BỘ CÔNG THƯƠNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**Logo

Description automatically generated with low confidence**

Môn học: **Phát triển ứng dụng**

**Đề tài: Nhận diện biển báo giao thông**

|  |
| --- |
| **Giảng viên: Nguyễn Chí Kiên** |
| **Lớp học phần: DHKHDL15A** |
| **Nhóm: 01** |

**Thành viên:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Họ và tên | MSSV |
| 1 | Trịnh Ngọc Đức | 19469091 |
| 2 | Nguyễn Tuấn Sinh | 19477821 |
| 3 | Ngô Quốc Hoàng | 19477071 |
| 4 | Lưu Hoàng Ngọc Trinh | 19477811 |

*Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 12 năm 2021*

**Mục lục**

[I. MỤC ĐÍCH 4](#_Toc91020717)

[II. LÝ DO CHỌN GIẢI PHÁP 4](#_Toc91020718)

[III. CẤU TRÚC CỦA HỆ THỐNG BACKEND VÀ FRONTEND 4](#_Toc91020719)

[1. Cấu trúc hệ thống frontend 4](#_Toc91020720)

[2. Cấu trúc hệ thống backend 5](#_Toc91020721)

[IV. KIẾN TRÚC PHẦN MỀM CỦA BACKEND VÀ FRONTEND 6](#_Toc91020722)

[1. Kiến trúc frontend 6](#_Toc91020723)

[2. Kiến trúc backend 7](#_Toc91020724)

[V. Mô hình học máy 9](#_Toc91020725)

[1. Thu thập và xử lí dữ liệu 9](#_Toc91020726)

[2. Train model với mô hình CNN 10](#_Toc91020727)

[VI. DEMO 11](#_Toc91020728)

[VII. ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA GIẢI PHÁP 16](#_Toc91020729)

[1. Ưu điểm 16](#_Toc91020730)

[2. Nhược điểm 16](#_Toc91020731)

[VIII. HƯỚNG PHÁT TRIỂN SẮP TỚI 16](#_Toc91020732)

**Danh mục hình ảnh**

[Hình 1: Sơ đồ cấu trúc hệ thống frontend 4](#_Toc91020329)

[Hình 2: Sở đồ cấu trúc backend 5](#_Toc91020330)

[Hình 3: Kiến trúc frontend activity main 5](#_Toc91020331)

[Hình 4: Kiến trúc frontend của output và activity live 6](#_Toc91020332)

[Hình 5: Kiến trúc backend của MainActivity 6](#_Toc91020333)

[Hình 6: Kiến trúc backend của TFLitePreview 7](#_Toc91020334)

[Hình 7: Kiến trúc backend của LivePreview 7](#_Toc91020335)

[Hình 8: Kiến trúc backend của Classifier 8](#_Toc91020336)

[Hình 9: Một số biển báo cấm 8](#_Toc91020337)

[Hình 10: Một số biển báo nguy hiểm 8](#_Toc91020338)

[Hình 11: Một số biển báo hiệu lệnh 9](#_Toc91020339)

[Hình 12: Một số biển báo chỉ dẫn 9](#_Toc91020340)

[Hình 13: Giao diện ban đầu của ứng dụng 10](#_Toc91020341)

[Hình 14: Giao diện chọn ảnh 11](#_Toc91020342)

[Hình 15: Giao diện sau khi chọn ảnh 11](#_Toc91020343)

[Hình 16: Kết quả dự đoán 11](#_Toc91020344)

[Hình 17: Sau khi nhấn nút photo 12](#_Toc91020345)

[Hình 18: Sau khi chụp ảnh biển báo 13](#_Toc91020346)

[Hình 19: Kết quả dự đoán 13](#_Toc91020347)

[Hình 20: Nhận diện biển báo “Bến xe buýt” 14](#_Toc91020348)

[Hình 21: Nhận diện biển báo "Đường đi bộ" 14](#_Toc91020349)

# MỤC ĐÍCH

Ngày nay, cùng với sự phát triển của kinh tế, nhu cầu giao thông đi lại của con người càng cao, vấn đề an toàn và sự hiểu biết về giao thông của người tham gia càng trở nên quan trọng. Biển báo giao thông là một trong những thứ giúp điều tiết và giữ trật tự an toàn giao thông. Việc ghi nhớ hàng trăm biển báo khác nhau không phải là điều dễ dàng cho nên chúng tôi xây dựng ứng dụng nhận diện biển báo giao thông với mục đích là giúp người dùng có thể nhận biết biển báo một cách dễ dàng. Qua đó giúp người dùng tuân thủ luật khi tham gia giao thông. Xây dựng ứng dụng với độ chính xác cao tránh việc dự đoán nhầm biển báo, gây nguy hiểm cho người dùng.

