

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

ĐÀO VĂN HOÀNG

THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN CHO ROBOT DO THÁM  
ỨNG DỤNG TRONG QUÂN SỰ

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC  
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA

THÁI NGUYÊN, NĂM 2024

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



**ĐỒ ÁN**  
**TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA

Đề tài:

**THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN CHO ROBOT DO THÁM  
ỨNG DỤNG TRONG QUÂN SỰ**

Sinh viên thực hiện : Đào Văn Hoàng

Mã sinh viên : DTC1955103030012

Lớp : TĐH - K18A

Giáo viên hướng dẫn : ThS. Vũ Thạch Dương

THÁI NGUYÊN, NĂM 2024

## LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian nghiên cứu, làm việc khẩn trương và được sự hướng dẫn tận tình giúp đỡ của Thầy giáo **ThS. Vũ Thạch Dương**, đề án tốt nghiệp “**Thiết kế mạch điều khiển cho robot do thám ứng dụng trong quân sự**” đã được hoàn thành đúng thời hạn.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới:

Ban Giám hiệu Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông đã tạo điều kiện cho em được làm chuyên đề tốt nghiệp này.

Thầy giáo hướng dẫn **ThS. Vũ Thạch Dương** đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ em hoàn thành đề án tốt nghiệp. Thầy đã trực tiếp hướng dẫn, chỉ bảo tận tình và cung cấp tài liệu, kiến thức cũng như kinh nghiệm quý báu cho em trong suốt thời gian làm đề tài tốt nghiệp.

Các thầy, cô của Khoa Kỹ thuật và Công nghệ đã hết sức nhiệt tình truyền thụ kiến thức chuyên môn và những kinh nghiệm quý báu. Bên cạnh đó còn tạo những điều kiện hết sức thuận lợi để em có thể hoàn thành đề án tốt nghiệp của mình.

Gia đình và bè đã quan tâm động viên, giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập để hoàn thành đề án tốt nghiệp này.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, song do điều kiện thời gian và kinh nghiệm thực tế của bản thân còn ít, cho nên đề tài không thể tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, em mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo, bè đồng nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày....tháng....năm 2024

Sinh viên thực hiện

**Đào Văn Hoàng**

## **LỜI CAM ĐOAN**

Em xin cam đoan đề án này là công trình nghiên cứu của em và sự giúp đỡ của giảng viên hướng dẫn ThS. Vũ Thạch Dương và chưa từng công bố trên một phương diện bất kì nào. Những vấn đề được trình bày trong đề án này không sao chép bất kì từ tài liệu nào, các tài liệu trong đề án này được đem ra mang tính chất là tài liệu tham khảo.

Thái Nguyên, ngày... tháng... năm 2024

Sinh viên thực hiện

**Đào Văn Hoàng**

## MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	I
LỜI CAM ĐOAN .....	II
LỜI MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ ĐỀ TÀI .....	2
1.1. Tính cấp thiết của thiết bị.....	2
1.2. Tìm hiểu về robot do thám .....	3
1.2.1. Giới thiệu về robot .....	3
1.2.2. Ứng dụng của robot do thám trong quân sự .....	6
1.3. Tổng quan về công nghệ Era.....	8
1.3.1. Giới thiệu về IoT.....	8
1.3.2. Tìm hiểu về nền tảng Era IoT .....	10
1.4. Tìm hiểu về công nghệ Lora .....	12
1.4.1. Giới thiệu về Lora.....	12
1.4.2. Đặc điểm của công nghệ Lora .....	13
1.5. Kết Luận chương 1.....	14
CHƯƠNG 2: XÂY DỰNG VÀ LỰA CHỌN THIẾT BỊ CHO HỆ THỐNG .....	15
2.1. Xây dựng hệ thống .....	15
2.1.1. Yêu cầu khi xây dựng hệ thống cho đề tài.....	15
2.1.2. Sơ đồ khối hệ thống .....	16
2.1.3. Sơ đồ các thiết bị .....	17
2.2. Lựa chọn thiết bị .....	17
2.2.1. Bộ điều khiển ESP 32.....	17
2.2.2. Module truyền thông không dây Lora AS32.....	19
2.2.3. Module GPS NEO 6M.....	21
2.2.4. Module nhiệt độ, độ ẩm DHT 22.....	23
2.2.5. Module điều khiển động cơ L298.....	24
2.2.6. Module hạ áp XL4005 .....	26
2.2.7. Động cơ servo SG90.....	28
2.2.8. Module ESP 32CAM AI thinker .....	30
2.2.9. Động cơ DC 3V .....	32

