

ĐỀ CƯƠNG ĐỀ TÀI LUẬN VĂN KỸ SƯ

1. Tên đề tài hoặc hướng NC

Tên tiếng việt: Nghiên cứu xây dựng hệ thống đèn giao thông thông minh.

Tên tiếng anh: Research and Development Smart Traffic Light Solution.

2. Ngành và mã ngành đào tạo: Kỹ Thuật Phần Mềm – D480103

3. **Họ tên học viên** thực hiện đề tài, khóa-đợt học: Lê Minh Trung 12520467 Khóa 2012

Người hướng dẫn: PGS. TS. Vũ Thanh Nguyên

Địa chỉ email của người hướng dẫn: nguyenvt@uit.edu.vn

Điện thoại liên lạc của người hướng dẫn: 0916936840 hoặc 0903936840

4. Tổng quan tình hình NC

Hệ thống đèn giao thông dùng để phân luồng phương tiện lưu thông trên các giao lộ, vòng xoay đã là điều không còn xa lạ. Tuy nhiên cơ chế hoạt động vẫn đang ở dạng thủ công, đơn sơ. Chưa đạt được sự “thông minh” nhất định.

Ví dụ thực tiễn, hệ thống đèn đường hiện tại chưa thể nhận biết chính xác lưu lượng xe đang di chuyển hiện tại để đưa ra các giải pháp phân luồng hợp lý, do đó, vẫn cần phải có những trường hợp cảnh sát giao thông điều khiển đèn giao thông bằng phương pháp thủ công, như sử dụng hệ thống điều khiển bằng tay.

Hệ thống đèn giao thông thông minh là một ý tưởng ra đời từ sự phát triển mạnh mẽ của IoT. Trong thời đại mà các thiết bị có thể kết nối với nhau, ý tưởng tạo ra một hệ thống đèn giao thông có thể tự mình “hiểu”, “tự nâng cấp”, “cải thiện mình”, nhằm đem lại lợi ích trong việc giảm thời gian chờ và tăng độ an toàn là một ý tưởng mới mẻ và triển vọng⁽¹⁾.

Hướng nghiên cứu phát triển hệ thống đèn giao thông thông minh, hiện nay, vẫn đang còn **khá mới mẻ**. Đa số ở dạng demo và thí nghiệm trên các khu vực nhỏ, chưa có sản phẩm thực tế đưa vào ứng dụng. Tuy nhiên chúng ta có thể điểm qua một vài dự án tiêu biểu đang được phát triển như:

4.1. Hệ thống đèn giao thông thông minh được tiến hành thí điểm tại Hertogenbosch, Hà Lan

Đây là một hệ thống sử dụng cơ chế hiển thị khác lạ so với hệ thống đèn đường thông dụng hiện nay. Hệ thống cho phép tính toán thời gian đèn xanh, hay đỏ với từng loại phương tiện giao thông khác nhau. Nhằm đảm bảo thời gian chờ là nhỏ nhất và lưu thông là an toàn nhất⁽²⁾.

Hệ thống này sử dụng các đèn báo hiệu riêng ở những làn đường khác nhau, và **cho phép người đi đường yêu cầu bật tín hiệu đèn xanh**.



Một anh chàng đang để tay vào nút yêu cầu bật đèn xanh để được qua đường.

Dựa vào sự phát hiện các phương tiện lưu thông gần đó, thông qua các vạch kẻ phát hiện chuyển động, hệ thống sẽ xác định yêu cầu được bật có hợp lý hay không và đưa ra phương án giải quyết.



Vạch phát hiện chuyển động

Các vạch kẻ này còn đo được tốc độ chuyển động của phương tiện, số lượng phương tiện để có thể **điều chỉnh thời gian chờ ngắn nhất trên các làn đường**.

Đây là điểm khá nổi bật, và chúng ta có thể lưu ý để phát triển như là một chức năng mới cho hệ thống đang nghiên cứu.

Hệ thống sử dụng các camera để tiến hành lưu lại lịch sử hành trình của các phương tiện lưu thông, phục vụ cho mục đích hành chính dân sự, như giải quyết các khiếu nại về va chạm giao thông.

Tuy nhiên, hệ thống này chỉ được áp dụng khi có cơ sở hạ tầng đường sá tốt, có các luồng riêng biệt rõ ràng dành cho xe đạp và xe máy. Vẫn còn **thụ động trong việc đưa ra các giải pháp bật đèn xanh** thông minh, ví dụ như vẫn phải nhấn nút yêu cầu bật đèn xanh. Bên

cạnh đó, **chưa kiểm soát được việc các phương tiện xe lưu thông khác như xe máy, đi vào đường dành cho xe đạp.**

Cuối cùng, hệ thống này **không thể tự động cải thiện các giải pháp điều chỉnh đèn báo,** thông qua việc thu thập tần suất di chuyển của các phương tiện trong các múi giờ khác nhau, mặc dù hệ thống có lưu lại lịch sử lưu thông thông qua camera.

