

# C++\_클래스2, 구조체, enum

*class, struct, enum*

# 정적 멤버 함수

## ■ 정적 멤버 함수

static이 붙은 함수를 정적 멤버 함수라 한다.

정적 멤버함수는 인스턴스를 생성하지 않고, 클래스 이름으로 직접 접근한다.

수학 연산은 상태를 저장할 필요가 없으므로 정적 함수가 적합하다.

또한, static이 붙은 변수를 정적 멤버 변수라 한다.

```
class Card {  
private:  
    //모든 객체가 공유하는 정적 변수  
    static int serialNum;  
    string name;    //고객 이름  
    int cardNumber; //개별 카드 번호
```

# 수학 관련 라이브러리

## ▪ <cmath> 헤더파일

C++에서 제공되는 수학 관련 함수는 <cmath> 헤더에 정의 되어있으며, C언어의 <math.h>와 호환된다.

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#define _USE_MATH_DEFINES
using namespace std;

int main()
{
    cout << "절대값: " << abs(-3) << endl;
    cout << "최대값: " << max(10, 20) << endl;
    cout << "최소값: " << min(10, 20) << endl;
    cout << "거듭제곱: " << pow(2, 3) << endl;

    return 0;
}
```

# 정적 멤버 함수

## ■ MyMath 클래스

```
class MyMath {  
public:  
    //절대값 계산  
    static int abs(int x) {  
        return (x < 0) ? -x : x;  
    }  
  
    //최대값 계산  
    static int max(int x, int y) {  
        return (x > y) ? x : y;  
    }  
  
    //최소값 계산  
    static int min(int x, int y) {  
        return (x < y) ? x : y;  
    }  
};
```

# 정적 멤버 함수

## ■ MyMath 클래스 테스트

```
int main()
{
    //객체(인스턴스)를 생성하지 않음
    /*Math math1;
    cout << math1.abs(-3) << endl;*/

    //클래스 이름으로 직접 접근(범위 연산자)
    cout << "-3의 절대값: " << Math::abs(-3) << endl;
    cout << "10과 20중 큰수: " << Math::max(10, 20) << endl;
    cout << "10과 20중 작은수: " << Math::min(10, 20) << endl;

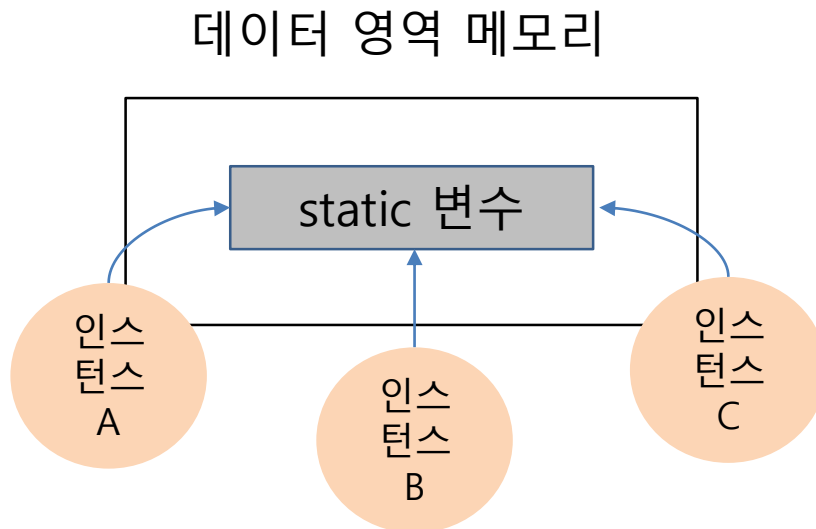
    return 0;
}
```

```
-3의 절대값: 3
10과 20중 큰수: 20
10과 20중 작은수: 10
```

# 정적 멤버 변수(static)

## ■ 정적 멤버 변수의 정의와 사용 방법

- 정적 멤버변수란 static 이 붙은 멤버 변수이다. 클래스 외부에서 초기화 필요
- 공유 자원 관리: 모든 객체가 동일한 기준값을 참조 해야할때(예: 카드번호, ID 생성기)



static 예약어

