

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;

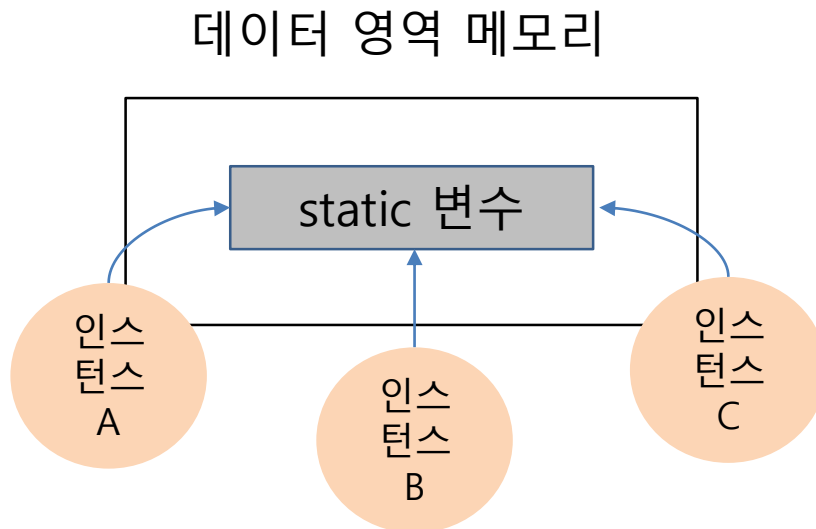
    return 0;
}
```

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

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

    void setName(string name); //이름 입력
    string getName();
    int getCardNumber();
};
#endif
```

정적 멤버 변수(static)

▪ Card.cpp

```
#include "Card.h"

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

Card::Card() {} //기본 생성자

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

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

string Card::getName() { return name; }
int Card::getCardNumber() { return cardNumber; }
```


정적 멤버 변수(static)

■ CardMain.cpp

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

int main()
{
    //객체 배열로 구현
    const int SIZE = 3;

    /*Card cardList[SIZE] = {
        Card("임시연"),
        Card("우상영"),
        Card("신유진")
    };*/
```

```
1번째 고객 이름 입력 : 임시연
2번째 고객 이름 입력 : 우상영
3번째 고객 이름 입력 : 신유진
===== 카드 정보 출력 =====
고객 이름 : 임시연, 카드 번호 : 1001
고객 이름 : 우상영, 카드 번호 : 1002
고객 이름 : 신유진, 카드 번호 : 1003
```

정적 멤버 변수(static)

■ CardMain.cpp

```
//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].setName(name);
}

cout << "===== 카드 정보 출력 =====\n";
for (int i = 0; i < SIZE; i++) {
    cout << "고객 이름: " << cardList[i].getName()
        << ", 카드 번호: " << cardList[i].getCardNumber() << endl;
}
```

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

■ 실습 예제

```
class Car {
private:
    string model;
    int year;

public:
    //생성자 초기화 목록(기본 생성자 포함)
    Car(string model = "", int year = 0) :
        model(model), year(year) {}

    //설정자
    void setModel(string model) { this->model = model; }
    void setYear(int year) { this->year = year; }

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

객체의 동적 생성 및 반환

■ 실습 예제

```
//동적 객체 생성 - 기본 생성자
Car* car1 = new Car();
car1->setModel("Sonata");
car1->setYear(2021);
car1->carInfo();

//매개변수가 있는 생성자
Car* car2 = new Car("Ionic6", 2024);
car2->carInfo();

delete car1; //객체 반환
delete car2;
```

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

■ 실습 예제

```
//동적 객체 생성 - 기본 생성자
Car* cars1 = new Car[3];

cars1[0].setModel("Sonata");
cars1[0].setYear(2017);
cars1[1].setModel("모닝");
cars1[1].setYear(2020);
cars1[2].setModel("Ionic6");
cars1[2].setYear(2024);

for (int i = 0; i < 3; i++) {
    cars1[i].carInfo();
}

delete[] cars1;
```

```
//매개변수가 있는 생성자
Car* cars2 = new Car[3]{
    Car("Sonata", 2017),
    Car("모닝", 2020),
    Car("Ionic6", 2024),
};

for (int i = 0; i < 3; i++) {
    cars2[i].carInfo();
}

delete[] cars2;
```

C++ 구조체

❖ 구조체(structure)란?

다양한 자료형을 그룹화하여 하나의 변수로 처리할 수 있게 만든 자료형이다.

