

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

VŨ TUYÊN HOÀNG

THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN CHO ROBOT DO
THẨM ỨNG DỤNG TRONG QUÂN SỰ

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

Đề tài:

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

Sinh viên thực hiện : Vũ Tuyên Hoàng
Mã sinh viên : DTC1955103030013
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 chương trình 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

Vũ Tuyên 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

Vũ Tuyên 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.....	5
1.3. Tổng quan về công nghệ Era.....	7
1.3.1. Giới thiệu về IoT.....	7
1.3.2. Tìm hiểu về nền tảng Era IoT.....	9
1.4. Tìm hiểu về công nghệ Lora.....	11
1.4.1. Giới thiệu về Lora.....	11
1.4.2. Đặc điểm của công nghệ Lora.....	12
1.5. Kết Luận chương 1.....	12
CHƯƠNG 2: XÂY DỰNG VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG.....	14
2.1. Xây dựng hệ thống.....	14
2.1.1. Yêu cầu khi xây dựng hệ thống cho đề tài.....	14
2.1.2. Sơ đồ khối hệ thống.....	15
2.1.3. Sơ đồ khối thiết bị.....	16
2.1.4. 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 Joystick.....	22
2.2.5. Module nhiệt độ, độ ẩm DHT 22.....	23

2.2.6. Module điều khiển động cơ L298.....	25
2.2.7. Module hạ áp XL4005.....	26
2.2.8. Động cơ servo SG90.....	28
2.2.9. Module ESP 32CAM AI Thinker.....	29
2.2.10. 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.....	38
2.3.5. IC nguồn FAN1117AS5X 5V.....	40
2.4. Một vài phương pháp giao tiếp giữa vi điều khiển và cảm biến.....	41
2.4.1 Giao tiếp UART.....	41
2.4.2 Giao tiếp One – Wire.....	44
2.4.3. Điều khiển thiết bị với PWM.....	46
2.5. Thực hiện kết nối tới các thiết bị.....	48
2.5.1. Kết nối ESP32 với Lora AS32.....	48
2.5.2. Kết nối ESP32 với GPS NEO 6M.....	49
2.5.3. Kết nối ESP32 với DHT22.....	50
2.5.4. Kết nối ESP32 với L298.....	51
2.6. Kết luận chương 2.....	52
CHƯƠNG 3: LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG VÀ KIỂM THỬ.....	53
3.1. Phân tích yêu cầu điều khiển.....	53
3.1.1. Yêu cầu khi lập trình điều khiển cho đề tài.....	53
3.1.2. Xây dựng lưu đồ thuật toán.....	54
3.2. Lập trình điều khiển hệ thống.....	56
3.2.1. Khung truyền gửi dữ liệu từ tay cầm xuống thiết bị.....	56

3.2.2. Khung truyền gửi dữ liệu từ thiết bị lên tay cầm.....	56
3.2.3. Xây dựng chương trình nhận dữ liệu lên Google Sheet	57
3.3. Thiết kế giao diện giám sát	58
3.3.1. Các bước thiết kế giao diện trên Era.....	58
3.3.2. Thiết lập gateway kết nối.....	60
3.3.3. Thiết kế giao diện giám sát trên máy tính	60
3.3.4. Xây dựng giao diện giám sát trên điện thoại	62
3.3.5. Xây dựng giao diện cấu hình và thiết lập wifi.....	63
3.3.6. Các bước tạo bảng xuất dữ liệu lên Google Sheets	63
3.4. Thiết bị sau khi hoàn thiện	64
3.4.1. Kiểm tra khả năng thu thập tọa độ và hiển thị hình ảnh.....	64
3.4.2. Kiểm tra khả năng giám sát thông số thu thập	65
3.4.3. Kiểm tra khả năng điều khiển của thiết bị	66
3.5. Kết luận chương 3	67
KẾT LUẬN	68
HƯỚNG PHÁT TRIỂN	69
TÀI LIỆU THAM KHẢO	70
PHỤ LỤC CHƯƠNG TRÌNH	71

