# Môn học

**CS519.L11 - PHƯƠNG PHÁP LUẬN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**Giảng viên**

**PGS.TS. LÊ ĐÌNH DUY**

**Thời gian**

**09/2020 - 12/2020**

# NHOM\_N011.18520452.BÁO CÁO

|  |  |
| --- | --- |
| **Họ và tên**  **Ảnh** | * Lê Võ Ngọc Anh - 18520452      * Phan Gia Huy - 18520068 |
| **Số buổi vắng** | * Lê Võ Ngọc Anh - 2 * Phan Gia Huy - 2 |
| **Số câu hỏi QT đã trả lời** | * Cả nhóm đã trả lời tổng cộng 32 câu hỏi(5 cá nhân của mỗi thành viên+27 câu hỏi nhóm) |
| **Mô tả công việc và đóng góp của từng thành viên** | * Lê Võ Ngọc Anh: Đề xuất ý tưởng, tìm hiểu nội dung, tìm tài liệu, viết slide và đề cương. * Phan Gia Huy: tìm hiểu nội dung, tìm tài liệu, viết đề cương. |
| **Tự đánh giá (điểm mà mỗi SV nghĩ đạt được)** | * Lê Võ Ngọc Anh: 9/10 * Phan Gia Huy: 9/10 |
| **Bonus** | [*https://github.com/huyphangia/CS519.L11/blob/main/CS519.L11.FinalReport.pdf*](https://github.com/huyphangia/CS519.L11/blob/main/CS519.L11.FinalReport.pdf) |
| **Tên đề tài (IN HOA - VN/EN)** | * PHÁT HIỆN VÀ NHẬN DẠNG BIỂN BÁO GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ SỬ DỤNG ĐẶC TRƯNG HOG VÀ MẠNG NƠRON NHÂN TẠO |
| **Giới thiệu** | *Việc ứng dụng công nghệ thông tin(đặc biệt là ứng dụng AI, blockchain,..) để giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực giao thông đang là một chủ đề nóng ở nước ta hiện nay. Vấn đề phát triển giao thông thông minh để giảm thiểu ùn tắc, tai nạn và tiết kiệm nguồn lực đang rất được quan tâm hiện nay. Một ứng dụng của AI vào lĩnh vực này là hệ thống Phát hiện và nhận dạng biển báo giao thông, một công cụ hỗ trợ trong hệ thống giao thông thông minh. Các hệ thống như vậy đang được phát triển và ứng dụng trong ngành công nghiệp tự động hóa ở một số quốc gia phát triển trên thế giới.*  ***Input bài toán****: ảnh hoặc video*    ***Output bài toán****: ảnh hoặc video sau khi phát hiện và nhận dạng biển báo*    *Ảnh bên trái với các vùng ứng viên được phát hiện, ảnh bên phải là kết quả nhận dạng* |
| **Mục tiêu** | * *Xác định vùng có biển báo (vùng ứng viên) trong một bức ảnh - Xác định vị trí biển báo trong một bức ảnh hoặc một đoạn video.* * *Phân lớp biển báo từ vùng ứng viên đã xác định - Nhận dạng biển báo biển báo.* * *Thời gian phản hồi của hệ thống nhanh (dưới 0.1 giây mỗi Frame ảnh) để có thể áp dụng vào thực tế.* |
| **Nội dung và phương pháp thực hiện** | 1. ***Biển báo giao thông đường bộ tại Việt Nam***   *Biển báo giao thông là phương tiện được dùng để thông báo, chỉ dẫn người tham giao thông điều khiển phương tiện lưu thông nhằm đảm bảo an toàn giao thông.*  *Biển báo giao thông đường bộ ở nước ta được chia thành 4 nhóm chính.*     1. ***Phân đoạn ảnh***   *Phân đoạn ảnh là một bước quan trọng trong các ứng dụng xử lý ảnh. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành phân đoạn ảnh dựa vào màu đỏ (Red) trên các biển báo cấm và nguy hiểm, màu xanh lam (Blue) trên các biển hiệu lệnh và chỉ dẫn.