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

■ 구조체 정의

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

■ 객체 생성

```
구조체이름 객체(인스턴스);
```


C++ 구조체

❖ 구조체(structure)의 정의

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

//Student 구조체 정의
struct Student {
    string name;
    int grade;
    string address;
};
```

C++ 구조체

❖ 구조체(structure)의 객체 생성

```
//Student 클래스의 인스턴스 st1 생성
Student st1;

//구조체는 멤버 변수가 public 이므로 접근 가능
st1.name = "이우주";
st1.grade = 3;
st1.address = "서울시 노원구 상계동";

cout << "이름: " << st1.name << endl;
cout << "학년: " << st1.grade << endl;
cout << "주소: " << st1.address << endl;
```

구조체 배열

❖ 구조체 배열 – 객체를 여러 개 생성

```
//구조체 배열
cout << "===== 학생 명단 =====\n";
Student students[3] = {
    {"김지구", 1, "서울시 종로구"},
    {"박화성", 2, "서울시 노원구"},
    {"최목성", 3, "서울시 서대문구"},
};

for (int i = 0; i < 3; i++) {
    cout << students[i].name << " 학생은" <<
        students[i].grade << " 학년입니다.\n";
}
```

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

```
// 수정 전: 값으로 전달 (복사 발생)  
void printPoint(Point p, const char* str);
```

```
// 수정 후: const 참조로 전달 (복사 없음)  
void printPoint(const Point& p, const char* str = "Input Point");
```

- 원본 객체의 메모리 주소만 전달
- const로 선언되어 원본 객체 수정 불가
- 복사 생성자 호출 없음

객체 복사 최적화

- ◆ Point 구조체를 사용하여 좌표를 입력받고 출력하는 프로그램
참조 연산자(&)를 사용하여 객체 복사시 복사 생성자를 호출하지 않도록 함

```
struct Point {  
    int x, y;  
  
    //생성자 : 초기화 목록  
    Point(int x = 0, int y = 0) : x(x), y(y){}  
    //Point() : x(0) , y(0) {} //명시적 초기화  
};  
  
Point inputPoint() {  
    Point p; // 생성(기본 생성자)  
    cout << "좌표를 입력해주세요(x, y): ";  
    cin >> p.x >> p.y;  
    return p; //반환시 복사(임시 객체 생성)  
}
```

객체 복사 최적화

- ◆ Point 구조체를 사용하여 좌표를 입력받고 출력하는 프로그램

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

int main()
{
    Point p1;

    //입력 함수 호출
    p1 = inputPoint();

    //출력 함수 호출
    printPoint(p1, "입력 좌표");

    return 0;
}
```

좌표를 입력해주세요 (x, y): 3 5
입력 좌표=(3,5)

열거형 자료형 enum

❖ enum 자료형

- enumeration(열거하다)의 영문 약자 키워드로 , 사용자가 직접 정의하여 사용할 수 있는 자료형이다.
- 열거형은 정수형 상수에 이름을 붙여서 코드를 이해하기 쉽게 해줌
- 열거형은 상수를 편리하게 정의할 수 있게 해줌

```
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] << " ";
}
```

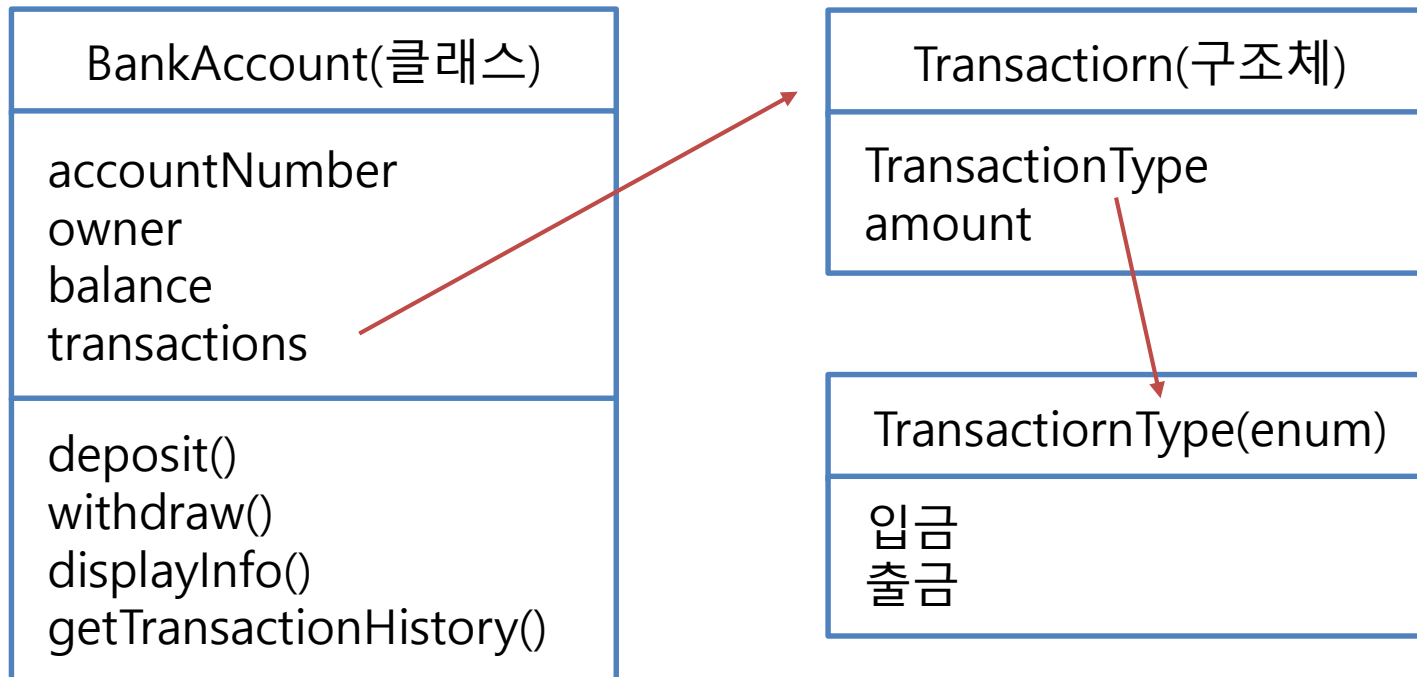
```
//최대값 계산
```

```
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

5000원이 입금되었습니다. 현재 잔액 : 15000원
10000원이 입금되었습니다. 현재 잔액 : 40000원
잔액이 부족합니다. 다시 입력하세요
20000원이 출금되었습니다. 현재 잔액 : 20000원

계좌 정보

계좌번호 : 1001

계좌주 : 이우주

잔액 : 15000

[이우주] 계좌 거래내역 (최근 1건)

| 입금 | 5000원

계좌 정보

계좌번호 : 1002

계좌주 : 정은하

잔액 : 20000

[정은하] 계좌 거래내역 (최근 3건)

| 입금 | 10000원

| 출금 | 50000원

| 출금 | 20000원

계좌 정보

계좌번호 : 1003

계좌주 : 한강

잔액 : 20000

[한강] 계좌 거래내역 (최근 0건)

거래내역이 없습니다.

은행 거래 프로젝트

❖ 거래 유형, Transaction 구조체

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

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

//struct 자료형 - 거래
struct Transaction {
    |    TransactionType type;    //거래 유형
    |    int amount;             //거래 금액
};
```


