

Trường Đại học Công nghệ - ĐHQGHN

Khoa Công nghệ thông tin



THU THẬP & PHÂN TÍCH YÊU CẦU

Giảng viên: Đặng Đức Hạnh

PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG CẢNH BÁO GIAO THÔNG THÔNG MINH

Nhóm thực hiện: Nhóm 7

Thành viên:

1. Nguyễn Đức Quốc Đại
2. Nguyễn Tiến Trình
3. Nguyễn Đức Thắng
4. Phạm Trung Thức
5. Phạm Đức Long

MỤC LỤC	1
1. Giới thiệu	2
1.1. Mục đích	2
1.2. Phạm vi	2
1.3. Từ khóa, từ viết tắt	2
1.4. Tổng quan	3
2. Khảo sát hệ thống hiện thời (System as-is)	3
2.1. Tổng quan	3
2.2. Mục tiêu	8
2.3. Cấu trúc tổ chức	8
2.4. Nghiệp vụ	9
Luồng nghiệp vụ	9
Các vấn đề nghiệp vụ	10
3. Xác định các vấn đề và các cơ hội mới để đề xuất hệ thống mới (system-to-be)	10
3.1. Vấn đề	10
3.2. Cơ hội	11
4. Xác định các nhu cầu thực sự của các bên liên quan trong ngữ cảnh hệ thống mới	12
5. Đưa ra một số cách (tùy chọn) mà hệ thống mới đáp ứng được nhu cầu trên	14
6. Phụ lục để minh chứng việc vận dụng các kỹ thuật được học để phân tích miền và khám phá/thu thập yêu cầu	21

1. Giới thiệu

1.1. Mục đích

Tài liệu này cung cấp mô tả chi tiết về Hệ thống cảnh báo giao thông thông minh. Tài liệu trình bày chi tiết về miền, tình trạng và các vấn đề của hệ thống hiện thời từ đó tìm kiếm những cơ hội để đề xuất ra hệ thống mới. Tài liệu cũng đề cập về những việc hệ thống sẽ làm, các ràng buộc kèm theo để nó có thể hoạt động. Tài liệu này hướng tới các bên liên quan và cả các nhà phát triển.

1.2. Phạm vi

Hệ thống cảnh báo giao thông thông minh được phát triển để giảm thiểu tai nạn giao thông, giúp người điều khiển phương tiện giao thông đi đúng đường, tránh tắc đường, giúp người điều khiển đi đúng luật giao thông và tránh va chạm. Hệ thống sử dụng dịch vụ GPS, camera, cảm biến để giúp người điều khiển phương tiện giao thông đi đúng đường, không phạm luật và tránh va chạm

Hệ thống cần internet và GPS để tìm nạp và hiển thị kết quả cho người lái xe

1.3. Từ khóa, từ viết tắt

Internet	Hệ thống thông tin toàn cầu, kết nối các thiết bị điện tử
GPS	Hệ thống định vị toàn cầu
System-as-is	Hệ thống hiện thời
System-to-be	Hệ thống mới
Google map API	Phương thức sử dụng các dữ liệu, chức năng của Google map
ECU	Hệ thống điều khiển trung tâm của ô-tô
Millimeter wave radar	Bộ phận phát sóng

Stereo camera	Bộ phận nhận dạng chướng ngại vật và phương tiện phía trước
Sensor	Bộ phận nhận thông tin từ môi trường
Actuator	Bộ phận phần mềm tạo thông tin điều khiển môi trường.

1.4. Tổng quan

Tài liệu này bao gồm 5 phần chính. Phần thứ hai trình bày những khảo sát hệ thống hiện thời (system-as-is). Phần tiếp theo là về các vấn đề & cơ hội mới để đề xuất hệ thống mới (system-to-be). Phần thứ tư trình bày các nhu cầu thực sự của bên liên quan trong hệ thống mới. Tiếp theo đó là một số tùy chọn của hệ thống mới đáp ứng được các nhu cầu của các bên liên quan. Và cuối cùng, phần phụ lục trình bày các kỹ thuật nhóm đã sử dụng.

2. Khảo sát hệ thống hiện thời (System as-is)

2.1. Tổng quan

Hiện nay vấn đề tham gia giao thông sao cho an toàn, đúng luật vẫn luôn là 1 trong những vấn đề gây nhức đầu cho người tham gia.

Theo số liệu thống kê mới nhất, có tới 50% số người tham gia giao thông không dùng đèn báo khi chuyển hướng, 85% không dùng còi đúng quy định, 70% không dùng phanh tay, 90% không sử dụng đúng đèn chiếu sáng xa, gần và 72% không đội mũ bảo hiểm khi ngồi trên mô tô trên những tuyến đường bắt buộc.

Ngoài ra, tình trạng vượt đèn đỏ, uống rượu bia say, chở quá tải, quá tốc độ trong thời gian qua vẫn luôn ở mức báo động và rất khó kiểm soát.

Cơ sở hạ tầng và phương tiện giao thông:

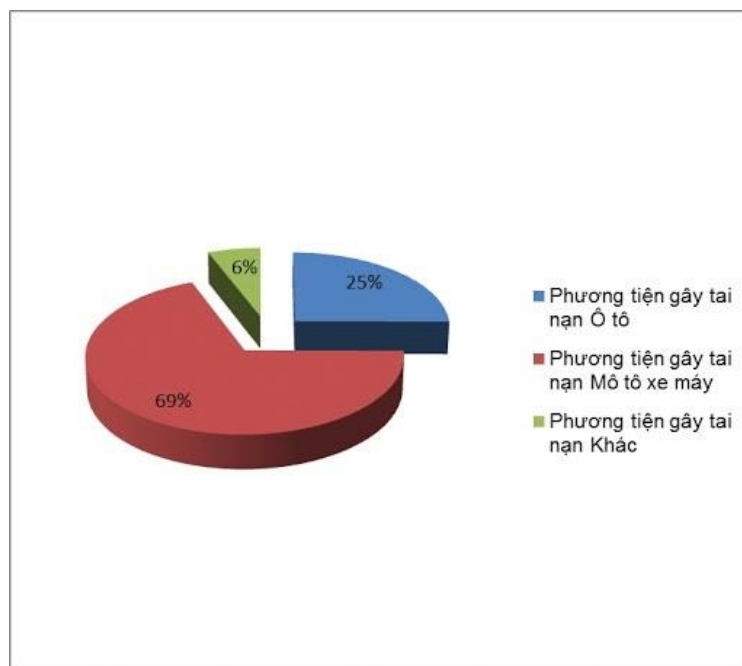
- Nhiều phương tiện giao thông cũ nát, không đảm bảo chất lượng mà vẫn tham gia giao thông
- Bùng nổ phương tiện giao thông, nhất là xe máy cá nhân
- Đường xá, cầu, cơ sở hạ tầng xuống cấp

- Tai nạn, ùn tắc

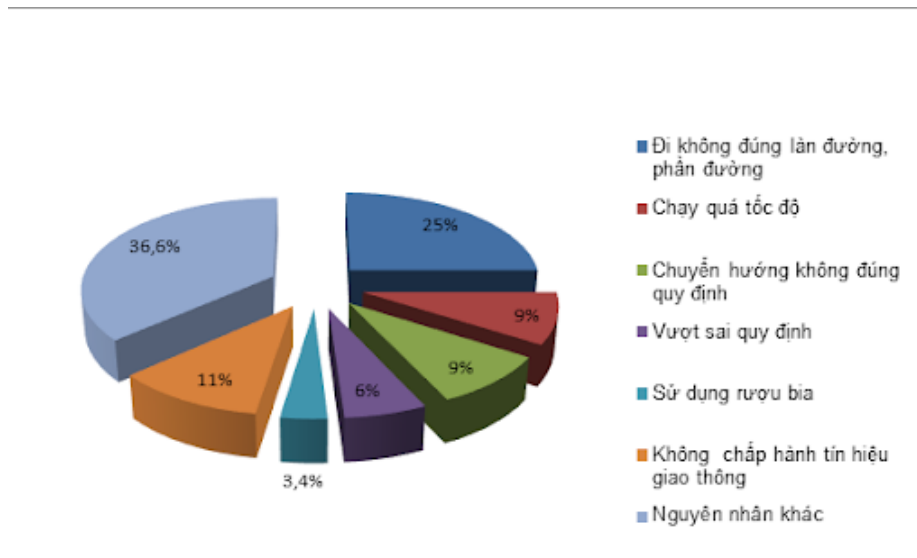
Ý thức tham gia giao thông của người dân:

