

HUST

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

ONE LOVE. ONE FUTURE.



ĐẠI HỌC
BÁCH KHOA HÀ NỘI
HANOI UNIVERSITY
OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Mô hình học không giám sát cho bài toán phân loại rác thải

ONE LOVE. ONE FUTURE.

Giới thiệu thành viên



Nguyễn
Trung Kiên

- Thu thập dữ liệu
- Xây dựng giao diện web
- Thiết kế slide thuyết trình



Trần Nam
Hải

- Thiết kế kiến trúc tổng thể của pipeline
- Kiểm thử mô hình tiền huấn luyện



Vũ Văn
Đông

- Nghiên cứu và lựa chọn các thuật toán phân cụm
- Hỗ trợ hoàn thiện slide



Vũ Quang
Khánh

- Kiểm thử và đánh giá hiệu quả các mô hình CNN
- Hỗ trợ hoàn thiện slide

Bài toán thực tế

- Phân loại rác thải là một vấn đề quan trọng giúp tăng hiệu quả xử lý rác và giảm ô nhiễm môi trường, góp phần thúc đẩy tái sử dụng tài nguyên.
- Tuy nhiên, hiện tại phương pháp truyền thống còn phụ thuộc nhiều vào yếu tố con người

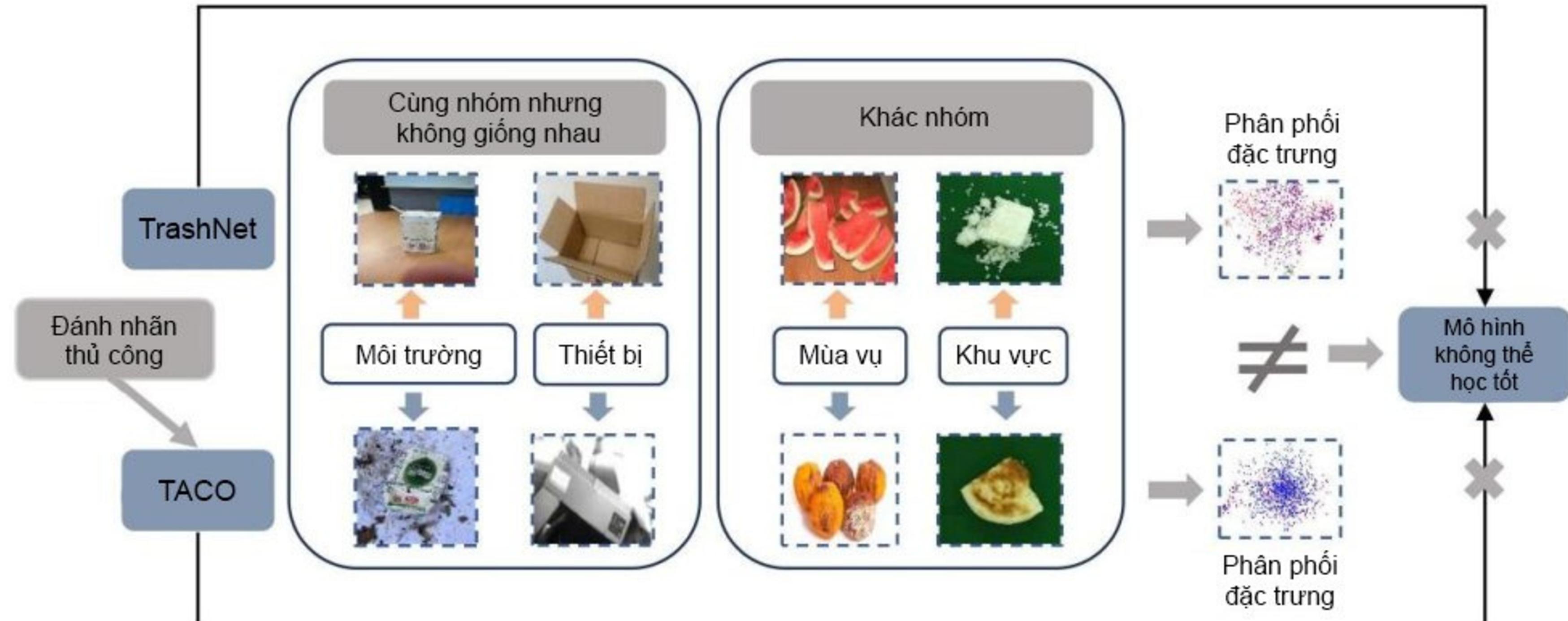


Bài toán thực tế

- Hiện nay, nhiều mô hình huấn luyện gặp khó khăn do sự khác biệt về dữ liệu công khai để nghiên cứu và dữ liệu thực tế



