1. Prompt 1

“Bạn là một giảng viên khoa CNTT. Hãy giải thích khái niệm Heap trong cấu trúc dữ liệu một cách đơn giản, dễ hiểu, phù hợp với người mới bắt đầu.”

**Kết quả AI:**

Heap là một cấu trúc dữ liệu dạng cây nhị phân đặc biệt, trong đó:

* Mỗi nút cha luôn lớn hơn hoặc bằng (Max-Heap) hoặc nhỏ hơn hoặc bằng (Min-Heap) các nút con.
* Nó thường được dùng để cài đặt Priority Queue (hàng đợi ưu tiên).
* Đặc điểm: luôn cân bằng (các tầng đầy từ trái sang phải).

1. Prompt 2

“Hãy so sánh Heap và Binary Search Tree (BST) theo các tiêu chí: cấu trúc, điều kiện sắp xếp, ứng dụng. Trình bày bằng bảng.”

**Kết quả AI:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tiêu chí | Heap | Binary Search Tree (BST) |
| Cấu trúc | Cây nhị phân đầy đủ (complete binary tree) | Cây nhị phân tìm kiếm, không cần đầy đủ |
| Điều kiện sắp xếp | Cha ≥ con (Max) hoặc cha ≤ con (Min) | Giá trị bên trái < cha < giá trị bên phải |
| Truy cập phần tử | Truy cập nhanh phần tử lớn/nhỏ nhất (O(1)) | Tìm kiếm, chèn, xóa trung bình O(log n) |
| Ứng dụng | Hàng đợi ưu tiên, sắp xếp Heap Sort | Lưu trữ dữ liệu có thứ tự, tìm kiếm nhanh |

1. Prompt 3

“Hãy viết ví dụ code minh họa tạo một Min-Heap bằng Java, thêm phần tử vào và lấy phần tử nhỏ nhất ra.”

**Kết quả AI:**

import java.util.PriorityQueue;

public class MinHeapExample {

public static void main(String[] args) {

PriorityQueue<Integer> minHeap = new PriorityQueue<>();

// Thêm phần tử

minHeap.add(15);

minHeap.add(10);

minHeap.add(30);

minHeap.add(5);

System.out.println("Min-Heap: " + minHeap);

// Lấy phần tử nhỏ nhất

int smallest = minHeap.poll();

System.out.println("Phần tử nhỏ nhất: " + smallest);

System.out.println("Heap sau khi lấy: " + minHeap);

}

}

1. Prompt 4

“Hãy giải thích Heap theo 2 cách khác nhau:

1. Cho người mới học (không cần biết lập trình).
2. Cho sinh viên năm 3 ngành CNTT (đã học cấu trúc dữ liệu).”

**Kết quả AI:**

* **Người mới học**: Heap giống như một cái hộp chứa nhiều đồ, nhưng đồ luôn được sắp sao cho dễ lấy nhất cái to nhất (Max-Heap) hoặc cái nhỏ nhất (Min-Heap). Nó giúp bạn nhanh chóng tìm ra món quan trọng mà không cần lục hết.
* **Sinh viên năm 3 CNTT**: Heap là một **complete binary tree** thỏa mãn thuộc tính Heap-order. Với Max-Heap: A[parent(i)] ≥ A[i]. Heap được lưu trong mảng, cho phép cài đặt **Heap Sort** với độ phức tạp O(n log n) và **Priority Queue** với thao tác chèn O(log n), lấy phần tử cực trị O(1).