
# 객체지향프로그래밍

# Lecture 5 : 클래스와 객체의 기본

충북대 소프트웨어학부

이 태 겸(showm321@gmail.com)

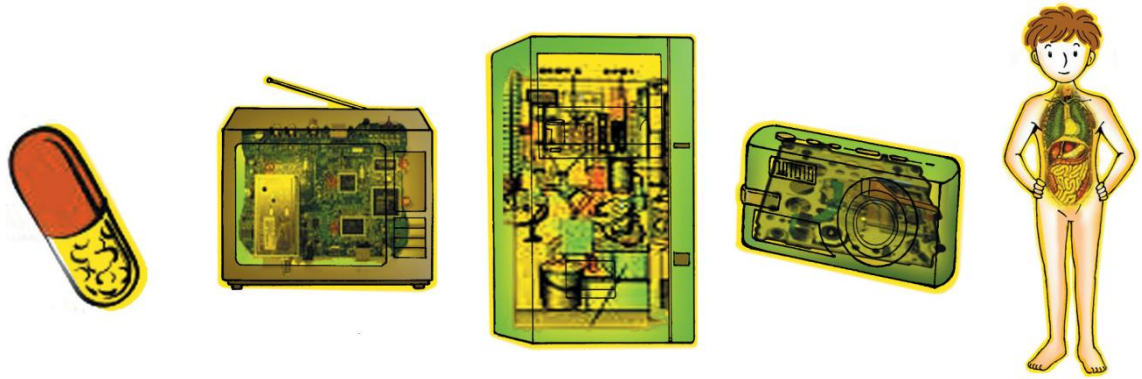
# 목차

# 세상의 모든 것은 객체이다!

# 객체는 캡슐화된다.

❖ 캡슐화(encapsulation)

- 객체의 본질적인 특성
- 객체를 캡슐로 싸서 그 내부를 보호하고 볼 수 없게 함
  - 캡슐에 든 약은 어떤 색인지 어떤 성분인지 보이지 않고, 외부로부터 안전
- 캡슐화 사례