*  *Đầu tiên, ảnh đầu vào trong không gian màu RGB được chuyển sang không gian màu IHLS. Trong đó, R là thành phần đỏ (Red), G là xanh lục (Green), B là xanh lam (Blue) trong không gian màu RBG và H là thành phần màu sắc (Hue), L là độ sáng (Lightness), S là độ bão hòa trong không gian màu IHLS.*  *Sau khi chuyển ảnh sang không gian màu IHLS, giá trị H và S được chọn tương ứng với màu đỏ hoặc màu xanh lam trên biển báo giao thông. Đối với màu đỏ, những điểm ảnh (pixels) có giá trị H<15 hoặc H>183 và S>16 được thể hiện trong ảnh trắng đen với giá trị màu trắng (giá trị 1), những điểm còn lại được thể hiện với giá trị màu đen (giá trị 0). Đối với màu xanh lam, tương tự như trên, những điểm pixels có giá trị 143<H<170 và S>36 được thể hiện bằng màu trắng, những pixels còn lại được thể hiện bằng màu đen.*   1. ***Phát hiện vùng ứng viên***   ***Các bước để thực hiện xác định vùng ứng viên:***  *Bước 1: Ảnh trắng đen thu được ở giai đoạn trước được lọc bằng bộ lọc median kích thước 5x5 để loại bỏ bớt các vùng nhiễu.*  *Bước 2: chúng tôi sử dụng hàm findContours() trong thư viện OpenCV để dò biên của các đối tượng trong ảnh.*  *Bước 3:Do hình dạng của các biển báo giao thông đều là các đa giác lồi, , hàm isContourConvex() trong thư viện OpenCV được dùng để tìm các đa giác lồi này.*  *Mặc dù kích thước của vùng ứng viên biển báo không thực sự có tỷ lệ w/h xấp xỉ 1 nhưng khi truy xuất các frame ảnh từ tập tin video, tỉ lệ này sẽ thay đổi tùy theo khoảng cách, thời gian và góc nhìn. Thực nghiệm cho thấy tỷ lệ phù hợp cho các vùng ứng viên với các góc nhìn khác nhau thỏa w/h < 1/3 và h/w < 1/7. Vì vậy, sau khi trích được các vùng ứng viên, chúng tôi ràng buộc tỷ lệ chiều rộng w và chiều cao h thỏa w/h <1/3 và h/w <1/7 để chọn các vùng ứng viên thực sự.*   1. ***Đặc trưng HOG***   *Đặc trưng HOG được đề xuất bởi N.Dalal, et al., 2005. Ý tưởng đặc trưng HOG xuất phát từ hình dạng và trạng thái của vật có thể được đặc trưng bằng sự phân bố về cường độ và hướng canh.*  ***Tại sao lại chọn đặc trưng HOG?***  *Đặc trưng HOG cho phép mô tả tốt cho các dạng biển báo giao thông có hình dạng khác nhau. Vì vậy trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng đặc trưng HOG cho mục đích trích xuất đặc trưng biển báo phục vụ cho thao tác nhận dạng.*  ***Các bước trích đặc trưng HOG trên ảnh:***   * *Bước 1: Tính cường độ và hướng biến thiên tại mỗi pixel.* * *Bước 2: Chia ảnh đầu ra ở bước trên thành nhiều khối (block), mỗi khối có số ô bằng nhau, mỗi ô có số pixels bằng nhau. Các khối được xếp chồng lên nhau một ô.* * *Bước 3: Tính vectơ đặc trưng cho từng ô trong khối.* * *Bước 4: Tính vectơ đặc trưng cho ảnh.*   ***Áp dụng trích đặc trưng HOG trên ảnh ứng viên:***   * *Bước 1: Mỗi vùng ảnh ứng viên được đưa về kích thước 32x32* * *Bước 2: Ảnh được chia thành 49 khối, mỗi khối chứa 2x2 ô, mỗi ô trong khối chứa 4x4 pixels và các khối xếp chồng lên nhau thành một ô.