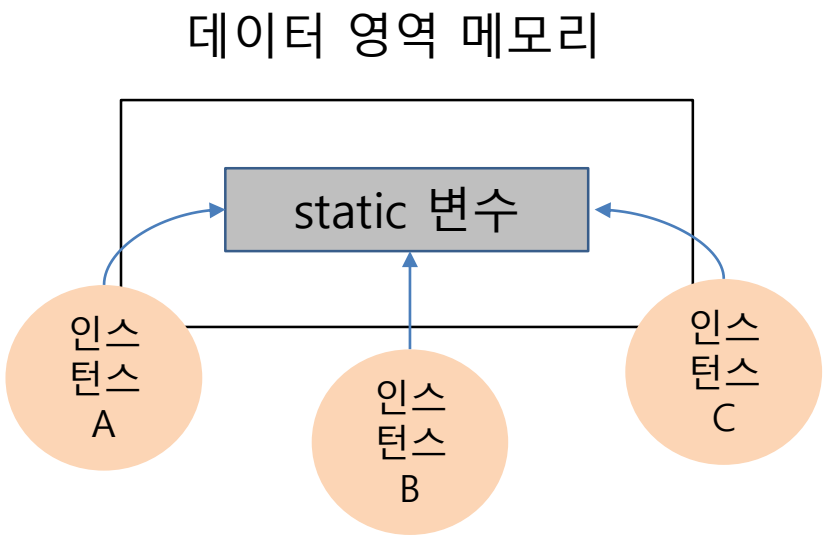
C++_클래스2, 구조체, enum

class, struct, enum

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)

- **카드번호 자동 발급**

```
class Card {
    static int serialNum; //정적 멤버 변수
    string name;     //고객 이름
    int cardNumber;  //카드 번호

public:
    /*Card(string name) {
        serialNum++;
        cardNumber = serialNum;
        this->name = name;
    }*/
    //멤버 초기화 리스트
    Card(string name) : name(name), cardNumber(++serialNum){}

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

정적 멤버 변수(static)

- **카드번호 자동 발급**

```
int Card::serialNum = 1000;  //전역 변수

int main()
{
    Card card1("신유빈");
    cout << "고객 이름: " << card1.getName() << endl;
    cout << "카드 번호: " << card1.getCardNumber() << endl;

    Card card2("이정후");
    cout << "고객 이름: " << card2.getName() << endl;
    cout << "카드 번호: " << card2.getCardNumber() << endl;

    Card card3("한강");
    cout << "고객 이름: " << card3.getName() << endl;
    cout << "카드 번호: " << card3.getCardNumber() << endl;

    return 0;
}
```

```
고객 이름: 신유빈
카드 번호: 1001
고객 이름: 이정후
카드 번호: 1002
고객 이름: 한강
카드 번호: 1003
```

정적 멤버 변수(static)

- **객체 배열로 관리**

```
class Card {
    static int serialNum; //정적 멤버 변수
    string name;
    int cardNumber;

public:
    //기본 생성자
    //Card(){}

    //멤버 초기화 리스트(기본 생성자)
    Card(string name = " ") : name(name),
        cardNumber(++serialNum) {}

    string getName() { return name; }
    int getCardNumber() { return cardNumber; }
    //설정자
    void setName(string name) { this->name = name;}
};
```

정적 멤버 변수(static)

- **객체 배열로 관리**

```
const int SIZE = 3;
Card cards[SIZE];

/*Card cards[SIZE] = {
    Card("신유진"),
    Card("이정우"),
    Card("우상형")
};*/

//사용자 입력으로 카드 정보 설정
for (int i = 0; i < SIZE; i++) {
    string name;
    cout << i + 1 << "번째 고객 이름 입력: ";
    getline(cin, name);
    cards[i].setName(name);
}

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

```
1번째 고객 이름 입력: 이정우
2번째 고객 이름 입력: 신유진
3번째 고객 이름 입력: 우상형

========== 카드 정보 출력 ==========
고객 이름: 이정우, 카드 번호: 1001
고객 이름: 신유진, 카드 번호: 1002
고객 이름: 우상형, 카드 번호: 1003
```

