



Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh  
Trường Đại học Công nghệ Thông tin  
Khoa Khoa học và Kỹ thuật Thông tin

DS300 - HỆ KHUYẾN NGHỊ

ỨNG DỤNG ĐẶC TRƯNG ĐA PHƯƠNG  
THỨC TRONG HỆ THỐNG KHUYẾN NGHỊ  
SÁCH TIẾNG VIỆT

Sinh viên thực hiện:

Lê Xuân Bình 22520131

Thái Minh Lâm 22520745

Mã Kim Phát 22521071

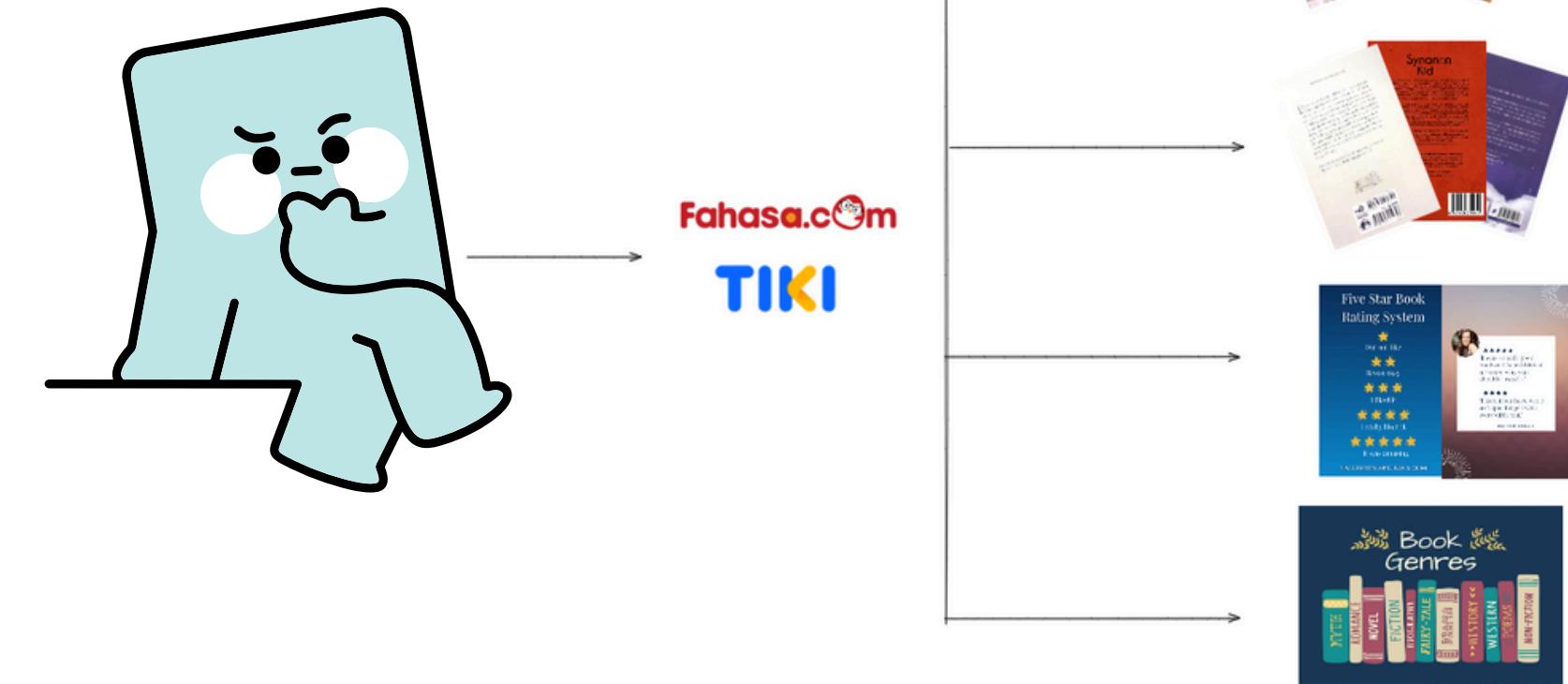
Giảng viên hướng dẫn:  
ThS. Huỳnh Văn Tín

