# 6장. 클래스와 객체

*Visualstudio 2019*

# 객체에 대한 이해

- 세상 모든 것이 객체다.

  컴퓨터, 책, 건물, 의자, 자동차, 캡슐 약, TV 등 실세계는 객체들의 집합이다.
  컴퓨터 프로그램의 예를 들면 스타크래프트에 등장하는 각 캐릭터들, 테트리스 게임에 나오는 블록들, 한글 워드 프로그램의 메뉴나 버튼 모두 객체이다.

- 객체는 캡슐화된다.

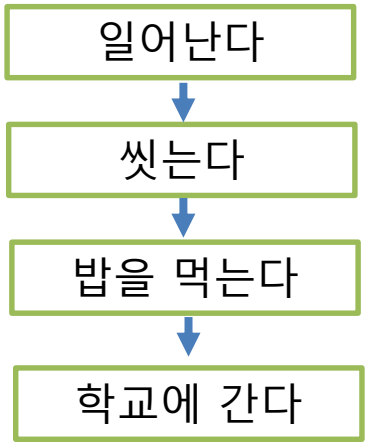
  다양한 실세계의 객체들이 자신만의 껍데기로 캡슐화 되어 있는데, TV에 케이스가 없다면 외부의 접촉이나 충격으로부터 보호할 수 없으며, 사람은 피부와 근육으로 혈관, 장기, 뇌등을 보호하고 있다.


- 객체의 일부 요소는 공개된다.

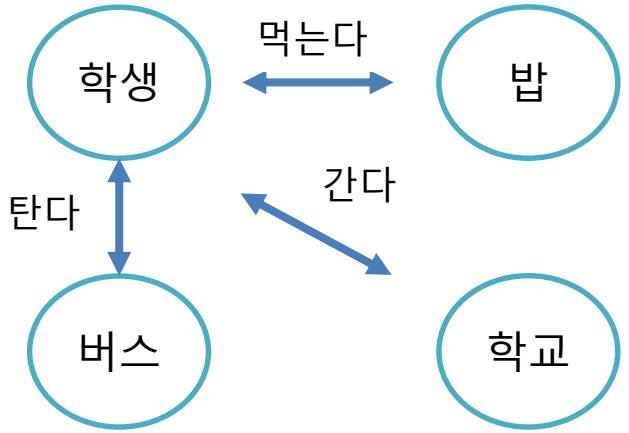
  객체들이 서로 정보를 교환하고 통신하기 위해
  일부 요소의 공개 노출이 필요하다.
  TV의 On/Off 버튼, 밝기 조절, 채널 조절 버튼,
  음량 조절 버튼 등은 사용자의 리코컨등과 통신하기 위해 노출되어 있다.

# 객체 지향 프로그래밍

- **객체(Object)란?**
  - 의사나 행위가 미치는 대상 -> 사전적 의미
  - 구체적, 추상적 데이터 단위 (구체적- 책상, 추상적-회사)
- **객체지향 프로그래밍(Objected Oriented Programming, OOP)**
  - 객체를 기반으로 하는 프로그래밍
  - 먼저 객체를 만들고, 객체 사이에 일어나는 일을 구현함.




<절차지향 –C언어>




<객체지향 –C++,Java>

# 객체 지향 프로그래밍

## 절차지향 프로그래밍

```
작업 1();
작업 2();
작업 3();
.
.
작업 99();
작업 100();
```

작업(함수) 100개가 동등한 위치에서 나열되어 있다.

## 객체지향 프로그래밍

```
작업 1();
작업 2();
작업 3();
.
.
작업 10();
```

```
작업 1();
작업 2();
작업 3();
.
.
작업 10();
```

```
작업 1();
작업 2();
작업 3();
.
.
작업 10();
```

연관있는 작업을 객체로 묶어서 처리하기때문에 보다 효율적으로 관리할 수 있다.

# 구조체의 진화 -> 클래스

**상태(State)**

```
struct Dog{
  char name[20];
  int age;
  double weight
  char color[10];
  char type[20];
};
```

(구조체)

객체

(Object)

**행위(Behaviour)**

```
void bark();
void eat();
void run();
void sleep();
```

(일반함수)

★ 절차지향적 접근 방법

**클래스**

```
class Dog{
    char name[20];
    int age;
    double weight;
    char color[10];
    char type[20];

    void bark();
    void eat();
    void run();
    void sleep()
};
```

★ 클래스는 구조체에 함수를 포함시킨 틀이다.

