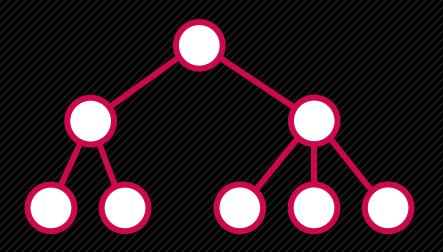


알고리즘 특강 힙/해시

데이터를 빠르게 삽입/삭제/탐색 할 수 있는 자료구조입니다. 각각의 특성을 잘 생각해서 다양한 문제에 적용해 봅시다.





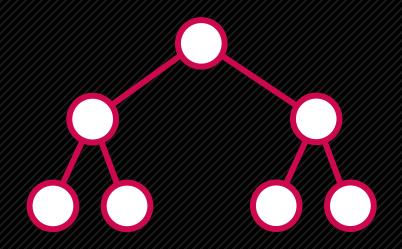


Tree

- 루트 노드와 자식 노드의 연결관계가 반복적으로 구성된 자료구조.
- 루트 노드의 부모는 0개이며, 자식 노드의 부모는 1개이다.
- 루트 노드는 0개 이상의 자식 노드를 갖고 있으며, 자식 노드 또한 0개 이상의 자식 노드를 가지고 있다.
- 사이클을 갖고 있지 않다.





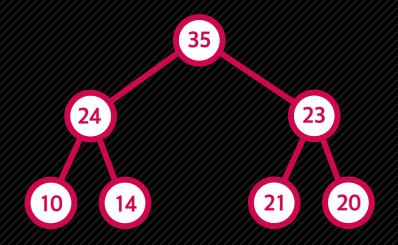


Binary Tree

● 트리에서, 자식 노드의 개수가 <mark>0개 이상 2개 이하로</mark> 제한된 트리.







Heap

- <u>완전 이진 트리의 일종으로</u>, 부모의 값이 항상 자식보다 크거나 작아야함.
- 즉, 루트는 최댓값이거나, 최솟값임이 보장됨.
- 최댓값/최솟값을 O(1)만에 찾을 수 있는 자료구조.



Heap in C++

```
#include <iostream>
                                                                                             힙도 <queue> 헤더에 존재함.
#include <queue>
using namespace std;
int main() {
   priority_queue<int> pq;
                                                                                             힙선언
   priority_queue<int, vector<int>, greater<int>>> pq_g;
                                                                                              <자료형,자료를 담을 컨테이너, 정렬 기준>
   pq.push(17);
   pq.push(144);
   pq.push(24);
   pq.push(1);
                                                                                             값 입력, 제거는 큐와 유사함.
   pq.pop();
   cout << "pq size: " << pq.size() << endl;</pre>
                                                                                          크기와 최상단 또한 큐와 유사함.
   cout << "top of pq: " << pq.top() << endl;</pre>
   pq_g.push(17);
   pq_g.push(144);
   pq_g.push(24);
   pq_g.push(1);
   pq_g.pop();
   cout << "pq_g size: " << pq_g.size() << endl;</pre>
   cout << "top of pq_g: " << pq_g.top() << endl;</pre>
```

직접 짜보자!





Silver 1 - 최대 힙

요약

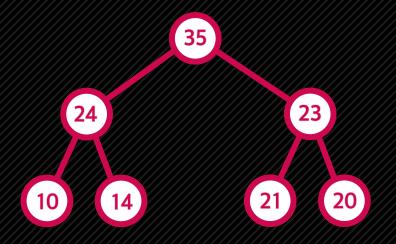
- 최소 힙을 만들어 다음과 같은 일련의 연산을 수행하는 프로그램을 작성하시오.
- 연산은 자연수를 넣거나, 최댓값을 출력하고, 제거하는 연산이다.

제약조건

- 총 연산의 수 N은 1 <= N <= 100,000 이다.
- 입력되는 자연수는 231 미만 이다.