- Nhiều bộ phận tham gia giao thông còn có ý thức kém
- Va chạm nhỏ trên đường dẫn tới ãu ã dẫn đến tắc đường
- Nhiều hành vi cản trở giao thông như bán hàng ở bên đường
- Tồn tại một số khiếm khuyết trong việc ãiều hành, quản lý giao thông

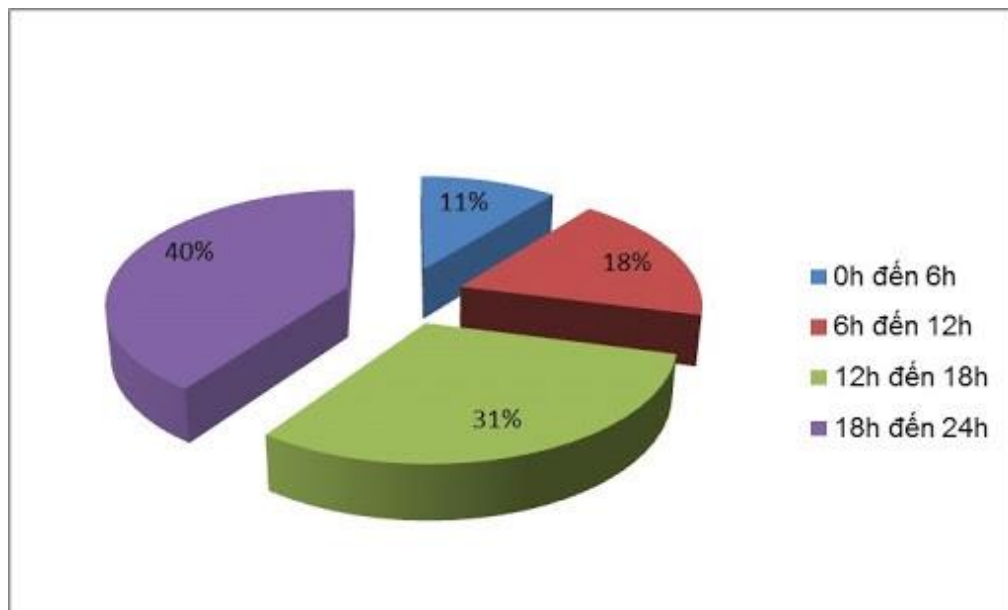
Một số biểu ão dẫn chứng gây tai nạn giao thông ở Việt Nam hiện nay:



Hình 1: Biểu ão tròn biểu ãiễn tỷ lệ phương tiện gây tai nạn



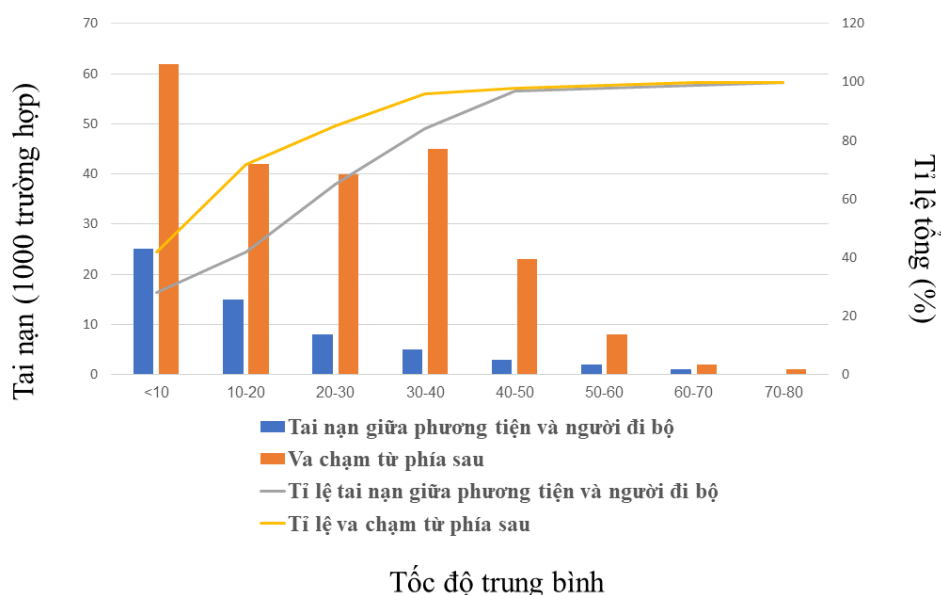
Hình 2: Biểu đồ tròn biểu diễn tỷ lệ nguyên nhân TNGT



Hình 3: Biểu đồ tròn biểu diễn tỷ lệ thời gian xảy ra tai nạn trong ngày

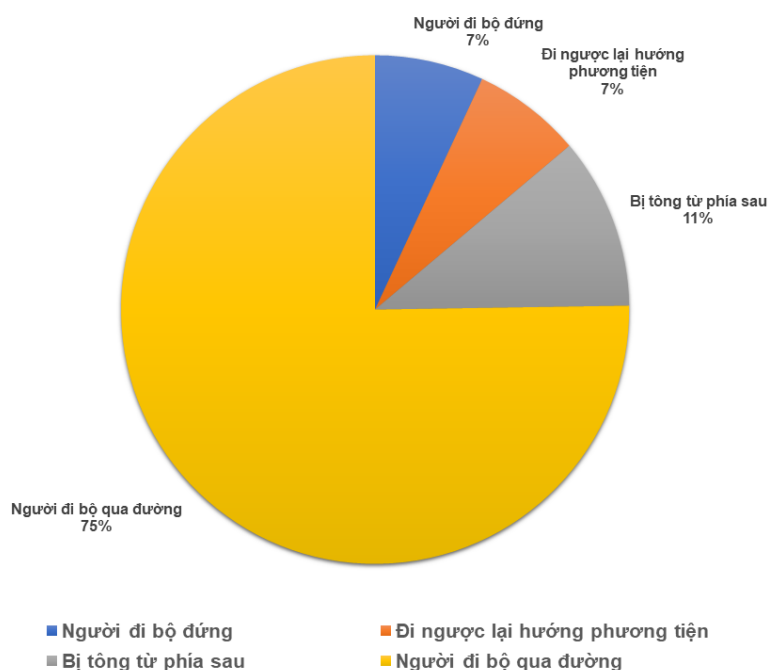
Một số biểu đồ dẫn chứng gây tai nạn giao thông ở Nhật Bản hiện nay:

Theo thống kê về tai nạn giao thông ở Nhật Bản, va chạm từ phía sau là loại tai nạn phổ biến nhất và tai nạn giữa xe và người đi bộ chiếm tỷ lệ cao nhất trong số các vụ tai nạn chết người. Thêm vào đó, dữ liệu biểu diễn tốc độ trung bình của các vụ tai nạn này cho thấy hơn 80% các vụ va chạm từ phía sau và hơn 90% các vụ va chạm giữa phương tiện và người đi bộ xảy ra ở tốc độ trung bình từ 40 km / h trở xuống (hình 1).