5. Tính khoa học và tính mới của đề tài:

Hạn chế hiện thời của các hệ thống đèn giao thông công cộng đó là:

- Các hệ thống hiện tại **chưa** nhận diện được đặc điểm của phương tiện lưu thông. Phân biệt được xe máy và xe đạp và xe ô tô là một yêu cầu thiết yếu cho việc tính toán thời gian đèn tín hiệu.
- Chưa thể tự động cải thiện hành vi dựa vào lịch sử lưu thông thu thập được. Do đó, thời gian đèn hiệu vẫn chỉ được ước lượng dựa trên mốc thời gian trong ngày, một cách ước lượng và chưa chính xác.

Tính khoa học và tính mới của giải pháp đang nghiên cứu:

- Sử dụng phương pháp nhận diện hình ảnh, để **xác định và phân tích được đặc điểm của phương tiện** đang lưu thông. Đồng thời tính toán được **trạng thái vận hành, thời gian di chuyển** của các phương tiện.
- Thông qua lịch sử lưu thông, sử dụng các giải thuật trí tuệ nhân tạo cùng phương pháp rút trích đặc trưng dữ liệu bigdata để có thể rút trích được thời gian điều phối đèn như thế nào là hợp lý trong những khung giờ khác nhau, của các ngày khác nhau. Đảm bảo **thời gian chờ giảm** ở những **khung giờ khác nhau** của các **địa điểm khác nhau**.

6. Mục tiêu, đối tượng và phạm vi NC đề tài

Đề tài hướng tới việc phát triển một hệ thống đèn giao thông điều khiển luồng phương tiện thông minh hơn, hướng tới 2 vấn đề chính.

- Tối ưu thời gian chuyển làn dựa vào các yếu tố hiện tại của ngoại cảnh (đường vắng có thể chuyển luồng lưu thông để cho các phương tiện không cần thiết phải chờ). Mỗi một giây tiết kiệm sẽ đem lại hiệu quả cho rất nhiều người.
- Nhận diện, lưu trữ hành vi của các phương tiện để phục vụ cho mục đích dân sự.
- Xây dựng một hệ thống có thể tự nâng cấp và cải thiện hành vi của mình.

Đối tượng thí điểm: Được tiến hành tại nút giao thông ngã tư Hồ Đá, quận Thủ Đức, thuộc khu giáo dục quốc phòng. Nơi hiện tại vừa mới xây dựng hệ thống đèn giao thông cho việc hiện đại hóa khu đô thị.

Phạm vi nghiên cứu: Nghiên cứu phát triển hệ thống chạy ổn định trong môi trường thời tiết đẹp, không mưa. Không thực hiện trong các điều kiện thời tiết bất lợi hơn như giông bão. Dự kiến phát triển dưới mọi thời tiết.

7. Nội dung, phương pháp dự định NC.

STT	Mục tiêu	Phương pháp nghiên cứu	Đơn vị hỗ trợ	Kết quả dự kiến
1.Thiết lập hệ thống đèn giao thông có thể phát hiện được đối tượng di chuyển				
1.1	Xây dựng hệ thống đèn giao thông có thể giúp phương tiện chuyển làn.	Thiết kế board nhúng demo mô phỏng cột đèn giao thông.	Công ty TNHH STDIO	Hoàn thành được mục tiêu dự kiến.
1.2	Xây dựng hệ thống camera có thể nhận biết được phương tiện đứng yên, di chuyển.	Nghiên cứu về các hệ thống CCTV.		Tuy nhiên đối tượng di chuyển ở giai đoạn này chưa thể xác định được đặc

