# LỜI MỞ ĐẦU

Cuộc cách mạng về khoa học công nghệ diễn ra từng ngày đang làm thay đổi toàn diện và sâu sắc cuộc sống cũng như quá trình sản xuất của con người. Công nghệ đã giúp con người làm được nhiều việc phi thường mà trước đây chỉ có trong trí tưởng tượng. Thế giới đang tiến ngày càng gần hơn đến với nền kinh tế tri thức và số hóa. Xuất phát từ nhu cầu thực tiễn, robot được ứng dụng rộng rãi trong công và nông nghiệp, thay thế con người hoạt động trong những môi trường nguy hiểm, độc hại. Chính vì vậy nhóm chúng em đã lựa chọn đề tài đồ án tốt nghiệp về “thiết kế robot tự hành” và cụ thể là *Thiết kế robot phun thuốc bảo vệ thực vật* dạng bán tự hành. Hiện nay trên thế giới có rất nhiều chuyên gia kỹ thuật và các hãng nghiên cứu và chế tạo robot tự hành, đây là nhóm ngành hiện đại và đầy tiềm năng phát triển. Nhận thấy đây là một đề tài hay, tính ứng dụng cao, chúng em đã tìm hiểu, nghiên cứu và chế tạo robot dưới sự hướng dẫn của TS. Nguyễn Viễn Quốc. Mục đích của đề tài hướng đến là tạo ra bước đầu cho sinh viên thử nghiệm những ứng dụng của vi điều khiển trong thực tiễn để rồi từ đó tìm tòi, phát triển thêm nhiều ứng dụng khác trong đời sống hằng ngày cần đến.

# LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên chúng em xin được bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy Nguyễn Viễn Quốc đã luôn giúp đỡ và chỉ bảo tận tình cho chúng em trong quá trình hoàn thành đề tài khoá luận tốt nghiệp này.

Chúng em cũng xin cảm ơn đến Ban giám hiệu nhà trường đã cho chúng em có một môi trường học tập tốt và tạo điều kiện cho chúng em được nghiên cứu và học tập, được sự chỉ dạy của các giảng viên trường Đại Học Công Nghiệp Thành Phố Hồ Chí Minh đã giúp chúng em có những kiến thức để giúp đỡ chúng em trong việc học tập cũng như trong cuộc sống.

Trong quá trình thực hiện và hoàn thành đồ án khoá luận tốt nghiệp, chúng em chưa có nhiều kinh nghiệm nên sẽ không tránh khỏi có những điều thiếu sót trong bài làm. Chúng em mong có sự góp ý của thầy để đề tài này sẽ được hoàn thiện hơn nữa.

Điều cuối cùng chúng em kính chúc thầy sức khoẻ, hạnh phúc và thành công trên con đường sự nghiệp giảng dạy.

# Nhận xét của giáo viên hướng dẫn

# Mục lục

# Danh sách bảng biểu, lưu đồ

# CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN

## Lịch sử phát triển robot tự hành

### Lịch sử về robot tự hành

**N**gày nay, robot học đã đạt được những thành tựu to lớn trong nền sản xuất công nghiệp. Những cánh tay robot có khả năng làm việc với tốc độ cao, chính xác và liên tục làm năng suất lao động tăng nhiều lần. Chúng có thể làm việc trong các môi trường độc hại như hàn, phun sơn, các nhà máy hạt nhân, hay lắp ráp các linh kiện điện tử tạo ra điện thoại, máy tính…một công việc đòi hỏi sự tỉ mỉ, chính xác cao. Tuy nhiên những robot này có một hạn chế chung đó là hạn chế về không gian làm việc. Không gian làm việc của chúng bị giới hạn bởi số bậc tự do tay máy và vị trí gắn chúng. Ngược lại, các Robot tự hành lại có khả năng hoạt động một cách linh hoạt trong các môi trường khác nhau.

Robot tự hành là loại Mobile robot có khả năng tự hoạt động, thực thi nhiệm vụ mà không cần sự can thiệp của con người. Với những cảm biến, chúng có khả năng nhận biết về môi trường xung quanh. Robot tự hành ngày càng có nhiều ý nghĩa trong các ngành công nghiệp, thương mại, y tế, các ứng dụng khoa học và phục vụ đời sống của con người. Với sự phát triển của ngành Robot học, robot tự hành ngày càng có khả năng hoạt động trong các môi trường khác nhau, tùy mỗi lĩnh vực áp dụng mà chúng có nhiều loại khác nhau như robot sơn, robot hàn, robot cắt cỏ, robot thám hiểm đại dương, robot làm việc ngoài vũ trụ. Cùng với  sự phát triển của yêu cầu trong thực tế, robot tự hành tiếp tục đưa ra những thách thức mới cho các nhà nghiên cứu.