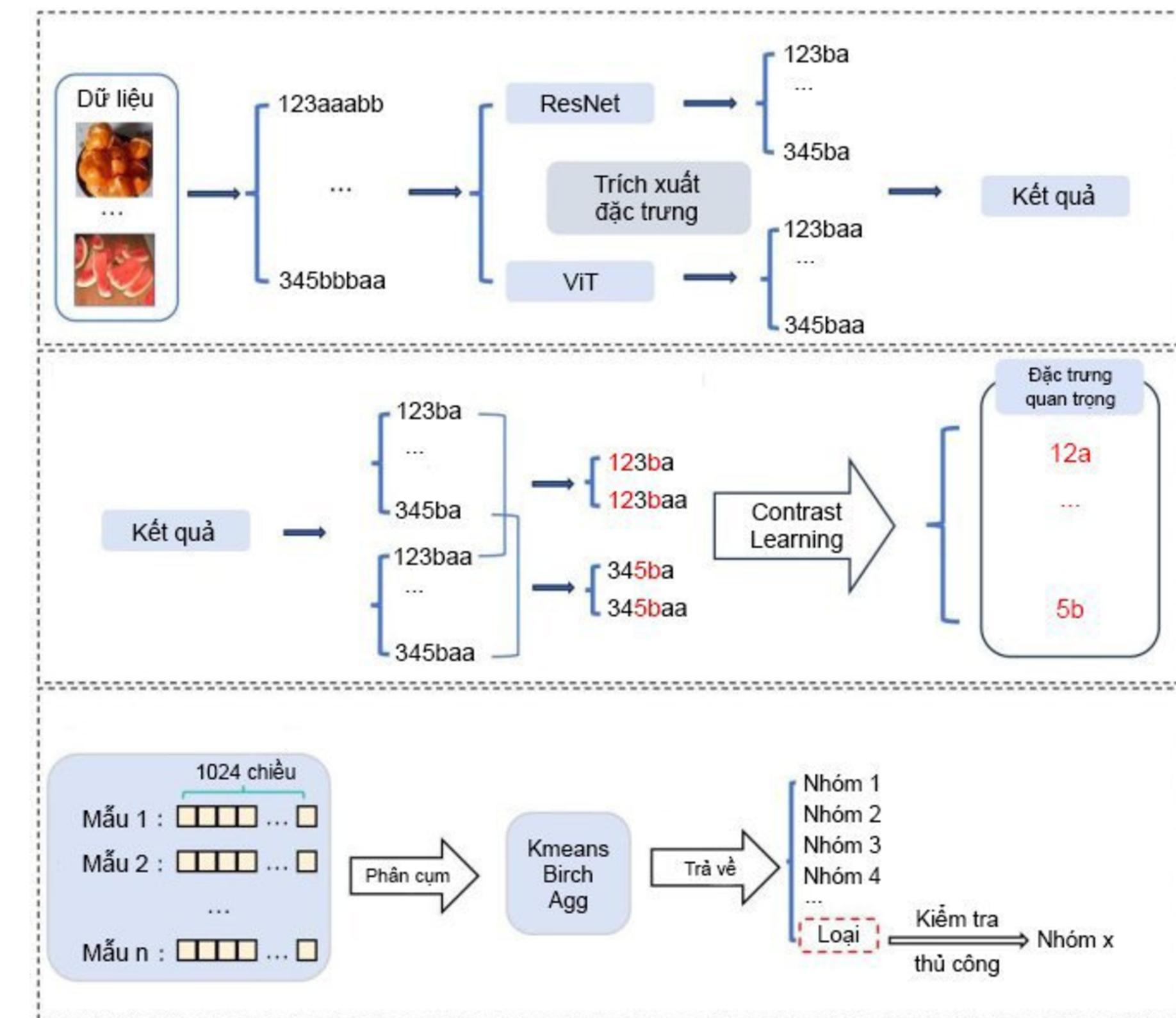
Bài toán thực tế



- Để khắc phục các hạn chế về sự khác biệt của các bộ dữ liệu, một vài phương pháp hiện đại đã được đề xuất.
 - Mô hình EfficientNetV2 học tự giám sát, trích xuất đặc trưng từ dữ liệu ảnh không nhãn
 - Mô hình YOLOv11 phân loại ảnh trực tiếp thời gian thực
- Những phương pháp trên vẫn còn những vấn đề nhất định liên