* * *Bước 3: Số chiều vectơ đặc trưng tại mỗi ô là 9 (sử dụng 9 bin) và số chiều vectơ đặc trưng mỗi khối là 9x2x2 = 36 chiều (vì mỗi khối có 2x2 ô).* * *Bước 4:Do đó, từ bước 3 ta xác định được số chiều vectơ đặc trưng của ảnh là 49x36 = 1764 chiều.*  1. ***Phân lớp***   *Phân lớp là một giai đoạn trong bài toán nhận dạng. Quá trình phân lớp nhằm gán dữ liệu đầu vào (thường là vectơ n chiều) vào lớp mong muốn bằng các giải thuật máy học. Trong nghiên cứu này, mạng Nơron nhân tạo (ANNs) được dùng để huấn luyện mô hình phân lớp dữ liệu cho mục đích nhận dạng các biển báo giao thông trích ra ở giai đoạn trước. Tiếp theo chúng tôi trình bày tổng quát mạng Perceptron đa tầng (MLP), cũng chính là mạng sẽ sử dụng để phân lớp.*  ***Tổng quát mạng Perceptron đa tầng (MLP)****.*   * *MLP là loại mạng nơron truyền thẳng gồm nhiều tầng. Ảnh minh họa kiến trúc tổng quát mạng nơron MLP 3 tầng:* * *Trên hình, mỗi vòng cùng với số biểu diễn một nơron, các nơron được tổ chức thành nhiều tầng (tầng đầu vào, tầng ẩn và tầng đầu ra). Tầng đầu vào (input layer) không chứa nơron nào cả, các hình ngũ giác ở tầng đầu vào biểu diễn các điểm nhận giá trị đầu vào và truyền cho các nơron ở tầng ẩn 1. Các tầng không là đầu vào hay đầu ra được gọi là các tầng ẩn (hidden layer) vì chúng trong suốt với người dùng, kết quả đầu ra của các nơron ở tầng ẩn được chuyển đến các nơron của tầng kế tiếp hoặc các nơron tầng đầu ra, người dùng không thấy được các giá trị trung gian này mà chỉ biết được kết quả của các nơron đầu ra.*   ***Dữ liệu huấn luyện:***   * *Chúng tôi đã thu thập các tập dữ liệu biển báo giao thông, Tập dữ liệu 1 và tập dữ liệu 2 tương ứng trình bày các tập dữ liệu dùng để huấn luyện hai mô hình phân lớp cho mục đích nhận dạng các biển báo được phát hiện ứng với phân đoạn ảnh dựa vào màu đỏ và màu xanh lam.* * *Tập dữ liệu 1* * *Tập dữ liệu 2* |
| **Kết quả dự kiến** | * *Kết quả huấn luyện mạng MLP với đặc trưng HOG*      * *Ngoài ra, chúng tôi còn sử dụng thư viện libsvm huấn luyện mô hình phân lớp trên các tập dữ liệu, đây là một thư viện máy học vectơ hỗ trợ với đặc trưng HOG*     ***Ưu điểm:***   * *Kết quả huấn luyện các mô hình máy học sử dụng đặc trưng HOG trên các tập dữ liệu khá cao (khoảng 94%).* * *Thời gian xử lý trung bình cho một frame ảnh xấp xỉ 0.021 giây khi sử dụng mô hình phân lớp với mạng nơron nhân tạo và 0.099 giây khi dùng mô hình phân lớp SVM.* * *Hứa hẹn và có thể áp dụng vào phát hiện và nhận dạng các biển báo giao thông trong thực tế.*   ***Khuyết điểm:***   * *Trường hợp các biển báo bị hư hỏng nặng hoặc chồng lấp nhau tương đối lớn hệ thống sẽ không phát hiện được vì phân đoạn ảnh sẽ không xây dựng được các đa giác lồi là các vùng ứng viên cho biển báo.* |
| **Tài liệu tham khảo** | * *[1] Phát hiện và nhận dạng biển báo giao thông đường bộ sử dụng đặc trưng HOG và mạng Nơron nhân tạo – Trương Quốc Bảo, Trương Hùng Chen, Trương Quốc Định – 2015*   [*https://www.researchgate.net/publication/286927417*](https://www.researchgate.net/publication/286927417) |