

C++_클래스와 객체

class, object

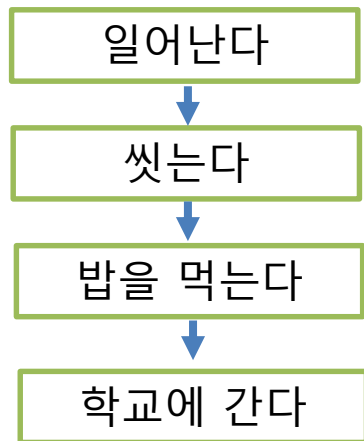
객체 지향 프로그래밍

■ 객체(Object)란?

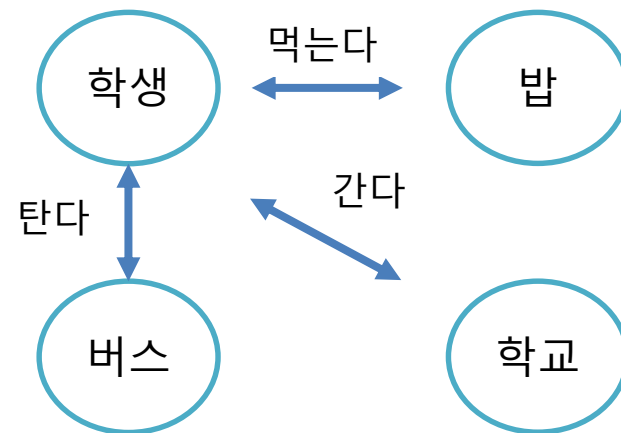
- 의사나 행위가 미치는 대상 -> 사전적 의미
- 구체적, 추상적 데이터 단위 (구체적-책상, 추상적-회사)

■ 객체지향 프로그래밍(Object Oriented Programming, OOP)

- 객체를 기반으로 하는 프로그래밍
- 먼저 객체를 만들고, 객체 사이에 일어나는 일을 구현함.



<절차지향 -C언어>



<객체지향 -C++,Java>

객체지향 프로그래밍이란?

절차지향 프로그래밍

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

작업(함수) 100개가 동
등한 위치에서 나열되
어 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 객체
로 묶어서 처리하기때
문에 보다 효율적으로
관리할 수 있다.

C++의 객체 지향 특성

- 객체와 캡슐화(Encapsulation)

캡슐화는 데이터를 캡슐로 싸서 외부의 접근으로부터 데이터를 보호하는 객체 지향 특성이다.

C++에서는 캡슐의 역할을 하는 것이 클래스이며 **class 키워드**를 이용하여 작성한다. 객체는 클래스라는 틀에서 생겨난 실체(instance)-인스턴스-이다.

C++ 클래스는 멤버변수들과 멤버 함수들로 이루어지며, 멤버들은 캡슐 외부에 공개하거나(public), 보이지 않게(private) 선언할 수 있다.

- 상속성

자식 클래스의 객체가 생성될때 부모 클래스의 멤버나 함수를 사용할수 있다. 그래서 클래스를 재사용 할 수 있고, 유지 보수하기에 좋다.

구조체의 진화 -> 클래스

상태(State)

```
struct Dog{  
    char name[20];  
    int age;  
    char type[20];  
};
```

(구조체)



객체(Object)

행위(Behaviour)

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

(일반함수)

★ 절차지향적 접근 방법

구조체의 진화 -> 클래스



객체(Object)

```
class Dog{
```

```
    string name;  
    int age;  
    string type;
```

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

```
};
```

클래스

★ 클래스는 구조체에 함수를 포함시킨 틀이다.

클래스 정의 및 사용

● 클래스(class) 정의

- 클래스란 객체(사물)를 추상화한 자료형이다.
- 클래스란 객체를 정의하는 틀 혹은 설계도이다.
- 클래스에 멤버 변수와 멤버 함수를 선언한다.
- 클래스 이름은 대문자로 시작한다.
- 접근 제어자 private – 접근 불허, public – 접근 허용

```
class 클래스 이름{  
    private:  
        멤버 변수;  
    public:  
        멤버 함수;  
}
```

● 인스턴스(instance)

- 클래스를 사용하기 위해 생성된 객체를 인스턴스(instance)라 한다.
- 인스턴스로 클래스의 멤버 변수에 점(.) 연산자로 접근하여 값을 지정한다.