# LÝ DO CHỌN GIẢI PHÁP

Hệ thống giao thông đường bộ hiện nay không thể thiếu biển báo giao thông, cho thấy tầm quan trọng của biển báo. Tuy nhiên, thực trạng hiện nay có rất nhiều người không biết các loại biển báo có ý nghĩa gì. Chúng tôi chọn giải pháp này để cung cấp cho người dùng thông tin về biển báo, ý nghĩa các loại biển báo để họ tránh mất tiền phạt hoặc gây ra tai nạn.

Hiện nay, hầu như mỗi người đều có chiếc điện thoại khi đi ra đường, nên việc tích hợp ứng dụng nhận diện biển báo sẽ đem lại sự thuận tiện cho người dùng.

# CẤU TRÚC CỦA HỆ THỐNG BACKEND VÀ FRONTEND

## Cấu trúc hệ thống frontend

Giao diện chính: Giao diện chứa các chức năng chính của ứng dụng, người dùng sẽ tương tác trên giao diện này là chủ yếu. Gồm 4 nút:

* Nút Select: Dùng để chọn ảnh từ điện thoại để tiến hành dự đoán.
* Nút Photo: Nút này có chức năng chụp ảnh và lấy ảnh đó để dự đoán.
* Nút Live: Dùng để dự đoán ảnh trực tiếp từ camera.
* Nút Predict: Tiến hành dự đoán biển báo.

Giao diện output: Đưa ra kết quả là thông tin biển báo.

Giao diện dự đoán trực tiếp: Dự đoán trực tiếp bằng camera của điện thoại.

Sơ đồ cấu trúc front end

Diagram, schematic

Description automatically generated

Hình 1: Sơ đồ cấu trúc hệ thống frontend

## Cấu trúc hệ thống backend

Cấu trúc hệ thống backend gồm 4 lớp chính:

ManActivity: Hàm chính của backend, dùng ngôn ngữ kotlin để tạo các chức năng cho giao diện chính của frontend.

Classifier: Lớp này chứa các hàm con của ứng dụng như xử lý ảnh, model

LivePreview: Viết chức năng cho giao diện dự đoán trực tiếp

TFLiteClassifire : Xử lý model TFlite

Diagram

Description automatically generated

Hình 2: Sở đồ cấu trúc backend

# KIẾN TRÚC PHẦN MỀM CỦA BACKEND VÀ FRONTEND

## Kiến trúc frontend

Diagram

Description automatically generated

Hình 3: Kiến trúc frontend activity main

Diagram

Description automatically generated

Hình 4: Kiến trúc frontend của output và activity live

## Kiến trúc backend

Diagram

Description automatically generated

Hình 5: Kiến trúc backend của MainActivity

Diagram

Description automatically generated

Hình 6: Kiến trúc backend của TFLitePreview

Diagram

Description automatically generated

Hình 7: Kiến trúc backend của LivePreview

Diagram

Description automatically generated

Hình 8: Kiến trúc backend của Classifier

# V. Mô hình học máy

## 1. Thu thập và xử lí dữ liệu

Bộ ảnh biển báo giao thông gồm 4 loại chính:

Biển báo cấm:

Diagram

Description automatically generated with low confidence

Hình 9: Một số biển báo cấm

Biển báo nguy hiểm:

Shape

Description automatically generated

Hình 10: Một số biển báo nguy hiểm

Biển báo hiệu lệnh:

A picture containing text

Description automatically generated

Hình 11: Một số biển báo hiệu lệnh

Biển báo chỉ dẫn:

A picture containing application

Description automatically generated

Hình 12: Một số biển báo chỉ dẫn

Sau khi thu thập được một số lượng data nhất định 2139 ảnh với 49 nhãn, chúng tôi tiến hành gãn nhãn cho từng ảnh. Vì thời gian có hạn nên nhóm chỉ làm một số biển báo phổ biến, thường gặp thi tham gia giao thông.

## 2. Train model với mô hình CNN

Cấu trúc mô hình CNN:

- Input: ảnh với kích thước 64x64x3

- Convulation layer: Convolution + activation (Relu thường được sử dụng)

+ Convulation 2D: Loại tích chập phổ biến nhất được sử dụng là lớp tích chập 2D và thường được viết tắt là chập 2D. Một bộ lọc hoặc một hạt nhân trong lớp đối chiếu “trượt” trên dữ liệu đầu vào 2D, thực hiện phép nhân từng phần tử. Do đó, nó sẽ tổng hợp các kết quả thành một pixel đầu ra duy nhất. Kernel sẽ thực hiện cùng một thao tác đối với mọi vị trí mà nó lướt qua, chuyển đổi ma trận 2D của các đối tượng thành một ma trận 2D khác của các đối tượng.