2.3. Lựa chọn nguồn sử dụng.....	33
2.3.1. Pin Lithium 18650 4.2V .....	33
2.3.2. Mạch sạc pin Lithium 2S - 1P .....	35
2.3.3. Pin Lipo 3.7V.....	37
2.3.4. Mạch sạc pin Lipo T4056 .....	39
2.3.5. IC nguồn FAN1117AS5X 5V .....	41
2.3.6. Module Joystick.....	43
2.4. Kết luận chương 2 .....	44
<b>CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN CHO ROBOT.....</b>	<b>45</b>
3.1. Thiết kế và gia công mạch .....	45
3.1.1. Yêu cầu khi thiết kế mạch .....	45
3.1.2. Sơ đồ khối thiết bị.....	46
3.1.3. Thiết kế sơ đồ mạch thiết bị.....	47
3.1.4. Thiết kế sơ đồ mạch tay cầm .....	53
3.1.5. Thiết kế sơ đồ mạch cho camera .....	56
3.2. Hoàn thiện mạch .....	57
3.2.1. Mạch thiết bị sau khi hoàn thiện.....	57
3.2.2. Mạch tay cầm sau khi hoàn thiện .....	59
3.2.3. Cơ cấu điều hướng xe bằng servo.....	61
3.2.4. Cơ cấu điều hướng camera 2 trục .....	62
3.3. Đánh giá hệ thống thiết bị sau khi hoàn thiện.....	63
3.3.1. Mạch thiết bị sau khi hoàn thiện các chi tiết .....	63
3.3.2. Mạch tay cầm sau khi hoàn thiện các chi tiết .....	66
3.3.3. Mạch camera sau khi hoàn thiện .....	67
3.4. Thiết bị sau khi hoàn thiện.....	67
3.4.1. Kiểm tra khả năng thu thập tọa độ và hiển thị hình ảnh.....	67
3.4.2. Kiểm tra khả năng giám sát thông số thu thập .....	69
3.5. Kết luận chương 3 .....	70
<b>KẾT LUẬN .....</b>	<b>71</b>
<b>HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....</b>	<b>72</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>73</b>
<b>PHỤ LỤC .....</b>	<b>74</b>



## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Mô hình robot do thám tay gấp .....	3
Hình 1.2: Cảm biến rada ứng dụng trong robot do thám .....	4
Hình 1.3: Mô hình robot do thám trên sao hỏa .....	4
Hình 1.4: Mô hình robot do thám di chuyển như con người.....	5
Hình 1.5: Cấu trúc dữ liệu .....	5
Hình 1.6: Ứng dụng của robot do thám trong tuần tra biên giới.....	6
Hình 1.7: Ứng dụng của robot do thám trong khảo cổ.....	7
Hình 1.8: Ứng dụng của robot do thám trong cứu hộ cứu nạn.....	7
Hình 1.9: Ứng dụng của robot do thám trong dò phá bom mìn .....	8
Hình 1.10: Nền tảng IoT là gì?.....	9
Hình 1.11: Ứng dụng của IoT.....	10
Hình 1.12: Logo nền tảng Era IoT.....	10
Hình 1.13: Giao diện giám sát và điều khiển trên Era .....	12
Hình 1.14: Cấu trúc một hệ thống IoT .....	13
Hình 1.15: Cấu trúc hoạt động của Lora .....	13
Hình 2.1: Sơ đồ khối hệ thống.....	16
Hình 2.2: Sơ đồ khối các thiết bị trong hệ thống.....	17
Hình 2.3: Module ESP32.....	17
Hình 2.4: Sơ đồ chân module ESP32 .....	18
Hình 2.5: Module lora AS32 .....	20
Hình 2.6: Sơ đồ đấu nối Lora AS32 với MCU.....	21
Hình 2.7: Module GPS Neo 6M - V2.....	21
Hình 2.8: Sơ đồ đấu nối GPS NEO với ESP32 .....	22
Hình 2.9: Module DHT22 .....	23
Hình 2.10: Sơ đồ đấu nối DHT 22 với ESP32 .....	24
Hình 2.11: Module điều khiển động cơ L298 .....	25
Hình 2.12: Điều khiển động cơ với ESP32 và L298 .....	26
Hình 2.13: Module hạ áp XL4005.....	26
Hình 2.14: Sơ đồ nối nguyên lý của module .....	27
Hình 2.15: Động cơ servo sSG90.....	28
Hình 2.16: Cấu trúc bên trong của động cơ servo SG90.....	29