# 클래스의 구조

- **클래스란?**

  **객체에 대한 속성과 기능을 코드로 구현** 한 것

  "클래스를 정의 한다"라고 하고, 객체에 대한 설계도 또는 청사진.

- **객체의 속성과 기능**
  - 객체의 특성(property), 속성(attribute) -> **멤버 변수**
  - 객체가 하는 기능 -> **메서드(멤버 함수)**

학생 클래스

- 속성(멤버변수) : 이름, 나이, 학년, 사는 곳 등..
- 기능(함수) : 수강신청, 수업듣기, 시험 보기 등..

# 클래스 정의하기

- 클래스 정의하기

```
class 클래스 이름{
        멤버 변수;
        함수;
}
```

```
class Dog{
    string type;
    string color;
    int age;

public:
    void bark();
    void dogInfo();
    ...
}
```

- 객체(인스턴스) 생성

```
클래스 이름 객체 변수
```

```
Dog dog
```

# 클래스의 사용

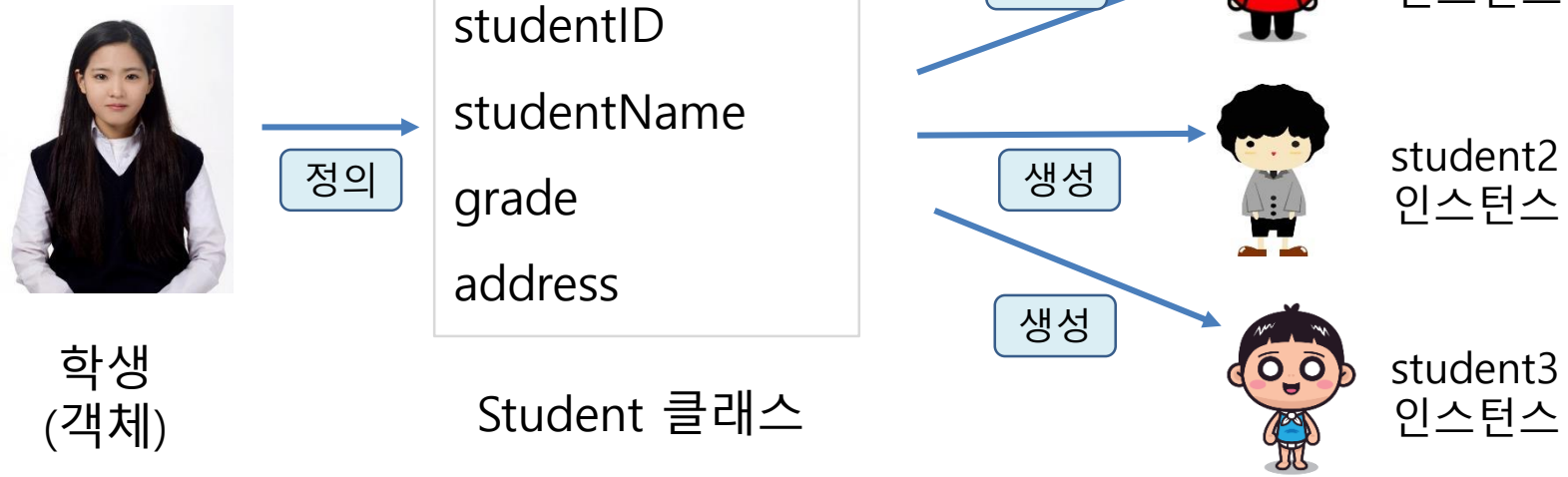
- Dog 클래스

```
class Dog {
public:
    string type;
    string color;
    int age;

    void dogInfo() {
        cout << "종류 : " << type << endl;
        cout << "색깔 : " << color << endl;
        cout << "나이 : " << age << endl;
    }
};
```

```
Dog dog;    //dog 객체 변수(인스턴스)

dog.type = "푸들";
dog.color = "brown";
dog.age = 3;

dog.dogInfo();

/*cout << "종류 : " << dog.type << endl;
cout << "색깔 : " << dog.color << endl;
cout << "나이 : " << dog.age << endl;*/
```

# 클래스와 인스턴스

- **객체, 클래스, 인스턴스**
  - 객체 : '의사나 행위가 미치는 대상'
  - 클래스 : 객체를 코드로 구현한 것
  - 인스턴스 : 클래스가 메모리 공간에 생성된 상태.