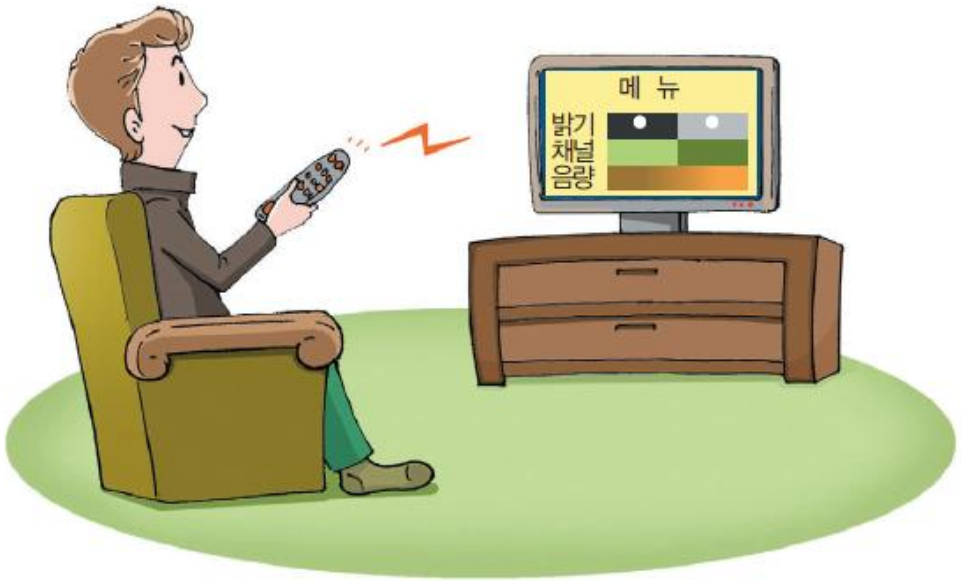


- 캡슐화의 목적
  - 객체 내 데이터에 대한 보안, 보호, 외부 접근 제한

# 객체의 일부 요소는 공개된다.

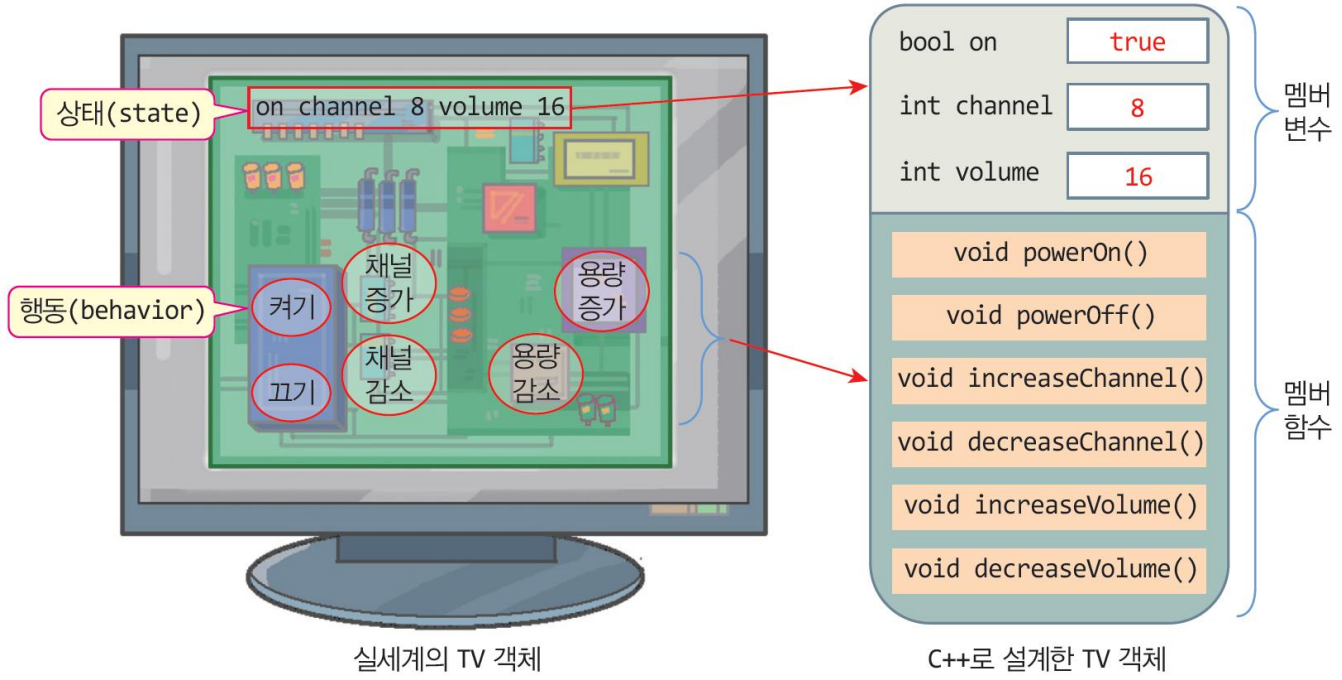
❖ 객체의 일부분 공개

- 외부와의 인터페이스(정보 교환 및 통신)를 위해 객체의 일부분 공개
- TV 객체의 경우, On/Off 버튼, 밝기 조절, 채널 조절, 음량 조절 버튼 노출. 리모콘 객체와 통신하기 위함



# C++ 객체는 멤버 변수와 멤버 함수로 구성된다.

❖ 구조체는 왜 사용할까?
❖ 객체는 상태(state)와 행동(behavior)으로 구성
❖ TV 객체 사례
- 상태
  - on/off 속성 – 현재 작동 중인지 표시
  - 채널(channel) - 현재 방송중인 채널
  - 음량(volume) – 현재 출력되는 소리 크기
- 행동
  - 켜기(power on)
  - 끄기(power off)
  - 채널 증가(increase channel)
  - 채널 감소(decrease channel)
  - 음량 증가(increase volume)
  - 음량 줄이기(decrease volume)

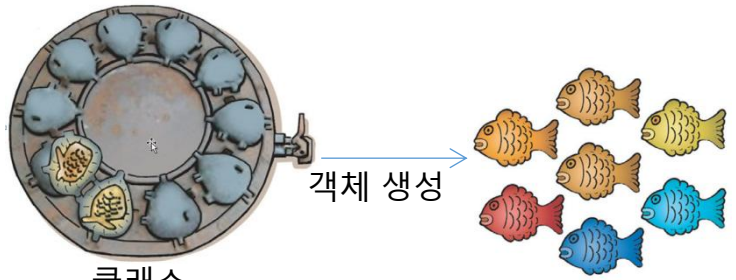



❖ 구조체의 인스턴스와 객체의 차이는 무엇일까?

# C++클래스와 C++객체

## ❖ 클래스(Class)

- 사용자정의 자료형이라 생각하면 편함(일종의 데이터 형 역할)
- 객체를 만들어내기 위해 정의된 설계도, 틀
- 클래스는 객체가 아님. 실체도 아님
- 멤버 변수와 멤버 함수 선언




클래스
(객체를 정의하는 틀)