TP HCM, 29/12/2025



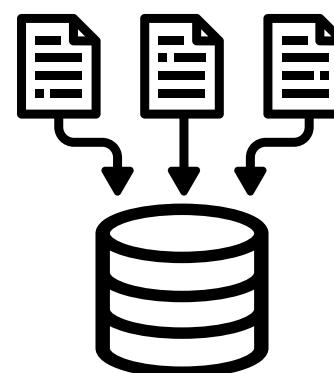
## Động lực bài toán

- Sự bùng nổ của **thương mại điện tử**.
- Chưa có **bộ dữ liệu** và **nghiên cứu thực nghiệm** về *tác động đa phương thức* đến khuyến nghị sách trong tiếng Việt.
- Triển khai hệ khuyến nghị sách trên **hệ thống dữ liệu lớn**.



*Khách hàng quan tâm gì khi chọn mua sách?*

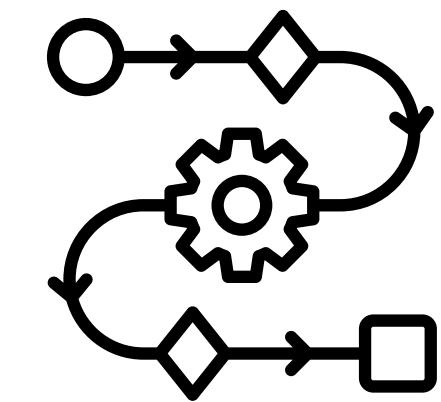
## Đóng góp của nghiên cứu



Xây dựng  
bộ dữ liệu

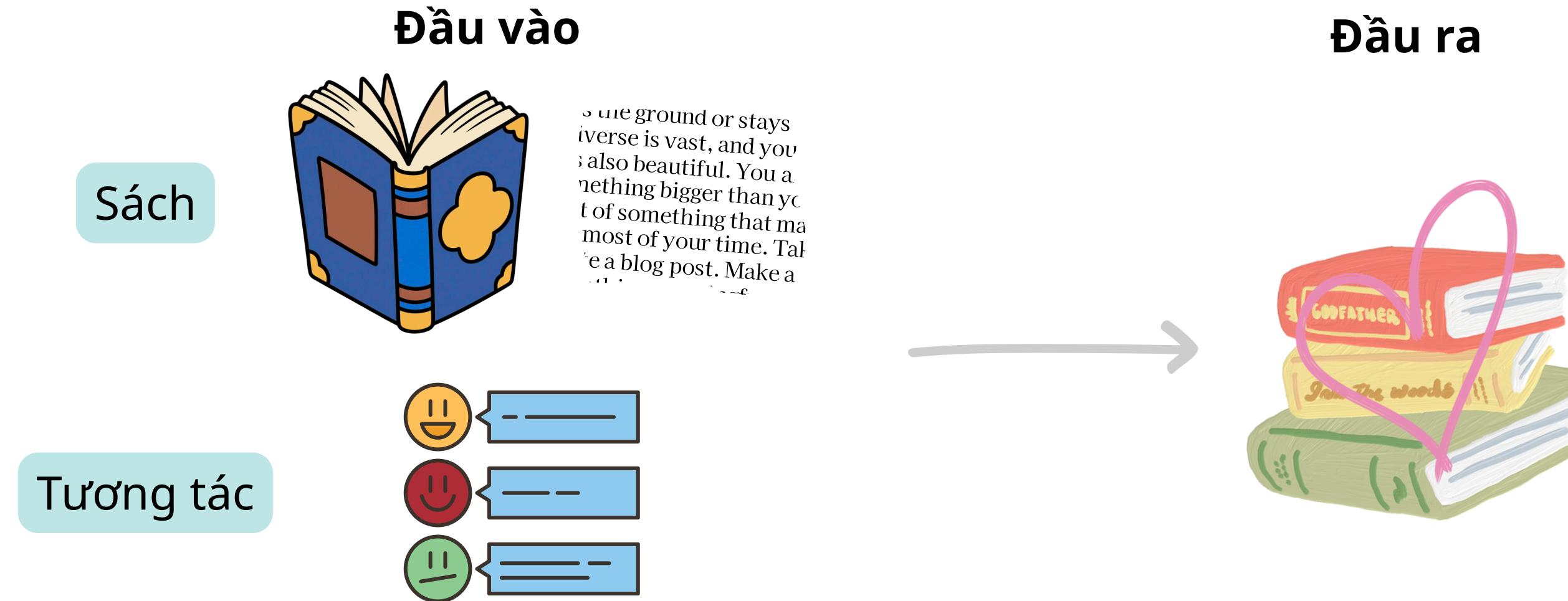


Đánh giá  
thực nghiệm



Triển khai  
hệ thống

# Định nghĩa bài toán



## Các hướng tiếp cận

- Collaborative Filtering (CF)
- Content-Based Filtering (CBF)
- Multimodal Recommend System (MRS)