# 클래스 선언과 구현부 분리

- 클래스 선언과 구현부 분리

```
class Dog {
public:
    string type;
    string color;
    int age;

    void dogInfo();
    void bark();

};

void Dog::dogInfo() {
    cout << "종류 : " << type << endl;
    cout << "색깔 : " << color << endl;
    cout << "나이 : " << age << endl;
}

void Dog::bark() {
    cout << "멍~ 멍~" << endl;
}
```

분리하는 이유-클래스의 재사용을 위해서...
클래스를 사용하는 다른 C++파일에서는 컴파일 시 클래스 선언부만 필요하기 때문이다.

```
Dog dog;

dog.type = "푸들";
dog.color = "brown";
dog.age = 3;

dog.dogInfo();
dog.bark();
```

# 생성자(Constructor)

- **생성자(constructor)**

```
class Dog {
public:
    string type;
    string color;
    int age;

    Dog();    //생성자
    void dogInfo();
    void bark();

};

Dog::Dog() {
    type = "진돗개";
    color = "white";
    age = 5;
}
```

★ 생성자는 객체가 만들어질때 자동으로 호출되는 함수이다.

- 이름이 클래스와 동일하다.
- 생성자는 반환형이 없다.
- 생성자가 정의 되어 있지 않으면 컴파일러가 자동으로 기본 생성자(default constructor)를 제공한다.

```
Dog dog1;

dog1.dogInfo();
dog1.bark();

cout << "============" << endl;
```

# 생성자(Constructor)

- **생성자(constructor) 오버 로딩**

  클래스에 생성자가 두 개 이상 제공되는 경우를 말한다.

  이름은 같고, 매개 변수가 다른 생성자를 여러 개 만들수 있다.

```
Dog();    //생성자
Dog(string t, string c, int a);  //생성자
void dogInfo();
void bark();
```

```
Dog::Dog(string t, string c, int a) {
    type = t;
    color = c;
    age = a;
}
```

```
Dog dog3 = Dog("치와와", "black", 2);

dog3.dogInfo();
dog3.bark();
```

# 소멸자(destructor)

- **소멸자(destructor)**
  - 객체가 소멸될 때 자동으로 호출되는 멤버 함수
  - 메모리 해제 등의 폐기물 처리 역할을 한다.

```
Dog();    //생성자
Dog(string t, string c, int a);  //생성자
~Dog();  //소멸자 - 생략 가능

void dogInfo();
void bark();
```

```
Dog::~Dog() {
    cout << "Dog 소멸자 호출" << endl;
}
```

```
종류 : 진돗개
색깔 : white
나이 : 5
멍~ 멍~
===============
종류 : 푸들
색깔 : brown
나이 : 3
멍~ 멍~
===============
종류 : 치와와
색깔 : black
나이 : 2
멍~ 멍~
Dog 소멸자 호출
Dog 소멸자 호출
Dog 소멸자 호출
```

# 정보 은닉(Information Hiding)

## ❖ 정보 은닉(Information Hiding)

- 접근 제어자 : 접근 권한 지정
- 변수에 대해서는 필요한 경우 get(), set() 메서드를 제공

| 접근 제어자 | 설 명 |
|---|---|
| **public** | 외부 클래스 어디에서나 접근 할수 있다. |
| **private** | 같은 클래스 내부 가능, 그 외 접근 불가 |
| **protected** | 같은 패키지 내부와 상속 관계의 클래스에서만 접근(다른 패키지에서도 가능) |

# this 포인터

- **this 포인터**

this는 클래스 멤버 함수에서 객체 자신(그 함수를 실행하는 현재 객체)의 메모리 상의 주소를 나타내는 포인터이다.

아래의 Point 클래스에서 **this->x** 는 멤버 변수이다.

