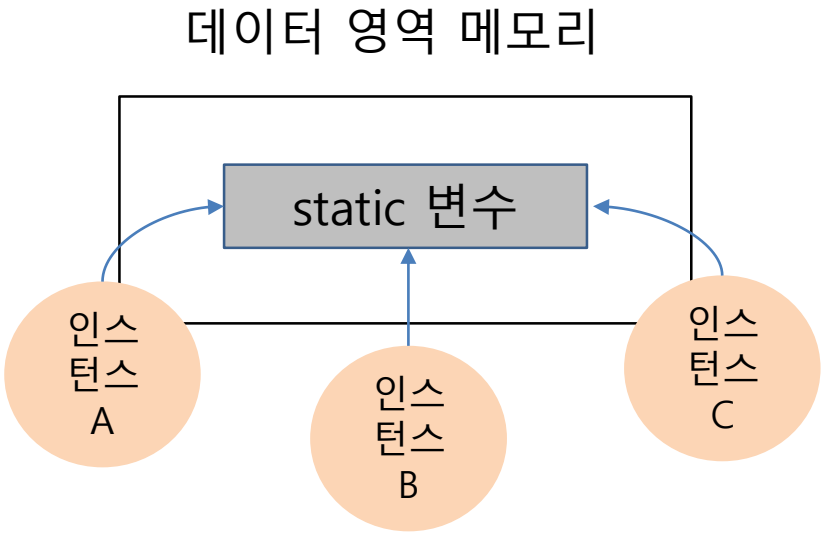
C++_클래스2, STL - vector(벡터)

Visual Studio 2022

static 변수

- **static 변수의 정의와 사용 방법**
  - 다른 멤버변수처럼 인스턴스가 생성될 때마다 새로 생성되는 변수가 아니다.
  - 프로그램이 실행되어 메모리에 적재(load)될때 메모리 공간이 할당된다.
  - 여러 개의 인스턴스가 같은 메모리의 값을 공유하기 위해 사용



Static 예약어

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

static 변수

- **카드번호 자동 발급**

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

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

    Card(string name) : name(name), cardNumber(++serialNum) {}

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

static 변수

- **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
```

static 멤버 함수

- **Math 클래스**

```
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;
    }
};
```

static 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

- 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

- **기본 생성자로 생성**

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

public:
    //기본 생성자
    Car() {};

    //멤버 함수
    void setModel(string model);
    void setYear(int year);
    void carInfo();
    void drive();
};
```

객체의 동적 생성 및 반환

- **기본 생성자로 생성**

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

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

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

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

객체의 동적 생성 및 반환

- **기본 생성자로 생성**

```
int main()
{
    //동적 객체 생성
    Car* car1 = new Car();
    car1->setModel("Sonata");
    car1->setYear(2017);
    car1->carInfo();
    car1->drive();

    cout << "--------------------\n";

    Car* car2 = new Car();
    car2->setModel("EV3");
    car2->setYear(2024);
    car2->carInfo();
    car2->drive();

    delete car1;  //객체 반환
    delete car2;

    return 0;
}
```

객체의 동적 생성 및 반환

- 매개변수가 있는 생성자로 생성

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

public:
    //생성자 - this로 초기화
    Car(string model, int year) {
        this->model = model;
        this->year = year;
    }
    //멤버 함수
    void carInfo();
    void drive();
};

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

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

객체의 동적 생성 및 반환

- 매개변수가 있는 생성자로 생성

```
int main()
{
    //동적 객체 생성
    Car* car1 = new Car("Sonata", 2017);
    car1->carInfo();
    car1->drive();

    cout << "-------------------\n";

    Car* car2 = new Car("EV3", 2024);
    car2->carInfo();
    car2->drive();

    delete car1;  //객체 반환
    delete car2;

    return 0;
}
```

객체 배열의 동적 생성 및 반환

- **동적 객체 배열 생성**

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

- **동적 객체 배열 반환**

```
Delete [ ] cars;
```

객체 배열의 동적 생성 및 반환

- 기본 생성자로 생성

```
int main()
{
    //동적 객체 배열 생성
    Car* cars = new Car[3];
    //인덱스로 저장
    cars[0].setModel("Sonata");
    cars[0].setYear(2017);
    cars[1].setModel("Ionic6");
    cars[1].setYear(2023);
    cars[2].setModel("EV3");
    cars[2].setYear(2024);
```

```
    //전체 출력
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        cars[i].carInfo();
        cars[i].drive();
        cout << "-------------------\n";
    }

    delete [] cars;  //동적 객체 배열 반환

    return 0;
}
```