```
static int serialNum=1000;
```

# 정적 멤버 변수(static)

## ▪ Card.h

```
#ifndef CARD_H
#define CARD_H
#include <string>
using namespace std;

class Card {
private:
    static int serialNum; //모든 객체가 공유하는 정적 변수
    string name; //고객 이름
    int cardNumber; //개별 카드 번호

public:
    Card(); //기본 생성자
    Card(string name);

    int getCardNumber();
    void printInfo();
};
#endif
```

# 정적 멤버 변수(static)

## ▪ Card.cpp

```
#include <iostream>
#include "Card.h"
using namespace std;

//정적 변수는 클래스 외부에서 한번만 정의 해야함
//카드번호 생성을 위한 기준 번호
int Card::serialNum = 1000;

Card::Card() {} //기본 생성자

Card::Card(string name) {
    this->name = name;
    serialNum++;          //기준 번호 1증가
    cardNumber = serialNum;
}

int Card::getCardNumber() { return cardNumber; }

void Card::printInfo() {
    cout << "고객 이름: " << name
          << ", 카드 번호: " << cardNumber << endl;
}
```



# 정적 멤버 변수(static)

## ■ CardMain.cpp

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

int main()
{
    //Card 인스턴스 생성
    Card card1("임시연");
    Card card2("우상영");
    Card card3("박상희");

    cout << "카드번호: " << card1.getCardNumber() << endl; //1001
    cout << "카드번호: " << card2.getCardNumber() << endl; //1002
    cout << "카드번호: " << card3.getCardNumber() << endl; //1003
}
```

# 정적 멤버 변수(static)

## ■ CardMain.cpp

```
//객체 배열로 구현
const int SIZE = 3;
/*Card cardList[SIZE] = {
    Card("임시연"),
    Card("우상영"),
    Card("박상희")
};*/

//사용자 입력으로 카드 정보 설정
Card cardList[SIZE]; //클래스에 기본 생성자 명시

for (int i = 0; i < SIZE; i++) {
    string name; //고객이름
    cout << i + 1 << "번째 고객 이름 입력: ";
    getline(cin, name);
    cardList[i] = Card(name);
}

cout << "===== 카드 정보 출력 =====\n";
for (int i = 0; i < SIZE; i++) {
    cardList[i].printInfo();
}
```

```
1번째 고객 이름 입력: 김 기 용
2번째 고객 이름 입력: 마 차 세
3번째 고객 이름 입력: 한 강
===== 카드 정보 출력 =====
고객 이름: 김 기 용, 카드 번호: 1004
고객 이름: 마 차 세, 카드 번호: 1005
고객 이름: 한 강, 카드 번호: 1006
```

# 객체의 동적 생성 및 반환

- 객체의 동적 메모리 할당
  - 프로그램 실행 중에 필요한 메모리의 크기를 결정
  - 시스템은 **힙(heap)**이라는 공간을 관리하고 있는데, 프로그램에서 요청하는 공간을 할당하여 시작 주소를 알려준다.
  - 할당된 시작 주소는 반드시 어딘가에 저장되어야 하고 이때 포인터가 사용됨
  - 할당시 **new** , 해제시 **delete** 사용

## ■ 동적 객체 생성

```
Car* car1 = new Car()
```

## ■ 동적 객체 반환

```
delete car1;
```

# 객체의 동적 생성 및 반환

## ▪ Car.h

```
#ifndef CAR_H
#define CAR_H
#include <string>
using namespace std;

class Car {
private:
    string model;    //모델명
    int year;        //연식
public:
    //생성자 초기화는 선언부에만 명시함
    Car(string model = "", int year = 0);

    void setModel(string model);
    void setYear(int year);
    void carInfo();
};
#endif
```

