Object-Oriented Programming and C++ 단기코스

321190
2007년 가을학기
9/6/2007
박경신

Overview

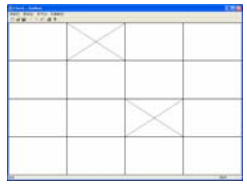
- Windows .NET
- Object-Oriented Programming
- C++ Class 선언, 정의, 사용
- Data Encapsulation
- Class constructor, destructor
- Function, Operator Overloading
- Inheritance
- Function Overriding
- Virtual Function
- new, delete
- Default parameter
- Reference

Windows .NET

- 구조적 프로그램에서 객체지향 프로그램으로
  - SDK(Software Development Kit): 운영체제가 응용프로그램에 제공하는 서비스로 C언어 함수의 집합형태
  - MFC(Microsoft Foundation Class): SDK를 객체지향적으로 포장
  - ATL(Active Template Library): 분산환경 컴포넌트 개발

Object-Oriented Programming

- 객체지향 프로그래밍 (Object-Oriented Programming)
  - 프로그램 기본단위를 객체(object)로 해서 프로그램을 개발
  - 프로그램 기본단위: C는 함수이고, C++는 클래스
- 구조적 프로그래밍 vs. 객체지향 프로그래밍
  - 예제: 클릭한 곳에 X표하는 프로그램
  - 구조적 프로그래밍
    - 마우스가 클릭되면, 클릭된 점의 좌표를 계산
    - 클릭된 점의 좌표가 몇 번째 격자인지 계산
    - 그 격자의 모서리 점을 계산하여 대각선을 그리기



  - 객체지향 프로그래밍: 각각의 격자를 하나의 오브젝트로 처리
    - 마우스가 윈도우에 클릭되면, 자기자신 윈도우 전체에 대각선을 그리기

Class

- 객체를 정의한 데이터 타입
- Class 키워드를 사용하여 객체를 구성하는 데이터와 함수들을 정의
- 클래스의 인스턴스(객체)를 생성하여 사용

```
//Point class 선언
class Point {
//데이터(멤버변수)
        int _x;
        int _y;
//메소드(멤버함수)
        void setX(int x){ _x = x; }
        void setY(int y){ _y = y; }
        void move(int x, int y){…}
}
```

```
//Point 객체 사용
void main() {
//Point 클래스의 인스턴스 생성
    Point p;
//Point 객체의 함수 접근(호출)
    p.setX(100);
    p.setY(40);
    p.move(20, 50);
}
```


Class 선언, 구현, 사용

- 클래스 선언

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

- 클래스 구현

```
void Where::PrintPointer( )
{
    cout << "오브젝트의 주소는 " << this << " 번지입니다.₩n";
}
```

- 클래스 사용

```
void main( )
{
    Where a, b, c;

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

  - 인스턴스 (Instance): 메모리에 생성된 클래스의 실체
  - 멤버변수는 각 인스턴스마다 독립적으로 생성
  - 멤버함수는 메모리에 한번만 로딩되고 모든 인스턴스가 이를 공유

Data Abstraction

- 자료 추상화 (Data Abstraction)
  - 캡슐화 (Encapsulation), 정보은닉 (Information Hiding)
- 캡슐화 (Encapsulation)
  - 캡슐화의 필요성
    - 사용자는 오디오의 사용법만 파악
    - 사용자가 오디오의 반도체 동작원리나 내부회로까지 파악하여 내부부품을 떼었다 붙였다 하고 배선을 끊었다 이었다 하면 고장
  - C 구조체 (structure)
    - 변수만 캡슐화, 외부함수에 의해 수동적으로 제어
  - C++ 클래스
    - 변수,함수를 캡슐화, 내부함수를 통해 능동적으로 동작
    - public: 외부에서 보이는 변수
    - protected, private: 내부에만 보이는 변수

C 언어 Structure

- 인터페이스 파일과 구현파일의 분리
  - 헤더 파일(.h): 인터페이스 파일, 소스 파일(.c): 구현 파일
- 헤더 파일
  - 함수 프로토타입만 보여 줌
  - 블랙 박스(정보의 은닉, 구현을 볼 수 없음)
  - 계약서 역할(작업의 정의를 자세하고 정확하게 기술)