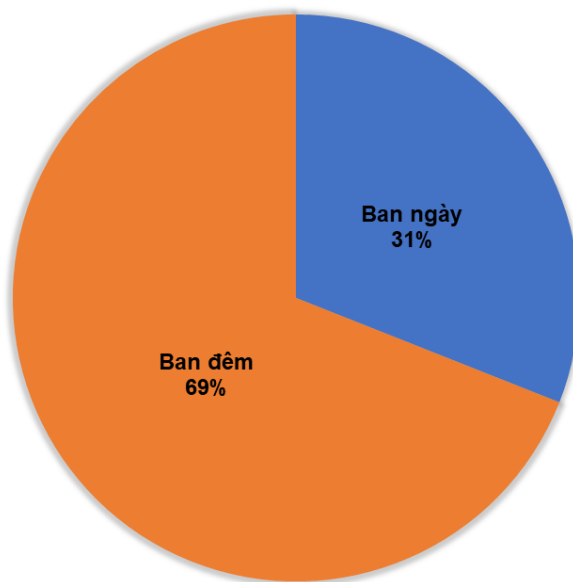
Hình 1: Biểu đồ cột diễn tốc độ trung bình của các vụ va chạm từ phía sau và tai nạn giữa phương tiện và người đi bộ (nguồn: Institute of Traffic Accident Research and Data Analysis (ITARDA) 2010 Report).

Thống kê tương tự về tai nạn giao thông cho thấy hầu hết (76%) tai nạn giữa xe và người đi bộ xảy ra khi người đi bộ sang đường (hình 2)



Hình 2: Biểu đồ tròn biểu diễn các loại tai nạn giữa phương tiện và người đi bộ (nguồn: ITARDA 2010 Report)

Ngoài ra, thống kê thời gian của các vụ tai nạn chết người giữa phương tiện và người đi bộ cho thấy hầu hết các trường hợp như vậy xảy ra vào ban đêm (hình 3)



Hình 3: Biểu đồ tròn so sánh thời điểm ban ngày / ban đêm của các vụ tai nạn chết người giữa xe và người đi bộ (nguồn: “Details of Fatal Traffic Accidents and Results of Road Traffic Law Enforcement in 2011” (in Japanese), Traffic Bureau of the National Police Agency of Japan).

Luật giao thông sinh ra là để điều chỉnh giao thông và điều tiết các phương tiện giao thông, trong đó luật đường bộ là luật và các quy tắc không chính thức có thể phát triển theo thời gian để tạo điều kiện cho dòng giao thông có trật tự và kịp thời. Nhưng với lượng thông tin khổng lồ đó cùng những hệ thống biển báo giao thông và hệ thống giao thông chằng chịt hiện thời thì để người tham gia giao thông có thể thực hiện đúng luật giao thông thì thật là một điều khó khăn. Minh chứng cho điều đó chính là lượng người vi phạm giao thông ngày càng tăng và kèm theo đó là tai nạn giao thông.

Bên cạnh đó, tai nạn giao thông đường bộ là một trong những mối đe dọa nghiêm trọng nhất đến tính mạng con người và hàng ngày có rất nhiều người bị ảnh hưởng trực tiếp bởi mối đe dọa này và mất đi sinh mạng quý giá của mình. Tại tờ báo điện tử nhandan.com.vn ngày 29-11-2019 cho biết: “Bộ trưởng Giao thông vận tải (GTVT)

Nguyễn Văn Thế, Phó Chủ tịch thường trực Ủy ban An toàn giao thông (ATGT) quốc gia cho biết, theo nhận định của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), ATGT đang là vấn đề mang tính toàn cầu. Thống kê mỗi năm trên thế giới, có 1,5 triệu người chết, 50 triệu người bị ảnh hưởng do liên quan TNGT; trong đó, thiệt hại do TNGT khoảng 1.500 tỷ USD (chiếm 2,5% GDP toàn cầu)”.

2.2. Mục tiêu

Hệ thống các luật giao thông, chỉ dẫn và cảnh báo giao thông hiện tại có nhiệm vụ giúp người tham gia giao thông di chuyển một cách an toàn, xây dựng một hệ thống giao thông chuẩn mực và hình thành một văn hóa giao thông văn minh.

Để làm rõ hơn, người tham gia giao thông sẽ phải tuân theo các luật giao thông đã được quy định sẵn, cùng với đó là các hệ thống chỉ dẫn bao gồm: biển báo giao thông, vạch kẻ đường, đèn tín hiệu và người điều khiển giao thông.

Một khu vực, thành phố nói riêng hay một đất nước nói chung với hệ thống luật lệ giao thông chặt chẽ sẽ là một thành phố, đất nước năng suất và hài hòa.

2.3. Cấu trúc tổ chức

Hệ thống hiện thời là sự kết hợp giữa hệ thống biển báo giao thông và hệ thống bộ công an.

Người đứng đầu ban hành các luật giao thông là Quốc Hội: tăng cường hiệu lực quản lý nhà nước, đề cao ý thức trách nhiệm của cơ quan, tổ chức, cá nhân nhằm đảm bảo giao thông đường bộ thông suốt, trật tự, an toàn, thuận lợi, phục vụ nhu cầu đi lại của nhân dân và sự nghiệp xây dựng, bảo vệ Tổ quốc.

Các luật giao thông có thể được thể hiện bằng:

- Biển báo giao thông
- Biển chỉ dẫn giao thông
- Tín hiệu đèn đỏ
- Vạch kẻ đường...

=> Giúp chỉ dẫn hướng dẫn tham gia giao thông đúng luật, tránh gây tai nạn thương tiếc

Bộ công an: Người đảm bảo trật tự an toàn giao thông, tránh những hành vi vi phạm giao thông gây tai nạn thương tiếc

Cảnh sát giao thông:

- Bảo đảm trật tự, an toàn giao thông thuộc phạm vi địa bàn tuần tra, kiểm soát; phát hiện, xử lý kịp thời, nghiêm minh các hành vi vi phạm theo quy định của pháp luật.
- Báo cáo, đề xuất cấp có thẩm quyền kiến nghị với cơ quan liên quan có biện pháp khắc phục kịp thời trật tự an toàn giao thông đường bộ; phối hợp với cơ quan quản lý đường bộ phát hiện, ngăn chặn hành vi vi phạm quy định bảo vệ đường bộ và hành lang an toàn đường bộ.
- Hướng dẫn người tham gia giao thông chấp hành nghiêm chỉnh pháp luật về giao thông đường bộ.
- Bảo vệ hiện trường vụ tai nạn giao thông, tổ chức cấp cứu người bị nạn, giải quyết tai nạn giao thông theo quy định của pháp luật và của Bộ Công an.

Cảnh sát cơ động:

Thuộc Công an nhân dân, là lực lượng nòng cốt thực hiện biện pháp vũ trang bảo vệ an ninh, giữ gìn trật tự, an toàn xã hội và thực hiện các nhiệm vụ khác theo quy định của pháp luật.

2.4. Nghiệp vụ

a. Luồng nghiệp vụ

- Người tham gia giao thông sẽ điều khiển phương tiện của mình đi theo chỉ dẫn của những biển báo trên đường như biển báo rẽ trái, rẽ phải,... hoặc theo chỉ dẫn của đèn cảnh báo giao thông để đến được đích đến ban đầu đặt ra.
- Các biển báo sẽ được cấm tại những vị trí có giao thông phức tạp như ngã ba, ngã tư, khúc cua,... để cảnh báo, hướng dẫn cho người tham gia giao thông.
- Cảnh sát giao thông sẽ hướng dẫn, chỉ dẫn cho người tham gia giao thông tại những nơi có nhiều phương tiện trong giờ cao điểm

b. Các vấn đề nghiệp vụ

- Hệ thống giao thông hiện tại đang rất phức tạp, khiến cho người điều khiển không thể kiểm soát hết những cảnh báo trên đường đi. Từ đó dễ đi sai cảnh báo dẫn đến sai luật và gây tai nạn,...
- Hệ thống biển báo có thể bị che lấp bởi một số sự vật trên đường khiến người tham gia giao thông khó có thể nhìn thấy và tuân theo.
- Một số người tham gia giao thông có thể không nắm rõ hết các luật giao thông mới, luật giao thông bổ sung,...
- Cảnh sát giao thông có thể không kiểm soát được hết phương tiện trên đường vào giờ cao điểm.
- Tai nạn giao thông vẫn luôn xảy ra do sự bất cẩn hay vô tình của người lái xe.