				trung
2. Xây dựng hệ thống nhận dạng chi tiết đối tượng di chuyển				
2.1	Xây dựng hệ thống nhận dạng chi tiết đối tượng di chuyển, bao gồm: loại đối tượng tham gia giao thông, vận tốc di chuyển, trạng thái di chuyển, biển số xe.	Nghiên cứu machine learning, deep learning và các phương pháp xử lý ảnh.		Dự kiến có thể nhận biết được thể loại đối tượng tham gia giao thông, vận tốc và biển số.
3. Kết hợp hệ thống nhận dạng vào hệ thống đèn giao thông				
3.1	Kết hợp các module nhận dạng và module điều khiển đèn.			Dự kiến hệ thống hoạt động bình thường
3.2	Xây dựng giao diện thu thập kết quả trả về của hệ thống nhận dạng.	Nghiên cứu phát triển ứng dụng đa nền tảng, chủ yếu trên windows và linux.		Xây dựng được phần mềm hiển thị dữ liệu từ hệ thống nhận dạng.
3.2	Kiểm thử			Kiểm tra tính đúng đắn của hệ thống điều khiển và hệ thống nhận dạng là đúng đắn.
4. Xây dựng hệ thống lưu trữ và rút trích đặc trưng lưu lượng phương tiện lưu thông				
4.1	Xây dựng hệ thống lưu trữ dữ liệu lớn BigData	Nghiên cứu xây dựng hệ thống bigdata Hadoop		Lưu trữ các bản ghi theo từng ngày.
4.2	Xây dựng hệ thống rút trích đặc trưng.	Deep learning and neural network		Xác định được lưu lượng lưu thông nhiều nhất vào giờ nào, đưa ra giải pháp thời gian trong mùa giờ cao điểm và giờ thông thường.
5. Kết hợp vào hệ thống đèn giao thông hiện tại.				
5.1	Kết hợp các module nhận dạng, lưu trữ, điều khiển vào hệ thống.			Hệ thống hoạt động bình thường. Kiểm nghiệm quá trình rút trích là chính xác. Quá trình lưu trữ và điều khiển vẫn chạy ổn.
6. Kiểm thử và đưa ra đánh giá				
6.1	Tiến hành cài đặt và kiểm tra tính đúng đắn của việc điều phối giao thông tự động			Hệ thống điều phối giao thông hoạt động tốt
6.2	Kiểm tra tính cải tiến hành động của hệ thống sử dụng			

	machine learning			
6.3	Kiểm tra độ bền với thời tiết và môi trường.			

8. Kế hoạch bố trí thời gian NC

STT	Giai đoạn thực hiện	Nội dung công việc	Thời gian bắt đầu	Thời gian kết thúc
1	Thiết lập hệ thống	Thiết lập hệ thống đèn giao thông.	25/09/2016	10/10/2016
		Xây dựng hệ thống phát hiện đối tượng di chuyển.	11/10/2016	20/10/2016
2	Xây dựng hệ thống nhận dạng đối tượng di chuyển.	Nghiên cứu xây dựng hệ thống nhận dạng	21/10/2016	27/10/2016
		Báo cáo và viết articles	28/10/2016	28/10/2016
3	Kết hợp module điều khiển và nhận dạng	Viết báo cáo	29/10/2016	30/10/2016
4	Xây dựng hệ thống lưu trữ và rút trích đặc trưng cho sự cải thiện hành vi của hệ thống lớn.	Xây dựng hệ thống thu thập, lưu trữ dữ liệu bigdata	31/10/2016	6/11/2016
		Báo cáo và viết articles	7/11/2016	
		Xây dựng hệ thống rút trích dữ liệu	8/11/2016	20/11/2016
		Báo cáo và viết articles	21/11/2016	
5	Kết hợp module lưu trữ rút trích đặc trưng, module điều khiển đèn và module nhận dạng	Kết hợp và vận hành module	22/11/2016	25/11/2016
		Viết báo cáo		
6	Kiểm thử	Kiểm thử hoạt động và báo cáo	26/11/2016	28/11/2016
		Kiểm thử độ đúng đắn và báo cáo	28/11/2016	10/12/2016
		Kiểm thử sự học hỏi và nâng cấp của hệ thống và báo cáo	28/11/2016	20/12/2016
		Kiểm thử thời tiết và môi trường và báo cáo	28/11/2016	10/12/2016
		Kiểm thử độ bền và báo cáo	28/11/2016	10/12/2016
7	Thời gian dự phòng		10/12/2016	1/1/2017

9. Tài liệu tham khảo

- [1]. Wikipedia.org, “Smart Traffic light” document, 16 September 2016
Link: https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_traffic_light

[2]. Bicycle Dutch, “Traffic lights in ’s-Hertogenbosch; an interview “, 21 June 2016

Link: <https://bicycledutch.wordpress.com/2016/06/21/traffic-lights-in-s-hertogenbosch-an-interview/>

NGƯỜI HƯỚNG DẪN

(Họ tên và chữ ký)

PGS. TS. Vũ Thanh Nguyên

TP. HCM, ngày 22 tháng 09 năm 2016

SINH VIÊN KÝ TÊN

(Họ tên và chữ ký)

Lê Minh Trung