**TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ**

Đề tài: Nghiên cứu các phương pháp nhận dạng biển số xe tự động trên thiết bị biên.

Tác giả luận văn: Trịnh Quyết Tiến Khóa: 21A-IT-KHDL-E

Người hướng dẫn: TS. Phạm Ngọc Hưng

Từ khóa (Keyword): Automatic License Plate Recognition, You Only Look Once, Optical character recognition

Nội dung tóm tắt:

a) Lý do chọn đề tài.

* Vấn đề giao thông quá tải và hỗn loạn đang gây ra thiệt hại lớn cho nền kinh tế và đời sống xã hội, và việc quản lý phương tiện giao thông hiệu quả là một phần quan trọng trong việc giải quyết tình trạng này.
* Các công nghệ mới như trí tuệ nhân tạo đã mở ra cơ hội mới để giải quyết bài toán nhận diện biển số xe một cách chính xác và hiệu quả. Các mạng nơ-ron và kiến trúc mạng như CNN, RNN, LeNet, ImageNet, và Fast R-CNN đã được chứng minh là hiệu quả trong việc nhận diện biển số xe, giúp cải thiện khả năng giám sát giao thông tự động.

b) Mục đích nghiên cứu của luận văn, đối tượng, phạm vi nghiên cứu.

- Mục đích nghiên cứu: Đề tài luận văn tập trung vào việc đánh giá và cải thiện phương pháp nhận dạng biển số xe tự động trên hệ thống nhúng. Bằng việc kết hợp các kỹ thuật xử lý ảnh, mục tiêu là xây dựng một hệ thống nhận dạng biển số xe tự động có độ chính xác cao và tốc độ xử lý nhanh hơn so với các phương pháp hiện có. Đề tài mong muốn đạt được độ chính xác trên 95% trong việc phát hiện biển số và nhận diện chuỗi biển số. Đồng thời, đề tài cũng đặt ra mục tiêu cải thiện thời gian xử lý của mô hình để có khả năng hoạt động ở thời gian thực. Trong luận văn này sẽ trình bày các kết quả thực nghiệm và đánh giá hiệu quả của phương pháp được đề xuất.

Đề tài luận văn tập trung vào việc đánh giá và cải thiện phương pháp nhận dạng biển số xe tự động trên thiết bị biên. Đề tài có 3 mục tiêu chính:

* + - * Nghiên cứu, tìm hiểu các phương pháp nhận dạng biển số xe hiện có.
      * Thực nghiệm, đánh giá phương pháp nhận dạng biển số xe với một số tập dữ liệu biển số xe Việt Nam để đưa ra một mô hình nhận dạng biển số xe tối ưu (về hiệu năng, độ chính xác).
      * Triển khai đánh giá mô hình nhận dạng và mô hình ứng dụng xử lý tại thiết bị biên (Raspberry Pi 4)

- Đối tượng, phạm vi nghiên cứu:

* Trong đề tài này, tập dữ liệu được sử dụng để huấn luyện và kiểm tra mô hình sẽ chủ yếu bao gồm các hình ảnh biển số xe được chụp theo phương ngang, không bị che khuất, không bị hư hỏng, tróc sơn, rỉ sét và có độ mờ, độ biến dạng thấp. Điều này đảm bảo chất lượng dữ liệu cần thiết cho quá trình nhận dạng. Vị trí của camera để thu thập hình ảnh có thể là cố định hoặc di động, với góc lệch không quá lớn, nhằm đảm bảo tính ổn định và độ chính xác của dữ liệu thu được. Trong phạm vi đề tài, chỉ sử dụng các biển số xe máy và ô tô phổ biến tại Việt Nam, tuân thủ theo Thông tư 24/2023/TT-BCA về kích thước, ký hiệu và bố trí của biển số xe. Các biển số xe từ các nước khác sẽ không được xem xét trong nghiên cứu này, nhằm đảm bảo tính đặc thù và phù hợp với bối cảnh ứng dụng tại Việt Nam.
* Bên cạnh đó, đề tài cũng sẽ tập trung vào việc khảo sát và áp dụng các phương pháp phân vùng và nhận dạng như xử lý ảnh, thuật toán học máy và học sâu để xử lý và phân tích dữ liệu. Các phương pháp này sẽ được chọn lọc dựa trên hiệu quả và khả năng ứng dụng trong thực tế, đặc biệt là trong bối cảnh của việc sử dụng trên thiết bị biên. Mục tiêu chính là đánh giá và tối ưu hóa các phương pháp nhận dạng để chúng có thể hoạt động hiệu quả trong môi trường thực tế với các yêu cầu về tốc độ và độ chính xác cao.

c) Tóm tắt cô đọng các nội dung chính và đóng góp mới của tác giả.