# Xây dựng bộ dữ liệu



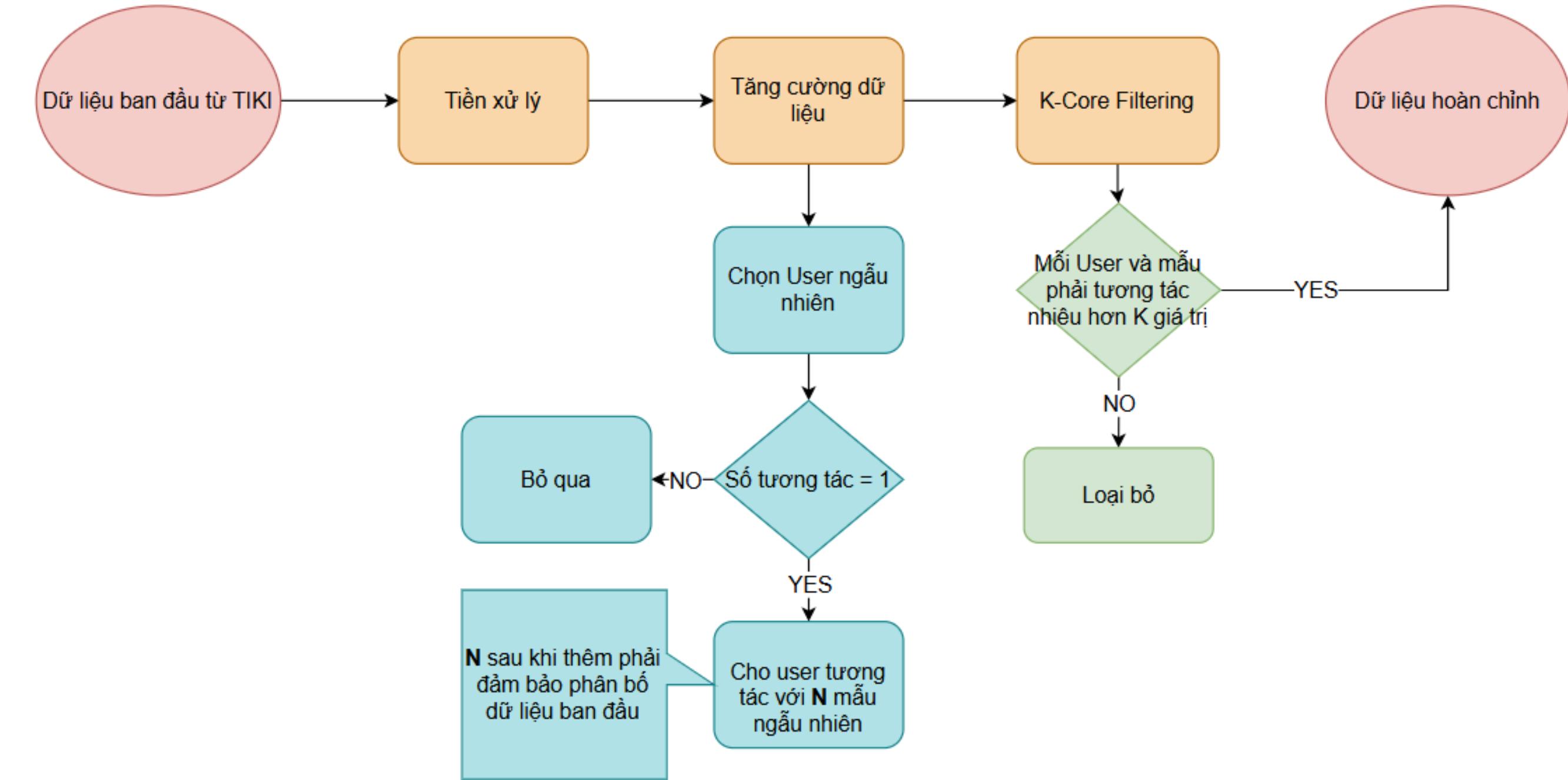
Nguồn dữ liệu



BeautifulSoup

Tool crawl data

Thu thập dữ liệu



Tiền xử lý & Tăng cường dữ liệu

# Phân tích bộ dữ liệu

## Định lượng

Đặc trưng	Sách	Đánh giá
Số mẫu	1.115	26.050
Số thuộc tính	14	6

Thuộc tính	Mô tả
customer_id	ID của người dùng
product_id	ID của sách được tương tác
rating	Điểm đánh giá của người dùng dành cho sách
