

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP TỔNG HỢP CẢM BIẾN
DÙNG CHO KỸ THUẬT DẪN ĐƯỜNG CÁC ROBOT DI ĐỘNG**

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: TRẦN THUẬN HOÀNG
2. Giới tính: Nam
3. Ngày sinh: 17/4/1970
4. Nơi sinh: Quảng Bình
5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh số: 3205/QĐ-SĐH, ngày 8/11/2010 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội.
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo: Không
7. Tên đề tài luận án: Nghiên cứu phương pháp tổng hợp cảm biến dùng cho kỹ thuật dẫn đường các robot di động.
8. Chuyên ngành: Kỹ thuật Điện tử
9. Mã số: 62 52 70 01
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: PGS.TS Trần Quang Vinh; GS.TS Bạch Gia Dương.
11. Tóm tắt các **kết quả mới** của luận án: Luận án này đã đề ra một số giải pháp mới cho một trong những phương pháp nâng cao chất lượng dẫn đường cho robot di động là phương pháp tổng hợp cảm biến với việc sử dụng bộ lọc Kalman mở rộng để kết hợp những ưu nhược điểm của một hoặc nhiều cảm biến cho phép tăng được độ chính xác, tin cậy của việc định vị robot. Quá đó xây dựng được bản đồ và vạch đường đi mong muốn, cũng như điều khiển robot chuyển động, tránh vật cản tới đích an toàn.

Đóng góp chính của luận án bao gồm:

- Đã thiết kế, xây dựng thành công một robot di động đa cảm biến, đặc biệt là đã xây dựng cải tiến thành công một thiết bị đo xa laser 2D thành một cảm biến đo xa 3D. Hệ thống đã được đo kiểm, đảm bảo đủ tin cậy cho việc áp dụng thử nghiệm các quá trình điều khiển dẫn đường được thực hiện trong Luận án.
- Đã thực nghiệm thành công quá trình tổng hợp tới 4 cảm biến hiện đại (lập mã quang, từ-địa bàn, laser và camera toàn phương). Kết quả đạt được là dựa trên cơ sở nghiên cứu áp dụng phương pháp tổng hợp cảm biến với bộ lọc Kalman mở rộng để nâng cao độ chính xác của phép định vị robot trong quá trình dẫn đường.
- Đã nghiên cứu đề xuất một giải thuật tổng hợp dữ liệu cảm biến IPaBD, cho phép xây dựng thành công bản đồ dẫn đường 2D chứa đựng các thông tin hình ảnh 3D phong phú.

- Đã đề xuất một giải pháp tăng hiệu quả của khâu điều khiển chuyển động bằng việc chia khâu này thành 2 quá trình (cấu hình) với 2 hàm Lyapunov khác nhau và kết hợp quá trình sau với việc tổng hợp cảm biến bằng lọc Kalman mở rộng.

- Trên cơ sở tổng hợp một số cảm biến siêu âm ít hơn thông thường, đã áp dụng thành công một giải thuật cải tiến từ giải thuật VFH, nhằm khắc phục hiện tượng “cực tiểu cục bộ”, đưa robot đến đích an toàn.

12. Khả năng ứng dụng trong thực tiễn: Những đóng góp trên có thể áp dụng để xây dựng các ứng dụng thực tiễn khác nhau của robot nối mạng trong công nghiệp, y tế, giáo dục, hay giao thông.

13. Những hướng nghiên cứu tiếp theo: nghiên cứu áp dụng các kết quả đã nghiên cứu cho việc dẫn đường các xe tự hành di chuyển di chuyển trên các địa hình ngoài trời.

14. Các công trình đã công bố có liên quan đến luận án:

1. T. T. Hoang, D. A. Viet, T. Q. Vinh (2011), “A 3D image capture system using a laser range finder”, *IEICE Proceeding of the 2th international conference on Integrated Circuit Design*, pp.76-81.

2. Trần Thuận Hoàng, Đặng Anh Việt và Trần Quang Vinh (2011), “Xây dựng hệ đo xa 3D sử dụng cảm biến laser dùng cho robot di động tự trị”, *Hội nghị toàn quốc về Điều khiển và Tự động hoá - VCCA-2011*, tr. 257-260.

3. Hoang T. T., Duong P. M., Van N. T. T., Viet D. A. and Vinh T. Q. (2012) “ Development of a Multi-Sensor Perceptual System for Mobile Robot and EKF-based Localization”, *IEEE Proc. Conf. on Systems and Informatics*, pp. 519-522.

4. Hoang T. T., Viet D. A., Van N. T. T., Tuan P. D. and Vinh T. Q. (2012), “Extended Kalman Filter in Mobile Robot and FPGA-based Implementation”, *IEICE Proc. of the 3th Int. Conf. on Integrated Circuit Design*, pp. 167-172.

5. Trần Thuận Hoàng, Phùng Mạnh Dương, Đặng Anh Việt và Trần Quang Vinh (2012), “Robot di động đa cảm biến và định vị robot bằng phương pháp tổng hợp cảm biến với bộ lọc Kalman mở rộng”, *Hội thảo toàn quốc về Điện tử - Truyền thông – An toàn thông tin, ATC/REV*, tr. 130 – 135.

6. Tran Hiep Dinh, Manh Duong Phung, Thuan Hoang Tran, Quang Vinh Tran (2012), “Localization of a Unicycle-like Mobile Robot Using LRF and Omni-directional Camera”, *Proceedings 2012 IEEE International Conference on Control System, Computing and Engineering*, pp. 477-482.

7. T. T. Hoang, P. M. Duong, N. T. T. Van, D. A. Viet and T. Q. Vinh (2012), “Multi-Sensor Perceptual System for Mobile Robot and Sensor Fusion-based Localization”, *IEEE International Conference on Control, Automation and Informatics Sciences*, pp. 259-264.

8. T. T. Hoang, P.M Duong, N.T.T.Van, D.A.Viet and T.Q. Vinh (2012), "Development of an EKF-based Localization Algorithm Using Compass Sensor and LRF", *The 12th International Conference on Control, Automation, Robotics & Vision*, pp. 341-346.
9. Trần Thuận Hoàng, Phùng Mạnh Dương, Đặng Anh Việt và Trần Quang Vinh (2012), " Dẫn đường và tránh vật cản cho robot di động dựa trên ảnh laser 3D và siêu âm", *Tuyển tập công trình Hội nghị Cơ điện tử toàn quốc lần thứ 6*, tr. 451-458.
- 10.Thuan Hoang Tran, Manh Duong Phung, Thi Thanh Van Nguyen, Quang Vinh Tran (2012), *Stabilization Control of the Differential Mobile Robot Using Lyapunov Function And Extended Kalaman Filter*, Vietnam Journal of Sciences and Technology, 50(4), pp. 441-452.
11. T. T. Hoang, D. T. Hiep, P. M. Duong, N. T. T. Van, B. G. Duong and T. Q. Vinh (2013), "Proposal of Algorithms for Navigation and Obstacles Avoidance of autonomous Mobile Robot", 8th IEEE Conference on Industrial Electronics & Applications, pp.1308-1313.