Vấn đề của robot tự hành là làm thế nào để robot tự hành có thể hoạt động, nhận biết môi trường và thực thi các nhiệm vụ đề ra. Vấn đề đầu tiên là di chuyển, Robot tự hành nên di chuyển như thế nào và cơ cấu di chuyển nào là sự lựa chọn tốt nhất. Điều hướng là vấn đề cơ bản trong nghiên cứu và chế tạo Robot tự hành. Trong hiệp hội nghiên cứu về Robot tự hành có 2 hướng nghiên cứu khác nhau:

* Hướng thứ nhất là nghiên cứu về Robot tự hành có khả năng điều hướng ở tốc độ cao nhờ thông tin thu được từ cảm biến, đây là loại robot có khả năng hoạt động ở môi trường trong phòng cũng như môi trường bên ngoài. Loại robot này yêu cầu khả năng tính toán đồ sộ và được trang bị cảm biến có độ nhạy cao, dải đo lớn để có thể điều khiển robot di chuyển ở tốc độ cao, trong những môi trường có địa hình phức tạp.
* Hướng đi thứ hai: nhằm giải quyết các vấn đề về các loại robot tự hành chỉ dùng để hoạt động trong môi trường trong phòng. Loại robot tự hành này có kết cấu đơn giản hơn loại trên, thực hiện những nhiệm vụ đơn giản.

### Robot tự hành trong lĩnh vực nông nghiệp

Robot đang dần thay thế con người trong các lĩnh vực của cuộc sống. Hiện nay, không quá khó để bắt gặp những cỗ máy thông minh này làm việc trong ngành công nghiệp, xây dựng, dịch vụ hay thậm chí là an ninh. Vì thế trong nghành nông nghiệp cũng cần có những robot giúp ích cho con người trong các công việc khó khăn hay nguy hiểm, độc hại,...ảnh hưởng đến sức khoẻ con người.

 Để có một nền nông nghiệp vững mạnh hơn, việc áp dụng và cải tiến công nghệ cao là điều cần thiết và vô cùng quan trọng.

## Lí do chọn đề tài

Trong nghành nông nghiêp hiện nay cụ thể là các công việc chăm sóc cây trồng, việc phun thuốc trừ sâu hay tưới cho cây là những công việc nặng và gây ảnh hưởng đến sức khoẻ con người đặc biệt là khi phun thuốc trừ sâu có thể gây nhiễm độc cho cơ thể lâu ngày có thể bị các bệnh về da liễu, hô hấp, thậm chí là ung thư,.... vì vậy cần có robot để thay thế cho con người những công việc đó làm giảm thiểu tính độc hại cho người lao động cũng như tăng năng suất lao động lên nhiều lần.

Hiện nay trên thị trường có hai loại robot, máy phun thuốc bảo vệ thực vật tự động phổ biến: Robot sử dụng phun cao áp và robot phun thuốc dựa trên giàn treo có sẵn.

Robot sử dụng phun cao áp có lực phun mạnh, độ bao phủ thuốc tốt nhưng có điểm yếu là nhanh hết thuốc, đặc điểm của cây trồng nông nghiệp là cần phun đều và cường độ phun vừa phải. Hơn thế, việc sử dụng phun cao áp đem đến sự bao phủ thuốc bảo vệ dư thừa, về lâu về dài sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của người vận hành.

Robot phun thuốc theo giàn treo có sẵn có khả năng điều chỉnh được tất cả các yêu cầu về kĩ thuật như cường độ phun, độ phủ. Tuy nhiên, đây lại là hình thức đầu từ tốn kém vì phải chuẩn bị sẵn các dàn khung đỡ robot bằng thép, chi phí vận hành vì thế cũng tăng cao. Các nhà màn phổ biến ở Việt Nam hầu hết là dạng vừa và nhỏ, vì thế, việc đầu tư kinh phí quá cao sẽ là cản trở lớn để các chủ trang trại đầu tư nâng cao ứng dụng khoa học kĩ thuật cho trang trại của mình.

### Sơ lược nội dung đề tài

Thông qua quá trình tìm hiểu về ứng dụng robot trong nông nghiệp, tiến hành thiết kế và chế tạo một robot bán tự hành để thực hiện việc bơm thuốc bảo vệ thực vật hoặc có thể tuới cây tại các luống dưa gang trong nhà màn và nhà kính để thay thế cho con người.

Robot có kết cấu và hình dáng giống như xe 4 bánh có cơ cấu bẻ lái chủ động, có 2 chế độ vận hành là tự động và điều khiển được bằng tay cầm từ xa RF. Trong chế độ vận hành tự động thì tín hiệu điều khiển hướng được lấy từ tín hiệu hình ảnh thu được từ camera, đối tượng là các vật chuẩn phát sáng dẫn hướng đặt tại các điểm đầu và cuối của các luống cây. Ở chế độ vận hành chủ động ta dùng tay cầm từ xa RF để bẻ lái robot di chuyển qua các luống dưa.

Thiết kế bộ điều khiển PI để điều khiển robot với tín hiệu ngõ vào từ vật chuẩn và tay cầm từ xa đáp ứng được tốc độ di chuyển và khả năng bám đối tượng.

Quá trình hoạt động: Robot tự động dẫn hướng và bẻ lái trên đoạn luống dưa thẳng, khi đạt khoảng cách nhất định với vật chuẩn, robot tắt chế độ tự động, chuyển sang chế độ điều khiển bằng tay cầm qua luống dưa tiếp theo sau đó robot tự động chuyển qua chế độ vận hành tự động thông qua việc đo khoảng cách với vật chuẩn. Quá trình hoạt động lặp lại theo nhu cầu của người giám sát.

Kích thước luống cây thực tế: 0.4 m

Khoảng cách từ luống cây đến vách ở hai đầu luống: 0.6 m

Chiều cao cần tưới: 1.0 m

Yêu cầu chung về thiết kế robot: 600 400 1000 mm (D x R x C)

Yêu cầu tốc độ: 1.08 km/h

Tốc độ lấy mẫu camera: 25 FPS (25 khung hình / giây)