1. ***Khái niệm***

Khác với các mẫu xe ôtô thông thường, xe tự hành hay còn gọi là xe tự lái hay xe thông minh được phát triển nhiều về mặt điện tử, về lập trình nhúng, chúng trở nên thông minh hơn và có 1 bộ não để suy nghĩ làm việc, cụ thể là chúng có thể lên lịch trình đường ngắn nhất, tránh kẹt xe, nhận diện đường hay vật cản để tự lái,..

1. ***Các yêu cầu đặt ra***

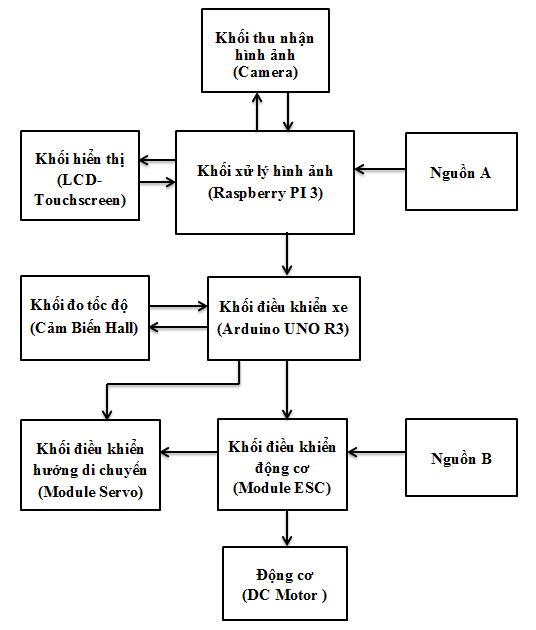
Đây là các chức năng của hệ thống cần phải thực hiện:

+Nhận dạng được làn đường và xác định được hướng mà xe cần di chuyển.

+Điều khiển hướng di chuyển của xe cho phù hợp.

+Xác định được tốc độ xe và kiểm soát được tốc độ xe.

1. ***Tổng quan hệ thống***



Sơ đồ khối hệ thống

**Chức năng từng khối:**

Nguồn A: cấp nguồn cho Raspberry PI 3 hoạt động.

Nguồn B: cấp nguồn cho Module ESC, Module Servo, DC Motor hoạt động.

Khối thu nhận hình ảnh (Camera): thu nhận hình ảnh và gửi đến Khối xử lý hình ảnh.

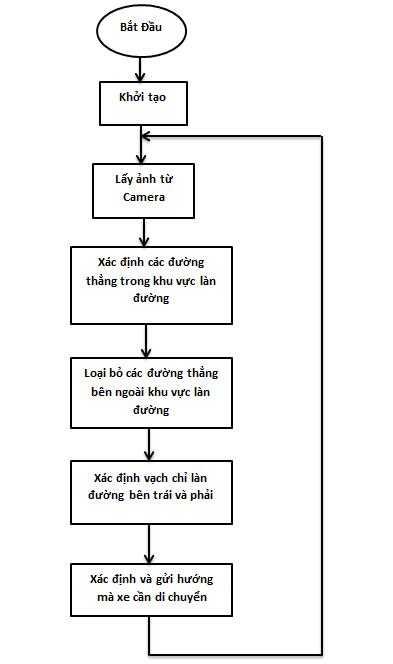
Khối xử lý hình ảnh (Raspberry PI 3): xử lý hình ảnh từ Camera để nhận dạng làn đường qua đó quyết định hướng di chuyển của xe cho đúng góc độ và gửi tín hiệu điều khiển đến Arduino UNO R3.

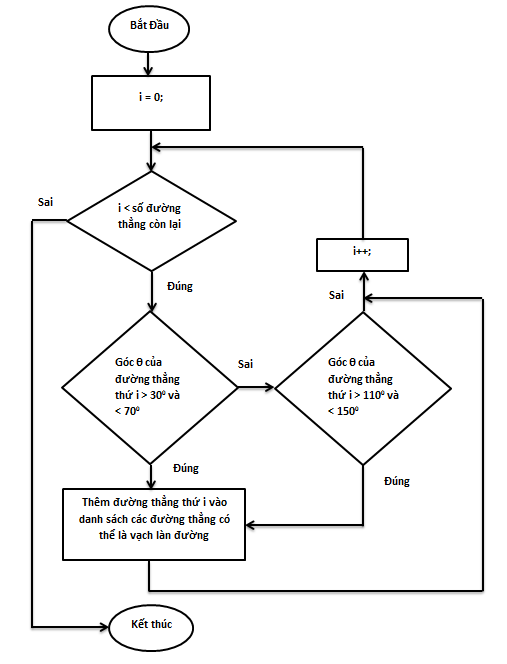
Khối hiển thị (LCD-Touchscreen): hiển thị kết quả phát hiện làn đường, góc lệch xác định được của xe so với đường và dùng để thực hiện các thao tác với Raspberry PI 3.