```
/* 헤더 파일의 예 */
typedef struct      {
            int _x;
            int _y;
} Point;

void setX(int x);
void setY(int y);
void move(int x, int y);
```

Class 내부와 외부

- 클래스 내부에서는 클래스의 멤버변수, 멤버 함수를 직접 접근 가능
- 클래스 외부에서는 클래스의 인스턴스를 통하여 공개된 (public) 멤버 변수, 멤버 함수를 접근
- 클래스 명을 선언하고 포함된 멤버변수와 멤버함수를 선언

```
class Date {
        private:
                int year;
                int month;
                int day;
                bool valid;
                bool IsValidDate(int y, int m, int d);
        public:
                bool SetDate(int y, int m, int d);
                void PrintDate();
};
```


Class 내부와 외부

- 클래스명::멤버함수(..) 형식으로 멤버 함수 정의

```
BOOL Date::IsValidDate(int y, int m, int d) {
        static int lenMonth[] = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};
        if (y<1900||y>2006) return false;
        if (m<1 || m >12) return false;
        if (d<1 || d>lenMonth[m]) return false;
        return true;
}
```

- 클래스의 멤버함수에서의 멤버함수, 멤버변수 접근

```
BOOL Date::SetDate(int y, int m, int d) {
        if (IsValidDate(y, m, d) == true) { // 멤버함수 IsValidDate() 접근
                year = y;           // 멤버함수에서 멤버변수 year 접근
                month = m;          // 멤버함수에서 멤버변수 month 접근
                day = d;            // 멤버함수에서 멤버변수 day 접근
                valid = true;       // 멤버함수에서 멤버변수 valid 접근
                return true;
        } else {  valid = false;
                return false;
}
```


Class 내부와 외부

- 클래스의 외부함수에서의 멤버함수, 멤버 변수 접근

```
void main() {
        Date MyBirthday;    // Date 클래스의 인스턴스 생성
        MyBirthday.SetDate(1987, 11, 11); // 인스턴스의 공개된 멤버함수 접근
        MyBirthday.PrintDate();           // 인스턴스의 공개된 멤버함수 접근
        if (d<1 || d>lenMonth[m]) return false;
        return true;
}
```


Class Constructor & Destructor

- 생성자 (Constructor) 함수
  - 클래스를 초기화하며 인스턴스가 생성될 때 호출
  - 클래스이름::클래스이름(매개변수 가능)
- 소멸자 (Destructor) 함수
  - 클래스를 정리하며 인스턴스가 소멸될 때 호출
  - 클래스이름::~클래스이름(매개변수 없음)
  - 소멸자 앞에는 항상 virtual 로 선언
- 주의사항
  - 생성자와 소멸자는 반환값 없음

Class Constructor & Destructor

```
#include "Point.h"

void main()
{
    // 인스턴스 생성
    Point myPosition, yourPosition;

    // 변수 값 초기화
    myPosition.SetPosition(10, 30);
    yourPosition.SetPosition(50, 30);

    // 좌표 변경 (점의 위치 이동)
    myPosition.Move(20, 50);
    yourPosition.Move(30, 40);

    // 현재 좌표 출력
    myPosition.Show( );
    yourPosition.Show( );
}

class Point
{
public:
    Point();
    virtual ~Point();

    // 멤버 함수
    void SetPosition(int nX, int nY);
    void Move(int nX, int nY);
    virtual void Show();

    // 멤버 변수
    int m_nX, m_nY;
};
```

```
#include <iostream.h>
#include "Point.h"

Point::Point()
{
    m_nX = 0;
    m_nY = 0;

    cout << "생성자 호출됨₩n";
}

Point::~Point()
{
    cout << "소멸자 호출됨₩n";
}

void Point::SetPosition(int nX, int nY)
{
    m_nX = nX;
    m_nY = nY;
}

void Point::Move(int nX, int nY)
{
    m_nX += nX;
    m_nY += nY;
}


void Point::Show()
{
    cout << "X=" << m_nX << ", Y=" << m_nY << "₩n";
}
```

Member Variables

- 변수 (Variables)
  - 전역변수: 프로그램이 시작될 때 생성되고 끝날 때 소멸
  - 정적변수: 프로그램이 시작될 때 생성되고 끝날 때 소멸
  - 지역변수: 함수가 시작될 때 생성되고 끝날 때 소멸
  - 자동변수: new할 때 생성되고 delete할 때 소멸
- 정적 멤버 변수 (Static Member Variables)
  - 한 클래스에서 하나만 생성되어 모든 인스턴스가 공유하는 변수