Nội dung chính và các đóng góp cốt lõi của đề tài này tập trung vào việc đánh giá và tối ưu hóa các phương pháp nhận dạng biển số xe tự động trên các thiết bị biên. Công trình nhấn mạnh việc cải thiện các phương pháp nhận dạng để nâng cao hiệu suất và độ chính xác khi triển khai trên các thiết bị biên như Raspberry Pi 4. Đề tài khảo sát các phương pháp nhận dạng hiện có, tiến hành thử nghiệm trên các tập dữ liệu biển số xe Việt Nam và đánh giá hiệu suất để phát triển một mô hình tối ưu.

Các đóng góp chính bao gồm:

* Góp phần vào xu hướng ngày càng tăng của việc xử lý trực tiếp trên thiết bị biên, giảm tải cho máy chủ bằng cách loại bỏ nhu cầu truyền tải dữ liệu hình ảnh hoặc video lớn.
* Nghiên cứu đánh giá kỹ lưỡng về hiệu suất và độ chính xác của các phương pháp nhận dạng dưới điều kiện khác nhau, nhấn mạnh khả năng của tính toán biên trong việc xử lý dữ liệu tại chỗ, từ đó giảm thiểu độ trễ và cải thiện tốc độ xử lý.
* Đề tài hướng đến các ứng dụng thực tiễn như hệ thống đỗ xe tự động, đảm bảo các phương pháp đủ mạnh mẽ cho các ứng dụng trong thế giới thực.

d) Phương pháp nghiên cứu.

Đề tài xoay quanh việc nghiên cứu, phát triển hệ thống nhận dạng biển số xe trên các thiết bị biên và dựa trên dàn ý sau:

* *Nghiên cứu khảo sát các phương pháp nhận dạng biển số xe*: Trước tiên, Đề tài sẽ tiến hành một khảo sát về các phương pháp đã được phát triển để nhận dạng biển số xe. Điều này bao gồm việc tìm hiểu về các phương pháp truyền thống cũng như các phương pháp hiện đại dựa trên học máy và trí tuệ nhân tạo. Đề tài sẽ xem xét các điểm mạnh và yếu của từng phương pháp, đánh giá khả năng áp dụng của chúng trong các tình huống ứng dụng cụ thể và nắm vững kiến thức về các tiến bộ trong lĩnh vực này.
* *Đề xuất 1 phương pháp tốt nhất để thực nghiệm, đánh giá*: Dựa trên kết quả của khảo sát, đề tài sẽ lựa chọn hoặc đề xuất một phương pháp nhận dạng biển số xe mà được xem xét là tốt nhất cho việc thực nghiệm và đánh giá. Lựa chọn này sẽ dựa trên nhiều yếu tố, bao gồm độ chính xác, hiệu năng xử lý, khả năng tùy chỉnh, và tính ứng dụng trong các tình huống khác nhau. Đề tài cũng sẽ trình bày lý do tại sao phương pháp được chọn hoặc đề xuất được coi là lựa chọn tốt nhất dựa trên mục tiêu của đề tài.
* *Triển khai trên thiết bị biên, tối ưu về hiệu năng:* Sau khi chọn được phương pháp, đề tài sẽ tiến hành triển khai nó trên thiết bị biên. Điều này bao gồm việc tối ưu hóa phương pháp để đảm bảo hiệu năng tốt nhất trên các thiết bị biên có tài nguyên hạn chế. Đề tài sẽ xem xét các yếu tố như tài nguyên xử lý, bộ nhớ, và khả năng tích hợp vào các ứng dụng thực tế. Đồng thời cũng sẽ đánh giá hiệu suất của hệ thống trong việc nhận dạng biển số xe trong các tình huống ngữ cảnh khác nhau, như đã thảo luận trong phần trước.

e) Kết luận.

Nghiên cứu này tập trung vào nhận dạng biển số xe tự động (ALPR) trên thiết bị biên, một bài toán quan trọng với ứng dụng rộng rãi trong thực tiễn. Các phương pháp nhận dạng biển số xe đã được khảo sát, đánh giá và tối ưu hóa để đáp ứng yêu cầu về hiệu năng và độ chính xác trên thiết bị biên. Sử dụng hệ thống edge computing đã được nhấn mạnh như một giải pháp để cải thiện hiệu suất và độ tin cậy của hệ thống nhận dạng biển số xe. Việc này không chỉ giúp giảm thiểu độ trễ và tăng tốc độ xử lý mà còn giảm tải băng thông mạng và chi phí lưu trữ dữ liệu.

Đề tài cũng đã bổ sung thêm một bộ dataset phản ánh đa dạng các điều kiện thực tế gặp phải trong việc nhận dạng biển số xe trong thực tế. Cùng với đó, đề tài đề xuất một kiến trúc hệ thống mới được tối ưu hóa cho việc triển khai hiệu quả trong môi trường bãi đậu xe. Kiến trúc hệ thống mới này không chỉ tận dụng sức mạnh của edge computing mà còn được thiết kế để dễ dàng tích hợp với các hệ thống quản lý bãi đậu xe hiện có, mang lại giải pháp tổng thể linh hoạt và mạnh mẽ cho việc nhận dạng và quản lý xe ra vào.