그래서 힙은?



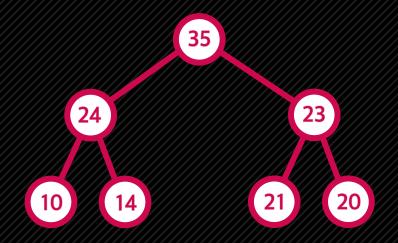


Heap

- 완전 이진 트리의 일종으로, 부모의 값이 항상 자식보다 크거나 작아야 함.
- 즉, 루트는 최댓값이거나, 최솟값임이 보장됨.
- 최댓값/최솟값을 O(1)만에 찾을 수 있는 자료구조.

그래서 힙은?





Heap

● 최댓값/최솟값을 <mark>○(1)</mark>만에 찾을 수 있는 자료구조.

입을 활용해보자!







- N*N개의 자연수가 있다.
- 자연수가 주어졌을 때, N번째 큰 수를 찾는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N은 1 <= N <= 1,500 이다.
- 각각의 수의 범위는 1 <= N_i <= 1,500 미만 이다.
- 사용되는 메모리는 12MB 이하여야 한다.







Heap

최댓값/최솟값을 O(1)만에 찾을 수 있는 자료구조.





12 7 9 15 5 13 8 11 19 6 21 10 26 31 16 48 14 28 35 25 52 20 32 41 49





12 7 9 15 5 13 8 11 19 6 21 10 26 31 16 48 14 28 35 25 52 20 32 41 49 12 7 9 15 5 13





12 7 9 15 5 13 8 11 19 6 21 10 26 31 16 48 14 28 35 25 52 20 32 41 49







12 7 9 15 5 13 8 11 19 6 21 10 26 31 16 48 14 28 35 25 52 20 32 41 49 35 41 48 49 52

知识放政公安就是警告任告机定转出的性外!





Level 2 - 더 맵게

요약

- 모든 음식의 스코빌 지수를 K 이상으로 만드려고 한다.
- 스코빌 지수가 K 미만인 경우, 음식을 섞어 스코빌 지수를 올리려고 하는데, 이때 스코빌 지수는 (낮은 스코빌 지수) + (두번째로 낮은 스코빌 지수) * 2 가 된다.
- 모든 음식의 스코빌 지수가 K 이상이 되도록 하기 위해 섞어야 하는 최소 횟수를 구하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- 음식의 수의 범위는 2 <= N <= 1,000,000 이다.
- 음식의 스코빌 지수의 범위는 0 <= N; <= 1,000,000 이다.
- K의 범위는 2 <= K <= 1,000,000,000 이다.

이런 건 어떨까?





• 홀수 번째 수를 읽을 때 마다, 지금까지 입력 받은 값의 중앙값을 출력하는 프로그램을 작성하시오.



- 수열의 크기 M은 1 <= M <= 9,999 이다.
- 각각의 수의 범위는 1 <= M_i <= 2³²-1 미만 이다.

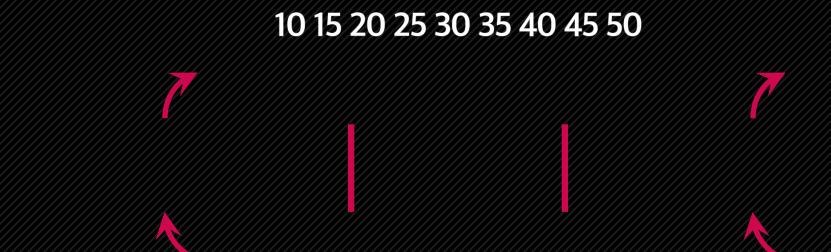
이런 건 어떨까?



0十4!!! 都是为实验中为现象时到时时代是!!!!