멤버 변수와 생성자의 매개 변수가 같은 경우 사용한다.

```
class Point{
    int x, y;
public:
    Point(int x =0, int y = 0){
            this->x = x;
            this->y = y;
    }
};
```

# this 포인터

- person 클래스 만들기

```
class Person {
private:
    string name;
    int age;

public:
    Person();
    Person(string name, int age);
    //매개변수와 멤버 변수의 이름이 같음

    void setName(string name);
    string getName();
    void setAge(int age);
    int getAge();
};
```

```
Person::Person() : name("이름없음"), age(1) {}

Person::Person(string name, int age) {
    this->name = name;
    this->age = age;
}

void Person::setName(string name) {
    this->name = name;
}

string Person::getName() {
    return this->name;
}

void Person::setAge(int age) {
    this->age = age;
}

int Person::getAge() {
    return this->age;
}
```

# this 포인터

- **person 클래스 만들기**

```
Person p;   //기본 생성자로 객체 생성
cout << "이름 : " << p.getName() << endl;
cout << "나이 : " << p.getAge() << endl;

//Person p1;
Person p1 = Person();
p1.setName("이강");
p1.setAge(30);

cout << "이름 : " << p1.getName() << endl;
cout << "나이 : " << p1.getAge() << endl;

Person p2 = Person("안산", 20);
cout << "이름 : " << p2.getName() << endl;
cout << "나이 : " << p2.getAge() << endl;
```

# 동적 메모리 할당과 해제

- **동적 메모리 할당과 해제**

  - **new** 는 동적으로 메모리를 할당하여 주소를 반환하는 연산자이다.

    int* ip = new int;

    Person* p = new Person();

  - 할당된 메모리의 사용

    *ip = 10;  //ip가 가리키는 곳에 10을 복사

    p->getName()  //p가 가리키는 곳에 이름을 반환

  - **delete**는 동적 할당된 메모리 블록을 시스템에 반납한다.

```
Person* p3 = new Person("산내들", 35);
cout << "이름 : " << p3->getName() << endl;
cout << "나이 : " << p3->getAge() << endl;

delete p3;
```

# 정보 은닉(Information Hiding)

❖ 점수 클래스 만들기

```
//score.h
#include <iostream>
using namespace std;

class Score {
    int score;  //기본 private

public:
    void showScore();
    void setScore(int num);
    int getScore();
};
```

account.cpp

```
#include "score.h"

void Score::showScore() {
    cout << "점수 = " << score << endl;
}

void Score::setScore(const int s) {
    score = s;
}

int Score::getScore() {
    return score;
}
```

# 정보 은닉(Information Hiding)

❖ 점수 클래스 만들기

score_main.cpp

```
#include "score.h"

int main() {
    Score score;

    score.setScore(85);
    //score.showScore();

    cout << "점수 : " << score.getScore() << endl;

    return 0;
}
```

# 정보 은닉(Information Hiding)

❖ 은행 계좌 만들기

account.h

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

class Account {
private:
    string ano;
    string owner;
    int balance;

public:
    void setAno(string ano);
    string getAno();
    void setOwner(string owner);
    string getOwner();
    void setBalance(int balance);
    int getBalance();
};
```

account.cpp

```
#include "account.h"

void Account::setAno(string a) {
    ano = a;
}

string Account::getAno() {
    return ano;
}

void Account::setOwner(string own) {
    owner = own;
}

string Account::getOwner() {
    return owner;
}

void Account::setBalance(int bal) {
    balance = bal;
}
```

# 정보 은닉(Information Hiding)

## ❖ 은행 계좌 만들기

```
Account a1 = Account();
a1.setAno("10-1234");
a1.setOwner("김실명");
a1.setBalance(1000);