# 객체의 동적 생성 및 반환

## ■ Car.cpp

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

//생성자 - 초기화 목록
Car::Car(string model, int year) :
    model(model), year(year) {}

void Car::setModel(string model) {
    this->model = model;
}

void Car::setYear(int year) {
    this->year = year;
}

void Car::carInfo() {
    cout << "모델명: " << model << endl;
    cout << "연식: " << year << endl;
}
```

# 객체의 동적 생성 및 반환

## ■ CarMain.cpp

```
#include "Car.h"

int main()
{
    //기본 생성자로 동적 객체 생성
    Car* car1 = new Car();
    //매개변수가 있는 생성자로 동적 객체 생성
    Car* car2 = new Car("EV6", 2024);

    //차 정보 입력
    car1->setModel("Sonata");
    car1->setYear(2021);

    //차 정보 출력
    car1->carInfo();
    car2->carInfo();

    delete car1; //메모리 반납
    delete car2;

}
```

```
모델명 : Sonata
연식 : 2021
모델명 : EV6
연식 : 2024
```

# 객체 배열의 동적 생성 및 반환

- 동적 객체 배열 생성

```
Car* cars = new Car[3]
```

- 동적 객체 배열 반환

```
delete[ ] cars;
```

# 객체의 동적 생성 및 반환

## ■ 동적 객체 배열

```
#include "Car.h"

int main()
{
    const int SIZE = 3;

    //동적 객체 배열 생성 - 기본 생성자
    /*Car* cars = new Car[3];

    cars[0].setModel("Sonata");
    cars[0].setYear(2017);
    cars[1].setModel("Morning");
    cars[1].setYear(2020);
    cars[2].setModel("Ionic6");
    cars[2].setYear(2024);*/
```



# 객체의 동적 생성 및 반환

## ■ 동적 객체 배열

```
Car* cars = new Car[SIZE]{ //생성자
    Car("Sonata", 2017),
    Car("Morning", 2020),
    Car("Ionic6", 2024)
};

for (int i = 0; i < SIZE; i++) {
    cars[i].carInfo();
}

delete[] cars;
}
```

```
모델명 : Sonata
연식 : 2017
모델명 : Morning
연식 : 2020
모델명 : Ionic6
연식 : 2024
```

# C++ 구조체

## ❖ C++의 구조체(structure)란?

다양한 자료형을 그룹화하여 하나의 변수로 처리할 수 있게 만든 자료형이다.(C언어)

C++에서 구조체의 멤버 변수는 **public 속성** 즉, 접근 가능하다.

구조체에도 생성자와 멤버 함수를 가질 수 있다.

### ■ 구조체 정의

```
struct 구조체이름{  
    자료형 멤버이름;  
};
```

### ■ 객체 생성

```
구조체이름 객체(인스턴스);
```

# C++ 구조체

- 학생 구조체 정의 - Student.h

```
#ifndef STUDENT_H
#define STUDENT_H

#include <string>
using namespace std;

struct Student {
    string name;
    int grade;
    string address;
};

// 함수 선언
void showInfo(Student& st);

#endif
```

# C++ 구조체

- StudentMain.cpp

```
#include <iostream>
#include "Student.h"
using namespace std;

int main()
{
    // Student 구조체 변수 생성
    Student st1;
    st1.name = "이우주";
    st1.grade = 3;
    st1.address = "서울시 노원구 상계동";

    showInfo(st1); //학생 정보 출력
}
```

```
이름 : 이우주, 학년 : 3, 주소 : 서울시 노원구 상계동
===== 학생 명단 =====
이름 : 김지구, 학년 : 1, 주소 : 서울시 종로구
이름 : 박화성, 학년 : 2, 주소 : 서울시 노원구
이름 : 최목성, 학년 : 3, 주소 : 서울시 서대문구
```

# C++ 구조체

## ■ StudentMain.cpp

```
// 구조체 배열
const int SIZE = 3;

Student students[SIZE] = {
    {"김지구", 1, "서울시 종로구"},
    {"박화성", 2, "서울시 노원구"},
    {"최목성", 3, "서울시 서대문구"},
};