content	Nội dung bình luận của người dùng
customer_index	Cấp phát động tăng dần của ID người dùng
product_index	Cấp phát động tăng dần của ID sách

Bảng liệt kê các thuộc tính tương tác

## Mô tả thuộc tính

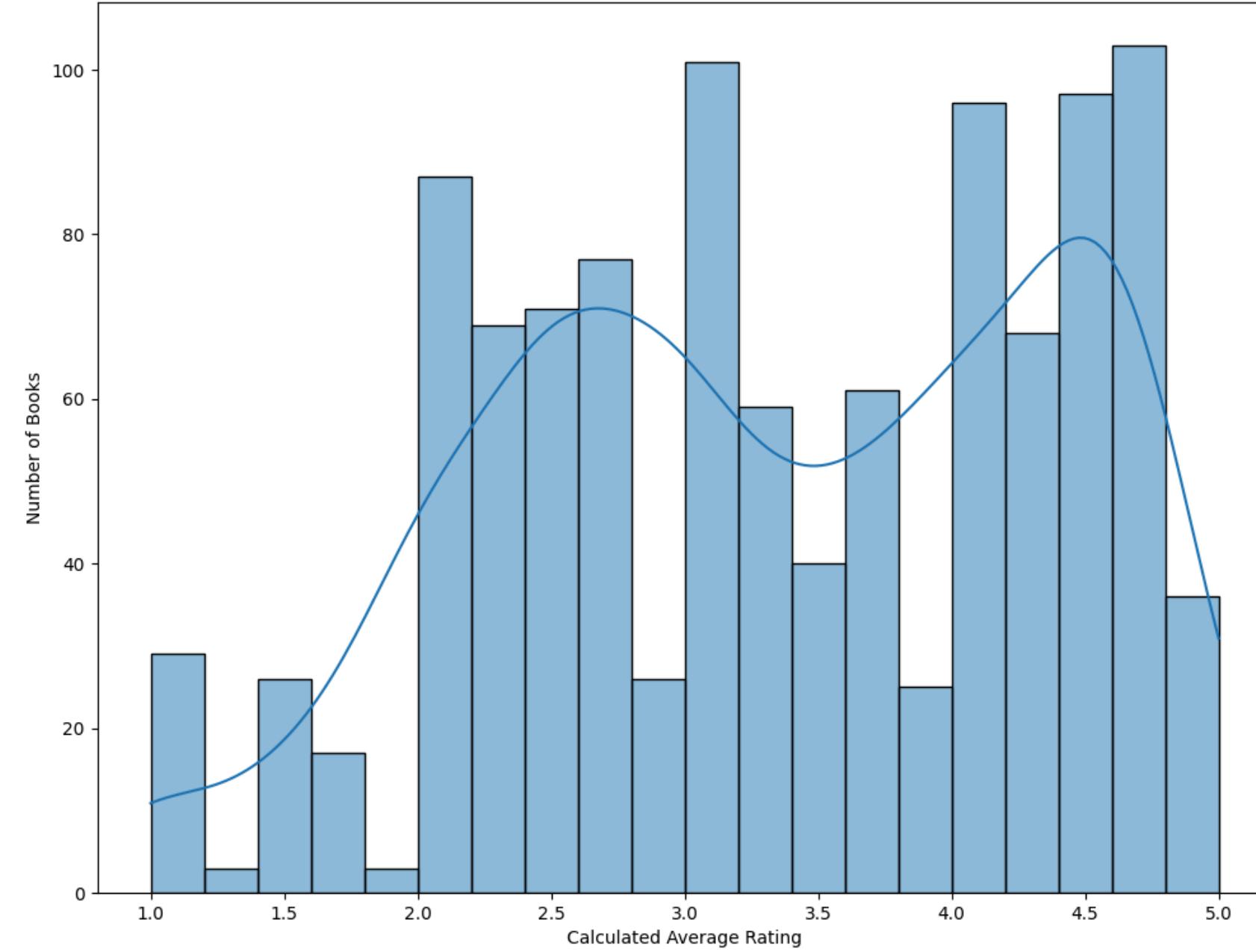
Thuộc tính	Mô tả
product_id	ID của sách
product_name	Tên của sách
authors	Tên tác giả
price	Giá bán của sách
seller_id	ID của người bán sách
seller_type	Phân loại người bán sách (OFFICIAL_STORE, TRUSTED_STORE)
rating_average	Điểm đánh giá trung bình của sách
review_count	Số lượng đánh giá của sách
order_count	Số lượng sách đã bán
url	Liên kết sản phẩm
image	Liên kết ảnh bìa sản phẩm
description	Mô tả nội dung sách
type_book	Thể loại sách
product_index	Cấp phát động tăng dần của ID sách