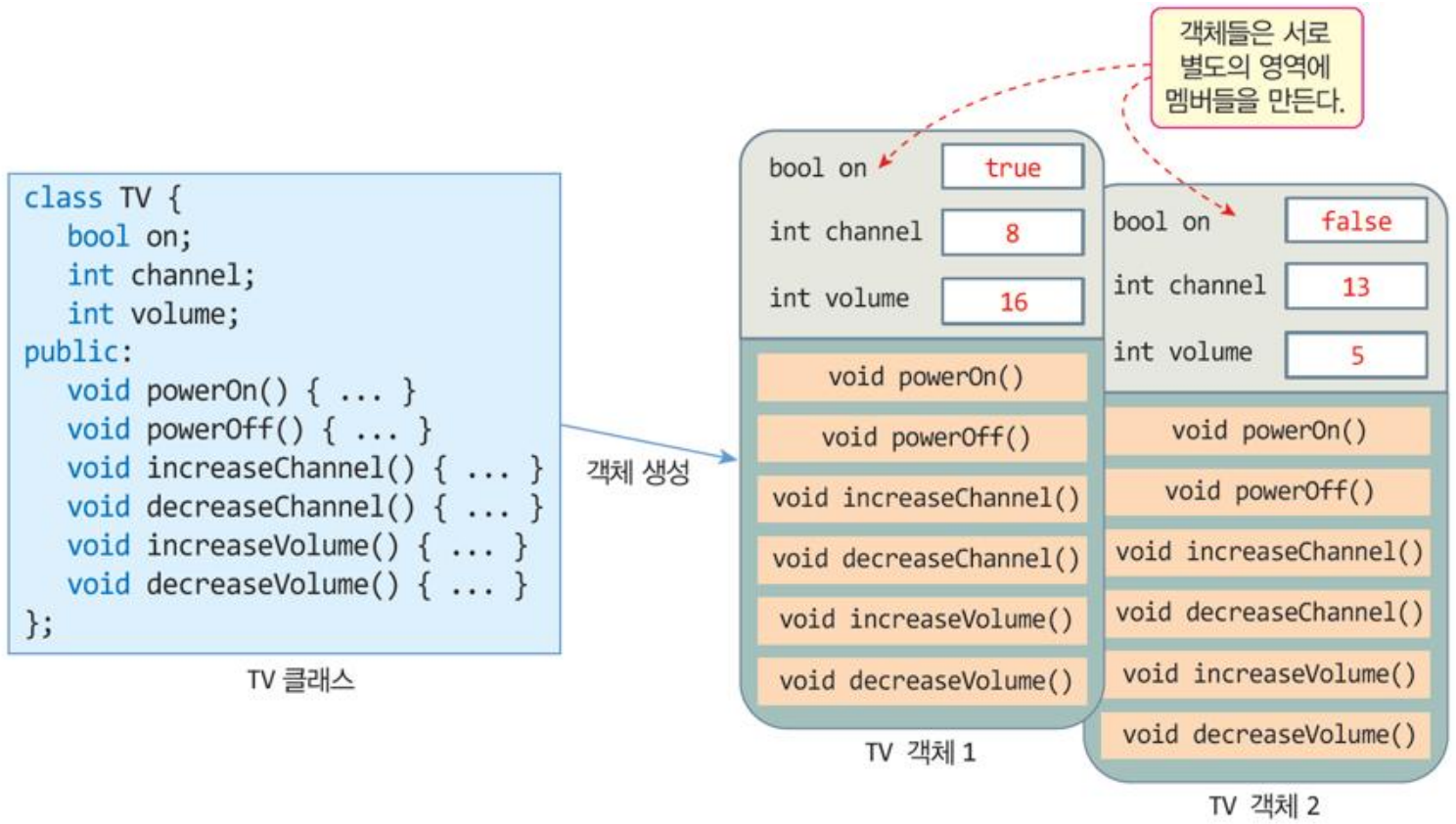
객체들 - 실체

## ❖ 객체(Object)

- 클래스 형에 의해 만들어진 실제 사용되는 변수
- 객체는 생성될 때 클래스의 모양을 그대로 가지고 탄생
- 멤버 변수와 멤버 함수로 구성
- 메모리에 생성, 실체(instance)라고도 부름
- 하나의 클래스 틀에서 찍어낸 여러 개의 객체 생성 가능
- 객체들은 상호 별도의 공간에 생성

# 클래스와 객체 관계

❖C++로 표현한 TV 클래스와 TV 객체들



# 목차

❖ 클래스와 객체의 기본 개념

❖ **string 클래스와  vector 클래스**

❖ C++에서의 클래스 및 객체 정의 및 사용

# 이미 만들어진 클래스 사용해보기

❖ string 클래스

- 문자열에 대한 처리를 제공
- string 변수의 길이를 설정하지 않아도 됨
- 문자열의 길이 **증가, 비교**, **접근**, **검색 가능**
- #include <string>
- string 이름;

❖ vector 클래스

- 실행 중에 크기를 변경할 수 있는 배열 기능을 제공
- .push_back(요소): 배열 끝에 요소 추가
- .size(): 벡터 요소들의 개수 반환
- .at(), [] : 벡터 요소들의 접근 (벡터.at(3) 벡터 3번째 요소에 접근가능, []: 인덱싱)
- #include<vector>
- vector<자료형> 이름;

# C++에서 문자열을 다루는 string 클래스

❖C++ 문자열

- C-스트링
- C++ string 클래스의 객체

❖string 클래스

- C++ 표준 라이브러리, <string> 헤더 파일에 선언

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

- 가변 크기의 문자열

```
string str = "I love "; // str은 'I', ' ', 'l', 'o', 'v', 'e', ' '의 7개 문자로 구성
str.append("C++."); // str은 "I love C++."이 된다. 11개의 문자
```

- 다양한 문자열 연산을 실행하는 연산자와 멤버 함수 포함
  - 문자열 복사, 문자열 비교, 문자열 길이 등
- 문자열, 스트링, 문자열 객체, string 객체 등으로 혼용

# string 객체 생성 및 입출력

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

int main() {
string name; // 빈 문자열을 가진 스트링 객체
string address("서울시 성북구 삼선동 389"); // 문자열 리터럴로 초기화
string copyAddress;
copyAddress = address; // address를 복사
//string copyAddress(address); 선언과 초기화를 한번에 하는방법