quan đến việc đánh nhãn thủ công cũng như sự đa dạng các loại rác trong mỗi bộ dữ liệu

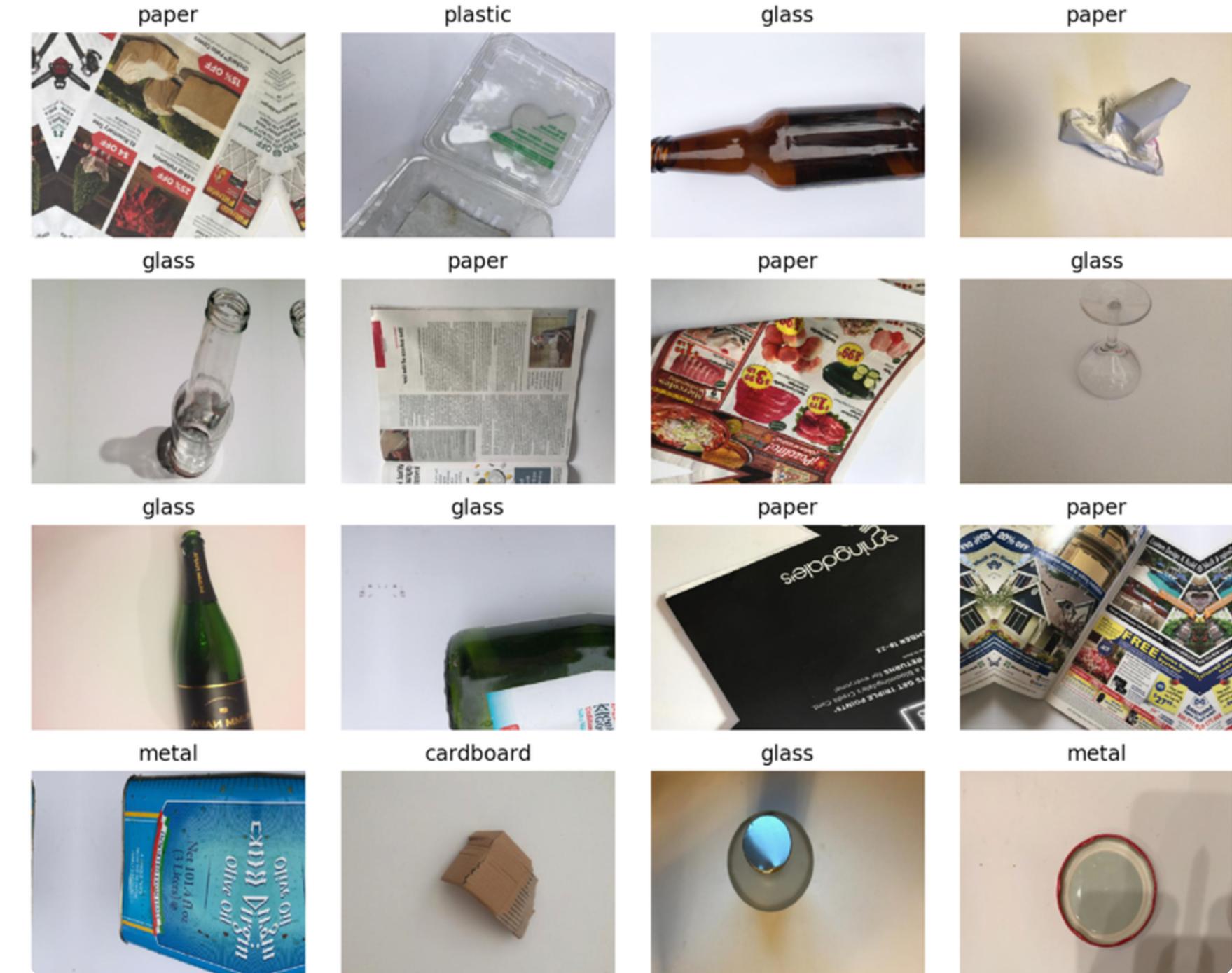
- Mô hình học không giám sát:
 - Trích xuất đặc trưng ảnh bằng hai mô hình tiền huấn luyện ResNet và ViT
 - Sử dụng Contrastive Learning để lấy ra được những đặc trưng quan trọng
 - Tiến hành phân cụm và đánh nhãn thủ công mỗi ảnh đại diện cho từng nhóm