// 출력
cout << "===== 학 생 명 단 =====\n";
for (int i = 0; i < SIZE; i++) {
    showInfo(students[i]);
}

return 0;
}
```

```
===== 학 생 명 단 =====
이름 : 김 지구 , 학년 : 1 , 주소 : 서울시 종로구
이름 : 박 화 성 , 학년 : 2 , 주소 : 서울시 노원구
이름 : 최 목 성 , 학년 : 3 , 주소 : 서울시 서대문구
```

# 객체 복사 최적화

## ◆ 객체 복사 최적화: 참조를 통한 복사 비용 줄이기

C++에서 객체를 값으로 전달할 때마다 복사 생성자가 호출되어 전체 객체가 복사된다. 이는 작은 객체에서는 문제가 되지 않지만, 큰 객체나 빈번한 호출 상황에서는 성능 저하를 일으킬 수 있다.

### ✓ 원본 코드의 복사 발생 시점

```
Point inputPoint() {  
    Point p; // 생성(기본 생성자)  
    cout << "좌표를 입력해주세요(x, y): ";  
    cin >> p.x >> p.y;  
    return p; //반환시 복사(임시 객체 생성)  
}
```

### ✓ 참조를 사용한 개선

```
void printPoint(Point& p) {  
    cout << "입력 좌표 = (" << p.x << ",  
}
```

- 원본 객체의 메모리 주소만 전달
- 복사 생성자 호출 없음

# 객체 복사 최적화

## ◆ Point 구조체 정의

```
struct Point {  
    int x, y;  
  
    //생성자 초기화 목록  
    Point(int x = 0, int y = 0) : x(x), y(y){}  
};  
  
//좌표 입력 함수  
Point inputPoint() {  
    Point p; //객체 생성(기본 생성자)  
    cout << "좌표를 입력하세요(x, y): ";  
    cin >> p.x >> p.y;  
    return p; //반환시 복사됨  
}
```

# 객체 복사 최적화

## ◆ Point 구조체 사용

```
//좌표 출력 함수
//Point& - 객체 참조자 사용(호출시 복사 일어나지 않음)
void printPoint(Point& p) {
    cout << "입력 좌표 = (" << p.x << ", " << p.y << ")\n";
}

int main()
{
    Point p1; //구조체 변수 생성

    //입력 함수 호출
    p1 = inputPoint();

    //출력 함수 호출
    printPoint(p1);

    return 0;
}
```

좌표를 입력하세요 (x, y): 2 5  
입력 좌표 = (2, 5)



# 열거형 자료형 enum

## ❖ enum 자료형

- enumeration(열거하다)의 영문 약자 키워드로 , 사용자가 직접 정의 하여 사용할 수 있는 자료형이다.
- 열거형은 정수형 상수에 이름을 붙여서 코드를 이해하기 쉽게 해줌
- 열거형은 상수 인덱스 번호 0번에서 시작함

```
const int VALUE_A = 1;  
const int VALUE_B = 2;  
const int VALUE_C = 3;
```



```
enum VALUE{  
    VALUE_A = 1,  
    VALUE_B  
    VALUE_C  
}
```

※ 상수의 개수가 많아지면 선언하기에 복잡해짐

# 열거형 자료형 enum

## ❖ enum 자료형

```
enum VALUE {  
    //기본 인덱스는 0부터 시작함  
    VALUE_A = 1,  
    VALUE_B,  
    VALUE_C  
};
```

```
int main()  
{  
    //상수 선언  
    /*const int VALUE_A = 1;  
    const int VALUE_B = 2;  
    const int VALUE_C = 3;  
    */  
  
    cout << VALUE_A << endl;  
    cout << VALUE_B << endl;  
    cout << VALUE_C << endl;*/  
  