// C-스트링(char [] 배열)으로부터 스트링 객체 생성
char text[] = { 'L', 'o', 'v', 'e', ' ', 'C', '+', '+', '₩0' };
string title(text); //  "Love C++" 문자열을 가진 title 생성

cout << "이름을 입력하세요:";
cin >> name;      // 공백이 입력되면 하나의 문자열로 입력
cout << address << "₩n";
cout << copyAddress << "₩n";
cout << text << "₩n";
cout << title << "₩n";

return 0;
}
```

```
이름을 입력하세요:이태겸
서울시 성북구 삼선동 389
서울시 성북구 삼선동 389
Love C++
Love C++
```

# 문자열 복사, 문자열 길이 계산

string 객체를 이용한 문자열 복사 예

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

// 중간 생략

string src = "C++ Programming";
string dest;

// 문자열의 내용을 복사한다.
dest = src;

cout << "src = " << src << "\n";
cout << "desc = " << dest << "\n";
```

string 객체를 이용한 문자열의 길이 구하는 예

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

// 중간 생략


string s1;
string s2 = " 123"; // 맨 앞의 공백 1개
string s3 = "abcdefg";

cout << "s1 = " << s1.size() << "\n";
cout << "s2 = " << s2.size() << "\n";
cout << "s3 = " << s3.size() << "\n";
```

# 문자열의 결합과 비교

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

// 중간 생략

string str1 = "abcde";
string str2 = "fghij";

// 두 문자열을 결합한다.
str1 = str1 + str2;

if ( str1 == "abcdefghij“ )
        cout << "str1 and \"abcdefghij\" are identical. \n";
if ( "123456" != str1 )
        cout << "\"123456\" and str1 are NOT identical. \n";
```

# 문자열 검색

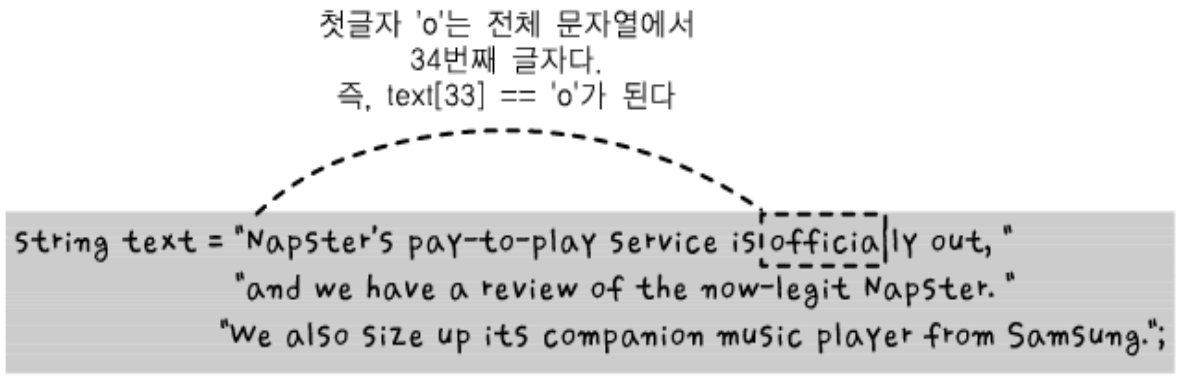
```
#include <string>
using namespace std;

// 중간 생략

string text = "Napster's pay-to-play service is officially out, "
              "and we have a review of the now-legit Napster. "
              "We also size up its companion music player from Samsung.";

// 이 문자열 안에서 'official' 이라는 단어의 위치를 찾는다.
cout << "Offset of  'official' = " << text.find("official") << "\n";
```

```
Offset of  'official' = 33
```



# string 클래스의 주요 멤버 함수들

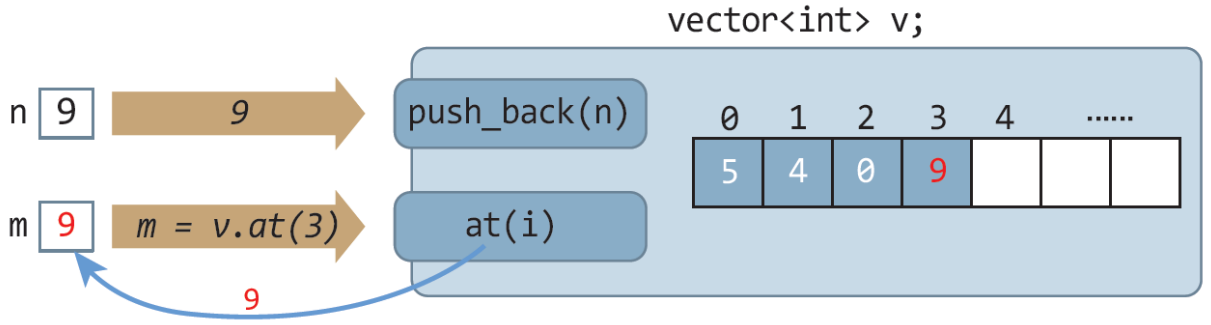
| 생성자 | 특 징 |
|---|---|
| string str; | 디폴트 생성자, 빈문자열을 가지는 str 이름을 가지는 스트링 객체 |
| string str1(“string”); | 문자열 상수 ”string”값으로 초기화하여 str1 객체 생성 |
| string str2(str1); | 객체 str1 값을 복사한 str2 객체 생성 |
| **원소값 접근** | **특 징** |
| str[i] | i번째 인덱스에 위치란 문자값을 입/출력 |
| str.at(i) | i번째 인덱스에 위치란 문자값을 입/출력 |
| str.substr(i, length) | i번째 값에서 시작하여 length 값 만큼의 길이를 가지는 문자열인 subString 값을 리턴함. |
| **할당 / 변경** | **특 징** |
| str1 = str2; | 문자저장공간을 설정하고 str2값으로 초기화 |
| str1 += str2; | str2 문자값을 str1의 뒤에 연결시킴 |
| str.empty(); | str이 빈 스트링일 경우 true값을, 아니면 false값을 리턴함 |
| str1 + str2; | str2 값이 str1의 끝 부분에 연결된 스트링을 리턴함 |
| str.insert(i, str2); | str2 값을 i번째 위치부터 시작하는 str값에 삽입함 |
| str.remove(i, length); | i번째 값 부터 시작하여 length 크기만큼 substring의 값을 삭제함 |
| str1 == str2  str1 != str2 | 값이 서로 동일한지의 여부를 확인하여 boolean 값을 리턴함 |
| str1 < str2  str1 > str2 | 스트링의 값을 크기 비교하는 4가지 방법 |
| str1 <= str2 str1 >= str2 | 값의 크기는 사전적 순서에 따라 결정 |
| str1.find(str1) | str1에서 str1값이 처음으로 존재하는 인덱스 값을 리턴함 |

