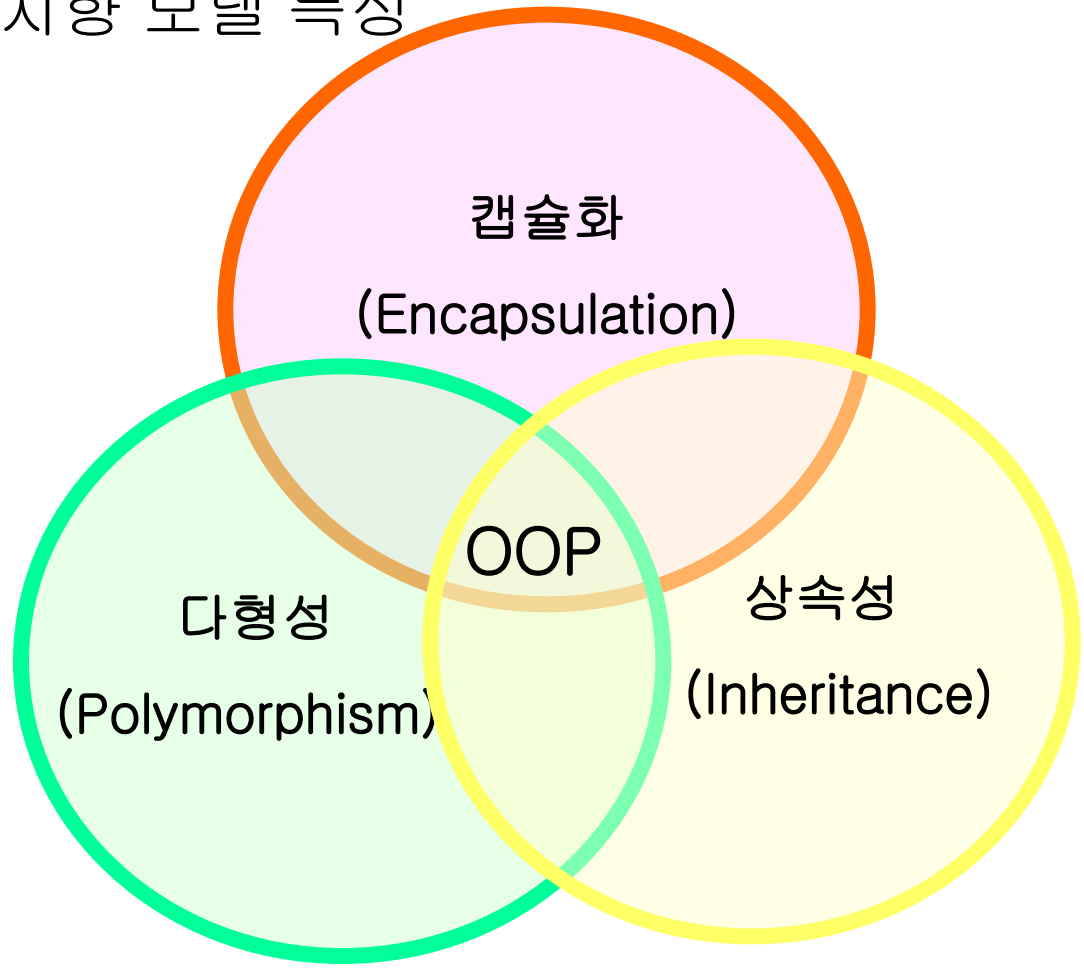
- "계산기 프로그램"으로 살펴보는 C와 C++ 프로그래밍의 차이
  - C: 기능에 따라 세분화
    - 입력, 계산, 출력 기능 ➔ 각 기능을 함수로 구현
  - C++: 객체에 따라 세분화
    - 키패드, LCD, CPU ➔ 각 객체가 가져야할 특성에 따라 클래스로 구현

```
main()
{
    input();
    compute();
    output();
}
```

```
Class Keypad{
… // Keypad의 특성과 해야할 일 구현
};

Class LCD {
… // LCD의 특성과 해야할 일 구현
};

Class CPU {
… // CPU의 특성과 해야할 일 구현
};
```