cout << "계좌 번호 : " << a1.getAno() << endl;
cout << "계좌주 : " << a1.getOwner() << endl;
cout << "잔고 : " << a1.getBalance() << endl;
```

account_main.h

# 참조 자료형

- **변수의 자료형**

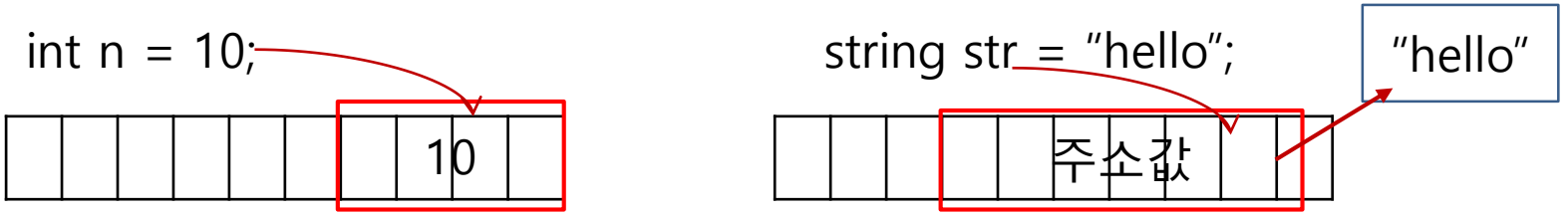
**기본 자료형(Primitive)**

C++ 언어에 이미 존재하고 있는 데이터 타입, 주로 간단한 데이터들이다.

(int, double, bool, char 등)

**객체 자료형(Object)**

여러가지 데이터 타입으로 구성된 자료형(클래스)으로 기본 자료형에 비해 크기가 크다.(string, cout, vector 등)



# 클래스(객체) 참조

- **클래스 간 참조**

**Point 클래스**

```
struct Point { //점
    int x;
    int y;
}
```

**Circle 클래스**

```
class Circle { //원
    Point center;   //중심점
    int radius;     //반지름
}
```

Point 클래스(자료형)를 참조

# 클래스(객체) 참조

- **생성자 멤버 리스트 초기화 방법**

  생성자 뒤에 콜론을 붙이고 변수를 괄호에 넣어 초기화함

```
점(0, 0) 생성자
점(1, 2) 생성자
점(3, 4) 생성자
원(반지름 = 5) 생성자
원(반지름 = 5) 생성자
점(3, 4) 소멸자
점(1, 2) 소멸자
점(0, 0) 소멸자
```

shape.h

```
#pragma once  //헤더 파일이 중복 복사 되는것을 방지 - 전처리기 지시자
#include <iostream>
using namespace std;

struct Point {  //멤버 변수의 기본 접근 지정자는 public 임
    int x, y;

    //생성자 멤버 리스트 초기화
    Point(int x = 0, int y = 0) : x(x), y(y) {
        cout << "점(" << x << ", " << y << ") 생성자\n";
    }

    /*Point(int x = 0, int y = 0) {
    this->x = x;
    this->y = y;
    cout << "점(" << x << ", " << y << ") 생성자\n";
    }*/

    ~Point() {
        cout << "점(" << x << ", " << y << ") 소멸자\n";
    }
};
```

# 클래스(객체) 참조

- 점 클래스를 참조하는 원 클래스

shape.h

```
class Circle {
    Point center;    //중심점
    int radius;      //반지름

public:
    Circle(int x = 0, int y = 0, int radius = 0) : center(x, y), radius(radius) {
        cout << "원(반지름 = " << radius << ") 생성자\n";
    }