Bảng liệt kê các thuộc tính sách

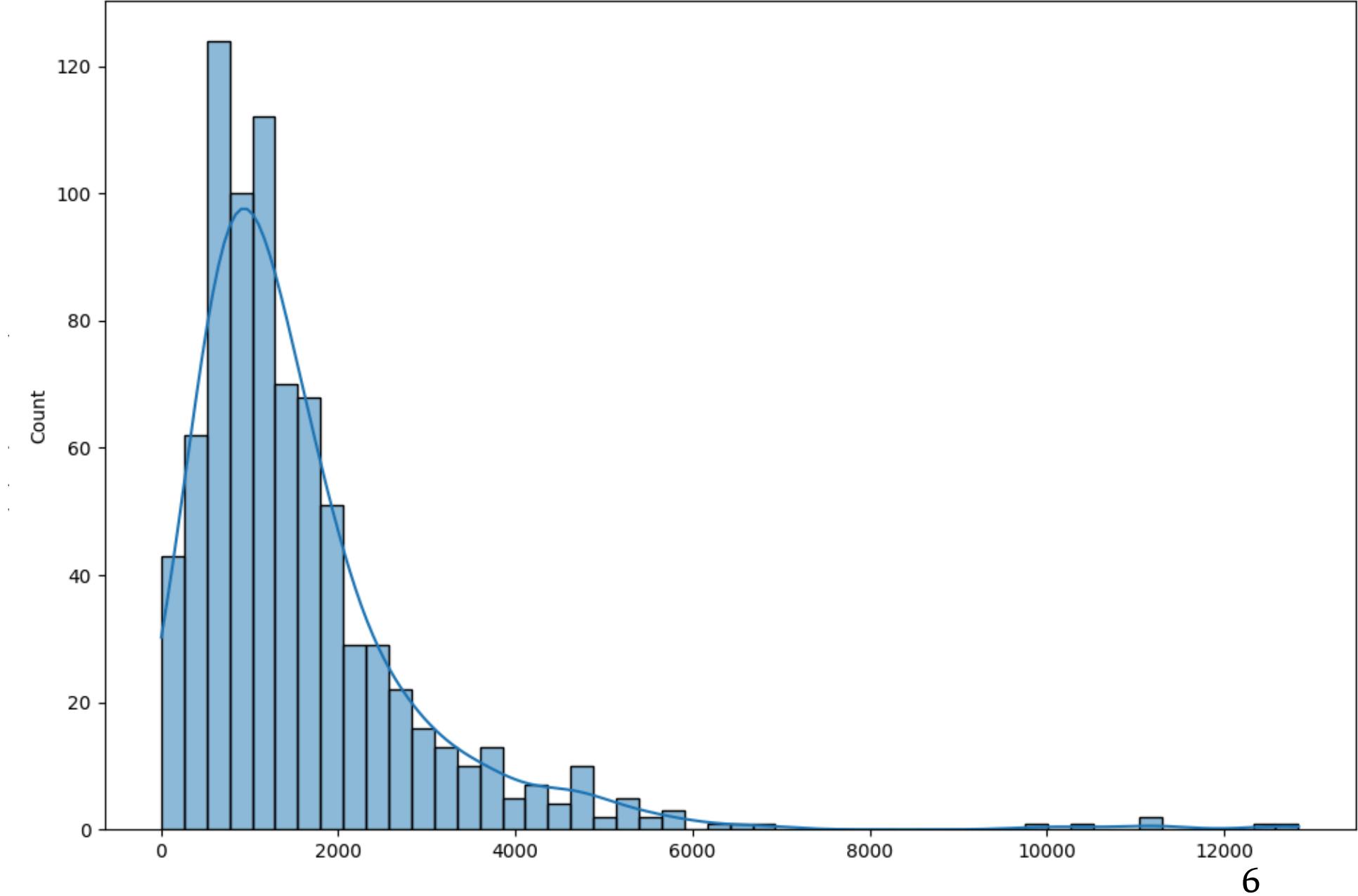
# Phân tích bộ dữ liệu

## Định tính

Distribution of Calculated Average Rating per Book



Distribution of Book Description Lengths



# Framework thực nghiệm cho MRS

Evaluation

Experiments

Trainer

Multimodal  
Models

Optimizer

Data  
Encapsulation

- $k$ -core filtering
- ID alignment
- Data splitting
- Multimodal information vectorization

Raw Data

Multimodal  
Information

User-Item  
Interactions

Backend

Pytorch

Config

**Text Encoder:** ViSoBERT

**Image Encoder:** ViT, ResNet-152



REC

<https://github.com/enoche/MMRec>

# Các mô hình thử nghiệm

MRS	CB	CF
BPR	Content-based	User-based
VBPR	Typebook-based	
LATTICE		
FREEDOM		
MMGCN		
SLMRec		
	Độ tương đồng: Cosine Pearson	