Mô hình



Bộ dữ liệu và Phương pháp đánh giá

- Bộ dữ liệu TrashNet: bao gồm 2.527 ảnh tách thành 6 nhóm khác nhau
- Bộ dữ liệu VN-TRASHNET: bao gồm 12.091 ảnh tách thành 9 nhóm khác nhau
- Mỗi bộ chia thành tập train và test tỉ lệ 1:1



Bộ dữ liệu và Phương pháp đánh giá

- Các mô hình CNN học giám sát truyền thống được sử dụng để so sánh:
 - VGG16, VGG19
 - InceptionV2, InceptionV3
 - ResNet50, ResNet101
 - MobileNet
 - DenseNet
 - EfficientNetB7



Bộ dữ liệu và Phương pháp đánh giá

- Các tiêu chí đánh giá, so sánh phương pháp học không giám sát với các mô hình học giám sát truyền thống:
 - Accuracy = (Số lượng ảnh phân loại đúng)/(Tổng số lượng ảnh)
 - Recall = (Số lượng ảnh phân loại đúng của một nhãn)/(Tổng số lượng ảnh của nhãn đó)
 - Data discarded: Số lượng ảnh không phải đánh nhãn thủ công



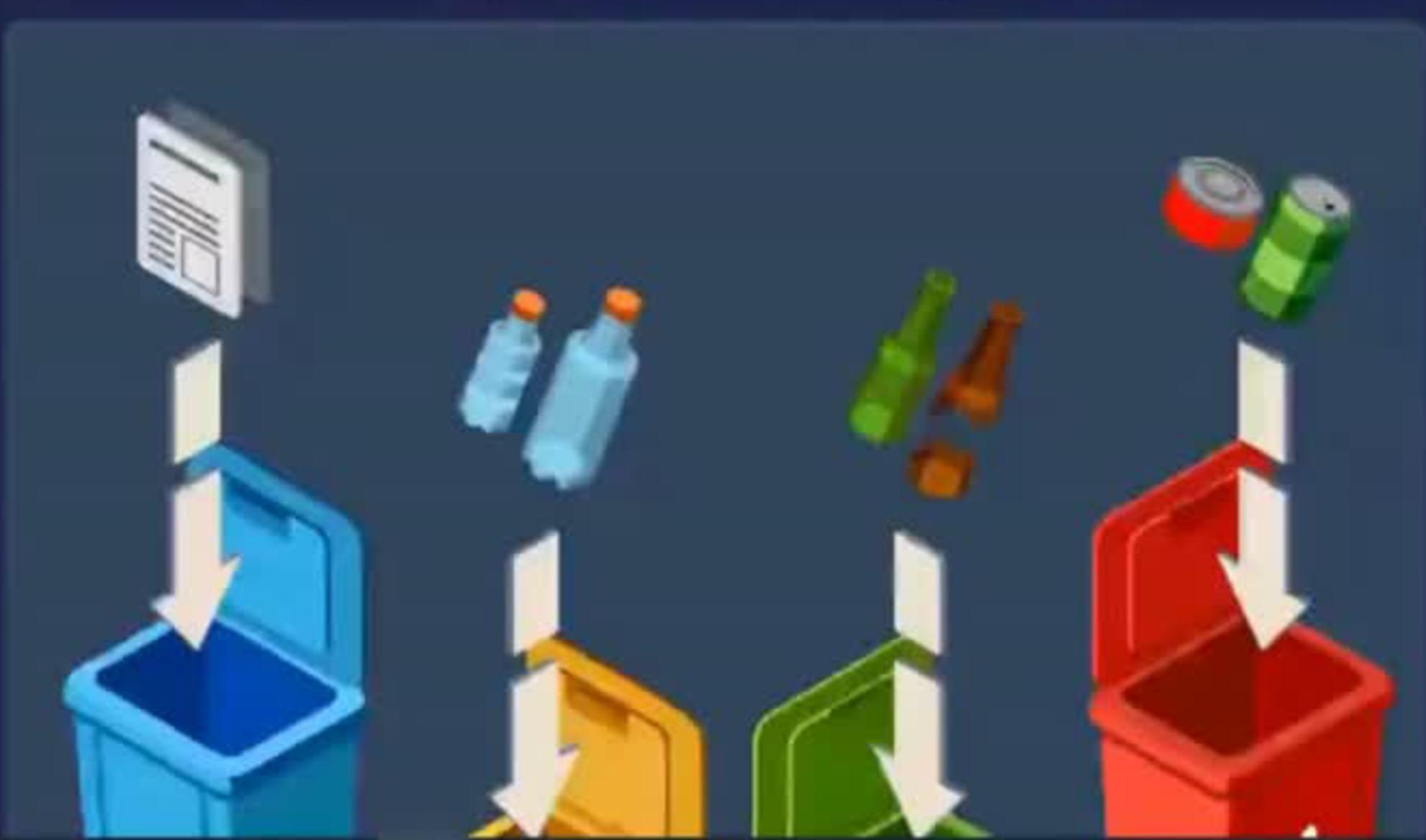
Deploy

