* **Prompt: *“Giải thích Breadth First Search như cho: (1) học sinh lớp 10, (2) sinh viên năm 1 CNTT, (3) lập trình viên có 5 năm kinh nghiệm.”***

Giải thích cho học sinh lớp 10

* Breadth First Search (BFS) là cách tìm kiếm theo từng tầng.
* Bạn bắt đầu từ một điểm → tìm tất cả điểm gần nó nhất trước.
* Sau đó mới đi xa hơn.
* Ví dụ đời thực: Tìm bạn trong trường: hỏi tất cả bạn cùng lớp trước → nếu không thấy mới chạy sang các lớp khác.

Từ khóa: *từng lớp*, *gần trước – xa sau*

Giải thích cho sinh viên năm 1 CNTT

* BFS là thuật toán duyệt đồ thị theo mức (level-order).
* Dùng queue (hàng đợi) để lưu các đỉnh sẽ thăm.
* Cấu trúc:
  1. Đưa đỉnh bắt đầu vào queue
  2. Lấy đỉnh đầu queue để xử lý
  3. Đưa các đỉnh kề chưa thăm vào queue
  4. Lặp đến khi queue rỗng
* Ứng dụng: Tìm đường đi ngắn nhất trong đồ thị không trọng số.

Từ khóa: *queue, đồ thị, đường đi ngắn nhất*

Giải thích cho lập trình viên 5 năm kinh nghiệm

* BFS là chiến lược duyệt đồ thị theo chiều rộng đảm bảo tìm được đường đi ngắn nhất trong unweighted graph nhờ tính chất duyệt theo tầng.
* Độ phức tạp:  
  Thời gian: O(V + E)  
  Bộ nhớ: O(V) (do lưu visited + queue)
* Lưu ý khi triển khai:
  + Tránh enqueue lặp → cần visited set hoặc đánh dấu trong quá trình push
  + Với graph lớn: có thể tốn RAM → cân nhắc bidirectional BFS
* Thường dùng trong:
  + Shortest path (navigation, routing, game AI)
  + Level-order traversal trên cây
  + Web crawler (giới hạn theo depth)

**Bảng so sánh :**

| **Tiêu chí** | **Lớp 10** |  | **Sinh viên năm 1** | **Lập trình viên 5 năm** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mức độ kỹ thuật** | Thấp |  | Trung bình | Cao |
| **Ngôn ngữ** | Đời thường |  | Học thuật cơ bản | Thuật toán + tối ưu |
| **Công cụ/khái niệm** | Không đề cập |  | Queue, đồ thị | Độ phức tạp, biến thể |
| **Ví dụ** | Tìm bạn trong trường |  | Đồ thị + tìm đường ngắn nhất | Hệ thống thực tế, tối ưu |