```
class Point {
        int x; int y;
public:
        static int count;       // 인스턴스의 개수를 세기 위한 변수
        Point() { count++; }  // 생성자
        ~Point() { count--; }  // 소멸자
};
// static(정적) 변수는 클래스 선언부 밖에서 별도로 선언필요, 초기화 작업
Int Point::count = 100;
```

14

Example

- 클래스 CTest1의 선언 (Test1.h)
  - 멤버 변수: m_name
  - 멤버 함수: 생성자(char *msg), 소멸자
- 클래스 CTest1의 구현 (Test1.cpp)
  - 생성자(char *msg): msg("정적 호출")를 m_name에 저장후 출력
  - 소멸자(): m_name을 출력
- 클래스 CTest1의 사용: (main.cpp)
  - 지역적, 정적, 동적으로 cTest1을 3번 호출

출력결과

```
생성자: 지역적 호출
생성자: 정적 호출
생성자: 동적 호출
파괴자: 동적 호출
파괴자: 지역적 호출
파괴자: 정적 호출
```

15

Polymorphism

- 다형성(Polymorphism)
  - "one interface, multiple implementation"
  - Compile time 다형성
    - 함수 Overloading
    - 연산자 Overloading
  - Run time 다형성
    - 가상함수를 이용한 함수의 Overriding

16

Function Overloading

- 함수 오버로딩 (Function Overloading)
  - 함수의 이름은 같지만 함수의 매개변수나 반환 값이 다르게 정의
  - 호출 시 함수의 매개변수 개수나 데이터 타입에 따라 구별되어 처리

```
class Overload{
  public:
        int Max(int a, int b){
                if (a > b) return a;    else  return b;
        };
        double Max(double a, double b){
                if (a > b) return a;    else  return b;
        };
}
void main(){
        Overload o;
        int x;
        double y;
        x = c.Max(10, 50);
        y = c.Max(10.6, 50.3);
}
```


Operator Overloading

- 연산자 오버로딩 (Operator Overloading)
  - 연산자를 함수처럼 재정의하여 사용
- 연산자 오버로딩 연산자 종류
  - 단항 연산자: ++, --
  - 이항 연산자: +, -, *, / , %, ^, &, |, ~, !, , , =, <, >, <=, >=, <<, >>, ==, !=, ->, += 등
- 연산자 오버로딩
  - Operator 키워드 뒤에 연산자를 넣은 함수이름으로 구현

Operator Overloading

- 연산자 오버로딩 (Operator Overloading)

```
class Point
{
public:
    void Increase();
    ...
};

void Point::Increase()
{
    m_nX++;
    m_nY++;
}

void main()
{
    Point p;
    p.SetPosition(10, 10);
    p.Increase();
    p.Show();
}
```

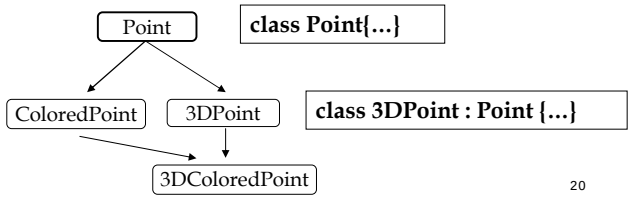
```
class Point
{
public:
    void operator++();
    ...
};

void Point::operator++()
{
    m_nX++;
    m_nY++;
}

void main()
{
    Point p;
    p.SetPosition(10, 10);
    ++p;
    p.Show();
}
```

Point q=++p; // 오류
반환값이 없으므로 대입 불가

```
class Point
{
public:
    Point(int nX, int nY);
    Point operator++();
    ...
};