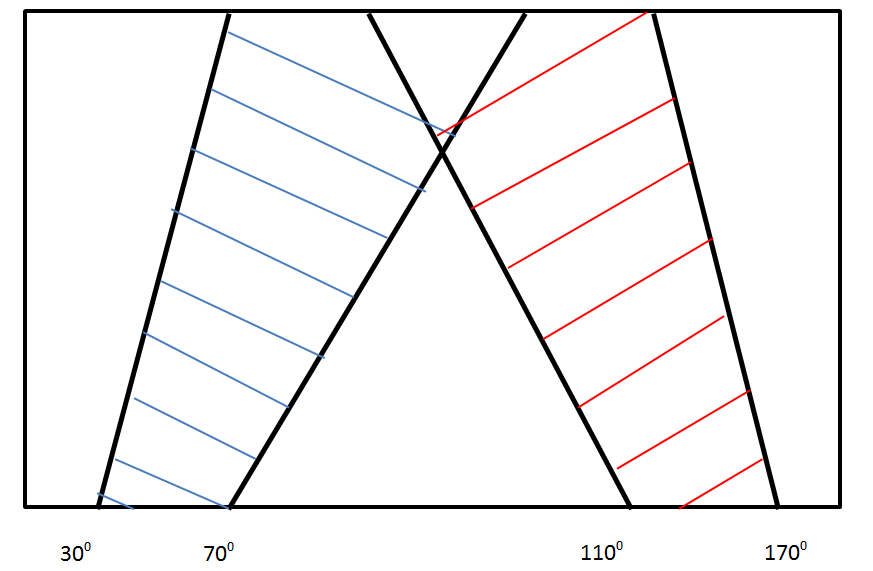
Khối điều khiển xe (Arduino UNO R3): nhận tín hiệu từ Raspberry PI 3 và điều khiển tốc độ động cơ, hướng di chuyển của xe và loa báo bằng việc gửi tín hiệu đến các Module tương ứng.

Khối điều khiển động cơ (Module ESC): nhận tín hiệu từ Arduino UNO R3 và trực tiếp điều khiển tốc độ động cơ, hướng di chuyển (tiến hoặc lùi).

Khối điều khiển hướng di chuyển (Module Servo): nhận tín hiệu từ Arduino UNO R3 và điều khiển hướng di chuyển của xe (đi thẳng, rẽ trái hoặc rẽ phải) theo đúng góc độ đã tính được.

1. ***Thiết kế các thuật toán cho phần xử lý ảnh***



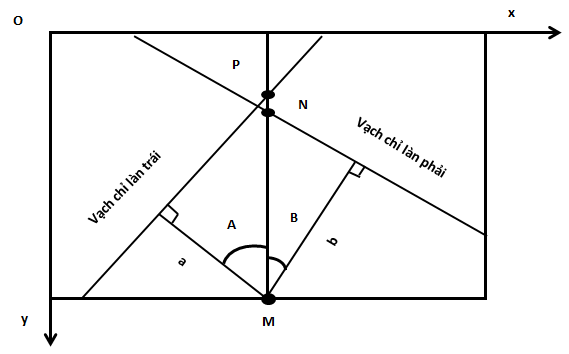
Sơ đồ 3.5Sơ đồ thuật toán loại bỏ các đường thẳng bên ngoài khu vực làn đường. 

Đây là phần được quét để phát hiện làn đường tương úng với thuật toán trên.

**4.1 Thuật toán xác định và gửi hướng di chuyển của cho khối điều khiển**

Thuật toàn này dựa vào ý tưởng và kiểm tra thực nghiệm là nếu xe ở gần làn đường bên nào nhiều hơn thì góc giữa làn đường bên đó với trục thằng đứng góc hơn.

Mục đích của thuật toán có tác dụng làm cho xe ở vị trí chính giữa đường hay vị tri góc trái bằng góc phải



Nếu xác định được hai đường thẳng chỉ làn trái và phải, ta sẽ lần lượt tìm các giá trị:

+a là khoảng cách từ điểm M đến đường thẳng chỉ làn trái.

+b là khoảng cách b từ điểm M đến đường thẳng chỉ làn phải

+P là Giao điểm giữa đường thẳng chính giữa và đường thẳng chỉ làn trái.

-N là Giao điểm giữa đường thẳng chính giữa và đường thẳng chỉ làn phải.

-Tính khoảng cách MN và MP.

-Ta có: cosA = a / MP và cosB = b /MN

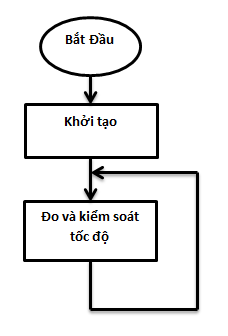
-Từ đó tính được các góc A và B.

=> Ta chọn góc C = A-B làm góc di chuyển cho xe(nếu C < 0 thì xe sẽ rẻ trái, nếu C > 0 thì xe sẽ rẻ phải).

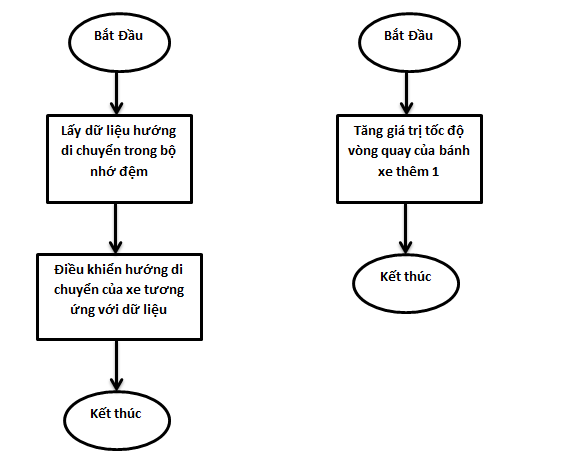
Trong hình là Góc A (góc trái) > Góc B (góc phải) nên xe sẽ rẽ phải để về vị trí cân bằng (hay vị trí 2 góc bằng nhau)

* 1. ***Thiết kế các thuật toán cho phần điều khiển xe***

**Thuật toán cho chương trình chính**



**Thuật toán cho chương trình ngắt nhận dữ liệu từ khối xử lý ảnh và chương trình ngắt đo tốc độ vòng quay của bánh xe**

******

1. ***Hệ thống khi hoạt động***