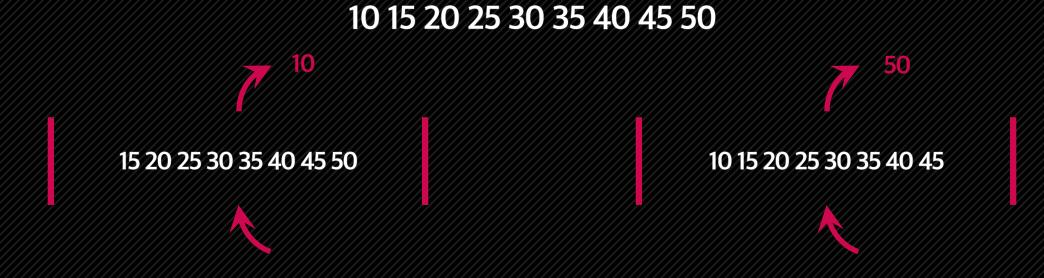






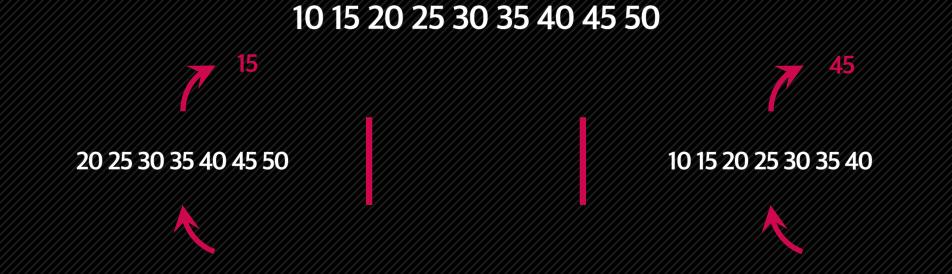






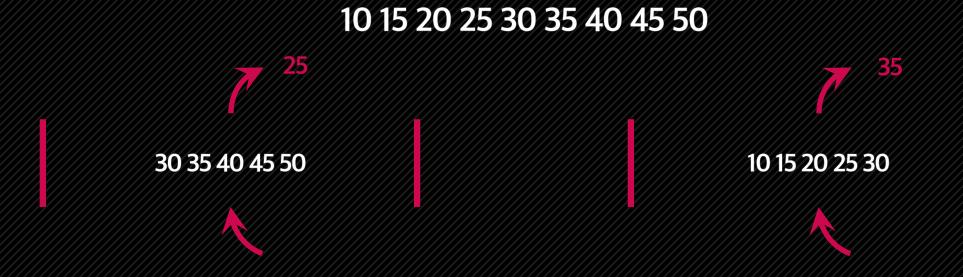












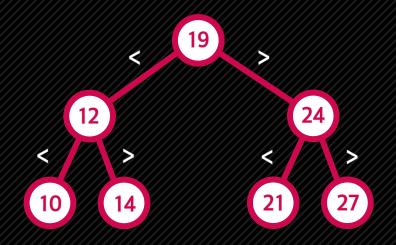






이진 탐색 트리



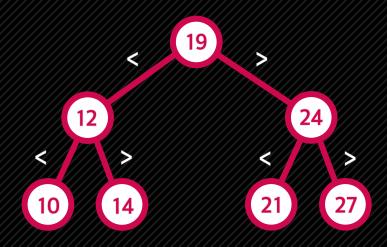


Binary Search Tree

- 이진탐색을 응용하는 자료구조로, 검색의 시간을 최적화 하면서도 <mark>빈번한 삭제 및 삽입</mark>을 가능하게 하는 자료구조.
- 각 노드의 왼쪽은 자신보다 작은 값을 갖고 있어야 하며, 오른쪽은 자신보다 큰 값을 가지고 있다.
- 중복된 노드가 없어야 한다.