# vector 클래스

```
template <typename T>
class vector {
    // T형 데이터를 저장하는 동적 배열
};
```

❖vector 클래스 : 동적 배열

- 가변 길이 배열을 구현한 제네릭 클래스(Template Class)
  - 개발자가 벡터의 길이에 대한 고민할 필요 없음
  - Template Class이기에 지정만 하면 어떤 타입이라도 저장이 가능(Generic Array)
- 원소의 저장, 삭제, 검색 등 다양한 멤버 함수 지원
- 벡터에 저장된 원소는 인덱스로 접근 가능 (인덱스는 0부터 시작)
- 원소들이 연속적인 메모리 공간에 할당되어 메모리가 적게 사용되고, 임의의 위치로의 접근이 좋음 : operator []로 접근 가능
- 연속된 메모리 공간에 할당되어 있다는 점에서 끝에 삽입/삭제가 일어날 경우 속도가 빠름.



# vector 클래스의 주요 멤버와 연산자

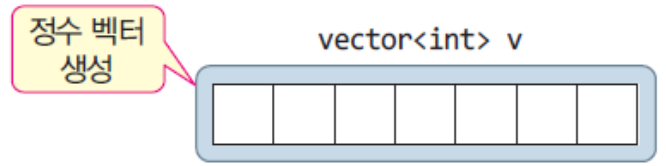
❖ Iterator: 벡터를 순회하기 위한 포인터와 비슷한 객체

| 멤버와 연산자 함수 | 설명 |
|---|---|
| push_back(element) | 벡터의 마지막에 element 추가 |
| at(int index) | index 위치의 원소에 대한 참조 리턴 |
| begin() | 벡터의 첫 번째 원소에 대한 참조 리턴 |
| end() | 벡터의 끝(마지막 원소 다음)을 가리키는 참조 리턴 |
| empty() | 벡터가 비어 있으면 true 리턴 |
| erase(iterator it) | 벡터에서 it가 가리키는 원소 삭제. 삭제 후 자동으로 벡터 조절 |
| insert(iterator it, element) | 벡터 내 it 위치에 element 삽입 |
| size() | 벡터에 들어 있는 원소의 개수 리턴 |
| operator[]() | 지정된 원소에 대한 참조 리턴 |
| operator=() | 이 벡터를 다른 벡터에 치환(복사) |

# vector 다루기 사례

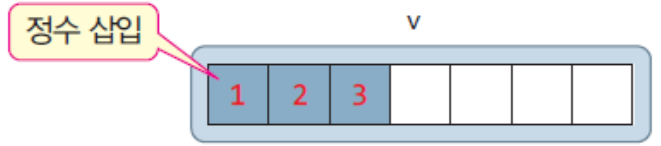
vector 생성

```
vector<int> v;
```




정수 원소 삽입

```
v.push_back(1);
v.push_back(2);
v.push_back(3);
```



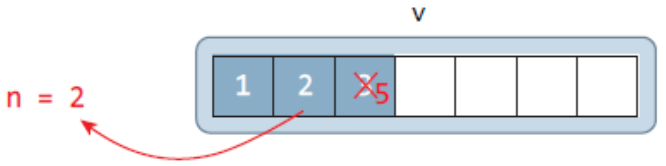

원소 개수 s
벡터의 용량 c

```
int s = v.size(); // s는 3
int c = v.capacity(); // c는 7
```

```
s = 3
c = 7
```

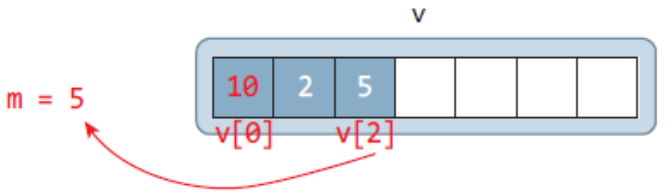
원소 값 접근

```
v.at(2) = 5;
int n = v.at(1);
```