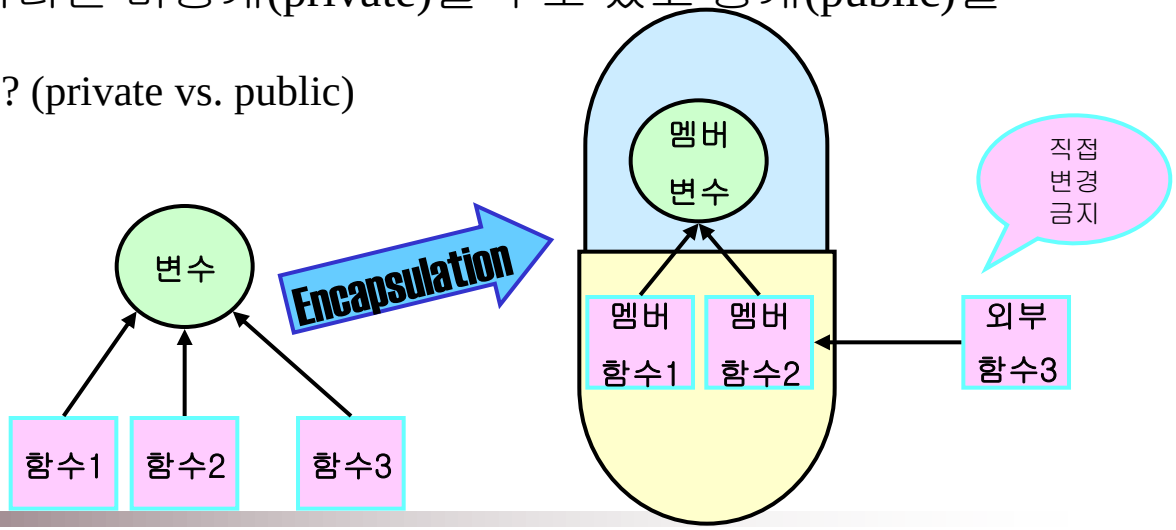
객체 지향 모델

- 객체지향 모델 특성



Encapsulation

- 목적
  - Information hiding
    - 복잡한 내부 구조 숨김
  - Divide and Conquer
    - 프로그램 전체적인 관점에서 문제를 잘게 나누고 해결
  - 프로그래머 실수 방지
    - 반드시 필요한 함수만 공개
- 설명
  - 데이터(data)와 이를 조작하는 코드(code, control, function) 통합
  - 객체 안의 코드와 데이터는 비공개(private)될 수도 있고 공개(public)될 수도 있음
    - class와 struct의 차이? (private vs. public)
  - 예제) 오디오

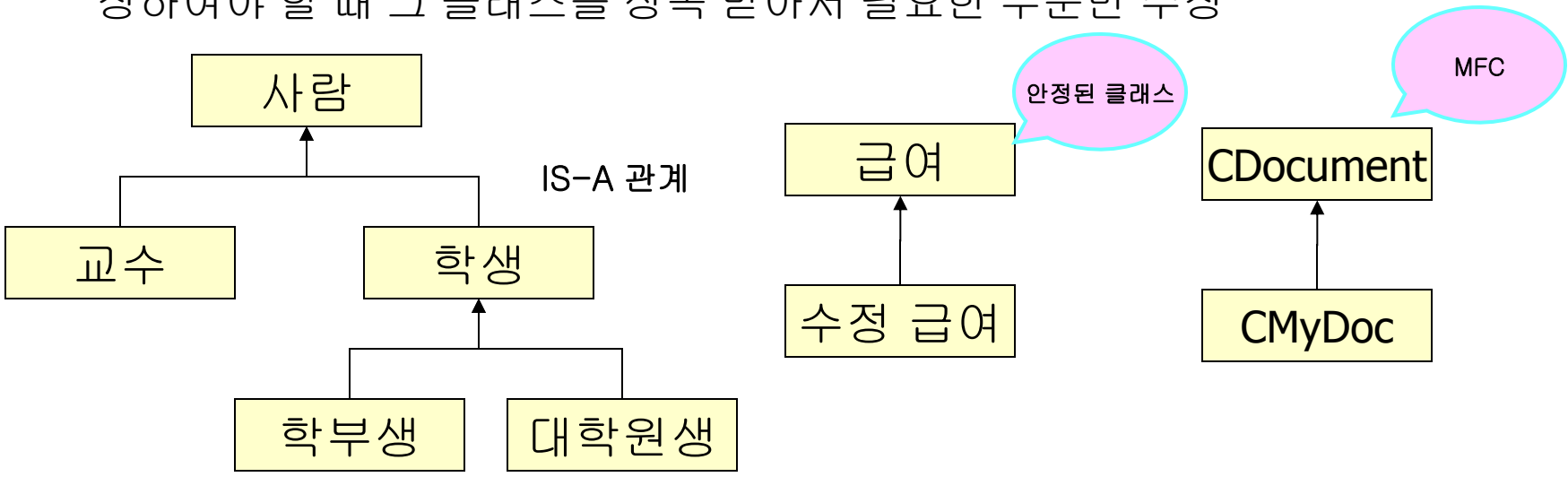


Polymorphism

- 다형성(polymorphism)
  - 하나의 이름으로 두 가지 이상의 작동을 수행할 수 있는 성질
  - 예제
    - 하나의 인터페이스에 여러 방법지원
    - abs(), labs(), fabs() → abs()
  - 함수 이름과 연산자 이름에 사용할 수 있음
    - 함수 오버로딩 (overloading)
    - 연산자 오버로딩
  - Mangling을 통해 자연스럽게 구현됨
    - 리턴값, 파라미터, _ 등을 함수 이름에 덧붙임