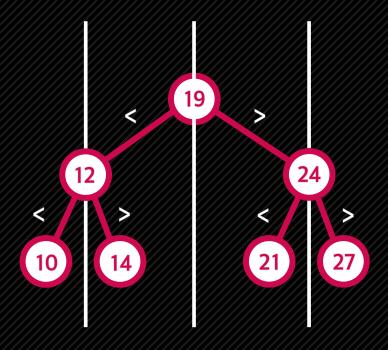
이진 탐색 트리





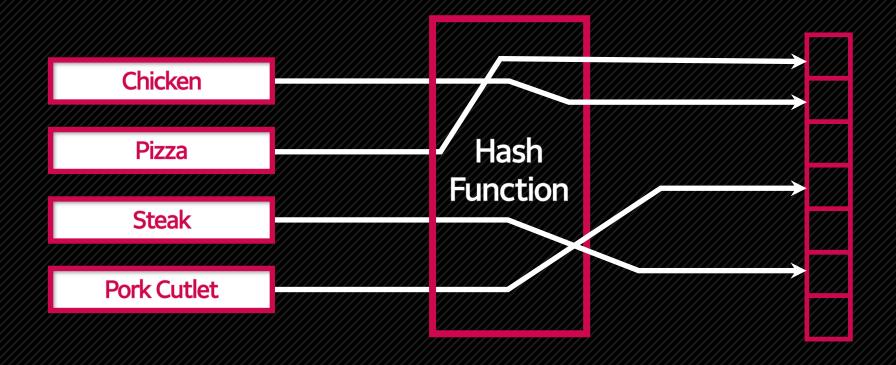
이진 탐색 트리











Hash

- 임의의 데이터에 대해 고정된 길이의 데이터로 매핑하는 자료구조.
- 이론적으로 삭제 O(1), 삽입 O(1), 검색 O(1)의 시간복잡도를 갖고 있다.
- 그러나, 해시 테이블 내부의 값이 많아지면 해시충돌 현상이 발생해 기본 연산의 시간이 길어진다.





```
#include <map>
#include <set>

#include <set>

#include <unordered_map>
#include <unordered_set>

#include <unordered_set>
#include <unordered_set>
#include <unordered_set>
#include <unordered_set>
#include <unordered_set>
#i
```

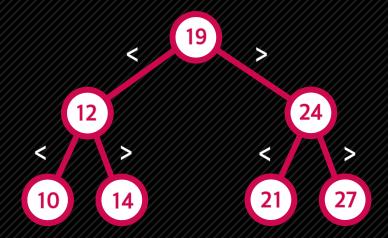


하나만 똑바로 알면 된다!

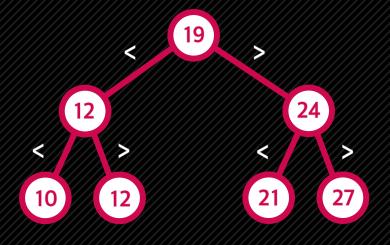
```
#include <map>
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
   map<int, string> _map;
                                                                                            map은 <키, 쌍>의 구조를 띄고 있음.
   _map.insert({1, "Chicken"});
   _map.insert({2, "Pizza"});
    _map.insert({3, "ASDF"});
                                                                                             map에 값 삽입. 리턴값은 삽입 성공 여부를 나타냄.
    _map.insert(make_pair(4, "TEST"));
                                                                                             pair 꼴로 삽입하는게 일반적임.
   cout << "size of map: " << _map.size() << endl;</pre>
                                                                                             크기 출력.
                                                                                             컨테이너의 값들을 탐색할 때 사용되는,
   map<int, string>::iterator iter; -
   iter = _map.find(2);
   cout << "Search Result of 2: " << iter->second << endl;</pre>
                                                                                            Iterator는 주소값임!!!
   iter = _map.lower_bound(2);
                                                                                             find와는 다른 탐색. 이분탐색을 떠올려보자!
   iter = _map.upper_bound(2);
   for(map<int, string>::iterator iter = _map.begin(); iter != _map.end(); iter++)
       cout << "pair: (" << iter->first << ", " << iter->second << ")" << endl;</pre>
                                                                                             Iterator를 활용한 값 탐색.
```











multimap/multiset







✓ Silver 3 - 문자열 집합

요약

- 총 N개의 문자열로 이루어진 집합 S가 주어진다.
- 주어진 M개의 문자열 중 S에 포함된 문자열의 수를 출력하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N과 M은 1 <= N, M <= 10,000 이다.
- 문자의 길이는 최대 500이다.