원소 값 접근

```
v[0] = 10;
int m = v[2]; // m은 5
```



# vector 클래스 사용하기

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

int main() {
   vector<int> v; // 정수만 삽입 가능한 벡터 생성

   v.push_back(1); // 벡터에 정수 1 삽입
   v.push_back(2); // 벡터에 정수 2 삽입
   v.push_back(3); // 벡터에 정수 3 삽입

   for(int i=0; i<v.size(); i++) // 벡터의 모든 원소 출력
      cout << v[i] << " "; // v[i]는 벡터의 i 번째 원소
   cout << endl;

   v[0] = 10; // 벡터의 첫 번째 원소를 10으로 변경
   int n = v[2]; // n에 3이 저장
   v.at(2) = 5; // 벡터의 3 번째 원소를 5로 변경

   for(int i=0; i<v.size(); i++) // 벡터의 모든 원소 출력
      cout << v[i] << " "; // v[i]는 벡터의 i 번째 원소
   cout << endl;
}
```

```
1 2 3
10 2 5
```

# 목차

# C++ 클래스 만들기

❖ **class 키워드**를 사용하여 클래스 정의

❖ 클래스는 **멤버 변수**와 **멤버 함수**를 갖는다.

- 멤버 변수
  - 클래스의 멤버인 변수
  - 멤버 변수의 이름을 정할 때는 m_ 또는 _를 변수 이름 앞에 접두사로 사용
- 멤버함수
  - 클래스의 멤버인 함수
  - 멤버 함수는 해당 클래스의 모든 멤버를 직접 사용 가능
    (따로 객체 이름을 지정할 필요가 없음)

❖ 접근 지정자 : private, protected, public 키워드

- 클래스의 멤버를 정의할 때 **접근 지정자**를 사용
- 접근 지정자를 사용해서 정보 은닉과 캡슐화 구현

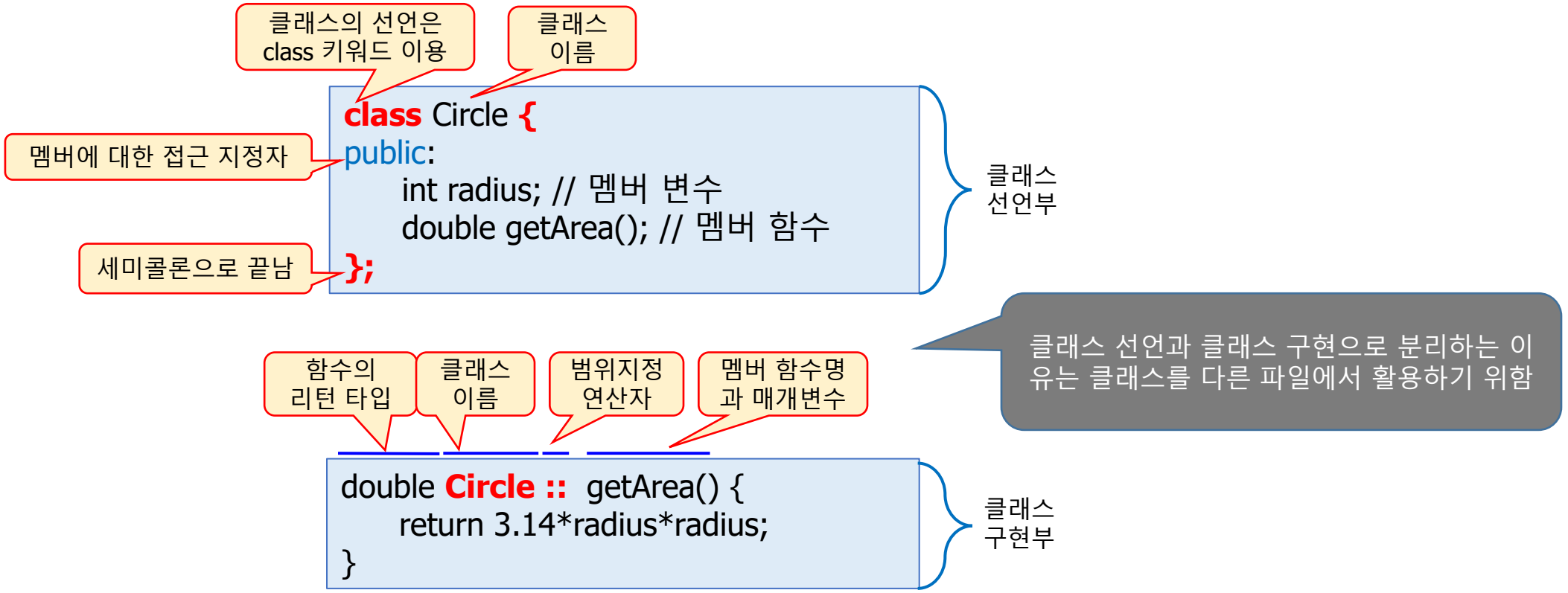
# C++ 클래스 만들기

❖ 클래스 작성
- 멤버 변수와 멤버 함수로 구성
- 클래스 선언부와 클래스 구현부로 구성

❖ **클래스 선언부(class declaration)**
- **class** 키워드를 이용하여 클래스 선언
- **멤버 변수**와 **멤버 함수** 선언
  - 멤버 변수는 클래스 선언 내에서 초기화할 수 없음
  - 멤버 함수는 원형(prototype) 형태로 선언
- 멤버에 대한 **접근 권한** 지정
  - private, public, protected 중의 하나
  - **디폴트는 private**
  - public : 다른 모든 클래스나 객체에서 멤버의 접근이 가능함을 표시

❖ **클래스 구현부(class implementation)**
- 클래스에 정의된 모든 멤버 함수 구현. 클래스 선언부에 함께 구현할 수도 있음.

# Circle 클래스 사례



# 멤버 함수의 클래스 선언부 구현

❖ 클래스 선언부에 구현된 멤버 함수 : 자동 인라인 함수

- 컴파일러에 의해 자동으로 인라인 처리
- inline으로 선언할 필요 없음.
- 모든 함수가 자동 인라인 함수 가능

inline 멤버 함수

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

inline double Circle::getArea() {
   return 3.14*radius*radius;
}
```