3. Xác định các vấn đề và các cơ hội mới để đề xuất hệ thống mới (system-to-be)

3.1. Vấn đề

- Hệ thống giao thông với mạng lưới giao thông rất chằng chịt, có quá nhiều con đường vì thế người tham gia giao thông rất khó để nhớ hết và chọn ra con đường phù hợp.
- Bộ luật giao thông có rất nhiều điều lệ, các loại biển báo mà người giao thông không thể nhớ hết được.
- Người tham gia giao thông chưa được đào tạo một cách bài bản về điều khiển giao thông mà chủ yếu tự tìm hiểu, tự tham gia.
- Người tham gia giao thông bị hiểu sai biển báo hoặc là không biết thông tin về biển báo dẫn đến điều khiển phương tiện vi phạm luật giao thông.
- Nhiều biển báo được đặt ở góc khuất hoặc bị mờ theo thời gian khiến người tham gia giao thông khó quan sát.
- Đã có hệ thống như google map nhưng chỉ mới chỉ đường và có thêm cảnh báo về điểm ùn tắc giao thông, điểm có tai nạn và điểm bán tốc độ chứ chưa có đưa thông tin về luật giao thông như đường nào không được đi. Nhiều khi còn chỉ đi vào đường ngược chiều.

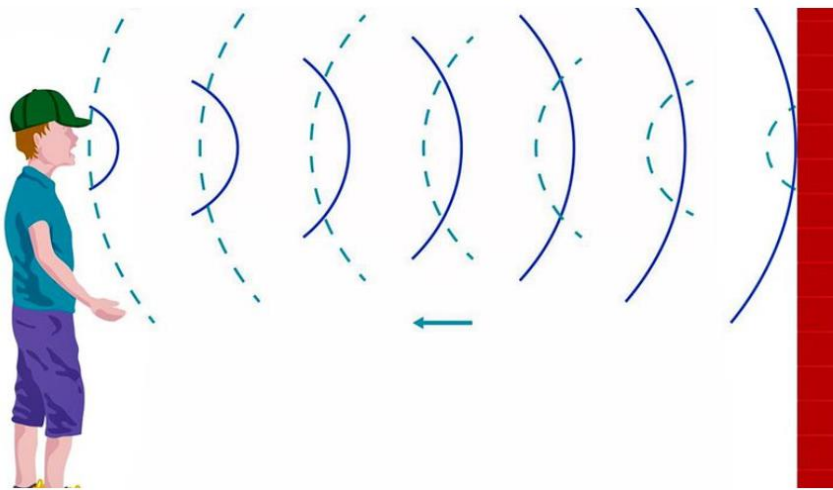
- Người tham gia giao thông không thể tránh được những va chạm ngoài ý muốn do không lường trước được. Ví dụ như là có 1 số vụ va chạm do tài xế cố tình mà nạn nhân lại là những người xung quanh.
- Người điều khiển phương tiện giao thông còn chưa kiểm soát được tốc độ phương tiện như thế nào cho phù hợp. Mà nguy cơ gặp tai nạn tăng lên đối với những phương tiện di chuyển chậm hơn tốc độ trung bình và những phương tiện di chuyển trên tốc độ trung bình; Mức độ nghiêm trọng / chết người của một vụ tai nạn phụ thuộc vào sự thay đổi tốc độ của xe khi va chạm.
- Tài xế lái xe nhanh hơn mức người ta có thể dừng lại trong tầm nhìn của họ.
- Tài xế lái xe đột ngột đi vào điểm mù của ai đó mà không nhìn rõ sự vật qua gương cánh dẫn đến những va chạm không mong muốn.
- Tài xế bị thiếu tầm nhìn do thiết kế kính chắn gió hoặc ánh nắng chói chang.

3.2. Cơ hội

- Các cơ hội cho chức năng cảnh báo luật giao thông trên đường bộ
 - Hệ thống biển báo, luật đường bộ có đầy đủ, chính xác và dễ hiểu trong bộ luật Giao thông đường bộ <**Luật số 23/2008/QH12 của Quốc hội**> để dễ dàng tra cứu, sử dụng làm cơ sở dữ liệu cho chức năng cảnh báo luật giao thông trên đường bộ của hệ thống.
 - Các thiết bị dùng để cảnh báo giao thông được sử dụng là màn hình và loa là những thiết bị dễ sử dụng, nhỏ gọn, không yêu cầu công nghệ cao, không yêu cầu kỹ thuật phức tạp, dễ dàng tích hợp với phương tiện như xe máy, ô tô,..
 - Hầu hết người sử dụng phương tiện giao thông hiện tại đều có khả năng tiếp nhận, sử dụng tốt các thiết bị công nghệ như màn hình cảm ứng, loa để dễ dàng nhận cảnh báo từ hệ thống khi tham gia giao thông.
 - Công nghệ “Google map API” có thể giúp chúng ta có thể định vị tọa độ vị trí và các khu vực xung quanh xe của mình.
 - Database hiện nay rất đa dạng có thể được sử dụng để lưu các luật.
- Các cơ hội cho chức năng tránh va chạm trên đường bộ

Đề xe có thể phát hiện được các chướng ngại vật phía trước đơn giản ta có thể sử dụng “sóng hồng ngoại”.

Nhờ công nghệ ngày càng hiện đại, chúng ta có thể thiết lập hệ thống vận hành nhờ thông tin hệ thống radar và cảm biến dựa trên hiện tượng sóng, ví dụ như sóng âm, dội lại khi gặp vật cản. Nhưng thay vì sử dụng sóng âm, thì ta có thể dùng sóng vô tuyến (radio). Sóng vô tuyến vô hình và truyền được quãng đường xa hơn nhiều so với sóng âm.



Hình 3.1: Minh họa việc sóng lan truyền trong không khí và gặp vật cản

Một đặc điểm vô cùng hữu ích là sóng radio có thể xác định được vị trí, khoảng cách, vị trí tương đối của các đối tượng phía trước trong luồng sóng. Nhờ vậy ta có thể phát triển phần mềm tích hợp trên hệ thống điều khiển trung tâm ECU của ô-tô để tính toán khả năng va chạm.

Hệ thống phanh tự động đã được phát triển như 1 module song còn nhiều hạn chế như việc giảm tốc thấp. Ta có thể sử dụng lại để cải tiến cho việc giảm tốc lên tới max 40km/h và tích hợp với hệ thống.

Thuật toán để tính xác suất va chạm đã được triển khai như 1 module nhỏ, ta có thể sử dụng lại để cải tiến và tích hợp với hệ thống.