*Bảng liệt kê các mô hình thực nghiệm*

# Thực nghiệm

## Các độ đo đánh giá

**NDCG@k**

$$NDCG@k = \frac{DCG@k}{IDCG@k}$$

**Precision@k**

$$Precision@k = \frac{|R_u \cap T_u|}{k}$$

**Recall@k**

$$Recall@k = \frac{|R_u \cap T_u|}{|T_u|}$$

**mAP**

$$AP@k = \frac{1}{\min(|T_u|, k)} \sum_{i=1}^k (Precision@i \times rel(i))$$

# Thực nghiệm

## Kết quả thực nghiệm

	<b>Pre@5</b>	<b>Rec@5</b>	<b>mAP@5</b>	<b>NDCG@5</b>	<b>Pre@10</b>	<b>Rec@10</b>	<b>mAP@10</b>	<b>NDCG@10</b>
User-based (Cosine)	0.0011	0.0057	0.0027	0.0034	0.0016	0.0156	0.0039	0.0065
User-based (Pearson)	0.0006	0.0028	0.0008	0.0013	0.0004	0.0042	0.0011	0.0018
Content-based (Cosine)	0.0011	0.0057	0.0026	0.0034	0.0017	0.0170	0.0041	0.0070
Content-based (Pearson)	0.0011	0.0057	0.0026	0.0034	0.0017	0.0170	0.0041	0.0070
Typebook-based (Cosine)	<b>0.0028</b>	0.0141	<b>0.0052</b>	<b>0.0074</b>	<b>0.0018</b>	<b>0.0183</b>	<b>0.0058</b>	<b>0.0088</b>
Typebook-based (Pearson)	0.0019	<b>0.0099</b>	0.0022	0.0039	0.0014	0.0141	0.0027	0.0053

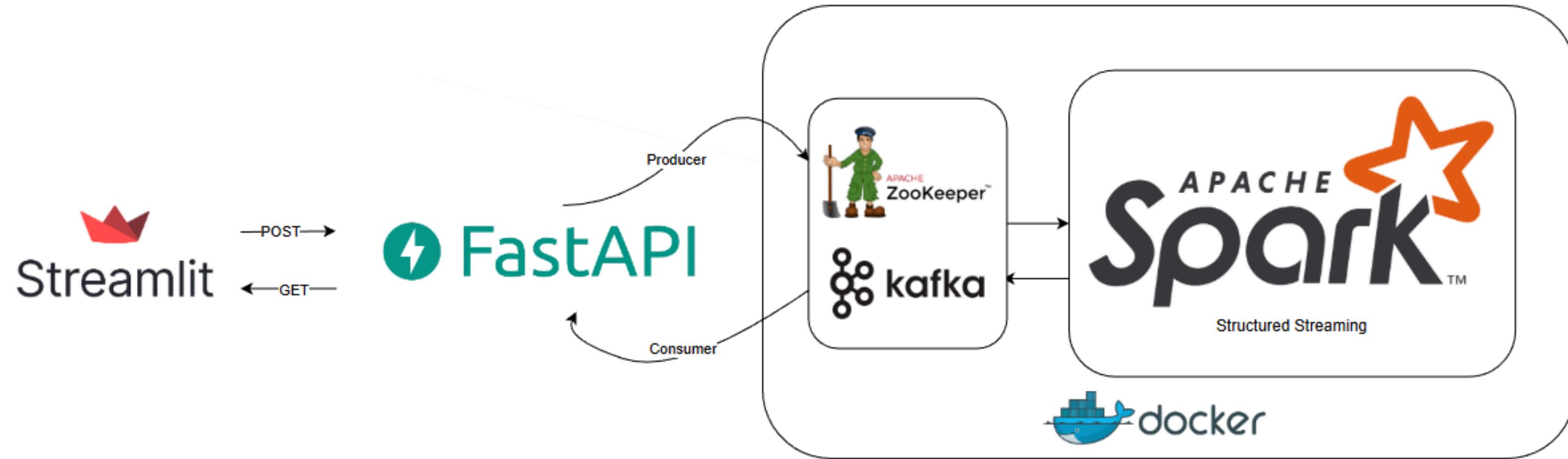
Bảng kết quả thực nghiệm của các mô hình Content-based và Collaborative Filtering