클래스 이름 인스턴스(객체)
인스턴스.멤버변수

Dog 클래스 만들기

- 클래스의 구성 요소(속성, 기능)

```
//Dog 클래스 정의
class Dog {
public: //접근 제어자 - 멤버변수 및 함수에 접근 허용
    string type; //종류
    int age;      //나이 ← 멤버 변수

    void dogInfo()
    {
        cout << "강아지 종류 : " << type << endl;
        cout << "강아지 나이 : " << age << "세" << endl;
    }

    void bark()
    {
        cout << "멍~ 멍~\n";
    }
};
```

← 멤버 함수

Dog 클래스 만들기

▪ 클래스의 인스턴스 생성

```
int main()
{
    Dog dog1; //객체(인스턴스) 생성

    dog1.type = "푸들"; //멤버 변수 초기화
    dog1.age = 2;
    dog1.dogInfo();
    dog1.bark();

    Dog dog2; //객체(인스턴스) 생성

    dog2.type = "진돗개";
    dog2.age = 3;
    dog2.dogInfo();
    dog2.bark();

    return 0;
}
```

```
강아지 종류 : 푸들
강아지 나이 : 2세
멍~ 멍~
강아지 종류 : 진돗개
강아지 나이 : 3세
멍~ 멍~
```

생성자(Constructor)

■ 클래스의 구성 요소(생성자)

- ✓ 생성자는 객체가 만들어질때 자동으로 호출된다.
- ✓ 생성자 이름은 클래스와 동일하다.
- ✓ 생성자가 정의되어 있지 않으면 컴파일러가 자동으로 기본생성자(default constructor)를 제공한다.

```
class Dog {  
public: //접근 제어(공개)  
    string type; //종류  
    int age;      //나이  
  
    Dog() {} //기본 생성자(생략 가능)  
  
    void dogInfo() {  
        cout << "강아지 종류: " << type << endl;  
        cout << "강아지 나이: " << age << endl;  
    }  
  
    void bark() {cout << "왈~ 왈~\n";}   
};
```

생성자(Constructor)

- 클래스의 구성 요소(생성자) – 인자가 있는 생성자

```
class Dog {  
public: //접근 제어(공개)  
    string type; //종류  
    int age;      //나이  
  
    Dog() {} //기본 생성자(생략 가능)  
  
    Dog(string t, int a) { //인자를 가진 생성자  
        type = t;  
        age = a;  
    }  
  
    void dogInfo() {  
        cout << "강아지 종류: " << type << endl;  
        cout << "강아지 나이: " << age << endl;  
    }  
  
    void bark() { cout << "왈~ 왈~\n"; }  
};
```

* 생성자 오버로딩(중복)

이름이 같고 매개변수가 다를 것을 뜻함

생성자(Constructor)

- 클래스의 구성 요소(생성자) – 인자가 있는 생성자

```
int main()
{
    //기본 생성자로 인스턴스 dog1 생성
    Dog dog1;
    dog1.type = "푸들";
    dog1.age = 2;

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

    //인자가 있는 생성자로 인스턴스 dog2 생성
    Dog dog2("진돗개", 3);
    dog2.bark();
    dog2.bark();

    return 0;
}
```

```
강아지 종류 : 푸들
강아지 나이 : 2
왈~ 왈~
강아지 종류 : 진돗개
강아지 나이 : 3
왈~ 왈~
```

소멸자(Destructor)

▪ 클래스의 구성 요소(소멸자)

- ✓ 소멸자는 객체가 생성된 후 자동으로 호출된다.
- ✓ 소멸자 이름은 클래스와 동일하고, 이름 앞에 '~'을 붙인다.
- ✓ 소멸자가 정의되어 있지 않으면 컴파일러가 자동으로 기본 소멸자(default constructor)를 제공한다.

```
class Dog {  
public: //접근 제어(공개)  
    string type; //종류  
    int age;      //나이  
  
    Dog() {} //기본 생성자(생략 가능)  
  
    Dog(string t, int a) { //인자를 가진 생성자  
        type = t;  
        age = a;  
    }  
  
    ~Dog() { cout << "객체가 소멸합니다.\n"; } //소멸자
```

```
강아지 종류 : 푸들  
강아지 나이 : 2  
왈~왈~  
강아지 종류 : 진돗개  
강아지 나이 : 3  
왈~왈~  
객체가 소멸합니다.  
객체가 소멸합니다.
```