    // enum 자료형 사용  
    enum VALUE value;  
    value = VALUE_C;  
  
    cout << value << endl;  
  
    return 0;  
}
```

# 열거형 자료형 enum

❖ switch ~ case 문에서 사용하기

```
enum 열거형 이름{  
    값1 = 초기값,  
    값2,  
    값3  
}
```



enum 열거형 이름 변수 이름

```
//열거형 상수 정의  
enum MEDAL {  
    GOLD = 1,  
    SILVER,  
    BRONZE  
};
```

# 열거형 자료형 enum

## ❖ switch ~ case 문에서 사용하기

```
//enum MEDAL medal; //선언
//medal = SILVER;    //사용
//int medal = SILVER; //사용 가능

int medal;
cout << "메달 선택(1 ~ 3 입력): ";
cin >> medal;

switch (medal)
{
case GOLD:
    cout << "금메달" << endl;
    break;
case SILVER:
    cout << "은메달" << endl;
    break;
case BRONZE:
    cout << "동메달" << endl;
    break;
default:
    cout << "메달이 없습니다. 다시 입력하세요" << endl;
    break;
}
```

메달 선택(1 ~3 입력): 1  
금메달

# 벡터(vector)

## ❖ 벡터(vector)

- vector는 내부에 배열을 가지고 원소를 저장, 삭제, 검색하는 가변 길이 배열을 구현한 클래스이다.
- <vector> 헤더 파일을 include 해야 함

vector 객체 생성

**vector** <자료형> 객체 이름

삽입 : push\_back()

수정 : vi[0] = 3

# 벡터(vector) --> int형

## ❖ 벡터(vector)

```
#include <iostream>
#include <vector> //vector 컨테이너 사용
#include <string>
using namespace std;

int main()
{
    //여러 개의 정수를 저장할 벡터 생성
    vector<int> vec;

    //정수 추가
    vec.push_back(1);
    vec.push_back(2);
    vec.push_back(3);
```

```
3
1
1 2 10
```

```
//리스트의 크기
cout << vec.size() << endl;

//요소 검색
cout << vec[0] << endl;

//2번 인덱스 값 수정
//vec[2] = 10;
vec.at(2) = 10;

//전체 조회
for (int i = 0; i < vec.size(); i++)
{
    cout << vec[i] << " ";
}
```

# 벡터(vector) --> string형

## ❖ 벡터(vector)

```
//여러 개의 문자열을 저장할 벡터 생성
vector<string> list;
string name;
```

```
//저장
list.push_back("jerry");
list.push_back("luna");
list.push_back("han");
list.push_back("elsa");
```