멤버함수를 inline으로 선언하는 경우

=

```
class Circle {
private:
   int radius;
public:
   double getArea() { // 자동 인라인 함수
      return 3.14*radius*radius;
   }
};
```

자동 인라인 함수로 처리되는 경우

# Circle 클래스의 객체 생성 및 활용

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

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

double Circle::getArea() {
   return 3.14*radius*radius;
}

int main() {
   Circle donut;
   donut.radius = 1; // donut 객체의 반지름을 1로 설정
   double area = donut.getArea(); // donut 객체의 면적 알아내기
   cout << "donut 면적은 " << area << endl;

   Circle pizza;
   pizza.radius = 30; // pizza 객체의 반지름을 30으로 설정
   area = pizza.getArea(); // pizza 객체의 면적 알아내기
   cout << "pizza 면적은 " << area << endl;
}
```

Circle 선언부

Circle 구현부

객체 donut 생성

donut의 멤버 변수 접근

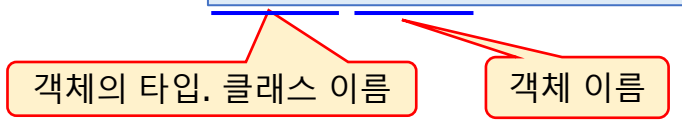
donut의 멤버 함수 호출

```
donut 면적은 3.14
pizza 면적은 2826
```

# 객체 생성 및 활용

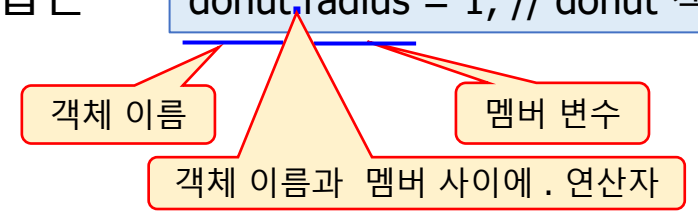
❖ 객체 이름 및 객체 생성

```
Circle  donut; // 이름이 donut 인 Circle 타입의 객체 생성
```



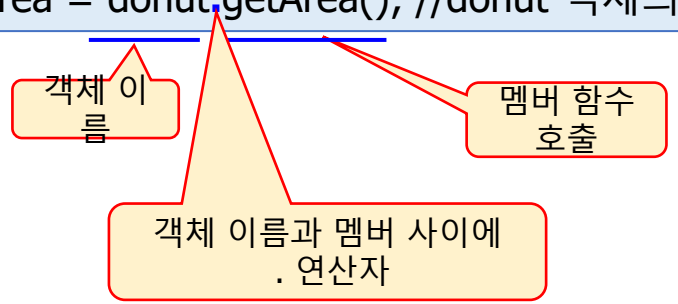

❖ 객체의 멤버 변수 접근

```
donut.radius = 1; // donut 객체의 radius 멤버 값을 1로 설정
```




❖ 객체의 멤버 함수 접근

```
double area = donut.getArea(); //donut 객체의 면적 알아내기
```

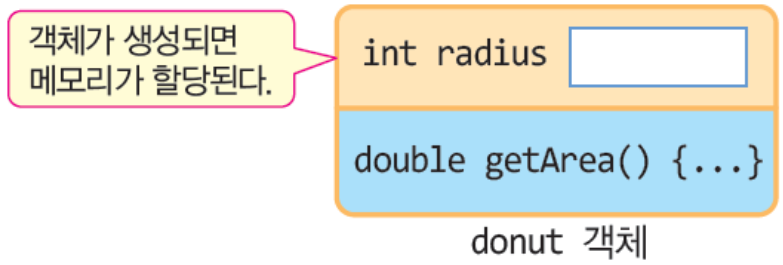


# 객체 이름과 생성, 접근 과정

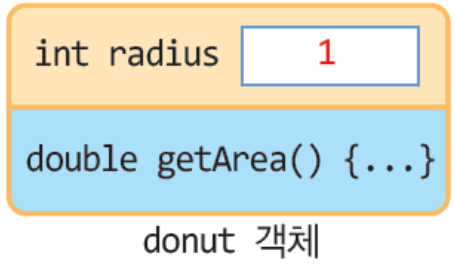
(1) Circle donut;

객체 이름

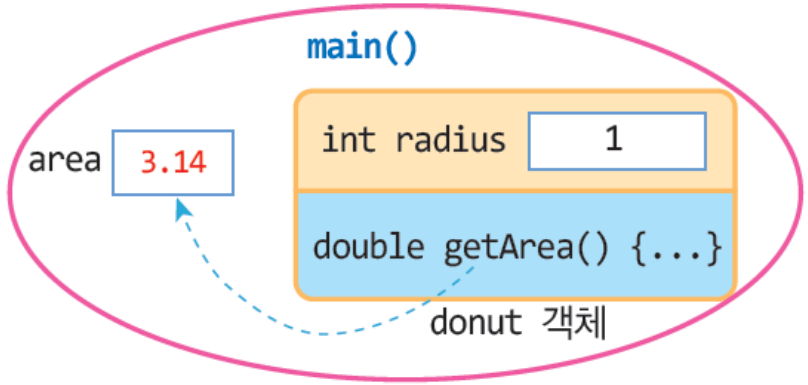
객체가 생성되면
메모리가 할당된다.




(2) donut.radius = 1;




(3) double area = donut.getArea();



# 객체의 생성 및 사용

❖ 멤버 변수의 메모리 할당 시점

- 클래스를 정의한다고 해서 멤버 변수가 메모리에 할당되지 않음.
- **클래스의 객체를 생성하는 시점에 멤버 변수가 메모리에 할당**됨.

❖ 클래스의 멤버 변수나 멤버 함수에 접근 방법

- **일반** 객체 : **.** 연산자 사용
- **동적** 객체 : **->** 연산자 사용 (포인터인 경우!)