Team R4BBISH

- Phân loại
- Dánh nhãn
- Dự đoán
- Liên hệ

Team R4BBISH

Mô hình học không giám sát cho bài toán phân loại rác thải



Nam Hải Trần

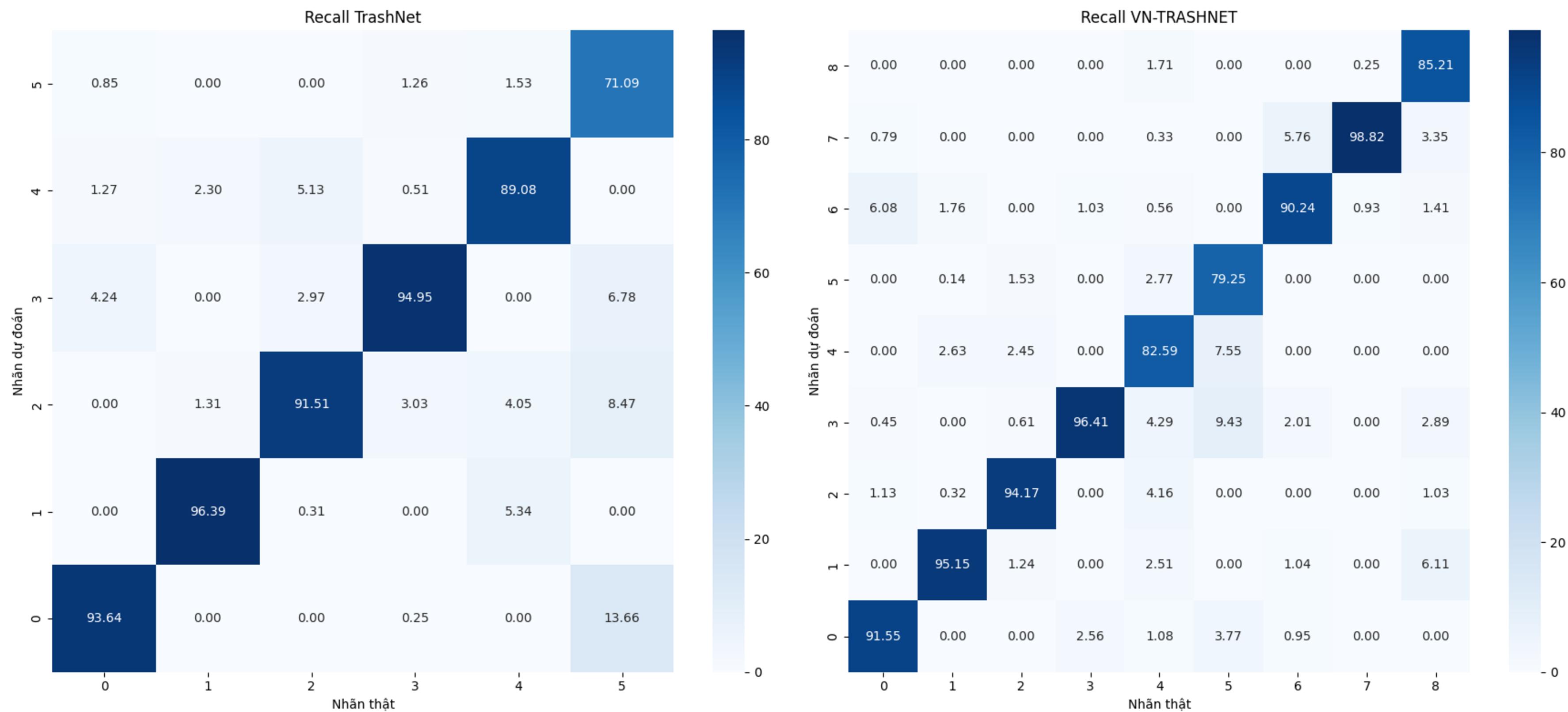
Kết quả

Model	Train set	Test set	Test Accuracy	Data discarded
Our method	0	1263	91.68%	1084 (85.76%)
ResNet50	1264	1263	89.70%	0
DenseNet	1264	1263	87.80%	0
VGG16	1264	1263	87.33%	0
MobileNet	1264	1263	85.74%	0
InceptionV3	1264	1263	79.57%	0