```
//리스트의 크기
cout << list.size() << endl;
```

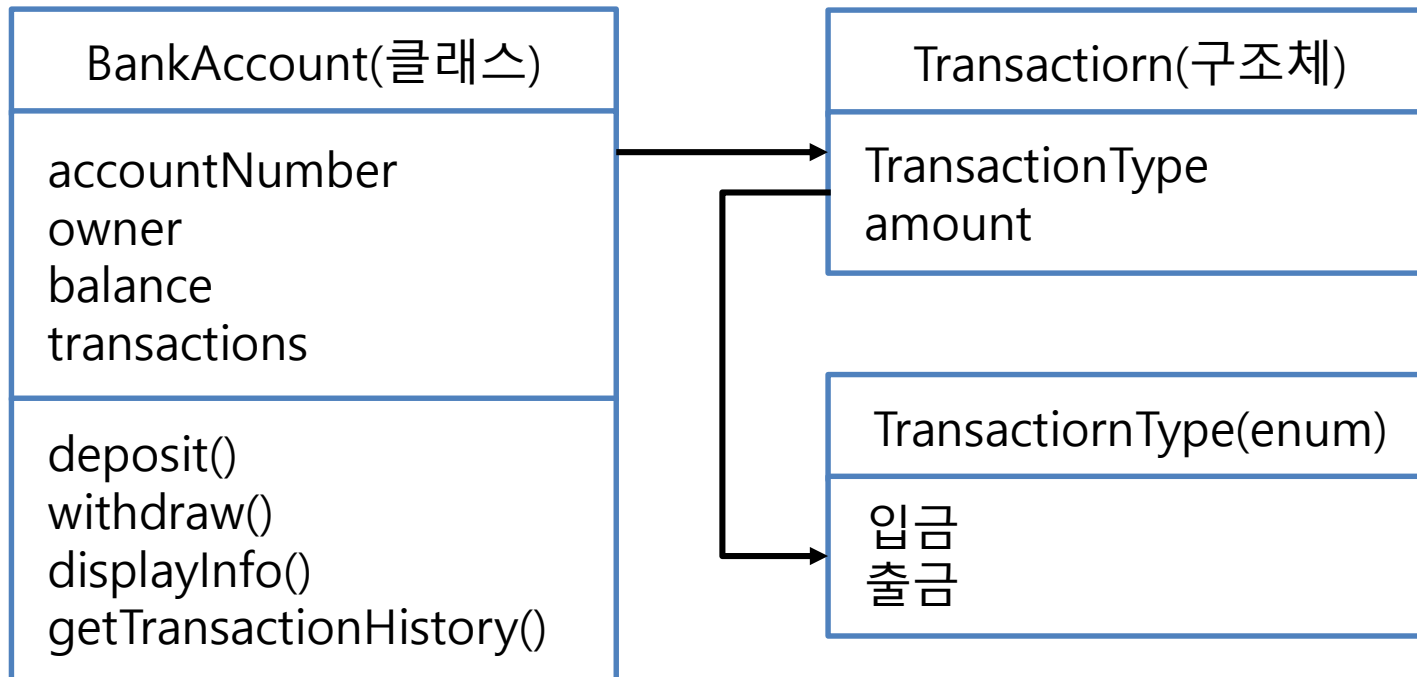
```
for (int i = 0; i < list.size(); i++)
{
    cout << list[i] << " ";
}
```

```
//최대값 계산
name = list.at(0); //최대값으로 설정
for (int i = 0; i < list.size(); i++)
{
    if (list[i] > name)
        name = list[i];
}
cout << "사전에서 가장 뒤에 나오는 이름은 " << name << endl;
```

```
4
jerry luna hangang elsa
=====
사전에서 가장 뒤에 나오는 이름은 luna
```

# 은행 거래 프로젝트

## ❖ 은행 거래 내역





# 은행 거래 프로젝트

## ❖ 은행 거래 내역

```
10000원이 입금되었습니다. 현재 잔액 : 10000원
30000원이 입금되었습니다. 현재 잔액 : 30000원
20000원이 출금되었습니다. 현재 잔액 : 10000원
잔액이 부족합니다. 다시 입력하세요.
```

```
[계좌 정보]
```

```
계좌 번호 : 1001
```

```
예금주 : 이우주
```

```
현재 잔고 : 10000
```

```
-----
[이우주] 계좌 거래 내역(최근 1건)
```

```
|입금| 10000원
```

```
=====
[계좌 정보]
```

```
계좌 번호 : 1002
```

```
예금주 : 정은하
```

```
현재 잔고 : 10000
```

```
-----
[정은하] 계좌 거래 내역(최근 2건)
```

```
|입금| 30000원
```

```
|출금| 20000원
```

```
=====
[계좌 정보]
```

```
계좌 번호 : 1003
```

```
예금주 : 한강
```

```
현재 잔고 : 100000
```

```
-----
[한강] 계좌 거래 내역(최근 0건)
```

```
거래 내역이 없습니다.
```

# 은행 거래 프로젝트

## ❖ BankAccount.h

```
#ifndef BANKACCOUNT_H
#define BANKACCOUNT_H

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

enum TransactionType { // 거래 유형 - 열거형
    입금,
    출금
};

struct Transaction { // 거래 구조체
    TransactionType type; //거래 유형
    int amount;           //거래 금액

    Transaction(TransactionType type, int amount);
};
```

# 은행 거래 프로젝트

## ❖ BankAccount 클래스