클래스 선언부와 구현부 분리

- 클래스의 선언부와 구현부 분리 이유
 - 클래스를 사용하는 다른 C++ 파일에서는 컴파일 시 클래스 선언부(헤더 파일)만 필요하기 때문임 – 재사용성 향상

```
class Dog {  
public:  
    string type;  
    int age;  
  
    Dog(); //기본 생성자  
    Dog(string t, int a); //매개변수가 있는 생성자  
    ~Dog(); //소멸자  
  
    void dogInfo();  
    void bark();  
};
```

클래스 선언부와 구현부 분리

- 클래스의 선언부와 구현부 분리 이유

```
Dog::Dog() {  
    type = "강아지";  
    age = 1;  
}  
  
Dog::Dog(string t, int a) {  
    type = t;  
    age = a;  
}  
  
Dog::~~Dog() {  
    cout << "소멸자 입니다.\n";  
}  
  
void Dog::dogInfo() {  
    cout << "강아지 종류: " << type << endl;  
    cout << "강아지 나이: " << age << endl;  
}
```

클래스 선언부와 구현부 분리

- 클래스의 선언부와 구현부 분리

```
void Dog::bark() {  
    cout << "왈~ 왈~\n";  
}  
  
int main()  
{  
    Dog dog1;  
    dog1.dogInfo();  
    dog1.bark();  
  
    Dog dog2("진돗개", 3);  
    dog2.dogInfo();  
    dog2.bark();  
  
    return 0;  
}
```


캡슐화 - 정보은닉(Information Hiding)

- 정보 은닉

- 접근 제어자 : 접근 권한 지정

접근 지정자	설 명
public	외부 클래스 어디에서나 접근 가능
private	외부 클래스에서 접근 불가

- 클래스 멤버에 접근 방법 - **get(), set() 함수를 만들어 사용**
 - 설정자(setter) : set + 멤버변수이름(), 예) setType()
 - 접근자(getter) : get + 멤버변수이름(), 예) getType()

정보은닉(Information Hiding)

- 접근 제어자 사용

```
class Dog {  
private: //클래스 외부에서 접근 불가  
    string type;  
    int age;  
  
public: //클래스 외부에서 접근 가능  
    Dog() {} //기본 생성자  
  
    //setter(설정자)  
    void setType(string _type) {type = _type;}  
    void setAge(int _age) {age = _age;}  
  
    //getter(접근자)  
    string getType() {return type;}  
    int getAge() {return age;}  
};
```

정보은닉(Information Hiding)

- 접근 제어자 사용

```
int main()
{
    Dog dog1;
    //dog1.type = ""; //접근 불가

    dog1.setType("말티즈");
    dog1.setAge(2);

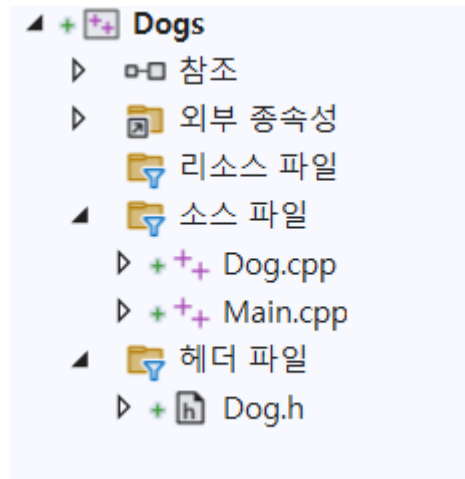
    cout << "강아지 종류: " << dog1.getType() << endl;
    cout << "강아지 나이: " << dog1.getAge() << endl;

    return 0;
}
```

헤더 파일(.h), cpp 파일로 분할하기

❖ 분할 컴파일

1. Dog.h – 헤더 파일(클래스 포함)
2. Dog.cpp – 함수 포함
3. Main.cpp – 실행 파일(객체 생성)



헤더 파일(.h), cpp 파일로 분할하기

▪ Dog.h

```
//조건부 컴파일 블록 시작
#ifndef DOG_H //헤더파일이 중복 정의되지 않도록 함
#define DOG_H //매크로 이름 정의

#include <iostream>
using namespace std;

class Dog {
private:
    string type;
    int age;

public:
    Dog(string _type, int _age);
    ~Dog() {}

    string getType();
    int getAge();
    void bark();
};

#endif // 조건부 컴파일 블록 종료
```