중요한 구조니까 하나만 더!



✓ Silver 4 - 나는야 포켓몬 마스터 이다솜



- 포켓몬의 이름이 N개 주어지며, 이후 M개의 줄에 숫자 또는 포켓몬 이름이 주어진다.
- 숫자를 입력 받았을 시 포켓몬의 이름을, 포켓몬의 이름을 입력 받았을 시 번호를 출력하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- N과 M은 1 <= N, M <= 100,000 이다.
- 포켓몬 이름의 길이는 최대 20이다.

여기까지 풀면 기능은 마스터!





• 나무들이 중복을 포함해서 주어질 때, 각 종이 전체에서 몇 %를 차지하는지 출력하는 프로그램을 작성하시오.



- 나무 종은 최대 10,000종 이다.
- 주어지는 나무의 수는 최대 1,000,000그루 이다.

짱 쎈 자료구조







요약

- 이중 우선순위 큐는 최댓값을 출력/제거하거나, 최솟값을 출력/제거하는 자료구조이다.
- 삽입/삭제 쿼리가 주어졌을 때, 모든 쿼리를 수행하고 남은 수 중 최댓값과 최솟값을 출력하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- 연산의 수 K는 1 <= K <= 1,000,000 이다.
- 삽입되는 수는 절댓값이 최대 232-1 인 정수이다.



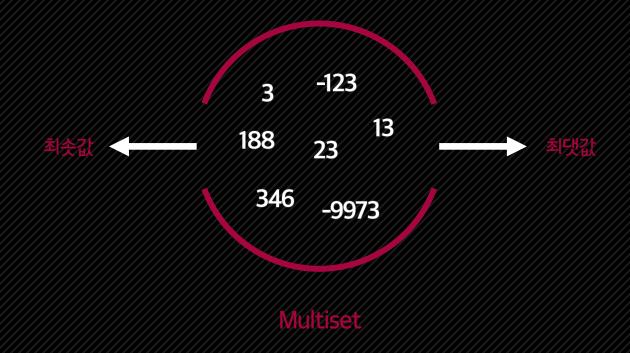
✓ Gold 5 - 이중 우선순위 큐

우선순위 큐두개 만들던 되는 문제인가요?













★ Level 2 - 오픈채팅방 (2019 Kakao Blind Recruitment 1차 코딩테스트)

요약

- 이중 우선순위 큐는 최댓값을 출력/제거하거나, 최솟값을 출력/제거하는 자료구조이다.
- 삽입/삭제 쿼리가 주어졌을 때, 모든 쿼리를 수행하고 남은 수 중 최댓값과 최솟값을 출력하는 프로그램을 작성하시오.

제약조건

- 연산의 수 K는 1 <= K <= 1,000,000 이다.
- 삽입되는 수는 절댓값이 최대 232-1 인 정수이다.

추가 추천 문제



- - 예제를 연구해보면 '이걸' 써야 합니다. (Hint: Greedy)
- - 오늘 배운 것들을 활용해서 두 가지 방법으로 풀 수 있습니다. 두 가지 방법 모두 고민해보세요!!
- 🏲 Level 2 위장
 - 결국 변환만 제대로 하면 풀 수 있는 문제네요?
- ★ Level 3 N으로 표현
 - 동적계획법 문제 같지만, 배운 걸로도 충분히 풀 수 있는 문제입니다! 아이디어가 중요하니 잘 생각해보세요.