4. Xác định các nhu cầu thực sự của các bên liên quan trong ngữ cảnh hệ thống mới

Các bên liên quan gồm có:

- Chủ đầu tư
- Đại diện bộ giao thông
- Đại diện các hãng xe
- Người lái xe
- Nhóm phát triển

Nhu cầu thực sự của các bên liên quan:

- Chủ đầu tư:
 - Hệ thống có chi phí đầu tư ít nhất có thể và hệ thống đem nhiều lợi nhuận về cho mình
 - Hệ thống phải hoàn chỉnh về mọi mặt để người dùng có thể sử dụng hiệu quả nhất
- Đại diện bộ giao thông: mong muốn đưa các điều luật giao thông đến với người dân một cách dễ dàng hơn, đồng thời hạn chế va chạm giao thông.
 - Cấp phép cho bên phát triển được quyền tích hợp bộ luật giao thông trong hệ thống của mình
 - Các điều luật được ban hành mới hoặc sửa đổi sẽ được cập nhật
- Đại diện các hãng xe: các hãng xe hợp tác kỳ vọng hệ thống sẽ giúp người điều khiển cảm thấy thoải mái và an toàn khi sử dụng, tăng độ hài lòng và nâng cao doanh số
 - Tạo ra thiết kế của xe phù hợp với hệ thống
 - Xem báo cáo các phản hồi từ phía người dùng về xe và hệ thống để kịp thời sửa chữa, bảo dưỡng
- Người lái xe: Mong muốn hệ thống sẽ giúp cho mình đi đúng luật, đúng đường và tránh các va chạm không đáng có khi đang tham gia giao thông. Các yêu cầu của người sử dụng bao gồm:
 - Thông tin cảnh báo phải đầy đủ, rõ ràng, chính xác.
 - Dễ dàng thao tác, an toàn khi sử dụng
 - Nếu phần mềm có lỗi gì thì sẽ báo cáo ngay trên hệ thống
 - Nếu thiếu luật thì sẽ báo cáo cho hệ thống để bên phát triển thêm vào

- Nếu va chạm xảy ra thì hệ thống sẽ báo cho cơ quan y tế gần nhất để kịp thời cứu chữa
- Gọi khẩn cấp cho người thân nếu có vấn đề gì đó xảy ra mà lúc tham gia giao thông không thao tác trên điện thoại được
- Nhóm phát triển: hệ thống được tạo ra nhằm mục đích giúp người điều khiển phương tiện dễ dàng nắm được các chỉ dẫn, luật giao thông trên hành trình, cùng với việc cách báo và xử lý khi phát hiện khả năng va chạm giúp hạn chế tối đa xảy ra tai nạn giao thông. Để đạt được điều đó, hệ thống cần phải hoàn thiện, dễ dàng bảo trì và sửa chữa.
 - Dễ dàng, nhanh chóng cập nhật thông tin từ bộ giao thông để áp dụng các luật giao thông mới vào hệ thống
 - Nắm bắt nhu cầu sử dụng cũng như phản hồi từ phía hãng xe và người lái xe để thay đổi thiết kế, sửa chữa, nâng cấp...
 - Hệ thống phải hoàn chỉnh, không được gây lỗi khi người dùng đang sử dụng
 - Tốc độ phản hồi của sóng radar phải đủ nhanh.
 - Hệ thống phải nhận diện được xe cộ, người đi bộ băng qua đường rõ ràng.
 - Vùng phán đoán xác suất va chạm phải đủ rộng.
 - Hệ thống phải hoạt động ở thời điểm đủ sớm tránh gây tai nạn hay giảm thiểu va chạm.

5. Đưa ra một số cách (tùy chọn) mà hệ thống mới đáp ứng được nhu cầu trên

Đối với các nhu cầu trên (phần 4) của các bên liên quan, hệ thống mới sẽ đáp ứng cơ bản hầu hết các yêu cầu này một cách chính xác, hiệu quả, khiến các bên liên quan đều hài lòng, yên tâm. Có thể kể đến một số đặc tính của hệ thống để đáp ứng nhu cầu như:

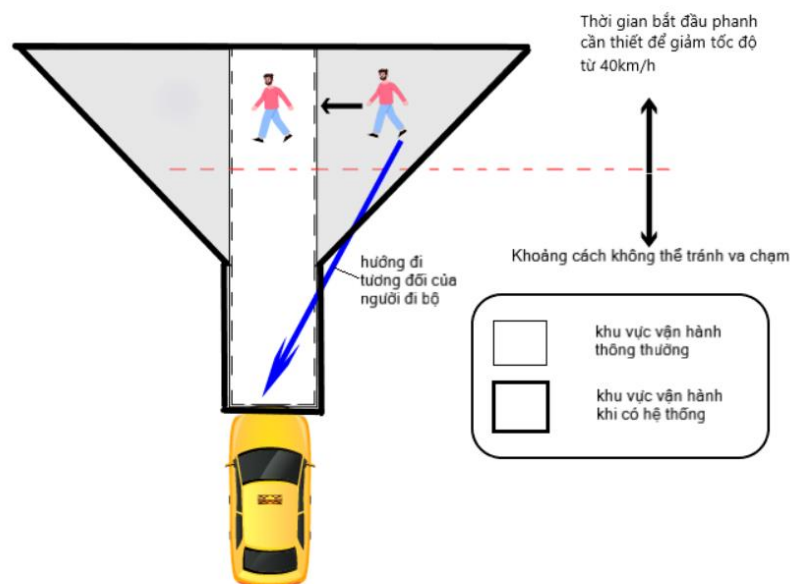
- Một tùy chọn cho việc triển khai khả năng thông báo luật:
 - Tích hợp các luật vào 1 database lớn bao gồm nội dung luật, tên biển báo, tọa độ con đường luật đó được thực thi.

- Ta có thể sử dụng “Google map API” để tạo ra 1 bản đồ.
- Từ database ta có thể ánh xạ các luật lên các tọa độ con đường trên bản đồ.
- Khi người dùng sử dụng hệ thống sẽ xác định được tọa độ vị trí xe đó trên bản đồ, khi xe đi đến đâu, ta sẽ hiển thị 1 khu vực bản đồ xung quanh tọa độ xe cùng các luật được ánh xạ trên các con đường trên khu vực bản đồ đó.
- Thiết kế đơn giản, nhỏ gọn: Hệ thống cảnh báo an toàn giao thông được phát triển để dùng những bộ phận nhỏ gọn, đơn giản, dễ sử dụng với giá thành không cao trên thị trường như màn hình hiển thị, loa,...được tích hợp trên các phương tiện phổ biến được nhiều người sử dụng hiện nay như xe máy, ô tô. Từ đó đáp ứng được nhu cầu sản xuất với chi phí nhỏ của nhà sản xuất, đáp ứng được yêu cầu dễ sử dụng cho người dùng, đáp ứng được yêu cầu dễ lắp đặt, tạo ra thiết kế mới cho sản phẩm của các hãng xe, đáp ứng nhu cầu dễ vận hành bảo trì cho nhóm thiết kế,....
- Thông tin đầy đủ: Hệ thống cảnh báo an toàn giao thông mang lại thông tin cảnh báo đầy đủ, chính xác theo cơ sở dữ liệu từ bộ luật giao thông đường bộ cho người sử dụng phương tiện. Từ đó đáp ứng được nhu cầu cảnh báo đầy đủ, chính xác cho người sử dụng phương tiện, đáp ứng được yêu cầu phổ biến luật an toàn giao thông đường bộ tới người dân của đại diện bộ giao thông và công an,...
- Cập nhật liên tục: Hệ thống cảnh báo an toàn giao thông sẽ lấy cơ sở dữ liệu từ bộ luật và bản đồ của khu vực. Các dữ liệu này liên tục được update trên hệ thống. Từ đó đáp ứng được nhu cầu tiếp nhận luật mới nhanh nhất cho người sử dụng phương tiện.
- Phản hồi khi gặp lỗi: Hệ thống sẽ thông báo lỗi khi gặp vấn đề cho người sử dụng phương tiện. Từ đó đáp ứng được nhu cầu phản hồi lỗi cho người sử dụng, đáp ứng được nhu cầu dễ dàng bảo trì sửa chữa của nhóm phát triển và nhà sản xuất hàng loạt.
- Để nhận diện vật thể:
 - Sóng hồng ngoại để có thể giảm chi phí, đơn giản.
 - Sóng radio để có thể phát hiện sự hiện diện của vật thể phía trước ở khoảng cách xa hơn, đo được khoảng cách giữa xe và vật thể đó cùng tốc độ tương đối.