# Thực nghiệm

Bảng kết quả thực nghiệm của các mô hình MRS

Model	Modality	Encoder	P@5	R@5	mAP@5	N@5	P@10	R@10	mAP@10	N@10
BPR	-	-	0.002	0.0099	0.0043	0.0057	0.0014	0.0141	0.0049	0.0071
	Text (Desc)	ViSoBERT	0.0023	0.0113	0.0035	0.0054	0.0018	0.0184	0.0046	0.0078
	Text (Type)	ViSoBERT	0.0031	0.0156	0.0058	0.0081	0.0027	0.0269	0.0072	0.0116
	Image	ViT (CLS)	0.0025	0.0127	0.0099	0.0106	0.0023	0.0226	0.0114	0.014
	Image	ResNet-152	0.0028	0.0141	0.007	0.0088	0.0021	0.0212	0.0078	0.011
VBPR	Text + Image	ViSoBERT + Res152	0.0034	0.017	0.0081	0.0102	0.0023	0.0226	0.0088	0.012
	Text (Desc)	ViSoBERT	0.0025	0.0127	0.0031	0.0054	0.0024	0.024	0.0045	0.009
	Text (Type)	VisoBERT	0.0031	0.0156	0.0086	0.0103	0.0023	0.0226	0.0096	0.0124
	Image	ViT (CLS)	0.0028	0.0141	0.0054	0.0075	0.0028	0.0283	0.007	0.0118
	Image	ResNet-152	0.0014	0.0071	0.0031	0.0041	0.0013	0.0127	0.0038	0.0058
LATTICE	Text + Image	ViSoBERT + ViT (CLS)	0.0037	0.0184	0.0067	0.0095	0.0028	0.0283	0.0078	0.0125
	Text (Desc)	ViSoBERT	0.0025	0.0127	0.0074	0.0086	0.0021	0.0212	0.0085	0.0114
	Text (Type)	VisoBERT	0.0054	0.0269	0.0113	0.015	0.0035	0.0354	0.0124	0.0178
	Image	ViT (CLS)	0.0028	0.0141	0.007	0.0087	0.002	0.0198	0.0076	0.0105
	Image	ResNet-152	0.0006	0.0028	0.0017	0.002	0.001	0.0099	0.0025	0.0041
FREEDOM	Text + Image	ViSoBERT + ViT (CLS)	0.0048	0.024	0.0111	0.0142	0.0031	0.0311	0.012	0.0165
	Text (Desc)	ViSoBERT	0.0076	0.0382	0.023	0.0267	0.0048	0.0481	0.0243	0.0299
	Text (Type)	VisoBERT	0.0085	0.0424	0.0236	0.0282	0.0052	0.0523	0.025	0.0315
	Image	ViT (CLS)	0.0082	0.041	0.0133	0.0201	0.0057	0.0566	0.0156	0.0254
	Image	ResNet-152	0.0076	0.0382	0.0121	0.0185	0.004	0.0396	0.0124	0.019
MMGCN	Text + Image	ViSoBERT + ViT (CLS)	0.0079	0.0396	0.0192	0.0243	0.0045	0.0453	0.0198	0.026
	Text (Desc) + Image	ViSoBERT + ViT (CLS)	0.0059	0.0297	0.0128	0.0169	0.005	0.0495	0.0155	0.0234
	Text (Type) + Image	ViSoBERT + ViT (CLS)	0.0062	0.0311	0.0177	0.021	0.005	0.0495	0.0201	0.0269
	Text (Desc) + Image	ViSoBERT + ResNet-152 (CLS)	0.0071	0.0354	0.0164	0.021	0.0055	0.0552	0.0191	0.0275
	Text (Type) + Image	ViSoBERT + ResNet-152 (CLS)	0.0059	0.0297	0.0194	0.022	0.0038	0.0382	0.0205	0.0247
SLMRec										

# Triển khai hệ thống khuyến nghị



*Kiến trúc pipeline xử lý dữ liệu và tích hợp mô hình khuyến nghị thời gian thực*

# **DEMO**

# Kết luận

## Ưu điểm

Khuyến nghị đa phương thức **giải quyết tốt vấn đề dữ liệu bị thưa**.

Khuyến nghị đa phương thức tận dụng tối đa các **thông tin ngũ cảnh** của người dùng và sản phẩm, cho phép **khai thác thông tin sâu** hơn các phương pháp truyền thống.

## Hướng phát triển

**Fine-tune encoder.**

**Làm giàu thêm nguồn dữ liệu.**

## Khuyết điểm

Hiệu suất của khuyến nghị đa phương thức **phụ thuộc nhiều vào các Encoder**.

Các kiến trúc mô hình phức tạp khiến **tiêu tốn thời gian và tài nguyên huấn luyện**.

Các kiến trúc mô hình có **độ phức tạp cao** tuy có độ chính xác cao nhưng **tốc độ xử lý thực tế** có thể bị ảnh hưởng.