```
class BankAccount { // 은행 계좌 클래스
private:
    int accountNumber; //계좌 번호
    string owner;       //예금주
    int balance;        //잔고
    vector<Transaction> transactions; //거래

public:
    //생성자 - 목록
    BankAccount(int accountNumber, string owner, int balance = 0);

    void deposit(int amount);           // 입금
    void withdraw(int amount);          // 출금
    void displayInfo();                 // 계좌 정보 출력
    void getTransactionHistory();       // 거래 내역 출력
private:
    void addTransaction(TransactionType type, int amount); // 거래 추가
};
#endif
```

# 은행 거래 프로젝트

## ❖ BankAccount.cpp

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

//Transaction의 생성자
Transaction::Transaction(TransactionType type, int amount) :
    type(type), amount(amount) {}

//BankAccount 생성자 목록
BankAccount::BankAccount(int accountNumber, string owner, int balance)
    : accountNumber(accountNumber), owner(owner), balance(balance) {}

void BankAccount::deposit(int amount) { //예금 기능
    if (amount < 0) {
        cout << "유효한 금액을 입력하세요.\n";
    }
    else {
        balance += amount;
        cout << amount << "원이 입금되었습니다. 현재 잔액: " << balance << "원\n";
        //addTransaction(TransactionType::입금, amount);
        addTransaction(입금, amount);
    }
}
```

# 은행 거래 프로젝트

## ❖ BankAccount.cpp

```
void BankAccount::withdraw(int amount) { //출금 기능
    if (amount < 0) {
        cout << "유효한 금액을 입력하세요.\n";
    }
    else if (amount > balance) {
        cout << "잔액이 부족합니다. 다시 입력하세요.\n";
    }
    else {
        balance -= amount;
        cout << amount << "원이 출금되었습니다. 현재 잔액: " << balance << "원\n";
        //addTransaction(TransactionType::출금, amount);
        addTransaction(출금, amount);
    }
}
```

# 은행 거래 프로젝트

## ❖ BankAccount.cpp

//거래 추가

```
void BankAccount::addTransaction(TransactionType type, int amount) {  
    Transaction transaction(type, amount); //거래 1건 생성  
    transactions.push_back(transaction); //거래를 벡터에 저장  
}
```

//거래 내역 출력

```
void BankAccount::getTransactionHistory() {  
    cout << "[" << owner << "]" 계좌 거래 내역(최근 " << transactions.size() << "건)\n";  
    if (transactions.empty()) {  
        cout << "거래 내역이 없습니다.\n";  
        return;  
    }  
}
```

# 은행 거래 프로젝트

## ❖ BankAccount.cpp

```
//거래 내역 출력
for (Transaction& transaction : transactions) {
    cout << " |" << (transaction.type == 입금 ? "입금" : "출금");
    cout << "| " << transaction.amount << "원\n";
}
cout << "=====\n";
}

void BankAccount::displayInfo() { //계좌 정보 출력
    cout << "\n[계좌 정보]\n";
    cout << "    계좌 번호: " << accountNumber << endl;
    cout << "    예금주: " << owner << endl;
    cout << "    현재 잔고: " << balance << endl;
    cout << "-----\n";
}
```

# 은행 거래 프로젝트

## ❖ 은행 거래 메인

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include "BankAccount.h"
using namespace std;

int main() {
    //벡터 자료구조 인스턴스 생성
    vector<BankAccount> accounts;

    //은행 계좌 인스턴스 생성 및 저장
    accounts.push_back(BankAccount(1001, "이우주"));
    accounts.push_back(BankAccount(1002, "정은하"));
    accounts.push_back(BankAccount(1003, "한강", 100000));
}
```



# 은행 거래 프로젝트

## ❖ 은행 거래 메인

```
// 입금
accounts[0].deposit(10000);
accounts[1].deposit(30000);

// 출금
accounts[1].withdraw(20000);
accounts[1].withdraw(50000); // 잔액 부족

// 계좌 정보 및 거래 내역 출력
for (BankAccount& account : accounts) {
    account.displayInfo();
    account.getTransactionHistory();
}

return 0;
}
```