

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

-----□□□-----



**BÁO CÁO TIỂU LUẬN
HỌC PHẦN: SEMINAR CHUYÊN ĐỀ
ĐỀ TÀI:
XÂY DỰNG TRỢ LÝ PHÂN LOẠI CẢM XÚC TIẾNG VIỆT SỬ DỤNG
TRANSFORMER**

MÃ HỌC PHẦN:	841482
HỌC KỲ:	01
LỚP:	DCT1211
GVHD:	Nguyễn Tuấn Đăng
THÀNH VIÊN:	3122410424 Nguyễn Minh Trí

TP HỒ CHÍ MINH, THÁNG 12 2025

I. GIỚI THIỆU & MỤC TIÊU

1.1. Bối cảnh và lý do chọn đề tài

Trong thời đại bùng nổ thông tin và mạng xã hội, khối lượng dữ liệu văn bản tiếng Việt được tạo ra hàng ngày là vô cùng lớn. Việc hiểu được cảm xúc (sentiment) ẩn sau những dòng trạng thái, bình luận hay đánh giá của khách hàng là nhu cầu cấp thiết của nhiều doanh nghiệp và tổ chức.

Tuy nhiên, tiếng Việt là một ngôn ngữ đơn lập, giàu thanh điệu và ngữ nghĩa phụ thuộc nhiều vào ngữ cảnh. Đặc biệt, ngôn ngữ trên mạng xã hội thường chứa nhiều từ viết tắt (teencode), không dấu, hoặc từ lóng, gây khó khăn cho các phương pháp xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP) truyền thống.

Sự ra đời của kiến trúc **Transformer** (như BERT, PhoBERT) đã tạo ra bước đột phá trong việc hiểu ngôn ngữ tự nhiên. Do đó, đề tài "**Xây dựng trợ lý phân loại cảm xúc tiếng Việt sử dụng Transformer**" được thực hiện nhằm ứng dụng công nghệ tiên tiến này vào giải quyết bài toán thực tế một cách đơn giản và hiệu quả.

1.2. Mục tiêu cụ thể

- Xây dựng ứng dụng:** Phát triển một công cụ phần mềm có giao diện đồ họa (GUI) cho phép người dùng nhập liệu và nhận kết quả phân tích ngay lập tức.
- Tích hợp AI:** Sử dụng mô hình Transformer đã được huấn luyện trước (Pre-trained) dành riêng cho tiếng Việt (PhoBERT) để phân loại cảm xúc thành 3 nhãn: Tích cực (POSITIVE), Tiêu cực (NEGATIVE), và Trung tính (NEUTRAL).
- Quản lý dữ liệu:** Thiết kế cơ chế lưu trữ lịch sử phân loại cục bộ để người dùng có thể xem lại các kết quả trước đó.

4. **Hiệu suất:** Đảm bảo độ chính xác của mô hình đạt $\geq 65\%$ trên tập dữ liệu kiểm thử (Test case) và hệ thống hoạt động ổn định, phản hồi nhanh.

II. PHÂN TÍCH YÊU CẦU

2.1. Yêu cầu chức năng

1. **Nhập liệu:** Người dùng nhập văn bản tiếng Việt tự do (hỗ trợ tiếng Việt có dấu, không dấu, viết tắt).
2. **Phân loại:** Hệ thống xử lý và gán nhãn: **POSITIVE** (Tích cực), **NEGATIVE** (Tiêu cực), hoặc **NEUTRAL** (Trung tính).
3. **Lưu trữ:** Tự động lưu nội dung câu, nhãn dự đoán và thời gian thực hiện vào cơ sở dữ liệu.
4. **Hiển thị:** Giao diện trực quan hiển thị kết quả phân tích và danh sách lịch sử 50 lần phân loại gần nhất.

2.2. Yêu cầu phi chức năng

- **Tính khả dụng:** Giao diện thân thiện, dễ sử dụng, không yêu cầu kiến thức lập trình.
- **Hiệu năng:** Thời gian xử lý (Inference time) cho một câu ngắn (< 50 từ) phải dưới 2 giây trên máy tính cá nhân thông thường.
- **Tính toàn vẹn dữ liệu:** Dữ liệu lưu trữ phải chính xác, tránh các lỗi như SQL Injection.

III. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1. Sơ đồ khối (Block Diagram)

[Người dùng] → [Giao diện (Streamlit)] → [Tiền xử lý (Preprocessing)] → [Model Transformer (PhoBERT)] → [Hậu xử lý (Mapping)] → [Lưu trữ (SQLite)] → [Hiển thị kết quả]

3.2. Luồng xử lý (Flowchart)

1. **Start** → Người dùng nhập câu.
2. **Kiểm tra:** Nếu độ dài < 5 ký tự → Báo lỗi Kết thúc.
3. **Tiền xử lý:** Chuẩn hóa chuỗi (Lowercase, xử lý từ viết tắt: "rat" → "rất", "ko" → "không").
4. **Phân loại:** Đưa qua Pipeline Transformer → Nhận nhãn (POS/NEG/NEU) và điểm tin cậy (Score).
5. **Mapping:** Chuyển nhãn về định dạng chuẩn (POSITIVE, NEGATIVE, NEUTRAL).
6. **Lưu trữ:** Insert bản ghi vào bảng **sentiments** trong SQLite.
7. **Hiển thị:** Xuất kết quả JSON và cập nhật bảng lịch sử.

IV. GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ

4.1. Mô hình PhoBERT (Pre-trained Model)

Thay vì sử dụng các mô hình học máy truyền thống (SVM, Naive Bayes) hay các mô hình đa ngôn ngữ (mBERT), đề án lựa chọn **PhoBERT**.

- **Lý do:** PhoBERT được VinAI huấn luyện trên tập dữ liệu tiếng Việt khổng lồ (20GB văn bản), giúp nó hiểu sâu sắc về ngữ pháp và từ vựng tiếng Việt hơn bất kỳ mô hình nào khác.
- **Fine-tuned Variant:** Để tối ưu hóa cho bài toán phân loại cảm xúc mà không cần huấn luyện lại từ đầu (Zero-shot/Few-shot learning), đề án sử dụng checkpoint [wonrax/phobert-base-vietnamese-sentiment](#). Đây là phiên bản PhoBERT đã được tinh chỉnh trên tập dữ liệu đánh giá (reviews) gồm 3 nhãn cảm xúc, đảm bảo độ chính xác cao.

4.2. Kỹ thuật xử lý ngôn ngữ (NLP Pipeline)

Quy trình xử lý một câu đầu vào bao gồm:

1. **Tokenization:** Sử dụng [AutoTokenizer](#) tương ứng với PhoBERT để tách câu thành các sub-word tokens (Ví dụ: "Học sinh" → "Học", "sinh").
PhoBERT sử dụng giải thuật BPE (Byte-Pair Encoding) để xử lý từ vựng.
2. **Normalization (Chuẩn hóa):**
 - Để giải quyết vấn đề "teencode" (ngôn ngữ chat), hệ thống sử dụng một từ điển thay thế đơn giản (Dictionary Replacement).
 - Ví dụ: Input "Phim nay hay wa" → Chuẩn hóa: "phim này hay quá". Điều này giúp Model hiểu đúng ngữ nghĩa của câu.

4.3. Cơ sở dữ liệu

- Lựa chọn SQLite vì tính chất "Serverless" (không cần cài đặt máy chủ MySQL/PostgreSQL), phù hợp cho ứng dụng desktop chạy độc lập (Standalone).
- Sử dụng kỹ thuật **Parameterized Queries** (Truy vấn tham số hóa ?) trong Python để ngăn chặn lỗ hổng bảo mật SQL Injection khi lưu văn bản người dùng nhập vào.

V. TRIỂN KHAI & KẾT QUẢ

5.1. Môi trường phát triển

- **Ngôn ngữ:** Python 3.9+
- **Thư viện chính:** **streamlit** (Giao diện), **transformers** (NLP), **torch** (Deep Learning backend).

5.2. Kết quả giao diện

Nhập liệu

Nhập câu tiếng Việt của bạn:

Quán phở này ngon

Phân loại cảm xúc

Đã phân tích xong!

```
▼ {  
  "text" : "Quán phở này ngon"  
  "sentiment" : "POSITIVE"  
}
```

Dự đoán: **TÍCH CỰC** (Độ tin cậy: 0.99)

- *Hình 1: Giao diện khi nhập một câu Tích cực.*

text	sentiment	timestamp
Quán phở này ngon	POSITIVE	2025-12-02 22:26:24

- *Hình 2: Giao diện hiển thị lịch sử phân loại bên cạnh.*

5.3. Xử lý ngôn ngữ tự nhiên

Hàm **normalize_text** được xây dựng để xử lý đặc thù tiếng Việt trên mạng xã hội:

- Chuyển về chữ thường.
- Thay thế từ điển viết tắt (teencode): **rat** -> **rất**, **hok** -> **không**, **wa** -> **quá**.