Point::Point(int nX, int nY)
{
    m_nX = nX;
    m_nY = nY;
}

Point Point::operator++()
{
    return Point(++m_nX, ++m_nY);
}

void main()
{
    Point p;
    p.SetPosition(10, 10);
    ++p;
    p.Show();
}
```


Inheritance

- 상속 (Inheritance)
  - 이미 만들어진 기반 클래스에 구현된 모든 특징을 그대로 계승받아 새로운 파생클래스를 생성
    - 상위 클래스 (Super class, Base class)
    - 하위 클래스 (Subclass, Derived class, Extended class)
- 상속을 통한 오브젝트의 계층구조적 구현
  - 비슷한 속성을 여러 번 중복 구현하는 일이 없어짐
  - 새로운 클래스를 추가하기가 쉬워짐



Inheritance

- 기반 클래스 (Base Class)와 파생 클래스 (Derived Class)

```
class BaseClass{
public:
    // 멤버변수
    int BaseVariable1;
    int BaseVariable2;

    //멤버 함수
    BaseClass();            // 생성자 함수
    virtual ~BaseClass();   // 소멸자 함수
    void BaseFunction1();
    void BaseFunction2();
};

class DerivedClass : public BaseClass
{
public:
    // 멤버변수
    int  DerivedVariable;
    void DerivedFunction();
};
```

  - Derived Class에서 사용 가능한 멤버변수는 3개 – 즉, BaseVariable1, BaseVariable2, DerivedVariable
  - Derived Class에서 사용 가능한 멤버함수는 3개 – 즉, BaseFunction1, BaseFunction2, DerivedFunction

Example

- 클래스 cTest2_1
  - 멤버변수: name(이름), age(나이)
  - 멤버함수
    - Constructor(char *n, int a): 이름, 나이 저장
    - show(): "이름(나이)"를 출력
- 클래스 cTest2_2는 cTest2_1을 상속
  - 멤버변수: kor(국어), eng(영어), math(수학), avg(평균)
  - 멤버함수
    - Constructor(char *n, int a, int k, int e, int m): 평균을 계산하고, 이름, 나이, 국어성적, 영어성적, 수학성적, 평균성적을 저장
    - show(): cTest2_1의 show()를 호출하고, 국어성적, 영어성적, 수학성적, 평균성적을 출력

```
출력결과
A의 이름은? 이정진
A의 나이는? 29
B의 이름은? 수애
B의 나이는? 27
B의 국어성적은? 89
B의 영어성적은? 75
B의 수학성적은? 67
----------------------
   학생     국어 영어 수학 평균
이정진(29세)
수애(27세) 89  75  67  77
```


Overriding

- 재정의 (Overriding)
  - 기반클래스의 마음에 안드는 함수만 고쳐서 파생클래스에서 재정의해서 사용

class Point
{
public:
  int m_nX, m_nY; // XY 좌표
  void Show();
  ...
};
	void Point::Show()
	{
	  cout << "X=" << m_nX << ", Y=" << m_nY << "₩n";
	}

class Point3D
{
public:
  int m_nZ; // Z 좌표
  void Show();// Show 함수의 재정의
  ...
};
	void Point3D::Show()
	{
	  cout << ", Z=" << m_nZ << "X=" << m_nX << ", Y=" << m_nY << "₩n";
	}

	void Point3D::Show()
	{
	  cout << ", Z=" << m_nZ; // 새로운 기능 추가
	  Point::Show(); // 기반 클래스의 Show()함수를 호출
	}

Overriding

- 오버로딩 (Overloading)과 재정의 (Overriding)
  - 오버로딩: 동일한 함수명에 매개변수가 다른 함수를 둘이상 정의
    - int Max(int a, int b);
    - double Max(double a, double b);
  - 재정의: 동일한 함수명에 동일한 매개변수를 둘이상 정의
    - Point Class: void Show();
    - Point3D Class: void Show();
      - 단, Point3D 클래스는 Point 클래스를 상속받은 파생 클래스

Virtual Function

- 바인딩 (Binding)
  - 함수를 호출하는 부분에 함수가 위치한 메모리번지를 연결시켜주는 작업
  - 정적 바인딩 (Static Binding)
    - 컴파일할 때 호출될 함수가 결정
  - 동적 바인딩 (Dynamic Binding)
    - 실행할 때 호출될 함수가 결정
- 가상함수 (Virtual Function)
  - 함수를 선언할 때 virtual 키워드를 붙여주면 가상함수는 동적 바인딩을 사용
  - 가상함수 이외의 모든 함수는 정적 바인딩으로 처리
- 동적 바인딩의 효과
  - 파생된 클래스의 오버라이딩된 함수가 제대로 호출되려면 반드시 가상함수를 오버라이딩하여 동적 바인딩이 가능하도록 처리

Virtual Function

- 가상함수의 필요성