헤더 파일(.h), cpp 파일로 분할하기

▪ Dog.cpp

```
#include "Dog.h"

Dog::Dog(string _type, int _age) {
    type = _type;
    age = _age;
}

string Dog::getType() {
    return type;
}

int Dog::getAge() {
    return age;
}

void Dog::bark() {
    cout << "왈~ 왈~\n";
}
```

헤더 파일(.h), cpp 파일로 분할하기

▪ Main.cpp

```
#include "Dog.h"

int main()
{
    Dog dog1("진돗개", 5);

    cout << "**** 강아지 정보 ****" << endl;
    cout << "강아지 종류: " << dog1.getType() << endl;
    cout << "강아지 나이: " << dog1.getAge() << endl;

    dog1.bark();

    return 0;
}
```

실습 예제

- Book 클래스

Book	
number	//책번호
title	//책제목
author	//저자
setNumber() getNumber() setTitle() getTitle() setAuthor() getAuthor()	

실습 예제

- Book 클래스

```
//Book 클래스 정의 - 정보 은닉
class Book {
private:
    int number;    //책 번호
    string title;  //책 제목
    string author; //저자

public:
    //Book();    //기본 생성자(생략)

    //get(), set() 함수로 private 멤버에 접근
    void setNumber(int n);
    int getNumber();
    void setTitle(string t);
    string getTitle();
    void setAuthor(string a);
    string getAuthor();
};
```

실습 예제

- Book 클래스

```
void Book::setNumber(int n){
    number = n;
}

int Book::getNumber(){
    return number;
}

void Book::setTitle(string t) {
    title = t;
}

string Book::getTitle() {
    return title;
}

void Book::setAuthor(string a) {
    author = a;
}

string Book::getAuthor() {
    return author;
}
```

실습 예제

- Book 클래스

```
int main()
{
    Book book1;

    book1.setNumber(100);
    book1.setTitle("채식주의자");
    book1.setAuthor("한강");

    cout << "***** 책의 정보 *****" << endl;
    cout << "책 번호 : " << book1.getNumber() << endl;
    cout << "책 제목 : " << book1.getTitle() << endl;
    cout << "책 저자 : " << book1.getAuthor() << endl;

    return 0;
}
```

객체 배열

▪ Book 클래스 – 객체 배열

```
class Book {  
private:  
    int number;    //책 번호  
    string title;  //책 제목  
    string author; //저자  
public:  
    Book(int n, string t, string a);  
  
    //get() 함수만 사용  
    int getNumber();  
    string getTitle();  
    string getAuthor();  
};
```

```
// 생성자 초기화  
Book::Book(int n, string t, string a) {  
    number = n;  
    title = t;  
    author = a;  
}  
  
int Book::getNumber() {  
    return number;  
}  
  
string Book::getTitle() {  
    return title;  
}  
  
string Book::getAuthor() {  
    return author;  
}
```

객체 배열

■ Book 클래스

```
int main()
{
    //객체 배열
    Book book[3] = {
        Book(100, "채식주의자", "한강"),
        Book(101, "C++ 완전정복", "조규남"),
        Book(102, "모두의 C언어", "이형우"),
    };

    cout << "***** 책의 정보 *****" << endl;
    for (int i = 0; i < 3; i++)
    {
        cout << "책 번호 : " << book[i].getNumber() << endl;
        cout << "책 제목 : " << book[i].getTitle() << endl;
        cout << "책 저자 : " << book[i].getAuthor() << endl;
    }

    return 0;
}
```

this 예약어 사용

■ 자신의 메모리를 가리키는 this

- 생성된 인스턴스 스스로를 가리키는 예약어
- 객체 자신의 메모리상의 주소를 나타내는 포인터이다.

```
class Birthday {  
private:  
    int day;  
    int month;  
    int year;  
  
public:  
    void setYear(int year) {  
        this->year = year;  
    }  
  
    void printThis() {  
        cout << this << endl;  
    }  
};
```