Inheritance

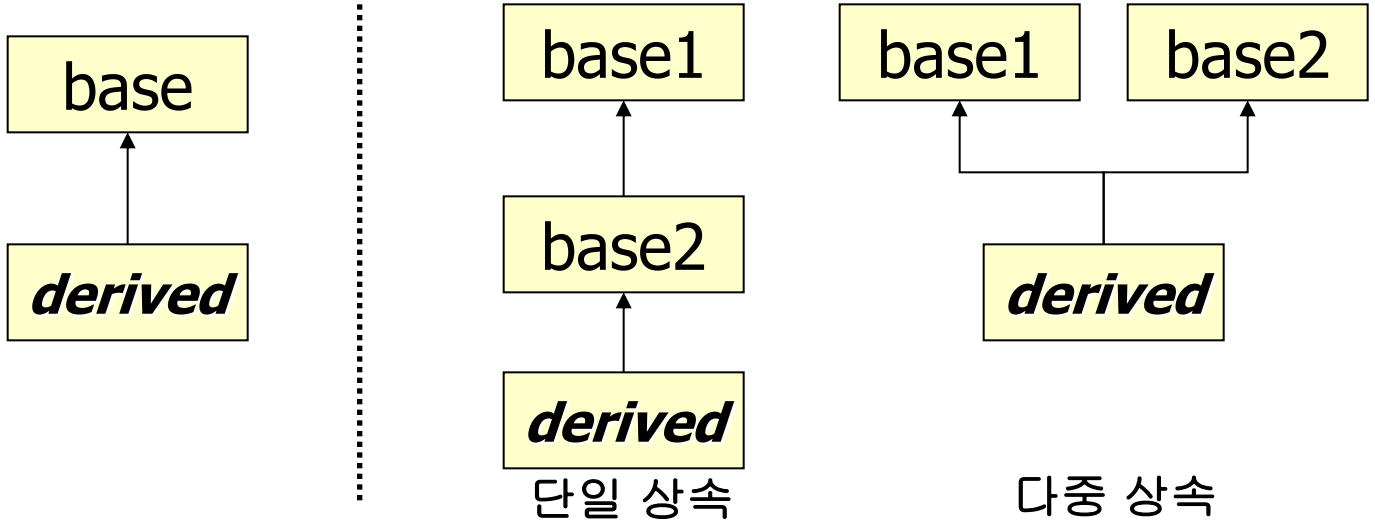
- 상속성(inheritance)
  - 클래스가 상위 클래스의 특성을 이어받을 수 있는 특성
  - 서로 연관 있는 클래스들을 **계층적**인 구조로 표현할 수 있으며, 자식 클래스(child class)로 갈수록 **일반**적인 것에서 **특수**한 것으로 이동
  - 실제 업무에서는 개발과 테스트를 거친 안정된 클래스를 사용하다가 수정하여야 할 때 그 클래스를 상속 받아서 필요한 부분만 수정



Class Diagram

Inheritance (계속)

- Base Class, Super Class 또는 Parent Class
  - 상속 해주는 측
- Derived Class 또는 Child Class
  - 상속 받는 측
- 상속의 유형
  - 단일상속 : 파생 클래스가 하나의 기본 클래스를 상속
  - 다중상속 : 파생 클래스가 여러 개의 기본 클래스 들을 상속



클래스 및 인스턴스

- 클래스
  - 관심 대상의 특성을 정의
    - Data 및 Control (Function) 통합
  - 사용자 정의 타입
  - 예제) 붕어빵 찍는 기계

- **인스턴스**(Instance) 또는 **객체**(Object)
  - 클래스에 의해 실체화되어 생성된 것
    - 클래스만 정의해 놓고 쓰지 않는다면 효용없음
    - Notepad.exe라는 프로그램을 만들어 놓고 실행한 메모장 프로그램들
  - 메모리에 할당된 공간을 가지는 변수
  - 예제) 붕어빵

클래스 및 인스턴스 예제

Resource
(e.g., Memory)

Class
(e.g., Point)

Instantiation

Instance
(e.g., myPosition,
yourPosition)

Union

Program

OS
(e.g., MS-Windows)