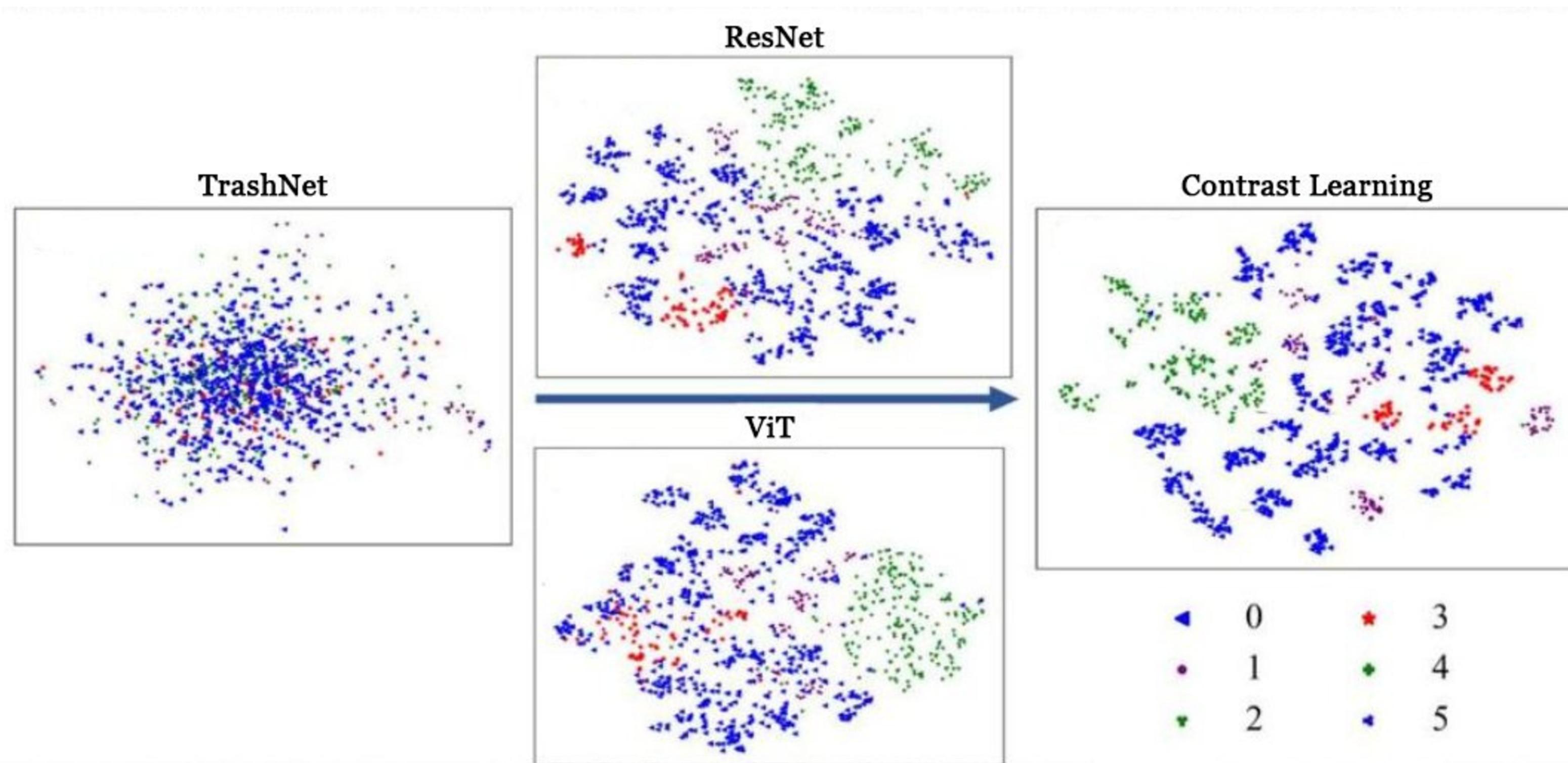
Kết quả

Model	Train set	Test set	Test Accuracy	Data discarded
Our method	0	6045	88.02%	5474 (90.54%)
ResNet50	6046	6045	88.60%	0
DenseNet	6046	6045	86.63%	0
MobileNet	6046	6045	85.27%	0
VGG16	6046	6045	84.18%	0
InceptionV3	6046	6045	77.96%	0