```
class Point
{
public:
    void Show();
}

void Point::Show()
{
    cout << "Point 클래스의 Show 함수 호출";
}
```

```
class Point3D : public Point
{
public:
    void Show();    // 함수 재정의
}

void Point3D::Show()
{
    cout << "Point3D 클래스의 Show 함수 호출";
}
```

```
void main()
{
    Point point;
    Point3D point3d;

    point.Show();
    point3d.Show();
}
```

출력결과

```
Point 클래스의 Show 함수 호출
Point3D 클래스의 Show 함수 호출
```

```
void main()
{
    Point *p;
    Point point;
    Point3D point3d;

    p=&point;
    p->Show();
    p=&point3d;
    p->Show();
}
```

출력결과

```
Point 클래스의 Show 함수 호출
Point 클래스의 Show 함수 호출
```


Virtual Function

- 가상함수의 필요성

```
class Point
{
public:
    virtual void Show();
}

void Point::Show()
{
    cout << "Point 클래스의 Show 함수 호출";
}
```

```
class Point3D : public Point
{
public:
    void Show();    // 함수 재정의
}

void Point3D::Show()
{
    cout << "Point3D 클래스의 Show 함수 호출";
}
```

```
void main()
{
    Point point;
    Point3D point3d;

    point.Show();
    point3d.Show();
}
```

출력결과

```
Point 클래스의 Show 함수 호출
Point3D 클래스의 Show 함수 호출
```

```
void main()
{
    Point *p;
    Point point;
    Point3D point3d;

    p=&point;
    p->Show();
    p=&point3d;
    p->Show();  // Point3d 인스턴스 Show 호출
}               // 동적바인딩
```

출력결과

```
Point 클래스의 Show 함수 호출
Point3D 클래스의 Show 함수 호출
```


Inline Function

- inline 함수란
  - 함수를 호출하는 위치마다 코드가 통째로 복사
  - 실행파일의 크기는 증가하지만 수행속도는 빨라짐
  - 빈번히 **호출되며** 크기가 매우 작은 함수에 적합
- inline 함수 만드는 방법

묵시적인 방법

```
class Point
{
public:
    int m_nX, m_nY;
    void SetPosition(int x,int y ) { m_nX=x; m_nY=y; };
};
```

함수의 선언과 구현을 같이 해주면 자동으로 inline 함수가 생성

명시적인 방법

```
class Point
{
public:
    int m_nX, m_nY;
    void SetPosition(int x,int y );
};


inline void Point::SetPosition(int x,int y )
{
    m_nX=x;
    m_nY=y;
}
```

메모리 관리

- C++ 프로그램에서 다룰 수 있는 메모리의 종류
  - 정적 (static)
    - 프로그램의 시작과 동시에 할당되고 프로그램의 종료와 함께 해제됨
    - Static을 사용하거나 파일 범위에서 선언된 변수는 정적이 됨
  - 자동 (automatic)
    - 인스턴스가 선언된 지역에 있는 블록 내에서 유효한 것으로 선언된 지점에서 생성되고 블록을 벗어나는 순간 해제됨. Auto를 사용하거나 블록 범위에서 선언된 변수는 자동이 됨
    - 함수에 매개변수를 전달할 때 복사본을 전달
  - 동적 (dynamic)
    - 블록이나 프로그램과 관계없이 사용자가 지정하는 순간 할당되고 해제됨
    - New, delete 연산자를 이용해서 할당 또는 해제됨
    - 동적할당은 효과적으로 메모리를 사용할 수 있으나 메모리에 대한 반환에 유의해야함 (메모리 누수)

연산자 new

- 요청된 타입의 개체를 담을 수 있는 크기의 메모리를 할당하고 할당된 메모리 블록의 주소를 반환함
- 할당에 실패할 경우 bad_alloc이라는 예외를 발생시킴
- 정수타입 데이터의 동적할당
  - int *d_int = new int;
- 배열의 동적할당
  - int *d_array = new int[20];
- 클래스 타입의 동적 할당
  - 클래스의 동적 메모리 할당 시 생성자를 호출
  - Point *d_point = new Point;

연산자 delete

- 연산자 new를 통해서 할당된 메모리는 반드시 명시적으로 해제해야 함
  - Delete ID
- 연산자 delete의 사용법