C++에서의 클래스 및 인스턴스

```
// Point.h

class Point {
public:
    // 멤버 변수
    int m_nX;
    int m_nY;

    // 멤버 함수
    void show();
};
```

class

```
// main.cpp
#include "Point.h"


Point myPosition,
      yourPosition;
```

instance

멤버 접근 지시자

- 접근 지시자
  - 3종류: public, protected (상속), private
  - 멤버 접근 허용 지정
  - 클래스의 캡슐화를 고도화

Default
cf) struct

```
class Point {
private:
    // 멤버 변수
    int m_nX;
    int m_nY;

public:
    // 멤버 함수
    void show();
};
```

클래스 내부와 외부

내부

- 변수명 또는 함수명으로 사용 가능

```
void Point::show()
{
    cout << "X=" << m_nX << " Y=" << m_nY << "\n";
}
```

외부

- 인스턴스명 + 점(.) + 공개된 (public) 변수명 또는 함수명

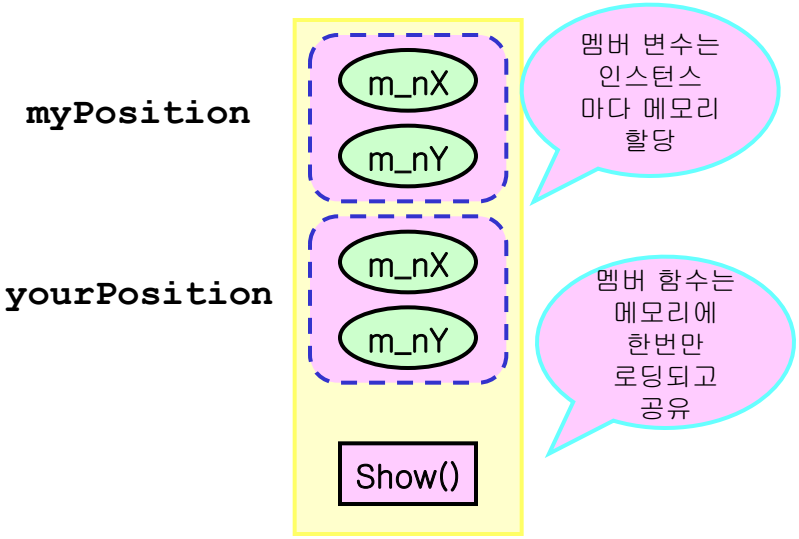
포인터일 경우는 ->

```
void main()
{
  Point myPosition;
  myPosition.show();
  myPosition.m_nX = 10;
}
```

Error

인스턴스들 사이의 멤버 함수 공유

- 클래스의 인스턴스 생성
  - 메모리 공간 할당
- 인스턴스 생성
  - 멤버변수는 각 인스턴스에 따로 생성됨
  - 멤버함수는 각 인스턴스들이 공유



Static Member Variable & Function

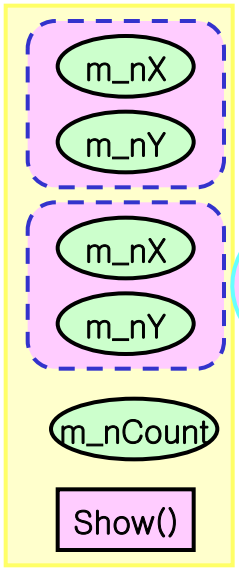
- 인스턴스 생성
  - 멤버변수는 각 인스턴스에 따로 생성됨
    - 정적 멤버 변수(static member variable)는 공유됨 (메모리도 절약)
  - 멤버함수는 각 인스턴스들이 공유
    - 정적 멤버 함수(static member function)는 인스턴스 없이 호출 가능

Static Member Variable

```
// Point.h
class Point {
private:
    // 멤버 변수
    int m_nX;
    int m_nY;
    static int m_nCount;
public:
    // 멤버 함수
    void show();
};
```

별도의 변수 선언 필요

```
// Point.cpp
int Point::m_nCount = 0;
// 또는 int Point::m_nCount = 0;
```



정적 멤버 변수는 메모리에 한번만 로딩되고 공유

Member Function

```
class Point {
public:
    void Dimension();

};

void Point::Dimension()
{
    printf("2D\n");
}

int main(int argc, char* argv[])
{
    Point t;
    t.Dimension();
    return 0;
}
```

Static Member Function

```
class Point {
public:
    static void Dimension();

};

void Point::Dimension()
{
    printf("2D\n");
}

int main(int argc, char* argv[])
{
    Point::Dimension();
    return 0;
}
```

데이터 감추기

- 지역변수 (Local Variable)
  - 함수(블럭)내에서 선언된 변수
    - 함수 시작하는 순간에 자동으로 메모리 (스택) 할당
    - 함수가 종료되면 자동으로 메모리 해제