- Forward Recognition Camera: Nhận video về khu vực phía trước xe và thực hiện xử lý hình ảnh để nhận ra chướng ngại vật hoặc xe phía trước.
- Khi 1 người đi bộ vô tình không để ý băng qua đường trong khi xe đang lao đến (Ví dụ như 1 đứa trẻ chạy ra lòng đường nhặt bóng), để hệ thống có thể hoạt động xử lý sao cho kịp thời tránh va chạm, thì hệ thống phải được thiết kế khả năng phán đoán xác suất va chạm và điều khiển phanh ở thời điểm sớm nào đó sao cho giảm thiểu va chạm.

Điều này có thể được thực hiện bởi:

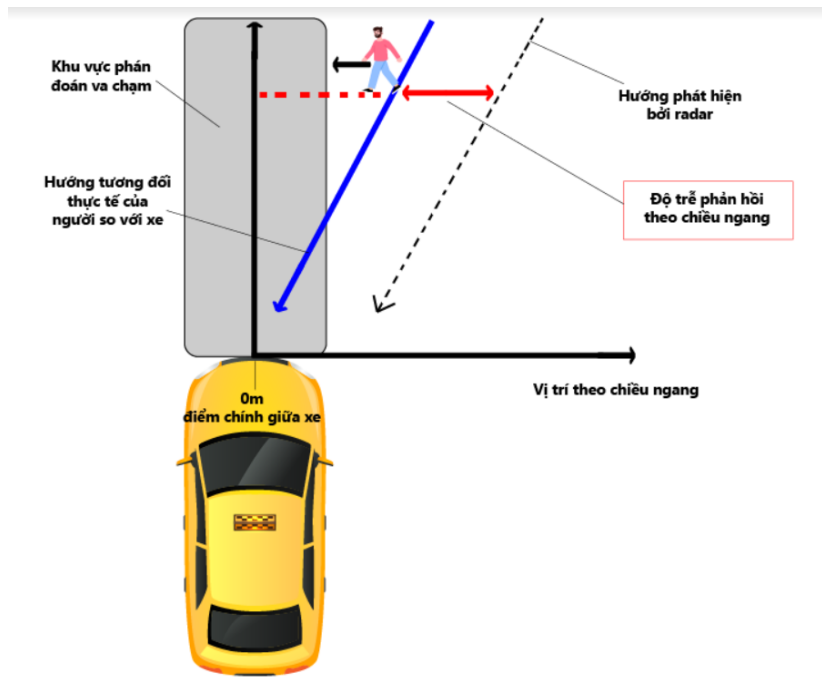
- Tăng tốc độ phản hồi theo vị trí ngang của sóng radar
- Phát triển các thuật toán mới để phán đoán va chạm
- Kết hợp giữa “millimeter wave radar” và “stereo camera” để phát hiện người đi bộ băng qua đường.



Hình 5.1: Quá trình người đi bộ băng qua đường

Sóng radar truyền đến vật thể thì phải phản hồi truyền về luôn hệ thống với tốc độ nhanh gần như tức thời:

Vị trí theo chiều ngang của 1 vật thể (khoảng cách tương đối của vật thể đó so với hướng di chuyển của ô-tô) được xác định bởi radar có thể sẽ có 1 độ trễ do quá trình lọc trong ECU.



Hình 5.2: Vấn đề về tốc độ phản hồi của sóng ngang

Như hình 5.2, khi radar nhận diện được người đi bộ thì hướng nhận diện bởi radar là đường nét đứt, nhưng thực tế thì người đi bộ đã đi được 1 quãng và hướng thực tế của người đi bộ bị dịch 1 đoạn và mất 1 độ trễ. Không thỏa mãn điều kiện sóng truyền đến vật thể thì phản hồi lại tức thời.

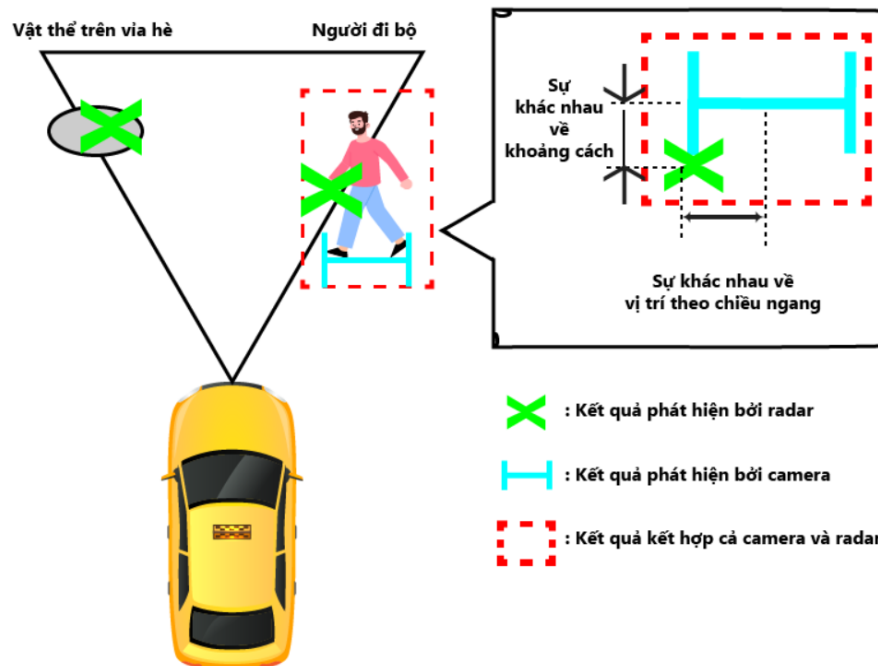
⇒ Do vậy nếu người đi bộ vô tình băng qua đường quá nhanh (1 em bé chạy ra ngoài đường nhất bóng) thì thời điểm mà người đi bộ đi vào “vùng phán đoán va chạm” cũng sẽ bị trễ và gây khó khăn cho việc tính xác suất va chạm sớm.

Như vậy, đối với trường hợp riêng việc phát hiện người đi bộ băng qua đường, 1 bộ lọc được thiết kế có thể dựa vào việc tập trung vào số lượng vị trí thay đổi tương ứng theo chiều ngang, tốc độ di chuyển giữa người và xe để có thể tăng sự phản hồi của radar (tức là hướng phát hiện bởi radar với hướng thực tế của người đi bộ so với hệ thống là tương đối xấp xỉ nhau).

Việc chỉ sử dụng mỗi radar cho việc nhận biết vật thể thì nó có thể phát hiện những vật thể không mong muốn trên vỉa hè, rìa đường như biển báo, tảng đá, ngôi nhà, ... điều đó không cần thiết vì có thể gây nhiễu loạn vì có quá nhiều vật thể mà chúng ta chỉ quan tâm đến xe cộ, và con người.