    ~Circle() { cout << "원(반지름 = " << radius << ") 생성자\n";}
};
```

# 클래스(객체) 참조

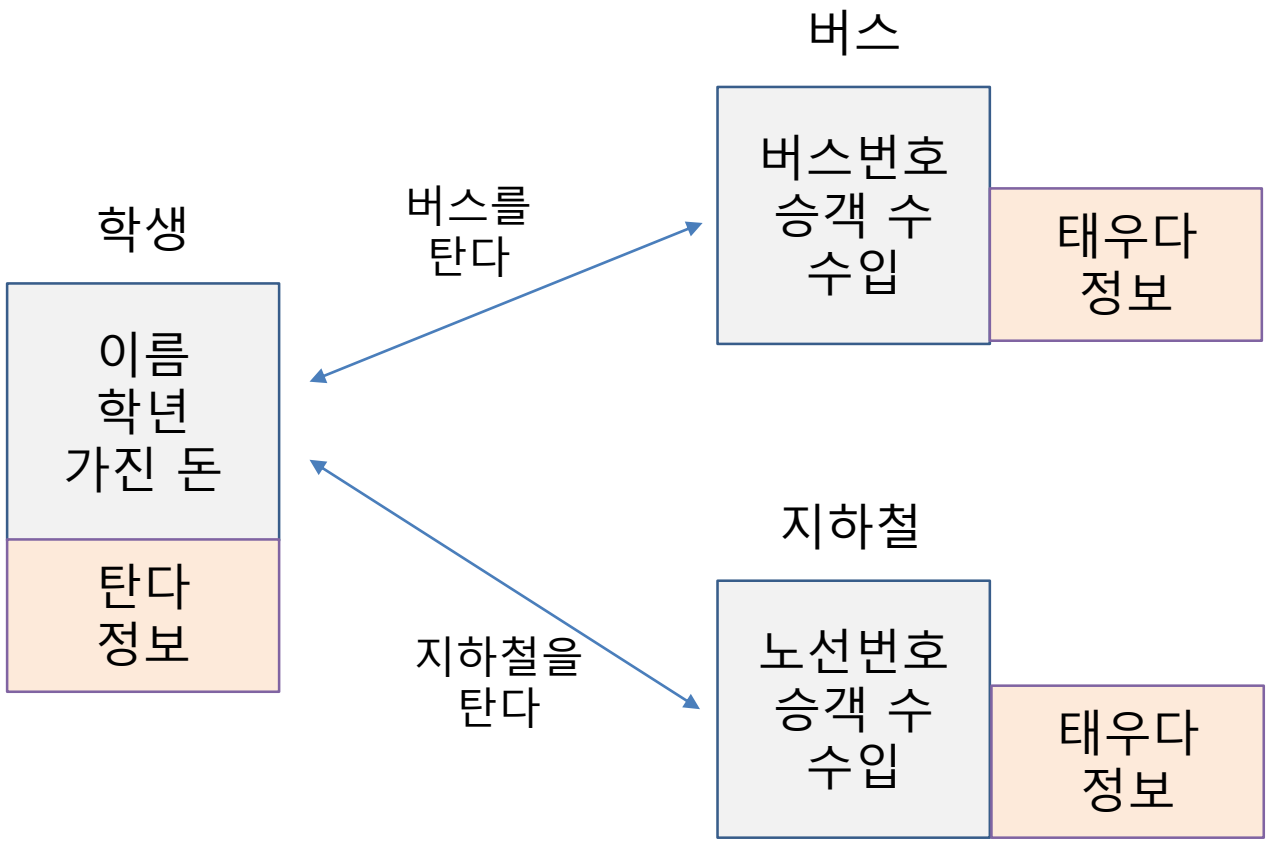
- 점 클래스를 참조하는 원 클래스

shape_main.cpp

```cpp
#include "shape.h"

int main() {

    //Point p;
    Point p = Point();

    //Point p2(1, 2);
    Point p2 = Point(1, 2);

    //Circle c(3, 4, 5);
    Circle c = Circle(3, 4, 5);

    return 0;
}
```

# 객체 간 협력

- 사람이 버스나 지하철을 타는 상황을 객체 지향으로 프로그래밍하기



# 객체 간 협력

- **taketrans.h – 교통수단 클래스 선언부**

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

class Bus {
    int busNumber;
    int money;

public:
    Bus(int busNumber=0, int money=0);
    void take(int fee);
    void showInfo();
};
```

```
class Subway {
    int subwayNumber;
    int money;

public:
    Subway(int subwayNumber = 0, int money = 0);
    void take(int fee);
    void showInfo();
};
```

# 객체 간 협력

- taketrans.cpp– 교통수단 클래스 구현부

```
#include "taketrans.h"

Bus::Bus(int busNumber, int money) : busNumber(busNumber), money(money){}

void Bus::take(int fee) {  //돈을 받고 승객 1명을 태움
    this->money += fee;
}

void Bus::showInfo() {
    cout << this->busNumber << "번 버스의 수입은 " << this->money
        << "원 입니다." << endl;
}

Subway::Subway(int subwayNumber, int money) : subwayNumber(subwayNumber), money(money) {}
//멤버 변수 초기화 리스트 - 선언부에서 초기화 하고, 정의부에서는 초기화하지 않음
void Subway::take(int fee) {
    this->money += fee;
}

void Subway::showInfo() {
    cout << this->subwayNumber << "호선 지하철 수입은 " << this->money
        << "원 입니다." << endl;
}
```

