1. **Giới thiệu về Ranking**

Ranking là quá trình sắp xếp các tài liệu dựa trên mức độ liên quan nhằm đáp ứng nội dung truy vấn. Đây là một bài toán cốt lõi trong lĩnh vực Truy xuất thông tin, được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau, bao gồm:

* **Công cụ tìm kiếm**: Dựa trên hồ sơ người dùng (vị trí, độ tuổi, giới tính, v.v.) và truy vấn văn bản, sắp xếp các trang web theo thứ tự liên quan nhất.
* **Hệ thống gợi ý**: Tận dụng hồ sơ người dùng cùng lịch sử mua sắm để sắp xếp các sản phẩm tiềm năng, mang lại gợi ý thú vị.
* **Ngành du lịch**: Dựa trên thông tin cá nhân và các bộ lọc (ngày nhận/trả phòng, số lượng và độ tuổi khách du lịch,...), sắp xếp danh sách phòng theo độ phù hợp.

1. **Sử dụng Machine Learning (ML) trong Ranking**

Để phát triển mô hình Ranking dựa trên ML, cần xác định các yếu tố cơ bản:

1. **Đầu vào (Input)**: Với truy vấn qqq, có nnn tài liệu D={d1,d2,...,dn}D = \{d\_1, d\_2, ..., d\_n\}D={d1​,d2​,...,dn​} được xếp hạng theo mức độ liên quan. Các phần tử xi=(q,di)x\_i = (q, d\_i)xi​=(q,di​) là đầu vào cho mô hình.
2. **Đầu ra (Output)**: Với mỗi tài liệu truy vấn xix\_ixi​, giả sử có điểm liên quan thực yiy\_iyi​. Mô hình dự đoán điểm tương ứng si=f(xi)s\_i = f(x\_i)si​=f(xi​).

Tất cả các mô hình ML Ranking đều dựa trên một mô hình học máy cơ sở (như Decision Tree hoặc Neural Network) để tính s=f(x)s = f(x)s=f(x), với hàm mất mát (Loss Function) được lựa chọn cẩn thận nhằm tối ưu hóa bài toán Ranking.

1. **Phương pháp PointWise**

* **Mô tả**: Phương pháp này xử lý từng điểm dữ liệu riêng biệt, không xem xét mối quan hệ giữa các điểm trong tập dữ liệu.
* **Đặc điểm**: Sử dụng các thuật toán học có giám sát cơ bản như hồi quy tuyến tính hoặc phân loại.
* **Ưu điểm**:
  + Dễ triển khai và đơn giản trong việc hiểu.
  + Phù hợp với bài toán không yêu cầu mối quan hệ giữa các điểm dữ liệu.
* **Nhược điểm**:
  + Không khai thác thông tin tương quan giữa các điểm dữ liệu.
  + Không tối ưu trực tiếp cho bài toán xếp hạng toàn cục.
* **Ví dụ**: Dự đoán doanh thu hàng ngày hoặc nhãn của một đối tượng dựa trên các thuộc tính đầu vào.

1. **Phương pháp Pairwise**

* **Mô tả**: So sánh các cặp dữ liệu để học mối quan hệ giữa chúng, tập trung vào xác định thứ tự ưu tiên giữa các đối tượng.
* **Đặc điểm**: Tạo ra các cặp từ tập dữ liệu ban đầu, với mỗi cặp biểu diễn quan hệ giữa hai điểm.
* **Ưu điểm**:
  + Khai thác tốt sự tương quan giữa các điểm dữ liệu.
  + Giảm độ phức tạp so với các phương pháp tối ưu toàn cục như Listwise.
* **Nhược điểm**:
  + Kích thước dữ liệu tăng lên đáng kể (số lượng cặp lớn hơn nhiều so với số điểm ban đầu).
  + Đòi hỏi tài nguyên tính toán cao hơn PointWise.
* **Ví dụ**: Trong công cụ tìm kiếm, so sánh hai tài liệu để quyết định tài liệu nào có mức độ phù hợp cao hơn với truy vấn.

1. **Phương pháp Listwise**

* **Mô tả**: Phương pháp này sử dụng toàn bộ danh sách hoặc tập hợp điểm dữ liệu để học thứ tự ưu tiên, giúp tối ưu hóa trực tiếp thứ hạng tổng thể.
* **Đặc điểm**: Phân tích trên toàn bộ tập dữ liệu thay vì từng điểm hoặc từng cặp riêng lẻ.
* **Ưu điểm**:
  + Tận dụng toàn bộ thông tin trong tập dữ liệu.
  + Hiệu quả cao trong tối ưu hóa thứ hạng tổng thể.
* **Nhược điểm**:
  + Phức tạp hơn các phương pháp khác.
  + Yêu cầu tài nguyên tính toán lớn, khó áp dụng với dữ liệu khổng lồ.
* **Ví dụ**: Xếp hạng kết quả tìm kiếm cho một truy vấn, tập trung tối ưu hóa toàn bộ danh sách tài liệu để trả về thứ tự tốt nhất.