```
Circle c1;      // 일반 객체
c1.radius = 2;
Circle *c2 = new Circle;    // 동적 객체, 객체에 대한 포인터
c2 -> radius = 3; // (*c2).radius = 3 와 같음
```

❖ 클래스의 멤버 함수

- 객체마다 만들어지는 것이 아니라 클래스 전체에 대해서 한번만 정의하고 같은 클래스의 객체들이 공유해서 사용

❖ 클래스의 멤버함수에서 사용되는 클래스의 멤버 변수

- 멤버 함수를 호출한 객체의 것

# 정적 할당과 동적 할당

❖ 정적 할당
- 변수 선언을 통해 필요한 메모리 할당
  - 많은 양의 메모리는 배열 선언을 통해 할당
  - 스택에 할당

| 특 징 | 정적 메모리 | 동적 메모리 |
|---|---|---|
| 메모리 할당 | 컴파일 시간에 이루어짐 | 실행시간에 이루어짐<br>C : malloc()<br>C++ : new 연산자 |
| 메모리 해제 | 자동으로 해제 | 명시적으로 해제해야 함<br>C : free()<br>C++ : delete 연산자 사용 |
| 사용범위 | 지역변수는 선언된 블록 내<br>전역변수는 프로그램 전체 | 명시적으로 해제해야 함<br>delete 연산자 사용<br>프로그래머가 원하는 동안만큼 |
| 메모리 관리 책임 | 컴파일러 책임 | 프로그래머의 책임 |

❖ 동적 할당
- 필요한 양이 예측되지 않는 경우. 프로그램 작성시 할당 받을 수 없음
- new, delete 연산자 사용
- 실행 중에 운영체제로부터 할당 받음
  - 힙(heap)으로부터 할당
    - 힙은 운영체제가 소유하고 관리하는 메모리. 모든 프로세스가 공유할 수 있는 메모리

# new, delete 연산자

- new: 변수를 동적으로 할당하는 연산자
  - 메모리할당을 위해서는 () 사용
- delete: 동적으로 할당한 메모리를 해제하는 연산자

```
//변수 동적할당
int main(void){
   //int* p = new int(10); 동적 메모리 할당 및 초기화, 10이 저장된 주소값 반환
   int* p = new int;  // int 형 동적메모리 할당
   int n;
   cin >> n;
   *p = n;
   if( p == NULL ) {    // 메모리 할당 실패
                  // 에러 처리
   }
   //…
   delete p; //포인터 변수 해제
}
```

```
//객체 동적할당
class Circle{
  public:
    int a = 3;
    …
};

int main(void){
   int n, m;
   cin >> n;
   Circle* pizza = new Circle[n];
   cin >> m;
   pizza[m].a = 10;
   //…
   delete[] pizza; //포인터 배열 객체 해제
}
```

# 멤버 함수

❖ 멤버 함수도 함수이므로 **오버로딩**하거나 **디폴트 인자** 지정 가능

❖ 멤버 함수와 전역 함수의 차이점

- 멤버 함수를 호출하려면 객체 이름을 지정해야 한다.

```
Circle c1;
double area = c1.getArea();       // Circle 클래스의 멤버 함수 호출
getArea();                        // 전역 함수를 의미하므로 컴파일 에러
```

- 멤버 함수 안에서 같은 클래스에 정의된 멤버 변수나 다른 멤버 함수에 접근할 때는 객체 이름을 지정하지 않는다.

```
double Circle::getArea() { //Circle 클래스의 멤버함수라는 의미
    return 3.14 * radius * radius;   // 객체 이름을 지정하지 않음
}
```

- **멤버 함수 안에서는 접근 지정자에 상관없이 클래스의 모든 멤버를 사용가능 함.**

# 다음 수업

- 생성자와 소멸자, 분할컴파일
  - 1_ 생성자와 소멸자
  - 2_ 분할컴파일