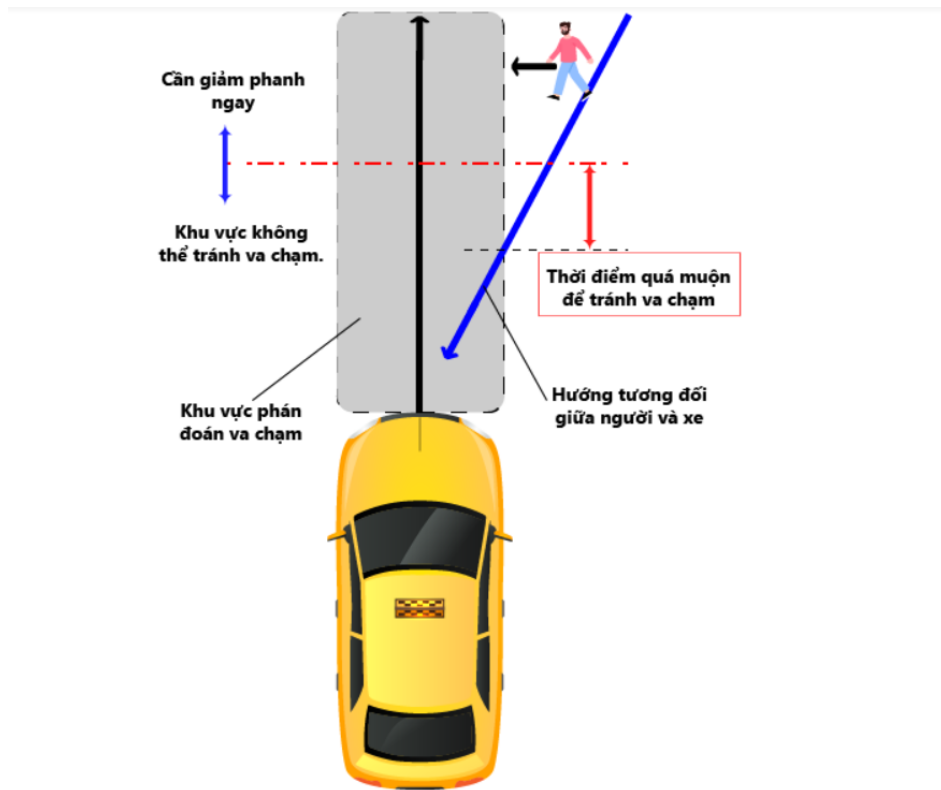
Do vậy sự kết hợp giữa thông tin từ “Millimeter wave radar” và khả năng nhận diện vật thể không gian 3 chiều “Stereo camera” có thể được giải quyết điều này. Sự kết

hợp thông tin có thể được dựa trên sự khác nhau giữa “khoảng cách” và “vị trí theo chiều ngang” được minh họa như sơ đồ bên dưới.



Hình 5.3: Phác họa thuật toán kết hợp radar và camera

Chúng ta có thể phân tích các thông tin từ sensor để từ đó tính được xác suất va chạm trong phạm vi theo chiều rộng của xe.

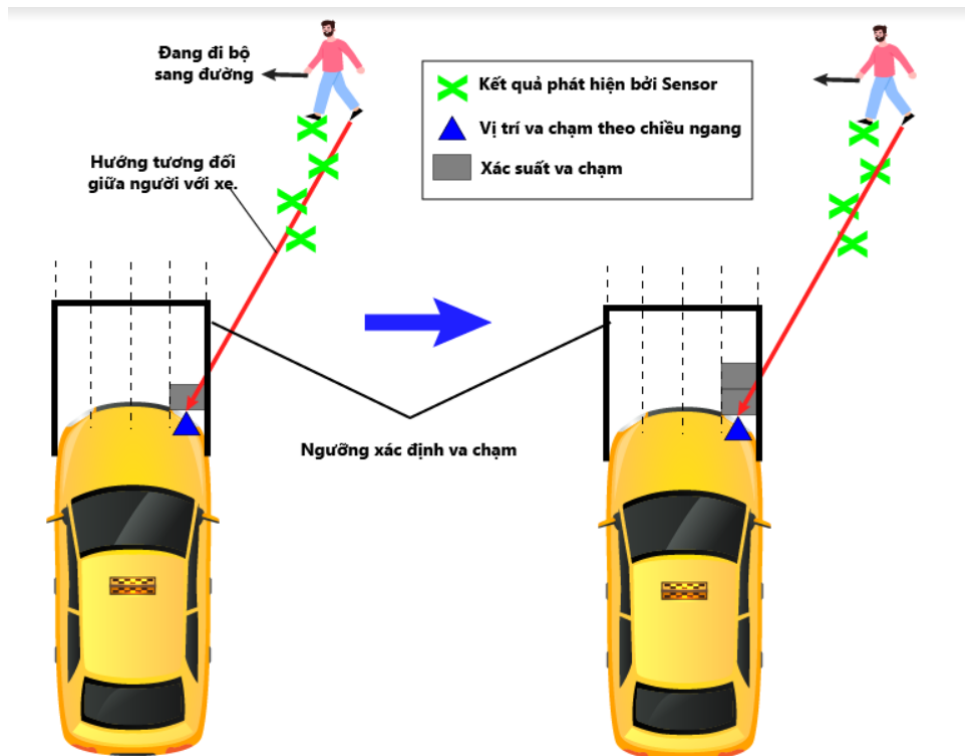


Hình 5.4: Vấn đề về việc phát hiện người qua đường

Để mở rộng phạm vi phán đoán va chạm ngoài phạm vi chiều rộng của xe. Ta có thể thiết kế thuật toán mới bằng cách xác định giao điểm nhau giữa “đầu xe” và “hướng tương đối của người với xe” (vị trí va chạm theo chiều ngang).

Do hướng tương đối của người với xe được xác định lấy từ thông tin từ Sensor nên các Sensor có thể có những biến thể vector làm cho “vị trí va chạm theo chiều ngang” nó không ổn định.

Do vậy, thuật toán mới sẽ chia đầu xe thành các “đoạn” ngăn cách nhau bởi nét đứt như hình vẽ. Qua các thời điểm liên tiếp, hệ thống sẽ xác định được “vị trí va chạm theo chiều ngang” (hình tam giác) sẽ ở 1 trong các đoạn ấy, cùng lúc đó hệ thống sẽ xác định được xác suất va chạm theo từng “vị trí va chạm theo chiều ngang đó” (hình tam giác). Nếu các “vị trí theo chiều ngang” tại các thời điểm nào đó cùng thuộc 1 “đoạn” thì xác suất va chạm sẽ tăng lên (Tăng thêm 1 khối hình chữ nhật), và khi vượt quá “ngưỡng xác định va chạm” thì thuật toán đánh giá rằng có thể xảy ra va chạm.

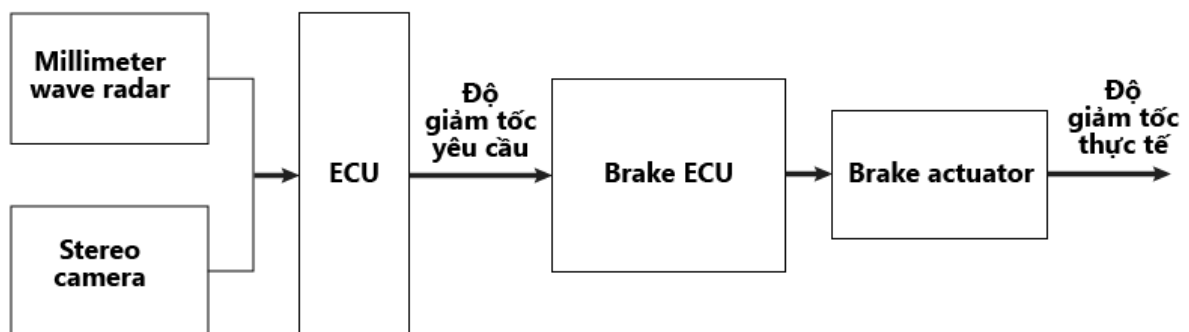


Hình 5.5: Phác họa thuật toán đánh giá va chạm

Để có thể giảm tốc cho phanh lên đến 40km/h:

Lựa chọn 1: Khi sensor nhận diện được vật thể và ECU tính được xác suất va chạm. Khi mà xác suất cao thì ECU sẽ gửi 1 tín hiệu giảm tốc cần thiết tới “Brake ECU” và xe sẽ được giảm tốc nhờ “brake actuator”.

Nhưng bởi vì rất nhiều những yếu tố nên “Brake Actuator” sẽ tạo ra 1 “độ giảm tốc thực tế” có sai số so với độ “giảm tốc yêu cầu”.