this 예약어 사용

■ 자신의 메모리를 가리키는 this

- 생성된 인스턴스 스스로를 가리키는 예약어
- 객체 자신의 메모리상의 주소를 나타내는 포인터이다.

```
int main()
{
    Birthday bDay;
    bDay.setYear(2025);

    cout << &bDay << endl; //객체의 주소

    bDay.printThis(); //this의 주소

    return 0;
}
```

```
00000051901FFD38
00000051901FFD38
```

this 예약어

▪ Car 클래스

Car	
model	//모델
year	//연식
drive() carInfo()	

this 예약어

▪ Car 클래스

```
//Car 클래스 정의
class Car{
private:
    string model;
    int year;

public:
    /*
    생성자
    - 외부 입력을 this로 초기화(저장)
    - 변수이름이 같아야 함
    */
    Car(string model, int year) {
        this->model = model;
        this->year = year;
    }
    void drive();
    void carInfo();
};
```

this 예약어 사용

▪ Car 클래스

```
void Car::drive(){
    cout << "차가 달립니다.\n";
}

void Car::carInfo() {
    cout << "모델명: " << this->model << endl;
    cout << "년식: " << this->year << endl;
}

int main()
{
    Car car1("Avante", 2016); //car1 객체 생성

    car1.drive();
    car1.carInfo();
    cout << "=====\n";

    Car car2("Ionic6", 2023); //car2 객체 생성
    car2.drive();
    car2.carInfo();

    return 0;
}
```

회원 로그인 서비스

- 회원 로그인 서비스

```
//회원 서비스 클래스 정의
class MemberService {
public:
    bool login(string id, string pwd); //로그인
    void logout(); //로그아웃
};

bool MemberService::login(string id, string pwd) {
    if (id.compare("hangang") == 0 && pwd.compare("k1234") == 0) {
        return true;
    }
    return false;
}

void MemberService::logout() {
    cout << "로그아웃 되었습니다.\n";
}
```

회원 로그인 서비스

- 회원 로그인 서비스

```
MemberService service;

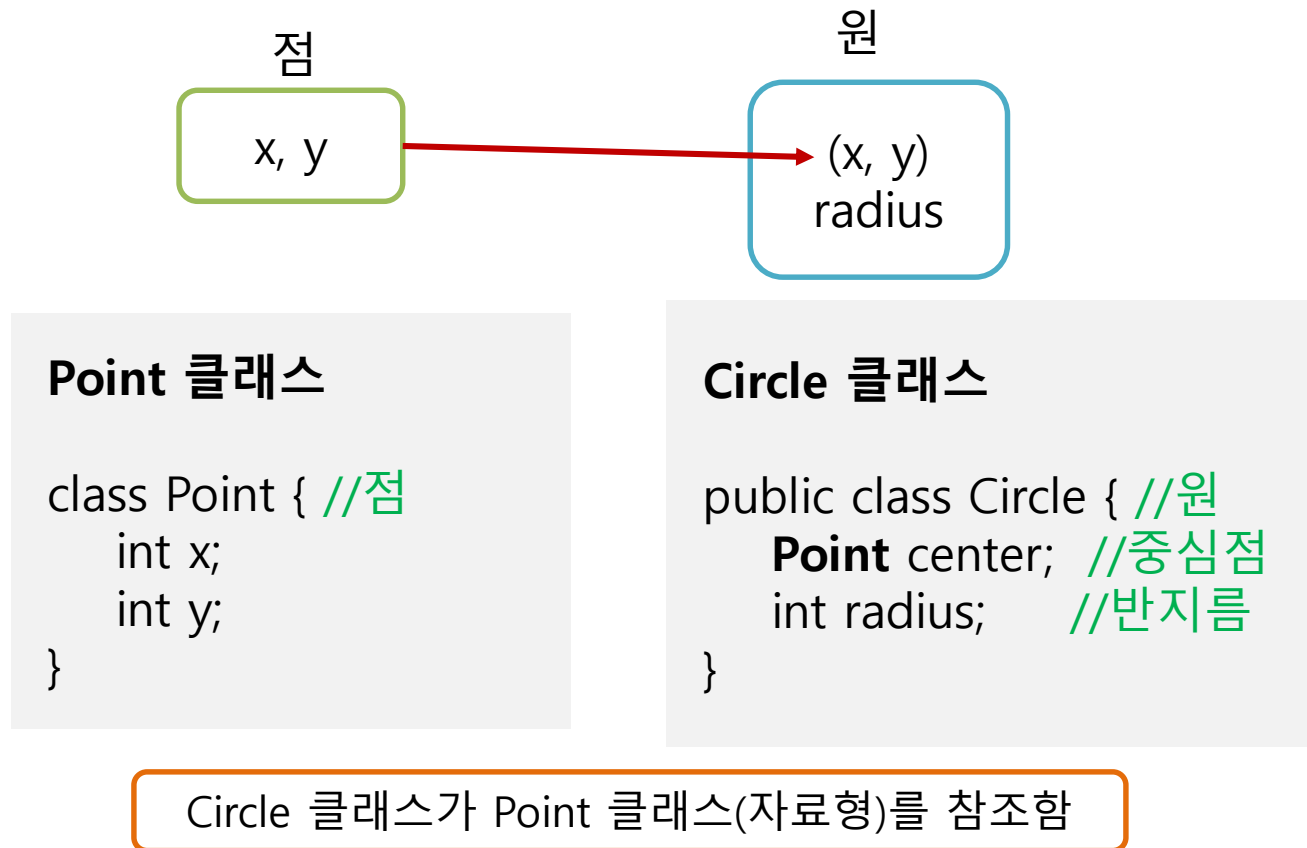
string userId = "hangang";
string password = "k1234";

//로그인
bool result = service.login(userId, password);
if (result) {
    cout << "로그인 되었습니다.\n";
    cout << userId << "님 환영합니다.!\n";
}
else {
    cout << "아이디나 비밀번호가 일치하지 않습니다.\n";
}
cout << "-----\n";

//로그 아웃
service.logout();
```