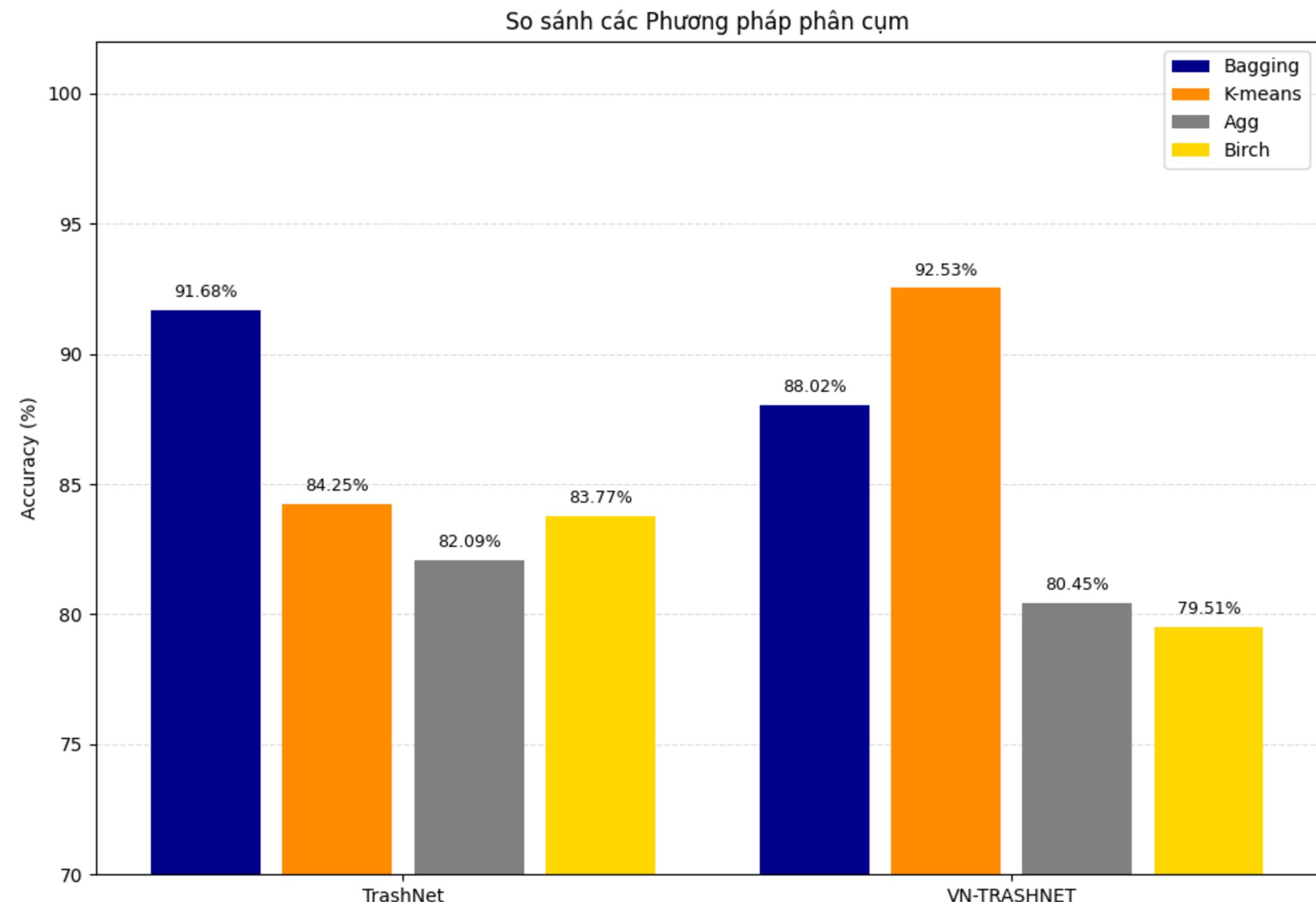
Kết quả



Kết quả



Kết quả



Khả năng phát triển

- Dù đạt được kết quả cao và tốt hơn các mô hình CNN cơ bản, tuy nhiên mô hình học không giám sát vẫn chưa đủ khả năng cạnh tranh với các mô hình và phương pháp hiện đại

Model	Train set	Test set	Test Accuracy	Data discarded
Our method	0	1263	91.68%	1084 (85.76%)
Yu et al., 2020	2270	257	95.40%	0
Abu-Qdais et al., 2023	2019	508	96.06%	0
W. Qiu et al., 2025	2019	508	96.50%	0
Ozkaya et al., 2019	1264	1263	97.86%	0
Dipo et al., 2025	2019	508	99.60%	0

- Phương pháp học không giám sát đặc biệt phát huy tốt với các trường hợp nhãn cần phân loại không có số lượng ảnh mẫu lớn
- Phương pháp trích xuất đặc trưng không chỉ có thể áp dụng với mỗi bài toán phân loại rác mà có thể áp dụng vào các bài toán phân loại ảnh nói chung



HUST

THANK YOU !