객체 배열의 동적 생성 및 반환

- 매개 변수가 있는 생성자로 생성

```
int main()
{
    //객체 배열 생성
    Car* cars = new Car[3]{
        Car("Sonata", 2017),
        Car("Ionic6", 2023),
        Car("EV3", 2024)
    };

    //인덱싱 조회
    /*cars[0].carInfo();
    cars[1].carInfo();
    cars[2].carInfo();*/
    //전체 출력
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        cars[i].carInfo();
        cars[i].drive();
        cout << "------------------\n";
    }

    delete [] cars;  //객체 배열 반환

    return 0;
}
```

템플릿– 함수 템플릿

▪ 템플릿(template) 이란?

- 템플릿은 함수나 클래스 코드를 찍어내듯이 생산할 수 있도록 일반화 (generic) 시키는 도구이다.
- 함수 템플릿은 함수 내에서 사용하는 자료형을 일반화된 유형으로 정의하여 그 함수를 호출할때 적절한 자료형을 대입해서 사용

- **템플릿 선언과 제네릭 타입**

  템플릿을 선언할 때는 **template** 키워드를 사용한다.

  template <typename 일반화 유형 이름>

  template<typename T>

  T는 임의의 데이터 형식(자료형)

템플릿– 함수 템플릿

- **템플릿(template) 예제**

```
template<typename T>
T maxVal(T data1, T data2) {
    if (data1 > data2)
        return data1;
    else
        return data2;
}
int main()
{
    cout << "정수 비교 결과: " << maxVal(10, 20) << endl;
    cout << "실수 비교 결과: " << maxVal(3.3, 2.2) << endl;
    cout << "문자 비교 결과: " << maxVal('a', 'b') << endl;

    return 0;
}
```

템플릿- 함수 템플릿

- **템플릿(template) 예제**

```
template<typename T>
T dataSum(T data1, T data2){
    return data1 + data2;
}
int main()
{
    int n1 = 3, n2 = 5;
    string str1 = "Hello, ", str2 = "World";
    char ch1[] = "apple, ", ch2[] = "banana";

    cout << "정수형 데이터 합: " << dataSum(n1, n2) << endl;
    cout << "문자형 데이터 합: " << dataSum(str1, str2) << endl;
    //명시적 형변환
    cout << "문자형 배열의 합: " << dataSum<string>(ch1, ch2) << endl;

    return 0;
}
```

배열은 더할 수 없으므로 <string>으로 형변환 해야함

```
정수형 데이터 합: 8
문자형 데이터 합: Hello, World
문자형 배열의 합: apple, banana
```

STL – 표준 템플릿 라이브러리

C++의 **표준 템플릿 라이브러리(Standard Template Library, STL)**는 다양한 자료구조와 알고리즘들을 미리 만들어서 제공하는 라이브러리를 말한다.

- 컨테이너 : 자료를 저장하는 창고로 **벡터**, 리스트, 큐, 맵 등
- 알고리즘 : 탐색이나 정렬과 같은 다양한 알고리즘 제공
- 반복자(iterator) : 컨테이너에 저장된 자료들을 순회하는 객체이다. 포인터와 비슷한 동작을 한다.

□ **컨테이너**는 같은 타입의 여러 객체를 저장할 수 있는 묶음 단위의 데이터 구조이다. 쉽게 말해서 화물을 싣는 컨테이너 또는 마트에서 물건을 담는 쇼핑카라고 할 수 있음

벡터(vector)

❖ 벡터(vector)

- vector는 내부에 배열을 가지고 원소를 저장, 삭제, 검색하는 가변 길이 배열을 구현한 클래스이다.
- 정적인 배열의 단점을 보완한 동적 배열로 배열의 크기 변경 및 데이터를 효율적으로 관리.

vector 객체 생성

vector <자료형> 객체 이름

삽입 : push_back()

수정 : vi[0] = 3

벡터(vector) --〉 int형

❖ 벡터(vector)

```cpp
#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
```

```cpp
    //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
```