```
int *d_int = new int;
int *d_array = new int[20];
Point *d_point = new Point;
delete d_int; delete [] d_array; delete d_point;
```

- 연산자 delete의 잘못된 사용법

```
int i = 10;
int *p = &i;
delete p; // new를 이용해서 할당된 메모리가 아니므로 error
long *pl = malloc (sizeof(long));
delete pl; // new를 이용해서 할당된 메모리가 아니므로 error
```


Reference

- "개체에 대한 또 다른 명칭"으로 정의됨
- 포인터와 달리 해당 자원을 공유하는 매개일 뿐 실제의 인스턴스가 아님
- 레퍼런스는 반드시 유효한 객체를 레퍼런스 하고 있어야 함
- 레퍼런스는 처음 초기화 시 정해진 개체만을 참조.
- 레퍼런스의 사용 예

```
int i;
int & ref = i;              // OK : int 타입 변수 i에 대한 레퍼런스
ref = 10;                   // i의 값이 변경
extern int &e_ref;          // OK : 레퍼런스 선언
int &illegal;               // error : 레퍼런스가 정의되었으나 초기화 안됨
int *p;
int *& ref_of_pointer = p; // OK : 포인터 p에 대한 레퍼런스
```

Reference

- 값 복사에 의한 호출
  - 함수에 매개변수를 전달할 때 복사본을 전달

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

void main()
{
    int x=10, y=20;
    Swap(x,y);
    cout << x << y;
}
```

출력결과

```
10 20
```

- 레퍼런스에 의한 호출
  - 함수에 매개변수를 전달할 때 원본을 전달

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

void main()
{
    int x=10, y=20;
    Swap(x,y);
    cout << x << y;
}
```

출력결과

```
20 10
```


Class Template

- 템플릿이란
  - 데이터형만 다르고 형태가 같은 클래스를 여러 번 찍어낼 때 사용

```
#include <iostream.h>

template <class type> class Point
{
public:
    // 멤버 함수
    void SetPosition(type nX, type nY);
    void Move(type nX, type nY);
    void Show();

protected:
    // 멤버 변수
    type m_nX, m_nY;
};
```

```
template <class type>
void Point<type>::SetPosition(type nX, typ
{
    m_nX = nX;
    m_nY = nY;
}

template <class type>
void Point<type>::Move(type nX, type nY)
{
    m_nX += nX;
    m_nY += nY;
}

template <class type>
void Point<type>::Show()
{
    cout << "X=" << m_nX << ", Y=" << m_nY << "₩n";
}
```

```
#include "Point.h"

void main()
{
    // 인스턴스 생성
    Point <double> dPosition;
    Point <int> nPosition;

    // 변수 값 초기화
    dPosition.SetPosition(10.45, 30.52);
    nPosition.SetPosition(50, 30);

    // 현재 좌표 출력
    dPosition.Show();
    nPosition.Show();
}
```


Default Parameter

- 함수의 기본인자 (Default parameter)
  - 함수를 호출할 때 인자를 명시하지 않는 경우에 지정한 기본 값이 자동으로 전달되는 인자
  - 함수의 선언과정에서 값을 명시하는 방법으로 지정
  - 기본인자는 항상 맨 뒤의 인자부터 순차적으로 지정해야 함
- 기본인자의 사용법

