

# □ BÁO CÁO TRIỂN KHAI COLLABORATIVE FILTERING

## Vietnamese Food Recommendation System

<div>□</div> Ngày tạo báo cáo:	29/06/2025 10:37:49
<div>□</div> Hệ thống:	Vietnamese Food Recommendation System v11
<div>□</div> Mục đích:	Báo cáo triển khai Collaborative Filtering với sklearn
<div>□□</div> Người tạo:	AI Assistant

## □ TÓM TẮT ĐIỀU HÀNH

Báo cáo này cung cấp phân tích chi tiết về việc triển khai Collaborative Filtering trong hệ thống Vietnamese Food Recommendation System. Collaborative Filtering là một kỹ thuật quan trọng trong recommendation systems, dựa trên hành vi và sở thích của người dùng để đưa ra các gợi ý phù hợp.

## □ KẾT QUẢ CHÍNH

### 1 □□ SỬ DỤNG SKLEARN

Hệ thống đã triển khai đầy đủ Collaborative Filtering sử dụng các thư viện sklearn:

- cosine\_similarity từ sklearn.metrics.pairwise
- NearestNeighbors từ sklearn.neighbors

### 2 □□ USER-BASED COLLABORATIVE FILTERING

Triển khai User-based Collaborative Filtering dựa trên độ tương tự giữa người dùng:

- User-based Collaborative Filtering với cosine\_similarity
- Lưu trữ user similarity matrix

### 3 □□ ITEM-BASED COLLABORATIVE FILTERING

Triển khai Item-based Collaborative Filtering dựa trên độ tương tự giữa các món ăn:

- Item-based Collaborative Filtering với cosine\_similarity
- Lưu trữ item similarity matrix

### 4 □□ K-NEAREST NEIGHBORS (KNN)

Sử dụng KNN từ sklearn để tìm kiếm láng giềng gần nhất:

- ☐ KNN model từ sklearn NearestNeighbors
- ☐ Sử dụng cosine metric cho KNN
- ☐ Sử dụng brute force algorithm

## ❑ CHI TIẾT KỸ THUẬT TRIỂN KHAI

### ❑ PHÂN TÍCH CODE

File	Chức năng	Trạng thái
hybrid_recommendation_system.py	Core implementation CF	<input type="checkbox"/> Hoàn thành
train_collaborative_filtering()	Huấn luyện CF models	<input type="checkbox"/> Triển khai
get_collaborative_recommendations()	Lấy gợi ý CF	<input type="checkbox"/> Triển khai
cosine_similarity()	Tính độ tương tự	<input type="checkbox"/> Sklearn
NearestNeighbors()	KNN search	<input type="checkbox"/> Sklearn
hybrid_integration.py	Flask API integration	<input type="checkbox"/> Hoàn thành
app.py	Main application	<input type="checkbox"/> Tích hợp

### ❑ API ENDPOINTS

Hệ thống cung cấp các API endpoints hỗ trợ Collaborative Filtering:

- ❑ API endpoint hỗ trợ collaborative filtering
- ❑ Gọi hàm `get_collaborative_recommendations()`

Endpoint	Method	Mô tả
/api/hybrid/recommend	POST	Gợi ý hybrid (bao gồm CF)
/api/hybrid/collaborative	POST	Gợi ý chỉ CF
/api/hybrid/stats	GET	Thống kê hệ thống
/api/hybrid/health	GET	Kiểm tra sức khỏe

### ❑ TÍCH HỢP FRONTEND

Tình trạng tích hợp Collaborative Filtering với giao diện người dùng:

- ❑ Routes hybrid được thêm vào Flask app
- ❑ Hybrid service được khởi tạo

## ❑ CHI TIẾT THUẬT TOÁN

### ❑ USER-BASED COLLABORATIVE FILTERING

Nguyên lý: Tìm những người dùng có sở thích tương tự và gợi ý những món ăn mà họ đã thích.

Các bước thực hiện:

- 1. Tạo user-item matrix từ dữ liệu tương tác
- 2. Tính toán độ tương tự giữa users bằng cosine similarity
- 3. Tìm top-K users tương tự nhất
- 4. Dự đoán rating dựa trên weighted average của similar users
- 5. Gợi ý top-N items có rating dự đoán cao nhất

### ❑❑ ITEM-BASED COLLABORATIVE FILTERING

Nguyên lý: Tìm những món ăn tương tự với những món ăn mà người dùng đã thích để đưa ra gợi ý.

Các bước thực hiện:

- 1. Tạo item-item similarity matrix từ user-item matrix (transpose)
- 2. Tính toán độ tương tự giữa items bằng cosine similarity
- 3. Với mỗi item user đã thích, tìm similar items
- 4. Tính weighted score dựa trên similarity và user rating
- 5. Gợi ý top-N items có score cao nhất

### ❑ K-NEAREST NEIGHBORS (KNN)

Cấu hình:

- Metric: cosine - Đo khoảng cách cosine
- Algorithm: brute - Tìm kiếm brute force
- n\_neighbors: 20 - Tìm 20 láng giềng gần nhất
- Ứng dụng: Tăng cường độ chính xác của CF

## ❑ ĐÁNH GIÁ HIỆU SUẤT

Metric	Mô tả	Trạng thái
Cosine Similarity	Đo độ tương tự giữa vectors	<input type="checkbox"/> Triển khai
User-Item Matrix	Ma trận người dùng-món ăn	<input type="checkbox"/> Hoàn thành
Similarity Threshold	Ngưỡng lọc độ tương tự	<input type="checkbox"/> Cấu hình
Top-K Neighbors	K láng giềng gần nhất	<input type="checkbox"/> Tối ưu
Recommendation Score	Điểm số gợi ý	<input type="checkbox"/> Tính toán
Cold Start Handling	Xử lý người dùng mới	<input type="checkbox"/> Fallback

## □ □ ƯU ĐIỂM VÀ HẠN CHẾ

### □ Ưu điểm Collaborative Filtering:

- Không cần thông tin chi tiết về món ăn
- Có thể phát hiện những pattern ẩn trong hành vi người dùng
- Hiệu quả tốt với dữ liệu tương tác phong phú
- Kết hợp user-based và item-based tăng độ chính xác
- Sử dụng sklearn đảm bảo hiệu suất và ổn định

### □ □ Hạn chế và Giải pháp:

- Cold Start Problem: Giải quyết bằng hybrid approach
- Sparsity: Sử dụng matrix factorization bổ sung
- Scalability: KNN với cosine metric tối ưu performance
- Popular Bias: Kết hợp content-based filtering
- New Items: Fallback sang content-based hoặc popularity-based

## □ KẾT LUẬN

Hệ thống Vietnamese Food Recommendation System đã triển khai đầy đủ và hiệu quả Collaborative Filtering sử dụng sklearn. Bao gồm:

- User-based CF với cosine similarity
- Item-based CF với cosine similarity
- KNN-based CF với NearestNeighbors
- API endpoints hỗ trợ đầy đủ
- Tích hợp hybrid với các phương pháp khác
- Production-ready với error handling

Collaborative Filtering đã được triển khai chính xác và không cần bổ sung thêm. Hệ thống hoạt động ổn định ở tầng backend/API và sẵn sàng cho việc tích hợp giao diện người dùng nếu cần thiết.