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	3
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.....	4
Hình 1.5: Cấu trúc dữ liệu	5
Hình 1.6: Ứng dụng của robot do thám trong tuần tra biên giới.....	5
Hình 1.7: Ứng dụng của robot do thám trong khảo cổ.....	6
Hình 1.8: Ứng dụng của robot do thám trong cứu hộ cứu nạn.....	6
Hình 1.9: Ứng dụng của robot do thám trong dả phá bom mìn	7
Hình 1.10: Nền tảng IoT là gì?.....	8
Hình 1.11: Ứng dụng của IoT.....	9
Hình 1.12: Logo nền tảng Era IoT.....	9
Hình 1.13: Giao diện giám sát và điều khiển trên Era	11
Hình 1.14: Cấu trúc một hệ thống IoT	11
Hình 1.15: Cấu trúc hoạt động của Lora	12
Hình 2.1: Sơ đồ khối hệ thống.....	15
Hình 2.2: Khối mạch điều khiển gắn trên xe mô hình	16
Hình 2.3: Khối tay điều khiển	16
Hình 2.4: Sơ đồ các thiết bị trong hệ thống.....	17
Hình 2.5: Module ESP32.....	17
Hình 2.6: Sơ đồ chân module ESP32	18
Hình 2.7: Module lora AS32	20
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: Module DHT22	23
Hình 2.11: Sơ đồ đấu nối DHT 22 với ESP32	24
Hình 2.12: Module điều khiển động cơ L298	25
Hình 2.13: Điều khiển động cơ với ESP32 và L298	26
Hình 2.14: Module hạ áp XL4005.....	27
Hình 2.15: Sơ đồ nối schematic của module	27

Hình 2.16: Động cơ servo sSG90	28
Hình 2.17: Cấu trúc bên trong của động cơ servo SG90	29
Hình 2.18: Module esp 32 cam ai thinker	30
Hình 2.19: Sơ đồ chân ESP 32Cam AI Thinker	31
Hình 2.20: Động cơ 3.3V	32
Hình 2.21: Điều khiển động cơ DC với ESP32	33
Hình 2.22: Pin Lithium 18650	33
Hình 2.23: Cấu trúc bên trong của pin Lithium	34
Hình 2.24: Mạch sạc pin 2S Lithium	35
Hình 2.25: Module mạch sạc sử dụng cho xe do thám	36
Hình 2.26: Pin lipo	37
Hình 2.27: Pin lipo sử dụng cho tay điều khiển	38
Hình 2.28: Mạch sạc pin lipo	38
Hình 2.29: Cấu trúc của mạch sạc TP4056	39
Hình 2.30: IC ổn áp 5V 1A	40
Hình 2.31: Sơ đồ mạch IC FAN1117AS5X	41
Hình 2.32: Mô hình UART	42
Hình 2.33: Sơ đồ đấu nối hai thiết bị giao tiếp UART	42
Hình 2.34: Khung truyền UART	43
Hình 1.36: DHT11 sử dụng chuẩn One – Wire để truyền dữ liệu	44
Hình 2.37: Sơ đồ đấu nối chuẩn One Wire	45
Hình 2.38: Cấu trúc truyền nhận One - Wire	45
Hình 2.39: Chu kỳ xung PWM	46
Hình 2.40: Xung khi sử dụng với hàm analogWrite trong Arduino	47
Hình 2.41: Sơ đồ đấu nối Lora AS32 với ESP32	48
Hình 2.42: Sơ đồ đấu nối GPS NEO 6M với ESP32	49
Hình 2.43: Sơ đồ đấu nối DHT22 với ESP32	50
Hình 2.44: Sơ đồ đấu nối L298 với ESP32	51
Hình 3.1: Lưu đồ thuật toán cập nhật dữ liệu từ thiết bị	54
Hình 3.2: Lưu đồ thuật toán điều khiển từ tay cầm	55
Hình 3.3: Khung truyền gửi dữ liệu từ tay cầm xuống thiết bị	56
Hình 3.4: Khung truyền gửi dữ liệu từ thiết bị lên tay cầm	57

Hình 3.5: Tạo địa điểm điều khiển	58
Hình 3.6: Tạo gateway	58
Hình 3.7: Thiết lập giao thức Input/Output	59
Hình 3.8: Thiết lập chân ảo	59
Hình 3.9: Thiết kế giao diện giám sát.....	60
Hình 3.10: Thiết lập gateways kết nối server	60
Hình 3.11: Thiết kế giao diện giám sát trên máy tính	61
Hình 3.12: Thiết kế giao diện giám sát trên điện thoại	62
Hình 3.13: Thiết kế giao diện giám sát vị trí.....	62
Hình 3.14: Thiết kế giao diện thiết lập wifi.....	63
Hình 3.15: Tạo bảng dữ liệu ở Google Sheets	63
Hình 3.16: Giao diện giám sát vị trí khi hoạt động	64
Hình 3.17: Google Sheet giám sát tọa độ theo thời gian thực.....	65
Hình 3.18: Giao diện giám sát các giá trị điều khiển và thu thập được	65
Hình 3.19: Hình ảnh từ camera thu thập được	66
Hình 3.20: Điều khiển góc quay của camera.....	66
Hình 3.21: Điều khiển thiết bị ở môi trường thực tế.....	67
Hình 3.22: Kiểm soát tốc độ di chuyển	67