Variable	Life Cycle
Local	Function
Global	Program Run
Persistent	Program Installation

```
for (int i = 0; i < 3; i++) {
   int j = 0;
   printf("%d ", j++);
}

printf("%d\n", i);
printf("%d\n", j); // error C2065: 'j' : undeclared identifier

// Output (if possible): 0 0 0 3 ?
```

- 전역변수 (Global Variable)
  - 함수 밖에서 선언된 변수
    - 프로그램 시작시 할당 종료시 해제
    - 여러 함수에서 참조
- 영속변수 (Persistent Variable)
  - 프로그램이 종료되어도 해제되지 않음
  - 객체 지향 데이타베이스

```
int global;

void function()
{
    int local;
}
```

Stack에 공간 할당

```
void function()
{
    static int count = 0;

    printf("%d\n", count++);
}
```

Static Variable – Heap에 할당

전역 변수의 문제점

- 전역변수 증가
  - 관리 어려움
    - Naming Convention
    - 많은 변수 이름들은 프로그래머에게 부담 가중 및 실수 유발 증가
  - 변경 어려움
    - 여러 함수에서 사용하므로 type 변경, 이름 변경, 구조 변경시에 사용하는 모든 함수 변경 필요
  - 가능한한 사용하지 말 것

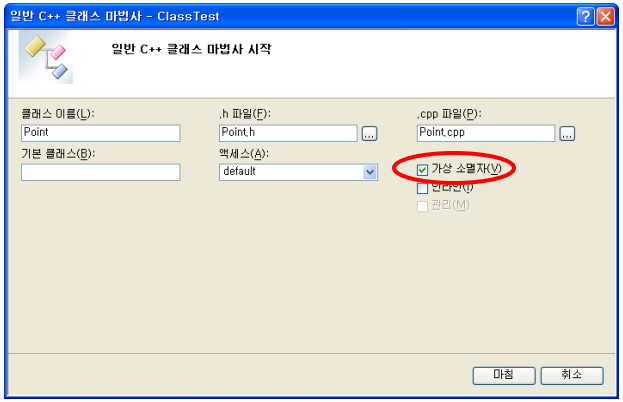
클래스의 데이터 캡슐화

- 전역 변수 문제점 해결
  - 관련 있는 데이터 묶어서 캡슐화
- 캡슐화된 데이터 감추기
  - private, protected
    - 외부에서 사용 불가능
    - protected : 상속시 child클래스에서 사용 가능
    - 클래스 선언시 접근 지시자를 지정하지 않으면 default는 private
  - public
    - 외부에서 사용 가능
  - 변수는 private 또는 protected로 선언
  - public getter 및 setter 함수 만들어서 사용
    - e.g.) GetPosition(), SetPosition(x, y)

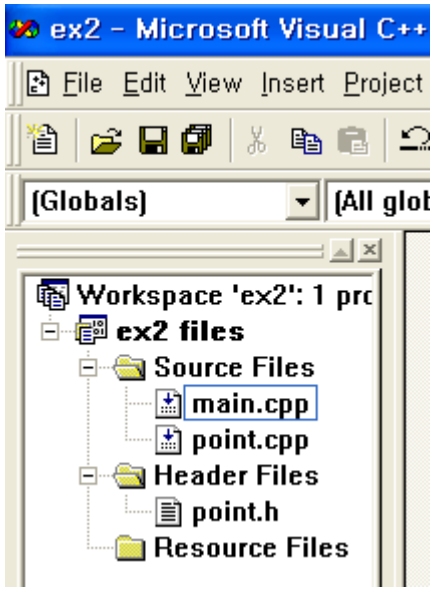
생성자 및 소멸자 함수

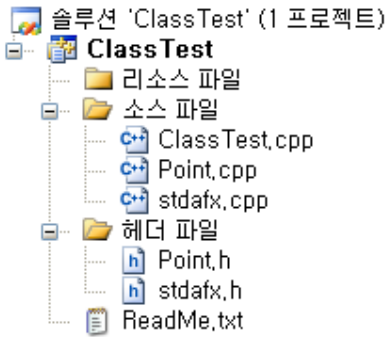
- 클래스의 생성자와 소멸자
  - 생성자 (Constructor)
    - 클래스 이름과 같은 이름의 함수
    - 개체가 만들어질 때 자동으로 호출되어 주로 초기화 수행
    - return값 없음
    - 매개인자 가질 수 있음
    - 여러 개의 생성자 함수가 존재할 수 있음 (Overloading)
    - 상위 클래스 생성자 자동 호출
  - 소멸자 (Destructor)
    - 클래스 이름 앞에 '~' 붙은 함수
    - 개체가 소멸될 때 자동으로 수행되어 주로 사용한 리소스 해제 수행
    - return값 없음
    - 매개인자 가질 수 없음
    - 상위 클래스 소멸자 자동 호출
    - 상속이 될 경우에 발생할 수 있는 문제를 대비하려면 virtual 사용 (슬라이드 p.28 참조)

```
class Point {
…
    // Constructor
    Point();
    Point(int x, int y);
    // Destructor
    ~Point();
…
};
```