이터레이터(iterator) – 반복자

❖ 이터레이터(iterator) - 반복자

반복자는 컨테이너에 저장된 자료들을 순회하는 객체이다. 포인터와 비슷한 동작을 한다.

```
vector<int> vec;  //정수값을 저장할 벡터 생성

//요소 추가
vec.push_back(10);
vec.push_back(20);
vec.push_back(30);
vec.push_back(40);

//순회를 위한 반복자 설정
vector<int>::iterator it = vec.begin();

//vec에 저장된 원소 출력
cout << *it << endl;
cout << *(it + 1) << endl;
cout << *(it + 2) << endl;
cout << *(it + 3) << endl;
```

이터레이터(iterator) – 반복자

❖ 이터레이터(iterator) - 반복자

```
//요소중 30을 삭제
for (auto it = vec.begin(); it != vec.end(); it++) {
    if (*it == 30) {
        vec.erase(it);
        break;
    }
}

cout << "*** vec 출력 ***" << endl;
/*for (vector<int>::iterator it = vec.begin(); it != vec.end(); it++)
    cout << *it << " ";
cout << endl;*/

for (auto it = vec.begin(); it != vec.end(); it++) {
    cout << *it << " ";
}
```

```
10
20
30
40
*** vec 출력 ***
10 20 40
```

auto 자료형 키워드

auto 자료형 키워드

- auto 키워드는 C++ 표준부터 의미가 수정되어, 변수 선언문으로부터 변수의 타입을 결정하도록 지시한다.
- auto는 복잡한 형식의 변수 선언을 간소하게 해주어 타입 선언의 오타나 번거로움을 줄여준다.

```
int square(int x) { return x * x; } //inline 함수
int main()
{
    auto ch = 'K';
    auto n = 2; //2가 정수이므로 n을 int로 선언
    auto* p = &n;

    cout << ch << endl;
    cout << "n=" << n << ", p=" << p << endl;

    //함수의 리턴 타입으로 추론
    auto value = square(8);
    cout << value << endl;
```

auto 자료형 키워드

- auto 자료형 키워드

```
    //vector에 사용
    vector<int> v = { 1, 2, 3, 4 };

    /*vector<int>::iterator it;
    for (it = v.begin(); it != v.end(); it++) {
        cout << *it << endl;
    }*/

    for (auto it = v.begin(); it != v.end(); it++) {
        cout << *it << endl;
    }

    return 0;
}
```

```
K
n=2, p=000000C0141BF2F4
64
1 2 3 4
```

vector를 활용한 도서 관리

❖ 벡터(vector) – 객체 저장

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

//Book 클래스 정의
class Book {
private:
    int number;    //책 번호
    string title;  //책 제목
    string author; //저자
public:
    //생성자
    Book(int number, string title, string author);

    //멤버 함수
    int getNumber();
    string getTitle();
    string getAuthor();
    void bookInfo();
};
```

vector를 활용한 도서 관리

❖ 벡터(vector) – 객체 저장

```
Book::Book(int number, string title, string author) {
    this->number = number;
    this->title = title;
    this->author = author;
}

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

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

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

void Book::bookInfo() {
    cout << "책 번호 : " << getNumber() << endl;
    cout << "책 제목 : " << getTitle() << endl;
    cout << "책 저자 : " << getAuthor() << endl;
}
```

vector를 활용한 도서 관리

❖ 벡터(vector) – 객체 저장

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

//vector 자료구조로 객체 생성
vector<Book> books;

books.push_back(Book(100, "채식주의자", "한강"));
books.push_back(Book(101, "C++ 완전정복", "조규남"));
books.push_back(Book(102, "모두의 C언어", "이형우"));

cout << "********** 책의 정보 **********" << endl;
for (int i = 0; i < 3; i++)
{
    books[i].bookInfo();
    cout << "==============================\n";
}
```

```
********** 책의 정보 **********
책 번호 : 100
책 제목 : 채식주의자
책 저자 : 한강
==============================
책 번호 : 101
책 제목 : C++ 완전정복
책 저자 : 조규남
==============================
책 번호 : 102
책 제목 : 모두의 C언어
책 저자 : 이형우
==============================
```

vector를 활용한 은행계좌 관리

❖ 은행 계좌 관리

```
계좌 정보
  계좌 번호: 1000
  계좌주: 이우주
  잔액: 10000원
--------------------
계좌 정보
  계좌 번호: 1001
  계좌주: 정은하
  잔액: 40000원
--------------------
계좌 정보
  계좌 번호: 1002
  계좌주: 한강
  잔액: 25000원
--------------------
5000원이 입금되었습니다. 현재 잔액 15000원
계좌 정보
  계좌 번호: 1000
  계좌주: 이우주
  잔액: 15000원
10000원이 출금되었습니다. 현재 잔액 30000원
계좌 정보
  계좌 번호: 1001
  계좌주: 정은하
  잔액: 30000원
```