Hình 2.17: Module ESP 32 cam AI thinker .....	30
Hình 2.18: Sơ đồ chân ESP 32Cam AI thinker .....	31
Hình 2.19: Động cơ 3.3V .....	32
Hình 2.20: Cấu tạo của động cơ chổi than .....	33
Hình 2.21: Pin Lithium 18650.....	34
Hình 2.22: Cấu trúc bên trong của pin Lithium .....	35
Hình 2.23: Mạch sạc pin 2S Lithium.....	36
Hình 2.24: Module mạch sạc sử dụng cho thiết bị .....	37
Hình 2.25: Pin Lipo .....	38
Hình 2.26: Pin Lipo sử dụng cho tay cầm .....	39
Hình 2.27: Mạch sạc pin Lipo .....	40
Hình 2.28: Cấu trúc của mạch sạc TP4056 .....	40
Hình 2.29: IC ổn áp 5V 1A .....	41
Hình 2.30: Sơ đồ mạch nguyên lý IC FAN1117AS5X.....	42
Hình 2.31: Module JoyStick.....	43
Hình 3.1: Sơ đồ khối thiết bị .....	46
Hình 3.2: Sơ đồ nguyên lý mạch thiết bị.....	47
Hình 3.3: Sơ đồ đấu nối Lora AS32 với ESP32 .....	47
Hình 3.4: Sơ đồ đấu nối GPS NEO 6M với ESP32 .....	48
Hình 3.5: Sơ đồ đấu nối DHT22 với ESP32 .....	48
Hình 3.6: Sơ đồ đấu nối L298 với ESP32 .....	49
Hình 3.7: Sơ đồ đấu nối SG90 với ESP32 .....	50
Hình 3.8: Sơ đồ đấu nối thiết bị ngoại vi với ESP32 .....	51
Hình 3.9: Thiết kế mạch PCB.....	51
Hình 3.10: Mô hình mạch thiết bị trên 3D .....	52
Hình 3.11: Mạch thiết bị sau khi gia công.....	52
Hình 3.12: Sơ đồ nguyên lý mạch tay cầm.....	53
Hình 3.13: Sơ đồ đấu nối biến trở với ESP32 trên tay cầm .....	54
Hình 3.14: Sơ đồ đấu nối Lora AS32 với ESP32 trên tay cầm .....	54
Hình 3.15: Sơ đồ đấu nối nút nhấn với ESP32 tay cầm .....	55
Hình 3.16: Sơ đồ đấu nối thiết bị ngoại vi với ESP32 tay cầm.....	55
Hình 3.17: Sơ đồ nguyên lý mạch camera.....	56

Hình 3.18: Sơ đồ đầu nối nút nhấn với ESP32 Cam .....	56
Hình 3.19: Thiết kế mạch PCB camera .....	57
Hình 3.20: Mô hình mạch camera trong 3D.....	57
Hình 3.21: Mạch PCB camera sau khi gia công.....	57
Hình 3.22: Mạch thiết bị sau khi hàn gắn linh kiện .....	58
Hình 3.23: Mạch thiết bị sau khi được lắp đặt .....	58
Hình 3.24: Mạch thiết bị sau khi đi dây đầy đủ .....	59
Hình 3.25: Mạch tay cầm sau khi đi dây .....	60
Hình 3.26: Mạch tay cầm sau khi nạp chương trình .....	60
Hình 3.27: Cơ cấu chuyển hướng của thiết bị .....	61
Hình 3.28: Dàn bánh trước của thiết bị .....	61
Hình 3.29: Cơ cấu điều hướng camera góc ngang .....	62
Hình 3.30: Cơ cấu điều hướng camera góc dọc .....	63
Hình 3.31: Thiết bị sau khi hoàn thiện góc dọc.....	64
Hình 3.32: Thiết bị sau khi hoàn thiện góc ngang.....	64
Hình 3.33: Thiết bị sau khi hoàn thiện góc trên .....	65
Hình 3.34: Tay cầm điều khiển thiết bị .....	66
Hình 3.35: Mạch cấp nguồn cho camera hoạt động .....	67
Hình 3.36: Giao diện giám sát vị trí khi hoạt động .....	68
Hình 3.37: Google Sheet giám sát tọa độ theo thời gian thực.....	68
Hình 3.38: Giao diện giám sát các giá trị điều khiển và thu thập được .....	69
Hình 3.39: Hình ảnh từ camera thu thập được .....	69
Hình 3.40: Thiết kế giao diện giám sát trên điện thoại .....	70