VI. ĐÁNH GIÁ HIỆU SUẤT (TEST CASES)

Dưới đây là bảng kết quả kiểm thử trên 10 câu tiếng Việt theo yêu cầu đề án:

ST T	Đầu vào (Input)	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế (Model)	Đánh giá
1	Hôm nay tôi rất vui	POSITIVE	POSITIVE	✅ Đúng
2	Món ăn này dở quá	NEGATIVE	NEGATIVE	✅ Đúng
3	Thời tiết bình thường	NEUTRAL	NEUTRAL	✅ Đúng
4	Rat vui hom nay	POSITIVE	POSITIVE	✅ Đúng (Nhờ chuẩn hóa)
5	Công việc ổn định	NEUTRAL	NEUTRAL	✅ Đúng
6	Phim này hay lắm	POSITIVE	POSITIVE	✅ Đúng

7	Tôi buồn vì thất bại	NEGATIVE	NEGATIVE	✓ Đúng
8	Ngày mai đi học	NEUTRAL	NEUTRAL	✓ Đúng
9	Cảm ơn bạn rất nhiều	POSITIVE	POSITIVE	✓ Đúng
10	Mệt mỏi quá hôm nay	NEGATIVE	NEGATIVE	✓ Đúng

text	sentiment	timestamp
Mệt mỏi quá hôm nay	NEGATIVE	2025-12-02 23:17:16
Cảm ơn bạn rất nhiều	POSITIVE	2025-12-02 23:17:07
Ngày mai đi học	NEUTRAL	2025-12-02 23:15:44
Tôi buồn vì thất bại	NEGATIVE	2025-12-02 23:15:34
Phim này hay lắm	POSITIVE	2025-12-02 23:15:11
Công việc ổn định	NEUTRAL	2025-12-02 23:15:00
Rất vui hôm nay	POSITIVE	2025-12-02 23:14:43
Thời tiết bình thường	NEUTRAL	2025-12-02 23:14:12
Món ăn này dở quá	NEGATIVE	2025-12-02 23:14:01
Hôm nay tôi rất vui	POSITIVE	2025-12-02 23:13:43

Hình. Kết quả 10 test case

- **Độ chính xác (Accuracy):** 10/10 (100%).
- **Tốc độ phản hồi trung bình:** ~0.5 giây/câu (trên CPU).
- **Nhận xét:** Hệ thống vượt qua yêu cầu tối thiểu (65%), xử lý tốt cả câu có dấu và không dấu/viết tắt cơ bản.

VII. HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT & SỬ DỤNG

1. Cài đặt Python: Đảm bảo máy đã cài Python 3.8 trở lên.

2. Cài thư viện: Mở terminal và chạy lệnh:

```
pip install transformers torch streamlit underthesea
```

3. Chạy ứng dụng: streamlit run app.py

4. Sử dụng: Truy cập đường dẫn <http://localhost:8501> trên trình duyệt. Nhập câu và nhấn nút "Phân loại cảm xúc".

VIII. KẾT LUẬN & HƯỚNG PHÁT TRIỂN

8.1. Kết luận

Đồ án đã hoàn thành mục tiêu xây dựng "Trợ lý phân loại cảm xúc tiếng Việt" với các ưu điểm:

- Ứng dụng công nghệ Transformer hiện đại (PhoBERT) cho độ chính xác cao.
- Quy trình triển khai từ Model đến Ứng dụng hoàn chỉnh.
- Giao diện trực quan, dễ sử dụng cho người dùng cuối.
- Đáp ứng đầy đủ các tiêu chí kỹ thuật về xử lý ngôn ngữ và lưu trữ dữ liệu.

8.2. Hướng phát triển

- **Mở rộng từ điển viết tắt:** Cập nhật thêm các từ lóng của giới trẻ (Gen Z) để tăng khả năng hiểu ngữ cảnh mạng xã hội.
- **Phân tích đa khía cạnh (Aspect-based):** Không chỉ phân loại chung chung mà phân loại theo khía cạnh (ví dụ: Đồ ăn ngon nhưng Phục vụ tệ).
- **Triển khai Cloud:** Đưa ứng dụng lên Hugging Face Spaces để người dùng có thể truy cập qua Internet mà không cần cài đặt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Hugging Face Transformers Documentation.*
2. *VinAI Research: PhoBERT - Pre-trained language models for Vietnamese.*
3. *Streamlit Documentation.*
4. *Underthesea: Vietnamese NLP Toolkit.*