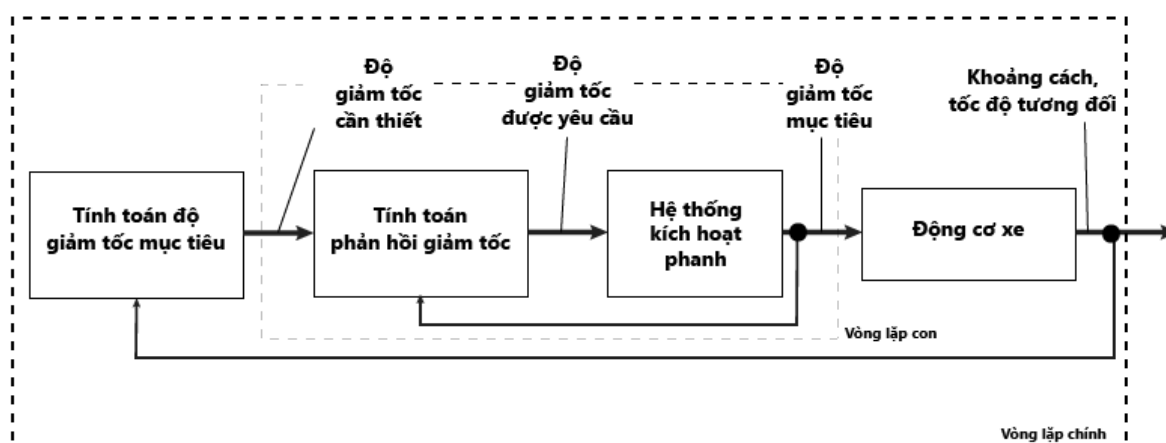
Hình 5.6: Quá trình giảm tốc độ

Lựa chọn 2:

Khối “Tính toán độ giảm tốc mục tiêu” sẽ nhận đầu vào là khoảng cách, tốc độ tương đối, thông tin từ sensor để tính toán ra độ giảm tốc là mục tiêu cần đạt .

Khối “Tính toán phản hồi giảm tốc” lại nhận đầu vào là độ giảm tốc mục tiêu cần đạt và độ giảm tốc thực tế để tính toán ra độ giảm tốc cần thiết.

Vòng lặp như hình vẽ cứ tiếp tục cho đến khi độ giảm tốc cần thiết xấp xỉ độ giảm tốc mục tiêu.



Hình 5.7: Cải tiến quá trình giảm tốc độ

6. Phụ lục để minh chứng việc vận dụng các kỹ thuật được học để phân tích miền và khám phá/thu thập yêu cầu

Phụ lục 1

Ví dụ về minh chứng việc vận dụng các kỹ thuật đã được học để phân tích miền và khám phá/ thu thập yêu cầu

Kỹ thuật	Ví dụ về việc vận dụng
----------	------------------------

<p>Kỹ thuật 1. Kiến thức nền</p>	<p>Nhóm phát triển 7 đã thực hiện:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thu thập, đọc, tổng hợp các tài liệu về mô hình giao thông, quy trình tham gia giao thông của các phương tiện tại những nơi có giao thông phức tạp tại Hà Nội,... + Đọc các tài liệu về luật giao thông đường bộ hiện tại của Việt Nam. + Xem bản đồ về hệ thống giao thông đường bộ tại Hà Nội
<p>Kỹ thuật 2. Thu thập dữ liệu, bảng câu hỏi</p>	<p>Nhóm phát triển 7 đã thực hiện:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thu thập các số liệu về số vụ tai nạn giao thông, số lần vi phạm luật của người tham gia giao thông trên địa bàn Hà Nội trong thời gian 3 tháng trở lại đây từ thông số do công an thành phố cung cấp. + Thu thập dữ liệu về khu vực hay xảy ra tai nạn hoặc xảy ra nhiều vi phạm trong thời gian gần đây. + Thu thập dữ liệu về vị trí của các biển báo trên hệ thống biển cáo được cấm trên hệ thống giao thông đường bộ. + Sử dụng bảng câu hỏi để thu thập ý kiến của nhiều người dân về khu vực hay xảy ra tai nạn, nguyên nhân xảy ra tai nạn,... và thu thập ý kiến của phía công an về số vụ vi phạm giao thông do đi sai làn đường,...

<p>Kỹ thuật 3. Kịch bản vấn đề</p>	<p>Nhóm đã xây dựng một cuộc họp nhỏ và nêu lên một số kịch bản cụ thể để cho các bên liên quan cùng đóng góp <chế độ tích cực>, ví dụ như:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Nhóm đã nêu ra kịch bản khi một người tham gia giao thông đi đến ngã ba có 2 hướng là rẽ trái và rẽ phải. Cạnh ngã ba có một biển báo cấm rẽ trái nhưng do bị một cái cây lớn xòe lá che mất biển báo, làm cho người tham gia giao thông không nhìn thấy biển báo và va chạm với một chiếc xe khác. Kịch bản được đưa ra cho các bên liên quan như đại diện người dân, công an giao thông,... cùng phân tích. Đây là một kịch bản bác bỏ, không nên có trong hệ thống mới. + Nhóm đã nêu ra kịch bản khi một người tham gia giao thông thì gặp một con chó chạy ngang qua đường, nhưng người chủ phương tiện không để ý. Lập tức chiếc xe phát lên tiếng còi cảnh báo cho người chủ xe biết và kịp dừng lại. Đây là một kịch bản tích cực mà hệ thống mới nên bao gồm. +
<p>Kỹ thuật 4. Sử dụng nguyên mẫu, phản hồi</p>	<p>Nhóm đã bắt đầu cuộc họp để thu thập các yêu cầu chức năng cụ thể của các bên liên quan, các ràng buộc giữa người tham gia giao thông với cảnh sát, giữa chiếc xe và hệ thống biển báo, giữa chiếc xe và hệ thống cảnh báo,... nhằm mục đích xây dựng được tài liệu yêu cầu cho hệ thống. Từ đó xây dựng nên một mô hình của sản phẩm mẫu mà nhóm phát triển sẽ gồm một hệ thống cảnh báo tiếp nhận hình ảnh thông qua rada, máy quay và báo lại cho người dùng thông qua loa và màn hình. Cơ sở dữ liệu sẽ được lấy từ bộ luật giao thông đường bộ và hệ thống đường đi</p>

	<p>của hệ thống đường bộ tại Hà Nội. Sau đó mô hình mẫu này đã được đưa cho các bên liên quan là người sử dụng phương tiện, cho cảnh sát, cho bên lắp ráp hệ thống vào phương tiện,... để nhận phản hồi và nhận được một số ý kiến nhất định như:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Sự đồng ý về chức năng của hệ thống từ người sử dụng và cảnh sát giao thông + Sự yêu cầu hệ thống phải được thiết kế nhỏ gọn để dễ dàng lắp ráp từ bên lắp đặt sản phẩm,... + Ý kiến cần nâng cao cảnh báo khi nguy hiểm đến gần từ người sử dụng phương tiện,... + Ý kiến cần phải có khả năng cập nhật thường xuyên luật cũng như vị trí biển báo từ phía cảnh sát giao thông,...
Kỹ thuật 5. Sử dụng lại kiến thức	<p>Nhóm đã tái sử dụng các kiến thức sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Hệ thống map của địa bàn Hà Nội và hệ thống những nơi cấm biển báo giao thông đường bộ,... + Hệ thống luật giao thông đường bộ và kiến thức về hệ thống biển báo giao thông. + Bản vẽ kỹ thuật lắp ráp phương tiện xe máy, moto để phân tích, tích hợp hệ thống cảnh báo vào phương tiện,... + ... <p>Nhóm đã tái sử dụng các kiến thức này qua các bước: thu thập kiến thức đã có -> phân tích các kiến thức, cấu trúc này -> tái sử dụng một cách cụ thể, chính xác và có cấu trúc hơn, phù hợp với hệ thống của nhóm phát triển nhất.</p>