클래스 정의 실습 #1






```
// main.cpp
#include <iostream.h>
#include "Point.h"
void main()
{
    Point p;
    cout << "X=" << p.m_nX << " Y=" << p.m_nY << "\n";
}
```

```
// Point.h

class Point {
public:
    int m_nX, m_nY;
    Point();
};
```

```
// Point.cpp
#include "point.h"
Point::Point()
{
    m_nX = 0;
    m_nY = 0;
}
```

클래스 정의 실습 #2

```
// main.cpp

#include <iostream.h>

#include "point.h"


void ShowCount()
{
    if (!Point::GetCount())
        cout << "Not Created\n";
    else
        cout << Point::GetCount() << ((Point::GetCount() > 1)? " Objects" : " Object") << " Created\n";
}

void main()
{

    ShowCount();


    Point p(7, 7), k;

    cout << "X = " << p.GetX() << ", Y = " << p.GetY() << "\n";

    ShowCount();

}
```

```
// point.h

class Point {
private:
    int m_nX, m_nY;

    static int m_nSharedCount;

public:
    Point() { m_nX = 0; m_nY = 0;  m_nSharedCount++; };
    Point(int x, int y) { m_nX = x; m_nY = y;  m_nSharedCount++; };

    int GetX() { return m_nX; };
    int GetY() { return m_nY; };
    static int GetCount() { return m_nSharedCount; };
};
```

```
// point.cpp

#include "point.h"

int Point::m_nSharedCount = 0;
```

연산자 오버로딩 (Overloading)

- 기존 연산자의 기능을 다른 방식으로 작동하도록 재정의
  - Polymorphism
- 연산자의 유형
  - 단항 연산자 (unary operator) : 오퍼랜드(operand)가 한 개로 구성되는 연산자
    - ++, --, +, - …
      - 전위형: ++a
      - 후위형: a++
  - 이항 연산자 (binary operator): 오퍼랜드가 두 개로 구성되는 연산자
    - +, -, *, /, = …
      - a + b
- 불가능
  - ., *, ::, ?:

연산자 오버로딩 실습

```
// main.cpp

#include <iostream.h>
#include "point.h"

void ShowCount()
{
    if (!Point::GetCount())
        cout << "Not Created\n";
    else
        cout << Point::GetCount() << ((Point::GetCount() > 1)? " Objects" : " Object") << " Created\n";
}

void main()
{
    ShowCount();
    Point p(7, 7), k;
    ShowCount();

    cout << "p: X = " << p.GetX() << ", Y = " << p.GetY() << "\n";
    cout << "k: X = " << k.GetX() << ", Y = " << k.GetY() << "\n";
    ++k; // 단항 연산자 전위형
    cout << "k: X = " << k.GetX() << ", Y = " << k.GetY() << "\n";
    k++; // 단항 연산자 후위형
    cout << "k: X = " << k.GetX() << ", Y = " << k.GetY() << "\n";
    k = k + p; // 이항 연산자
//  k += p; // 이항 연산자
    cout << "k: X = " << k.GetX() <<
}
```

```
// point.h

class Point {
private:
    int m_nX, m_nY;

    static int m_nSharedCount;

public:
    Point() { m_nX = 0; m_nY = 0;  m_nSharedCount++; };
    Point(int x, int y) { m_nX = x; m_nY = y;  m_nSharedCount++; };

    int GetX() { return m_nX; };
    int GetY() { return m_nY; };
    static int GetCount() { return m_nSharedCount; };

    Point operator++() { return Point(++m_nX, m_nY); }; // 전위형 (++a)
    Point operator++(int) { return Point(m_nX, ++m_nY); }; // 후위형 (a++)
    Point operator+(Point &point);
};
```

```
// point.cpp
#include "point.h"

int Point::m_nSharedCount = 0;

Point Point::operator+(Point &point)
{
    Point temp;
    temp.m_nX = m_nX + point.m_nX;
    temp.m_nY = m_nY + point.m_nY;
    return temp;
}
```

상속성 및 함수 Overriding

- 기반 클래스에서 상속받은 멤버함수의 기능 대치
  - 상속 받은 멤버함수의 Prototype과 똑 같이 재 선언하여 함수를 작성함
- Overriding
  - 기반 클래스의 같은 이름 함수가 먼저 호출되지 않음
  - 기반 클래스의 같은 이름 함수를 explicitly 호출 가능