vector를 활용한 은행계좌 관리

❖ BankAccount 클래스

```
class BankAccount {
    int accountNumber; //계좌 번호
    string owner;      //계좌주
    int balance;       //잔액

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

    void displayInfo();  //계좌 정보
    void deposit(int amount);  //입금
    void withdraw(int amount); //출금
};
```

vector를 활용한 은행계좌 관리

❖ BankAccount 클래스

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

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";
    }
}
```

vector를 활용한 은행계좌 관리

❖ BankAccount 클래스

```
void BankAccount::withdraw(int amount) {
    if (amount < 0 || amount >= balance ) {
        cout << "유효한 금액을 입력하세요.\n";
    }
    else {
        balance -= amount;
        cout << amount << "원이 출금되었습니다. 현재 잔액: "
            << balance << "원\n";
    }
}
```

vector를 활용한 은행계좌 관리

❖ 입금, 출금 테스트

```
int main()
{
    //은행 계좌를 저장할 벡터 컨테이너 생성
    vector<BankAccount> accounts;

    //계좌 생성
    accounts.push_back(BankAccount(1000, "이우주", 10000));
    accounts.push_back(BankAccount(1001, "정은하", 50000));
    accounts.push_back(BankAccount(1002, "한강", 20000));

    //accounts[0].displayInfo(); //첫번째 계좌 정보

    accounts[0].deposit(15000);  //1000번 계좌에 입금
    accounts[1].withdraw(20000); //1001번 계좌에서 출금

    //전체 계좌 정보 - 출력1
    /*for (int i = 0; i < size(accounts); i++) {
        cout << "-----------------------------------------\n";
        accounts[i].displayInfo();
    }
```

vector를 활용한 은행계좌 관리

❖ 입금, 출금 테스트

```
    // 출력 2
    for (BankAccount account : accounts) {
        cout << "-----------------------------------------\n";
        account.displayInfo();
    }*/

    // 출력 3
    for (auto& account : accounts) { //auto는 각각의 BankAccount 객체 참조
        cout << "-----------------------------------------\n";
        account.displayInfo();
    }
    cout << "-----------------------------------------\n";

    return 0;
}
```

array(배열)

❖ array

- array는 고정된 크기의 배열을 담는 컨테이너 이다.
- C 스타일 배열과 달리 크기 정보를 유지하며, STL 컨테이너 인터페이스를 제공합니다. 또한 범위 검사를 하는 at() 함수도 제공.

array 객체 생성

array <자료형, 크기> 객체 이름

array(배열)

❖ array

```
//크기가 5인 정수형 array 생성
array<int, 5> myArray;

//배열 초기화
myArray = { 1, 2, 3, 4, 5 };

//선언과 동시에 초기화
//array<int, 5> myArray{ 1, 2, 3, 4, 5 };

//배열의 크기
cout << "배열 크기: " << myArray.size() << endl;

cout << "배열 출력: ";
for (int i = 0; i < myArray.size(); i++) {
    cout << myArray[i] << " ";
}
cout << endl;
```

array(배열)

❖ array

```
    //배열의 첫 번째 요소 출력
    cout << "첫 번째 요소: " << myArray[0] << endl;

    //배열의 두 번째 요소 변경
    myArray[1] = 10;

    cout << "변경된 배열: ";
    for (int& element : myArray) {
        cout << element << " ";
    }

    return 0;
}
```

```
배열 크기: 5
배열 출력: 1 2 3 4 5
첫 번째 요소: 1
변경된 배열: 1 10 3 4 5
```

int(&) 참조를 사용하면 큰 객체를 복사하지 않고 직접 접근하므로 효율적이고, 배열 요소를 변경하고 싶을 때 유용하다.

맵(map)

❖ 맵(map)

- 키(key)와 값(value)의 쌍을 원소로 저장하고 '키'를 이용하여 값을 검색하는 컨테이너이다.
- 순서 없이 저장되고 출력됨

map 객체 생성

map <키 자료형, 값 자료형> 객체 이름

map <string, int> dogs

삽입 : dogs.insert({"진돗개", 1})

수정 : dogs["진돗개"] = 2

맵(map)

- **맵(map) 자료구조**

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

int main()
{
    //강아지의 종류와 나이를 저장할 map 컨테이너
    map<string, int> dogs;

    //요소 추가
    dogs.insert({ "말티즈", 3 });
    dogs.insert({ "진돗개", 2 });
    dogs.insert({ "불독", 4 });
    //dogs.insert(make_pair("말티즈", 1));

    //map의 크기
    cout << dogs.size() << endl;

    //요소 검색
    cout << dogs["말티즈"] << "세\n";
```