클래스(객체) 참조

■ 클래스 간 참조



클래스(객체) 참조

▪ Point 클래스

생성자 초기화 - 생성자 선언 뒤쪽에 초기화 목록을 이용하는 방법이 있다.

```
class Point {  
private:  
    int x;  
    int y;  
public:  
    //생성자- 초기화 목록  
    Point(int x = 0, int y = 0) : x(x), y(y){}  
  
    //this로 초기화  
    /*Point(int x, int y) {  
        this->x = x;  
        this->y = y;  
    }*/  
  
    //접근자 함수  
    int getX() { return x; }  
    int getY() { return y; }  
};
```

클래스(객체) 참조

▪ Circle 클래스

```
class Circle {
private:
    Point center; //중심점(Point 클래스 참조)
    int radius;    //반지름
    const double PI = 3.141592; //원주율 상수

public:
    Circle(int x, int y, int radius) : center(x, y), radius(radius){}

    /*Circle(int x, int y, int radius) {
        center = Point(x, y);
        this->radius = radius;
    }*/
    //원의 넓이
    double getArea() { return PI * radius * radius; }

    //원의 정보
    void displayInfo() {
        cout << "원의 중심(" << center.getX() << ", " << center.getY() <<
            " ), 반지름: " << radius << endl;
    }
};
```