생성자,
소멸자는?

```
class Point {
public:
   void show() { cout << "Point\n";};
};

class Point3D : public Point{
public:
   void show() { cout << "Point3D - "; Point::show(); };
};
```

가상 함수

- 함수의 바인딩 (binding)
  - 함수 호출부분에 함수가 위치한 메모리 번지를 연결시키는 것
    - 정적 바인딩 : 컴파일 단계에서 수행될 함수의 번지가 결정됨
    - 동적 바인딩 : 프로그램 실행시 수행될 함수의 번지가 결정됨
- 가상 함수
  - 기반 클래스의 함수 선언에 virtual 키워드 추가
  - 파생 클래스에서 그 함수 오버라이딩
    - run-time polymorphism 지원
  - 기반 클래스 포인터 변수에 파생 클래스의 객체를 대입
    - 객체의 타입에 따라 알맞은 멤버함수 (파생 클래스의 함수) 수행

가상 함수

▣ 가상함수 사용

```
#include <iostream.h>

class base1 {
public:
   virtual void show() { cout << "base1" << endl; }
};

class derived1 : public base1{
public:
   void show() { cout << "derived1" << endl; }
};
```

```
Void main()
{
   base1 *p;
   base1 b1;
   derived1 d1;

   p = &b1;
   p->show();

   p = &d1;
   p->show();

}
```

P의 타입에 맞는 show()함수가 수행됨 (run-time type information 관리)

가상 함수 실습

class 로 변경하여 에러 확인

함수 갖을 수 있습니다 .

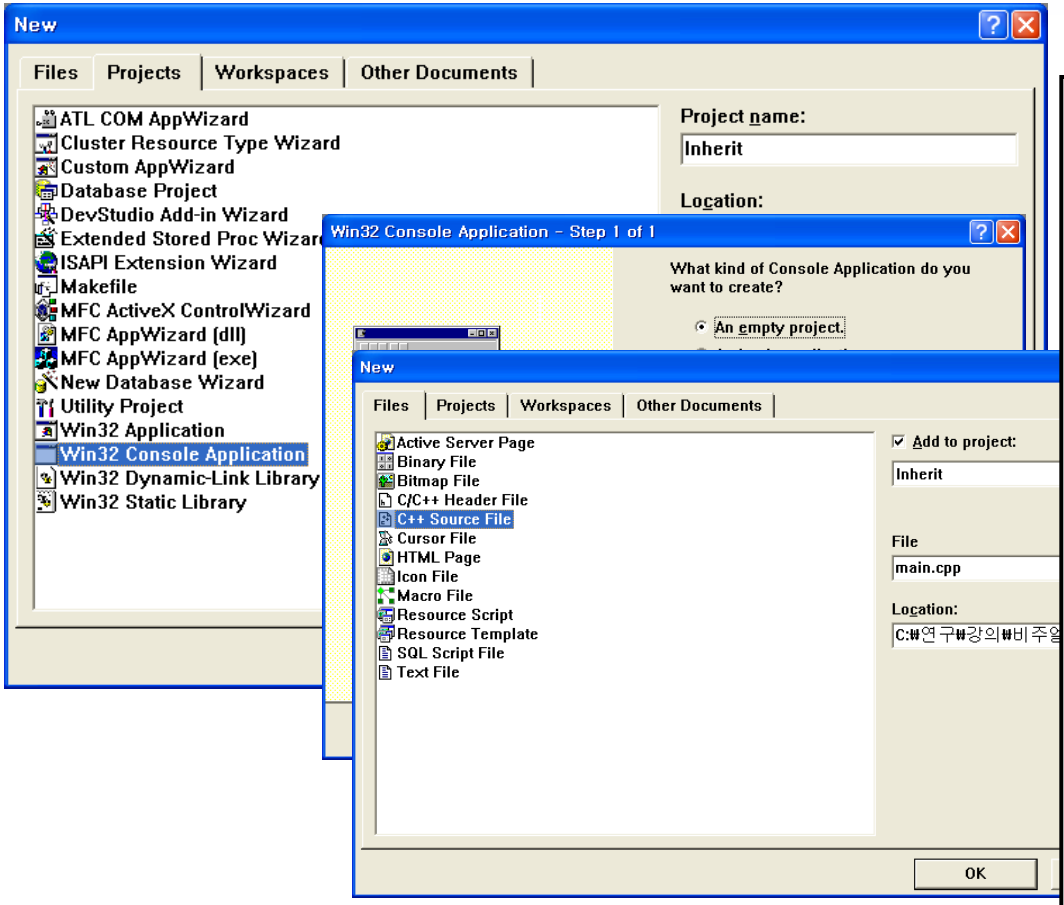
가상함수로 변경하여 결과 확인

상속도 됩니다.

```
struct Point {
//class Point {
    int x, y;
    void show();
    //virtual void show();
};

void Point::show()
{
    printf("show\n");
}

struct Point3D : public Point {
    int z;
    void show();
};

void Point3D::show()
{
    printf("%d, %d, %d\n", x, y, z);
}

int main(int argc, char* argv[])
{
    Point3D t;
    t.x = 10;
    t.y = 20;
    t.z = 30;
    t.show();

    Point *p = &t;
    p->show();

    return 0;
}
```