```
int f (char *, int = 1, int 100);     // 함수선언시 매개변수 값을 명시
f("yourname");                        // f("yourname", 1, 100)
f("yourname", 10);                    // f("yourname", 10, 100)
f("yourname", 10, 180);               // f("yourname", 10, 180)
f();                                  // char *에 대한 기본인자가 없으므로 error
f(10);                                // char *에 대한 기본인자가 없으므로 error
```


Default Parameter

- 기본 인자의 사용법

```
class Date
{
public:
    int     year, month, day;
    void    Setdate(int y=2000, int m=1, int d=1);
}

void Setdate(int y, int m, int d)
{
    year=y;
    month=m;
    day=d;
}

void main()
{
    Date date;
    date.Setdate();             // 2000,1,1을 지정
    date.Setdate(2001);         // 2001,1,1을 지정
    date.Setdate(2001,5);       // 2001,5,1을 지정
    date.Setdate(2001,8,28);    // 2001,8,28을 지정
}
```

This Pointer

- this 포인터란
  - 현재 클래스의 인스턴스가 위치한 메모리의 주소
  - 다른 클래스에 자기자신을 매개변수로 넘겨줄 때 사용

```
#include <iostream.h>

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

void Where::PrintPointer( )
{
    cout << "오브젝트의 주소는 " << this << " 번지입니다.₩n";
}

void main( )
{
    Where a, b, c;

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

출력결과

```
오브젝트의 주소는 0x0012FEE0 번지입니다.
오브젝트의 주소는 0x0012FEDC 번지입니다.
오브젝트의 주소는 0x0012FED8 번지입니다.
```

Const Variables/Functions

- const 변수
  - 초기화는 할 수 있지만 변경할 수 없는 상수

```
const double pi = 3.141592;
pi=10;  // 에러
```

- const 함수
  - 변수의 값을 변경할 수 없는 읽기 전용 함수

```
class Count {
public:
    int GetCount() const;
    void SetCount( int nCount );
private:
    int m_nCount;
};

int Count::GetCount() const
{
    return m_nCount;    // 읽기 전용 함수
}

void Count::SetCount( int nCount )
{
    m_nCount = nCount;  // 멤버 변수의 값 변경
}
```


Coding Rules

- 변수 표기법
  - 의미있는 단어의 사용
  - 멤버변수는 "m_"라는 접두어 추가
  - 헝가리안 표기법

m_lpszFilename

m_ : 멤버 변수
lp : 포인터 변수
sz : 널로 끝나는 문자열
Filename: 파일이름

접두어	의미
b	BOOL형 변수
d	double형 변수
h	HANDLE형 변수
n	int형 변수
p 또는 lp	pointer 변수
sz	NULL 문자로 끝나는 문자열
u	unsigned int형 변수
w	WORD(unsigned short형 변수)
dw	DWORD(unsigned long형 변수)
str	CString형 변수
clr	COLORREF

Windows Programming

- 대표적인 윈도우 메시지

윈도우 메시지	발생상황	메시지 처리기
WM_CREATE	윈도우가 생성될 때	OnCreate
WM_ACTIVATE	윈도우가 활성화되거나 비활성화될 때	OnActivate
WM_PAINT	윈도우가 다시 그려져야 할 때	OnPaint
WM_MOUSEMOVE	마우스커서가 움직였을 때	OnMouseMove
WM_COMMAND	사용자가 메뉴 등을 명령으로 내렸을 때	OnDestroy
WM_LBUTTONDOWN	마우스 왼쪽버튼을 눌렀을 때	OnLButtonDown
WM_LBUTTONUP	마우스 왼쪽 버튼을 떼었을 때	OnLButtonUp
WM_LBUTTONDBLCILK	마우스 왼쪽 버튼이 더블 클릭됐을 때	OnLButtonDblClk
WM_KEYDOWN	키보드가 눌렸을 때	OnKeyDown
WM_KEYUP	키보드가 떼었을 때	OnKeyUp
WM_SIZE	윈도우의 크기가 변경되었을 때	OnSize
WM_MOVE	윈도우가 이동되었을 때	OnMove
WM_TIMER	설정된 타이머 시간이 다 되었을 때	OnTimer
WM_DESTROY	윈도우가 없어질때	OnDestroy