은행 거래 프로젝트

❖ BankAccount 클래스

```
//은행 계좌 클래스
class BankAccount {
private:
    int accountNumber; //계좌번호
    string owner;       //계좌주
    int balance;        //잔고
    vector<Transaction> transactions; //거래내역

public:
    BankAccount(int accountNumber, string owner, int balance) :
        accountNumber(accountNumber), owner(owner), balance(balance){ }

    void deposit(int amount); //입금
    void withdraw(int amount); //출금
    void displayInfo();       //계좌 정보
    void getTransactionHistory(); //거래내역 조회

private:
    void addTransaction(TransactionType type, int amount);
};
```

은행 거래 프로젝트

❖ 입금

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

은행 거래 프로젝트

❖ 출금

```
void BankAccount::withdraw(int amount) {  
    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); //출금 거래  
}
```

은행 거래 프로젝트

❖ 거래 내역

```
//거래 내역 저장
void BankAccount::addTranscation(TransactionType type, int amount) {
    Transaction trans; //거래 1건 생성
    trans.type = type;
    trans.amount = amount;
    //벡터에 거래 1건씩 저장
    transaction.push_back(trans);
}

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

    for (Transaction trans : transaction) { //자료형 변수 : 객체 이름
        cout << " | " << (trans.type == TransactionType::입금 ? "입금" : "출금");
        cout << " | " << trans.amount << "원\n";
    }
}
```

은행 거래 프로젝트

❖ 계좌 정보 출력

```
//계좌 정보
void BankAccount::displayInfo() {
    cout << "\n*계좌 정보\n";
    cout << "    계좌 번호: " << accountNumber << endl;
    cout << "    계좌주: " << owner << endl;
    cout << "    잔고: " << balance << endl;
}
```

은행 거래 프로젝트

❖ 은행 거래 메인

```
//계좌 3개 생성
BankAccount* accounts = new BankAccount[3]{
    BankAccount(1001, "이우주", 10000),
    BankAccount(1002, "정은하", 30000),
    BankAccount(1003, "한강", 20000),
};

//입금
accounts[0].deposit(5000);
accounts[1].deposit(10000);

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

//계좌 정보
for (int i = 0; i < 3; i++) {
    accounts[i].displayInfo();
    accounts[i].getTransactionHistory();
}

delete[] accounts; //객체 배열 메모리 해제
```

은행 거래 프로젝트

❖ 은행 거래 메인

```
//vector 자료구조 사용
vector<BankAccount> accounts;

accounts.push_back(BankAccount(1001, "이우주", 10000));
accounts.push_back(BankAccount(1002, "정은하", 30000));
accounts.push_back(BankAccount(1003, "한강", 20000));

//입금
accounts[0].deposit(5000);
accounts[1].deposit(10000);

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

//계좌 정보
for (BankAccount account : accounts) {
    account.displayInfo();
    account.getTransactionHistory();
}
```