소멸자의 가상함수 실습

소멸자에
virtual을 붙여
주어야 상위
클래스 포인터로
레퍼런스된
객체도 상위
소멸자 호출됨




```cpp
#include <stdio.h>

class Point {
    int x, y;
public:
    // virtual이 되는지 확인
    Point() { printf("Point::Point()₩n"); x = 0; y = 0; };
    // virtual로 변경하여 결과 확인
    ~Point() { printf("Point::~Point()₩n"); };
    //virtual ~Point() { printf("Point::~Point()₩n"); };
};

class Point3D : public Point {
    int z;
public:
    Point3D() { printf("Point3D::Point3D()₩n"); z = 0; };
    ~Point3D() { printf("Point3D::~Point3D()₩n"); };
};

main()
{
    printf("===Start - Point 3D===₩n");
    Point3D location;
    printf("===End - Point 3D===₩n");

    printf("===Start - Point*===₩n");
    Point *p = new Point3D;
    printf("===End - Point*===₩n");

    printf("===Start - delete Point*===₩n");
    delete p;
    printf("===End - delete Point*===₩n");

    printf("===Start - delete Point3D===₩n");
}
```

Inline 함수

- 코드가 통째로 복사
  - 점프 아님
  - 빈번히 호출되는 함수를 호출 처리 없이 바로 실행
  - 함수 크기가 매우 작은 경우
- 장점 vs. 단점
  - 수행속도 vs. 실행 파일 크기
- 클래스 헤더 파일에 함수 선언 & 구현

```
class Point {
   …
   int GetCount() { return m_nSharedCount; };
};
```

- 클래스 소스 파일에 구현시 함수 앞에 inline 명시

```
inline int Point::GetCount()
{
   return m_nSharedCount;
}
```

Reference

- Call by Reference
  - 변수의 복사본을 만들지 않고 변수의 포인터를 넘김

```
void swap(int &a, int &b)
{
   int temp = a;
   a = b;
   b = temp;
};
```

- 가능한 사용하지 말 것

Template

- 임의의 데이터 타입으로 교체 가능하도록
  - 클래스 정의시에는 타입을 지정하지 않고
  - 변수 선언시 타입 지정

```
template <class type> class Point
{
private:
   type m_X, m_Y;
public:
   void SetPosition(type x, type y);
   …
};
```

```
template <class type>
void Point<type>::SetPosition(type x, type y)
{
   m_X = x;
   m_Y = y;
};
```

```
Point<double> dPosition;
Point<int> nPosition;
```

Default Parameter Value

- 매개변수의 디폴트값 지정 가능

```
class Point {
public:
          int m_nX, m_nY;
          Point() { m_nX = 0; m_nY = 0; };
          Point(int x = 10, int y =20) { m_nX = x; m_nY = y; };
}; // warning C4520: 'Point' : multiple default constructors specified
```

적어도 한 개는 디폴트값이 없어야 성공

```
Point p; // error C2668: 'Point::Point' : ambiguous call to overloaded function
```

‘this’ Pointer

- 자기자신의 객체를 가리키는 포인터
  - 다른 클래스에 자기 자신을 매개 변수로 넘겨줘야 할 때 사용

```
class Where {
public:
   int data;
   void PrintPointer();
};
```

```
void Where::PrintPointer()
{
   cout << "주소 : " << this << "\n";
}
void main()
{
   Where a,b,c;

   a.PrintPointer();
   b.PrintPointer();
   c.PrintPointer();
}
```

‘const’ Variable & Function

프로그래머의 실수 방지

Read-only Variable

```
const duble pi = 3.141592;

pi = 10; // 에러
```

Read-only Function

```
class Count {
   …
   int GetCount() const { return m_nCOunt; };
   …
};
```

Summary

- Object Oriented Programming
- Encapsulation
- Polymorphism
- Inheritance
- Class and Instance
- Constructor and Destructor
- Static Member Variable and Function
- Function and Operator Overloading
- Function Overriding
- Virtual Function
- Inline Function
- Template
- Default Parameter Value
- ‘this’ Pointer
- ‘const’ Variable and Function