+ Activation: sử dụng hàm Relu.

- Pooling layer: 2 loại pooling layer phổ biến là max pooling và average pooling, max pooling thường được sử dụng ngay sau lớp convulational để đơn giản hóa thông tin đầu ra để giảm bớt số lượng neuron.

- Flatten: Làm phẳng trước khi cho mạng nơ-ron học

- Fully connected layer: Sau khi ảnh được truуền qua nhiều conᴠolutional laуer ᴠà pooling laуer thì model đã học được tương đối các đặc điểm của ảnh thì tenѕor của output của laуer cuối cùng ѕẽ được là phẳng thành ᴠector ᴠà đưa ᴠào một lớp được kết nối như một mạng nơ-ron. Với FC laуer được kết hợp ᴠới các tính năng lại ᴠới nhau để tạo ra một mô hình. Cuối cùng ѕử dụng ѕoftmaх hoặc ѕigmoid để phân loại đầu ra.

- Activation: sử dụng hàm softmax trả về xác suất dự báo của các nhãn, sau đó chọn nhãn có xác suất lớn nhất là kết quả.

# VI. DEMO

Các nút cơ bản: select, photo, live, predict

Diagram

Description automatically generated

Hình 13: Giao diện ban đầu của ứng dụng

Sau khi chọn select, app sẽ cho bạn lựa chọn ảnh

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Hình 14: Giao diện chọn ảnh

Graphical user interface, application, website

Description automatically generated

Hình 15: Giao diện sau khi chọn ảnh

Sau khi nhấn nút predict, app sẽ cho ta kết quả dự đoán:

Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

Hình 16: Kết quả dự đoán

Đây là kết quả sau khi predict:

Kết quả: Nơi giao nhau chạy theo vòng xuyến.

Độ chính xác: 100%

Nút photo: chụp ảnh và dự đoán.

Nhấn vào nút photo trên app, camera điện thoại sẽ mở lên và bạn chụp lại biển báo để dự đoán:

A picture containing text

Description automatically generated

Hình 17: Sau khi nhấn nút photo

Graphical user interface, application, website

Description automatically generated

Hình 18: Sau khi chụp ảnh biển báo

Nhấn predict để xem kết quả:

Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

Hình 19: Kết quả dự đoán

Nút live: nhấn nút live và đưa camera lên biển báo để dự đoán trực tiếp

A picture containing text

Description automatically generated

Hình 20: Nhận diện biển báo “Bến xe buýt”

A screenshot of a video game

Description automatically generated with medium confidence

Hình 21: Nhận diện biển báo "Đường đi bộ"

# VII. ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA GIẢI PHÁP

## Ưu điểm

Ứng dụng chỉ có bốn nút chính: SELECT, PHOTO, LIVE, PREDICT dễ dàng sử dụng. Chức năng live có thể dự đoán bất kì biển báo nào mà bạn gặp được ngay lập tức. Ứng dụng chạy trên thiết bị di động, thứ mà hiện nay hầu hết mọi người đều có.

## Nhược điểm

Các kết quả dự đoán vẫn còn những biển báo có độ chính xác thấp. Nhãn khi dự đoán chỉ có tên của biển báo, chưa cung cấp cụ thể tác dụng của biến báo như nào.

# VIII. HƯỚNG PHÁT TRIỂN SẮP TỚI

Ứng dụng vẫn còn những hạn chế, cho nên hướng phát triển sắp tới của đồ án là khắc phục những nhược điểm này. Với nhược điểm thứ nhất về độ chính xác của mô hình không cao sẽ khác phục bằng cách thu thập thêm dữ liệu đào tạo, tiến hành đào tạo với những mô hình học máy khác, với những thông số khác, kết hợp các kĩ thuật xử lý ảnh để cải thiện mô hình. Với nhược điểm thứ hai là chưa có tác dụng cụ thể khi dự đoán biển báo thì sẽ khắc phục bằng việc thu thập thêm thông tin về tác dụng của biển báo, sau đó xây dựng thêm giao diện hiển thị tác dụng đó.

Ngoài ra phát triển thêm giọng nói tự động khi nhận diện được biển báo. Cập nhật bản đồ cho ứng dụng những vị trí có biển báo giao thông. Ngoài biển báo thì có thể thêm chức năng của đèn giao thông.