클래스(객체) 참조

▪ Circle 클래스 테스트

```
int main()
{
    Circle c1(2, 3, 5); //원의 객체 생성

    c1.displayInfo(); //원의 정보 출력 함수 호출
    cout << "원의 넓이: " << c1.getArea() << endl;
    cout << "-----\n";

    Circle c2(10, 10, 10);
    c2.displayInfo();
    cout << "원의 넓이: " << c2.getArea() << endl;

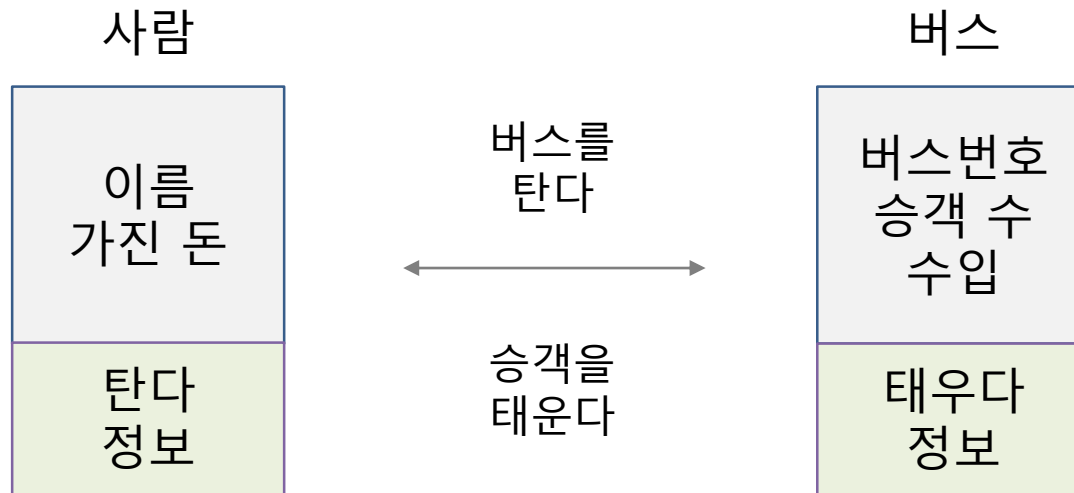
    return 0;
}
```

```
원의 중심 (2, 3), 반지름 : 5
원의 넓이 : 78.5398
```

```
-----
원의 중심 (10, 10), 반지름 : 10
원의 넓이 : 314.159
```