맵(map)

- **맵(map) 자료구조**

```
//요소 삭제
//dogs.erase("불독");

//전체 검색 - 순서 없음
for (map<string, int>::iterator it = dogs.begin(); it != dogs.end(); it++) {
    cout << it->first << " " << it->second << endl;
}
cout << endl;

//전체 검색 - auto 통합 자료형
for (auto it = dogs.begin(); it != dogs.end(); it++) {
    cout << it->first << " " << it->second << endl;
}
cout << endl;

//향상된 검색
for (auto dog : dogs) {
    cout << dog.first << " " << dog.second << endl;
}
```

```
3
3세
말티즈 3
불독 4
진돗개 1

말티즈 3
불독 4
진돗개 1
```

맵(map)

```cpp
map<string, int> scores;

//키-값 쌍 삽입
scores.insert(make_pair("Tom", 80));
scores.insert(make_pair("Jerry", 90));
//scores.insert({ "Luna", 90 });
scores.insert(make_pair("Luna", 85));

cout << "map 크기: " << scores.size() << endl;

//특정 키에 해당하는 값 검색
//cout << "Jerry의 점수: " << scores["Jerry"] << endl;
auto it = scores.find("Jerry");
cout << "Jerry의 점수: " << it->second << endl;

//특정 키에 해당하는 키-값 제거
scores.erase("Tom");

cout << "=== 모든 요소 출력 === " << endl;
for (auto& score : scores) {
    cout << score.first << ": " << score.second << endl;
}
```

```
map 크기: 3
Jerry의 점수: 90
=== 모든 요소 출력 ===
Jerry: 90
Luna: 85
```

맵(map)

- **단어를 저장하고 검색하기**

```
찾고 싶은 단어(exit 입력시 종료)>> body
몸
찾고 싶은 단어(exit 입력시 종료)>> korea
대한민국
찾고 싶은 단어(exit 입력시 종료)>> sky
찾는 단어가 없음
찾고 싶은 단어(exit 입력시 종료)>> sea
바다
찾고 싶은 단어(exit 입력시 종료)>> exit
검색을 종료합니다
```

```
//영어 단어와 뜻을 저장할 map 컨테이너
map<string, string> dic;
string eng; //영어 단어(키) 저장 변수

//단어 3개 저장
dic.insert({ "sea", "바다" });
dic.insert({ "korea", "대한민국" });
dic.insert({ "body", "몸" });
dic["smile"] = "미소";  //단어 추가
```

맵(map)

- **단어를 저장하고 검색하기**

```
//저장된 단어 찾기
while (true) {
    cout << "찾고 싶은 단어(exit 입력시 종료)>> ";
    //cin >> eng;
    getline(cin, eng); //공백문자 허용
    if (eng == "exit") break;  // 종료

    if (dic.find(eng) == dic.end()) {
        cout << "찾는 단어가 없음\n";
    }
    else {
        cout << dic[eng] << endl;
    }
}
cout << "검색을 종료합니다\n";
return 0;
```

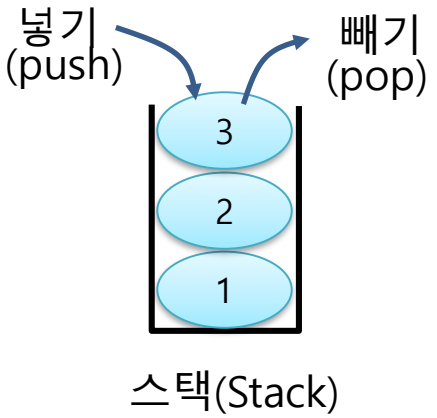
스택(Stack)

● 스택(Stack)

