

Câu 5) Viết báo cáo ngắn (5-7 dòng) giải thích:

a. Loại chỉ mục nào hiệu quả nhất cho từng loại truy vấn:

- **B-Tree (Balanced Tree)**: là loại chỉ mục được mặc định, có khả năng xử lý hiệu quả tất cả các toán tử cơ bản($=,>,<$, tìm tiền tố).
- **Hash (Bảng băm)**: cung cấp tốc độ truy cập nhanh nhất ($O(1)$ trong điều kiện lý tưởng) cho các phép so sánh ($=$). (Các phép toán khác không hiệu quả).
- **GIN**: chuyên dụng cho các kiểu dữ liệu "đa giá trị" (multi-valued). Dùng cho các trường hợp đặc biệt như: full-text search, JSON, Array, ...
- **Gist**: Dùng cho dữ liệu vật lý, hình học không gian,

b. Khi nào **Hash index** không được khuyến khích trong PostgreSQL:

- Hash Index hoàn toàn vô dụng với các phép so sánh "khoảng" (range queries). Ví dụ, không thể dùng nó để tìm `DiemTrungBinh > 8.0`, vì các giá trị 8.0 và 9.0 sau khi "băm" sẽ nằm ở hai "bucket" không liên quan gì đến nhau. Nó cũng không thể hỗ trợ ORDER BY.