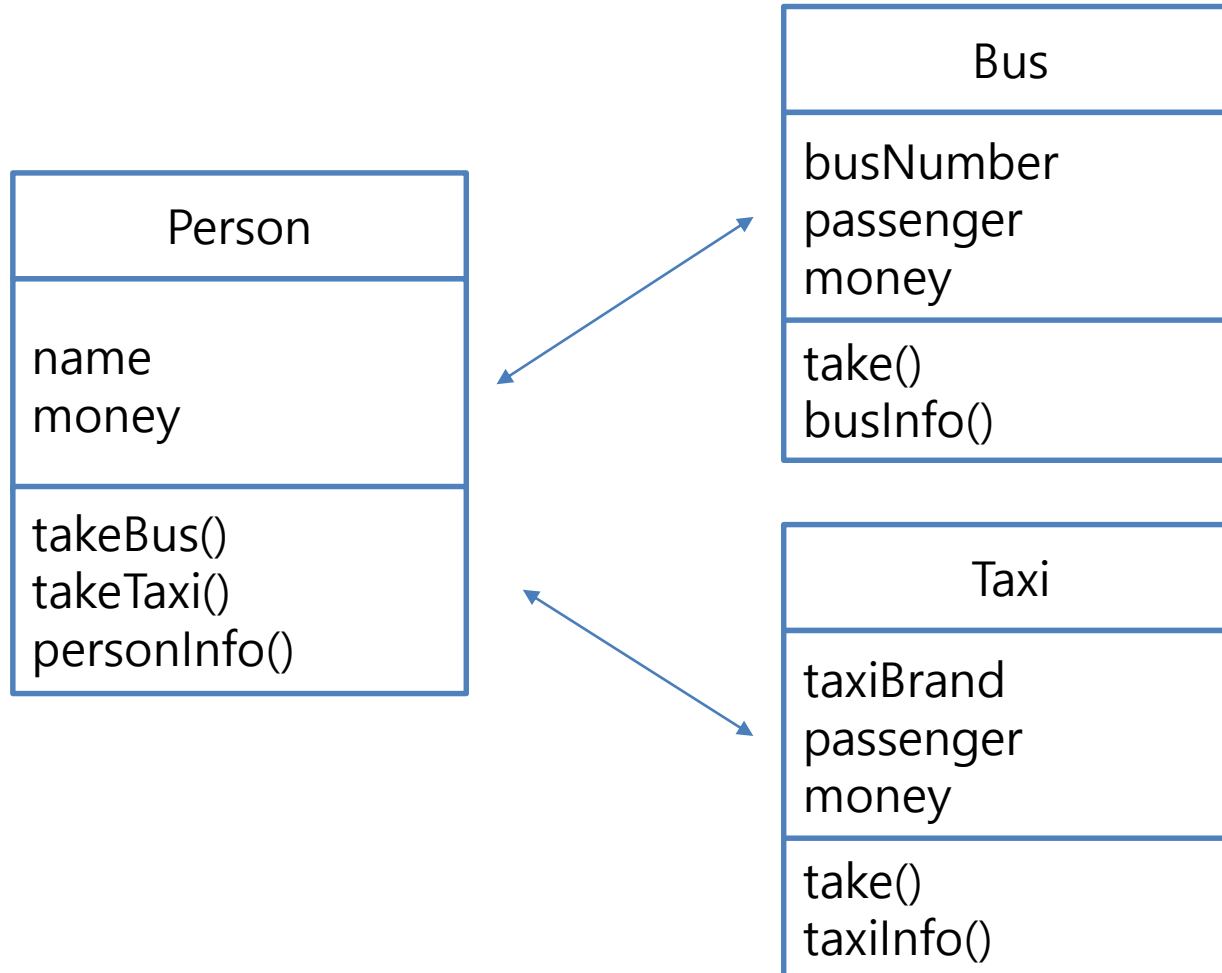

클래스(객체)간 협력

▪ 사람이 버스를 타는 상황



클래스(객체)간 협력

■ 사람, 버스, 택시 클래스 다이어그램



클래스(객체)간 협력

▪ Bus 클래스

```
//Bus 클래스 정의
class Bus {
private:
    int busNumber;    //버스 번호
    int passenger;    //승객수
    int money;         //수입
    const int fee;     //버스 요금(상수화)
public:
    //생성자 - 초기화 목록
    Bus(int busNumber, int fee = 1500) : busNumber(busNumber),
        passenger(0), money(0), fee(fee) {}

    void take();       //승객을 태우다
    int getFee();       //요금 가져오기
    void displayInfo(); //버스의 정보 출력
};
```

클래스(객체)간 협력

▪ Bus 클래스

```
void Bus::take() {  
    money += fee; //수익 증가  
    passenger++; //승객수 1 증가  
}  
  
int Bus::getFee() { return fee; }  
  
void Bus::displayInfo() {  
    cout << busNumber << "번 버스: "  
        << "수입 " << money << "원, "  
        << "승객 " << passenger << "명\n";  
}
```

클래스(객체)간 협력

▪ Person 클래스

```
//Person 클래스 정의
class Person {
private:
    string name;    //이름
    int money;      //가진 돈

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

    void takeBus(Bus& bus);    //버스를 탄다
    void displayInfo();        //사람의 정보 출력
};
```

클래스(객체)간 협력

▪ Person 클래스

```
void Person::takeBus(Bus& bus) { //버스 객체 참조자 사용
    if (money >= bus.getFee()) {
        bus.take();
        money -= bus.getFee(); //money에서 요금 뺀다.
    }
    else {
        cout << "잔액 부족!\n";
    }
}

void Person::displayInfo() {
    cout << name << ": 잔액 " << money << "원\n";
}
```

클래스(객체)간 협력

▪ Main 클래스

```
int main()
{
    Person lee("이정후", 10000); //사람 인스턴스 생성
    Person shin("신유빈", 2000);
    Bus bus740(740, 1500);      //버스 인스턴스 생성

    lee.takeBus(bus740); //버스 탑승
    shin.takeBus(bus740);
    shin.takeBus(bus740);

    lee.displayInfo();    //사람의 정보 출력
    shin.displayInfo();
    bus740.displayInfo(); //버스의 정보 출력

    return 0;
}
```

```
잔액 부족 !
이정 후 : 잔액 8500원
신유빈 : 잔액 500원
740번 버스 : 수입 3000원 , 승객 2명
```

클래스(객체)간 협력

▪ Main 클래스

```
//객체 배열로 관리
Person ps[2] = { lee, shin };
for (int i = 0; i < size(ps); i++) {
    ps[i].takeBus(bus740);
    ps[i].displayInfo();
}
```


실습 문제 1 - 클래스

회원(Member) 클래스를 정의하고 배열을 사용하여 객체를 생성하세요.

[파일이름: MemberTest.cpp]

데이터 이름	필드 이름	타입	접근 제어
아이디	id	문자열	private
패스워드	password	문자열	private

👉 실행 결과

```
***** 회원 현황 *****  
아이디 : flower, 패스워드 : f1234  
아이디 : tree, 패스워드 : t1234  
아이디 : bird, 패스워드 : b1234
```