# 객체 간 협력

- person.h– 사람 클래스 선언 및 구현

```
#pragma once
#include <iostream>
#include <string>
#include "taketrans.h"
using namespace std;

class Person {
    string name;
    int money;

public:
    Person(string name, int money = 0);
    void takeBus(Bus bus);
    void takeSubway(Subway subway);
    void showInfo();
};
```

# 객체 간 협력

- person.h– 사람 클래스 선언 및 구현

```
Person::Person(string name, int money) : name(name), money(money) {}

void Person::takeBus(Bus bus) { //1200원을 내고 버스를 타다.
    bus.take(1200);
    this->money -= 1200;
}

void Person::takeSubway(Subway subway) {
    subway.take(1300);
    this->money -= 1300;
}

void Person::showInfo() {
    cout << this->name << "님의 남은 돈은 " << this->money << "입니다." << endl;
}
```

# 객체 간 협력

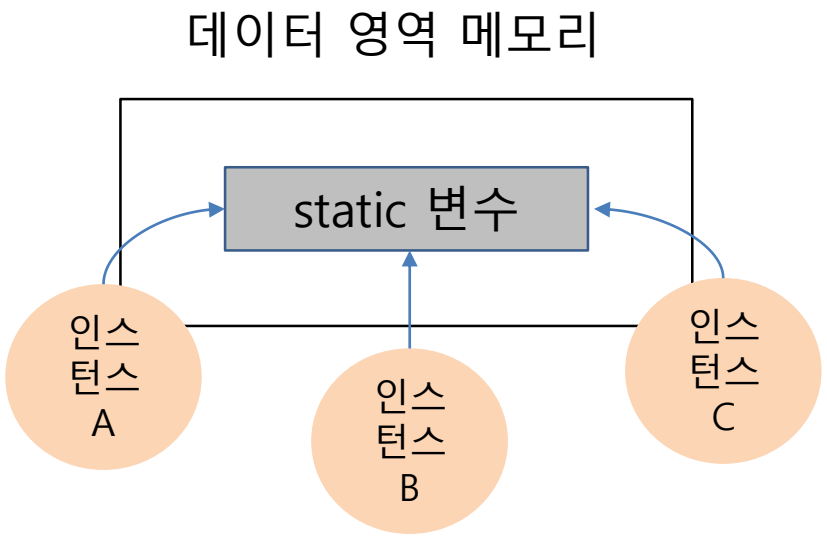
- **taketrans_main.cpp – 교통수단 메인 파일**

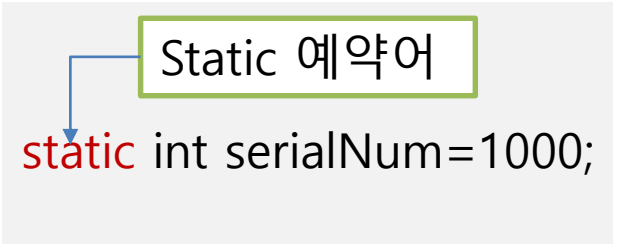
```
#include "taketrans.h"
#include "person.h"

int main() {
    Person kongji = Person("콩쥐", 10000);
    Bus bus100 = Bus(100, 1200);
    Subway line2 = Subway(2, 1300);

    kongji.takeBus(bus100);
    kongji.takeSubway(2);

    kongji.showInfo();
    bus100.showInfo();
    line2.showInfo();

    return 0;
}
```

```
콩쥐님의 남은 돈은 7500입니다.
100번 버스의 수입은 1200원 입니다.
2호선 지하철 수입은 1300원 입니다.
```

# static 변수

- **static 변수의 정의와 사용 방법**
  - 다른 멤버변수처럼 인스턴스가 생성될 때마다 새로 생성되는 변수가 아니다.
  - 여러 개의 인스턴스가 같은 메모리의 값을 공유하기 위해 사용




# 학번, 카드 자동 부여

- **학번 자동 부여하기**

```
학번 : 101
학번 : 102
학번 : 103
```

```
class Student {
    static int serialNum;
    int studentId;

public:
    Student() {
        serialNum++;
        studentId = serialNum;
    }

    int getStudentId() {
        return studentId;
    }
};
```

# 학번, 카드 자동 부여

- **학번 자동 부여하기**