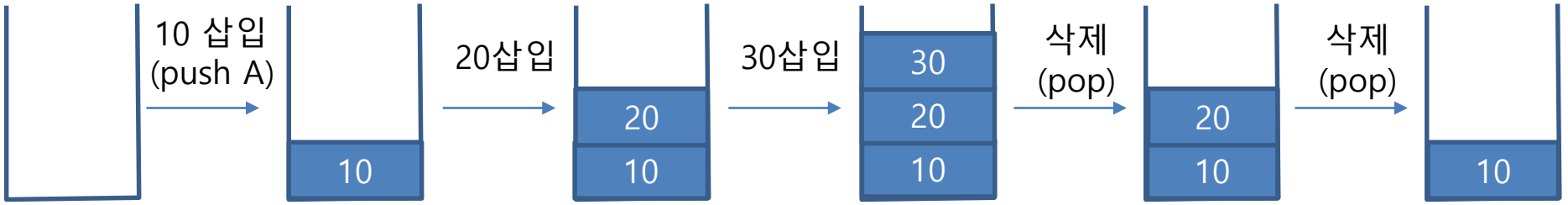
- **후입선출(LIFO : Last in First Out)** 구조

  나중에 들어간 자료를 먼저 꺼냄

  (응용 예: 접시 닦이, 스택 메모리, 게임 무르기)



메소드명	설명
push()	원소(자료)를 스택에 넣는다.
pop()	스택의 맨 위 원소를 가져온다.



스택(Stack)

- **스택(Stack)**

```cpp
#include <iostream>
#include <stack> //stack 라이브러리 포함
using namespace std;

int main()
{
    //정수형 stack 컨테이너 생성
    stack<int> myStack;

    //스택에 데이터 추가
    myStack.push(1);
    myStack.push(2);
    myStack.push(3);

    //스택의 크기 확인
    cout << myStack.size() << endl;
```

```
스택의 크기: 3
맨 위 원소: 3
맨 위 원소: 2
스택이 비어있지 않습니다.
```

스택(Stack)

- **스택(Stack)**

```
    //스택의 맨 위쪽 값 확인
    cout << "맨 위 원소: " << myStack.top() << endl;

    //스택에서 데이터 제거(맨 위 데이터 꺼내기)
    myStack.pop();
    cout << "맨 위 원소: " << myStack.top() << endl;

    myStack.pop();
    //myStack.pop();

    //스택이 비었는지 확인
    if (myStack.empty()) {
        cout << "스택이 비었습니다." << endl;
    }
    else {
        cout << "스택이 비어있지 않습니다." << endl;
    }

    return 0;
}
```

```
스택의 크기: 3
맨 위 원소: 3
맨 위 원소: 2
스택이 비었습니다.
```

스택(Stack)

- **스택(Stack) 클래스 정의하기**

```
class Stack {
private:
    int* arr;       //동적 메모리 주소 저장
    int capacity;   //배열의 최대 크기
    int top;
public:
    Stack(int size) {
        arr = new int[size];
        capacity = size;
        top = -1;
    }

    ~Stack() {
        delete[] arr;
    }

    void push(int element);  //요소 저장
    int pop();               //요소 삭제
};
```

스택(Stack)

- 스택(Stack) 클래스 정의하기

```
void Stack::push(int element) {
    if (top == capacity - 1) {
        cout << "stack overflow\n";
        return;
    }
    arr[++top] = element;
}

int Stack::pop() {
    if (top == -1) {
        cout << "stack underflow";
        return -1;
    }
    return arr[top--];
}
```

스택(Stack)

- **스택(Stack) 테스트**

```
int main() {

    Stack stack(3);  // 객체 생성

    cout << "*** 스택에 자료 삽입 ***\n";
    stack.push(10);
    stack.push(20);
    stack.push(30);
    stack.push(40);

    cout << "*** 스택에서 자료 삭제 ***\n";
    cout << stack.pop() << endl;
    cout << stack.pop() << endl;
    cout << stack.pop() << endl;
    cout << stack.pop() << endl;

    return 0;
}
```

```
*** 스택에 자료 삽입 ***
stack overflow
*** 스택에서 자료 삭제 ***
30
20
10
stack underflow-1
```

실습 문제 1 - vector

---

carts 리스트를 벡터를 사용하여 아래와 같이 구현하세요

[파일이름: CartList.cpp]

☞ 실행 결과

```
*** carts 리스트 출력 ***
라면 생수 화장지 계란
================================
1. '생수'를 '쌀'로 변경
2. '화장지' 삭제
================================
*** carts 리스트 출력***
라면 쌀 계란
```