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

- **Math 클래스**

  수학 연산은 상태를 저장할 필요가 없으므로 정적 함수가 적합하다.

```
class Math {
public:
    static int abs(int x) { //절대값 함수
        return (x < 0) ? -x : x;
    }

    static int max(int x, int y) { //큰 수 선택
        return (x > y) ? x : y;
    }

    static int min(int x, int y) { //작은수 선택
        return (x < y) ? x : y;
    }
};
```

정적 멤버 함수

- **Math 클래스**

```
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
```

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

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

```
// 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");
```

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)

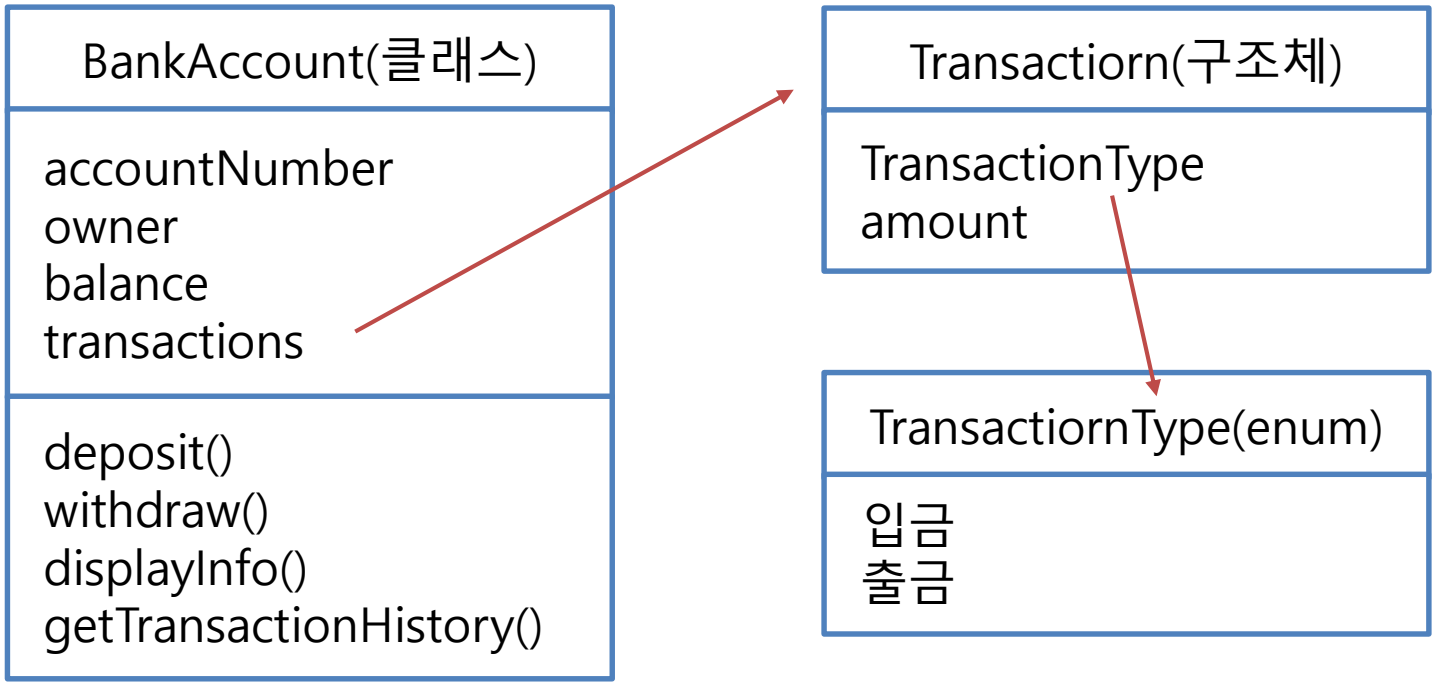
```
//여러 개의 문자열을 저장할 벡터 생성
vector<string> list;
string name;

//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, Transacton 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();
}
```