Trong C++, map và unordered\_map (hay còn gọi là **hash map**) là hai cấu trúc dữ liệu phổ biến thuộc thư viện STL, dùng để lưu trữ các cặp key-value (khóa – giá trị). Tuy giống nhau về mặt sử dụng, nhưng chúng có một số khác biệt quan trọng:

**✅ 1. std::map (Tree Map – Cây nhị phân cân bằng)**

* **Cấu trúc bên dưới**: Cây đỏ-đen (Red-Black Tree).
* **Thứ tự**: Các phần tử **luôn được sắp xếp theo khóa**.
* **Thời gian truy cập**: O(log n) cho insert, find, erase,...
* **Cho phép tùy chỉnh cách so sánh khóa**: qua comparator.

**Ví dụ:**

#include <iostream>

#include <map>

int main() {

std::map<int, std::string> myMap;

myMap[2] = "two";

myMap[1] = "one";

myMap[3] = "three";

for (auto& pair : myMap) {

std::cout << pair.first << ": " << pair.second << std::endl;

}

return 0;

}

**Output**:

1: one

2: two

3: three

**✅ 2. std::unordered\_map (Hash Map – Bảng băm)**

* **Cấu trúc bên dưới**: Bảng băm (Hash Table).
* **Thứ tự**: **Không có thứ tự** các phần tử.
* **Thời gian truy cập**: Trung bình O(1), nhưng **trong trường hợp xấu có thể O(n)**.
* **Nhanh hơn map trong phần lớn các trường hợp** nếu không cần thứ tự.

**Ví dụ:**

#include <iostream>

#include <unordered\_map>

int main() {

std::unordered\_map<int, std::string> myMap;

myMap[2] = "two";

myMap[1] = "one";

myMap[3] = "three";

for (auto& pair : myMap) {

std::cout << pair.first << ": " << pair.second << std::endl;

}

return 0;

}

**Output**: Có thể là

3: three

1: one

2: two

(*Thứ tự không xác định*)

**🔍 So sánh nhanh**

| **Thuộc tính** | **std::map** | **std::unordered\_map** |
| --- | --- | --- |
| Cấu trúc nội bộ | Cây đỏ-đen | Bảng băm |
| Thứ tự phần tử | Có (theo khóa) | Không có |
| Độ phức tạp truy cập | O(log n) | Trung bình O(1) |
| Tùy biến thứ tự | Có (comparator) | Không |
| Yêu cầu về khóa | Có toán tử < | Có hàm hash và == |

Bạn cần thứ tự hay hiệu suất cao hơn?