### **Trình bày phương pháp PointWise**

#### **Khái niệm:**

Phương pháp Pointwise coi việc xếp hạng là một bài toán dự đoán giá trị (regression) hoặc phân loại (classification). Mỗi đối tượng (item) được xử lý độc lập với mục tiêu dự đoán điểm số hoặc nhãn liên quan đến tính phù hợp (relevance).

#### **Nguyên lý hoạt động:**

* Input: Dữ liệu đầu vào là các đối tượng (document, sản phẩm, v.v.) cùng với điểm hoặc nhãn liên quan (ví dụ: mức độ liên quan từ 1 đến 5).
* Output: Mô hình dự đoán giá trị điểm (score) của từng đối tượng.
* Cách hoạt động:
  1. Với từng đối tượng, hệ thống huấn luyện một mô hình học máy để dự đoán điểm số dựa trên các đặc trưng (features).
  2. Sau khi dự đoán, các đối tượng được sắp xếp theo thứ tự giảm dần điểm số.

#### **Ví dụ:** Trong hệ thống tìm kiếm, các tài liệu (document) được gắn điểm phù hợp theo nhãn từ 1 đến 5. Mô hình sẽ học cách dự đoán điểm này cho các tài liệu mới dựa trên đặc trưng như tần suất từ khóa.

#### **Ưu điểm:**

* Đơn giản và dễ triển khai vì chỉ cần xử lý từng đối tượng độc lập.
* Có thể áp dụng các mô hình dự đoán thông thường (như hồi quy tuyến tính, cây quyết định).

#### **Hạn chế:**

* Không quan tâm đến mối quan hệ giữa các đối tượng, do đó không tối ưu hóa thứ tự xếp hạng tổng thể.
* Hiệu quả giảm khi áp dụng cho các bài toán xếp hạng phức tạp.

### **Trình bày phương pháp Pairwise**

#### **Khái niệm:**

Pairwise coi xếp hạng là bài toán dự đoán mối quan hệ thứ tự giữa hai đối tượng (item). Mô hình học cách xác định đối tượng nào "tốt hơn" khi so sánh trong một cặp.

#### **Nguyên lý hoạt động:**

* Input: Dữ liệu huấn luyện được chuyển thành các cặp đối tượng với nhãn (ví dụ: A > B hoặc A < B).
* Output: Mô hình học để dự đoán thứ tự của các cặp đối tượng.
* Cách hoạt động:
  1. Với mỗi cặp đối tượng, hệ thống học máy huấn luyện mô hình để dự đoán thứ tự ưu tiên.
  2. Sau khi học, mô hình sẽ xác định thứ tự cho các đối tượng mới dựa trên kết quả so sánh cặp.

#### **Ví dụ:**

Trong hệ thống xếp hạng sản phẩm, nếu sản phẩm A được đánh giá 5 sao và B được đánh giá 3 sao, mô hình sẽ học rằng A > B. Sau đó, nó sẽ áp dụng nguyên lý tương tự cho các cặp sản phẩm mới.

#### **Ưu điểm:**

* Tối ưu hóa thứ hạng tương đối giữa các đối tượng, thích hợp với dữ liệu chứa nhãn so sánh (relative labels).
* Giảm sự phụ thuộc vào điểm số tuyệt đối (absolute score).

#### **Hạn chế:**

* Tạo ra một lượng lớn cặp dữ liệu, dẫn đến chi phí tính toán cao.
* Khó khăn khi cần tối ưu hóa thứ hạng tổng thể thay vì từng cặp.

### **Trình bày phương pháp Listwise**

#### **Khái niệm:**

Listwise xem xét toàn bộ danh sách đối tượng cùng một lúc và tối ưu hóa trực tiếp thứ tự xếp hạng của danh sách.

#### **Nguyên lý hoạt động:**

* Input: Dữ liệu đầu vào là danh sách đối tượng cùng với thứ tự xếp hạng hoặc điểm tương ứng.
* Output: Mô hình học cách sắp xếp toàn bộ danh sách để tối ưu hóa thứ tự phù hợp.
* Cách hoạt động:
  1. Sử dụng các hàm mất mát (loss functions) được thiết kế để đo lường sự khác biệt giữa thứ tự dự đoán và thứ tự thực tế.
  2. Tối ưu hóa hàm mất mát để cải thiện thứ tự dự đoán.

#### **Ví dụ:**

Trong hệ thống gợi ý video, danh sách các video được gán điểm từ 1 đến 10. Mô hình Listwise sẽ học cách sắp xếp toàn bộ danh sách để đưa ra danh sách gợi ý có thứ tự tối ưu.

#### **Ưu điểm:**

* Tối ưu hóa trực tiếp thứ tự xếp hạng toàn bộ danh sách, đặc biệt hiệu quả cho các bài toán xếp hạng phức tạp.
* Phù hợp với các hệ thống tìm kiếm hoặc gợi ý nơi thứ tự danh sách là quan trọng nhất.

#### **Hạn chế:**

* Yêu cầu dữ liệu đầy đủ và được sắp xếp chính xác, điều này khó khăn khi dữ liệu không hoàn chỉnh.
* Đòi hỏi tài nguyên tính toán lớn và phức tạp hơn các phương pháp khác.