

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



**Hoàng Trọng Hiếu**

XÂY DỰNG VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU NĂNG HỆ THỐNG ROBOT  
GIÁM SÁT AN NINH TỪ XA

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG

THÁI NGUYÊN, NĂM 2024

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG

KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ



## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**

**NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG**

**Đề tài:**

**XÂY DỰNG VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU NĂNG HỆ THỐNG ROBOT  
GIÁM SÁT AN NINH TỪ XA**

**Sinh viên thực hiện : HOÀNG TRỌNG HIẾU**

**Lớp : ĐTƯĐ-K18A**

**Giáo viên hướng dẫn : TS. PHẠM THÀNH NAM**

**THÁI NGUYÊN, NĂM 2024**

## NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Đề tài “*Xây dựng và đánh giá hiệu năng hệ thống Robot giám sát an ninh từ xa*”  
bao gồm các nhiệm vụ như sau:

- Tìm hiểu về hệ thống robot giám sát an ninh và ứng dụng trong thực tiễn
- Nghiên cứu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của điện tử sử dụng trong mô hình
- Tìm hiểu về lập trình phần mềm trên điện thoại android, telegram chat bot, cơ sở dữ liệu Firebase - Thiết kế, chế tạo thành công hệ thống
- Thiết kế mô hình robot giám sát an ninh
- Viết báo cáo thực hiện
- Bảo vệ đồ án tốt nghiệp

## LỜI CẢM ƠN

Trước tiên em xin gửi lời cảm ơn chân thành sâu sắc tới các thầy cô giáo trong trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông và các thầy cô giáo trong Bộ môn Điện tử, Khoa Kỹ thuật và Công nghệ đã tận tình giảng dạy, đã truyền đạt nhiều kiến thức bổ ích và tạo điều kiện tốt nhất cho em trong quá trình học tập, rèn luyện tại trường. Trong thời gian làm việc với thầy cô, em không ngừng tiếp thu thêm nhiều kiến thức bổ ích mà còn học tập được tinh thần làm việc, thái độ nghiên cứu khoa học nghiêm túc, hiệu quả, đây là những điều rất cần thiết cho em trong quá trình học và công tác sau này.

Đặc biệt em xin gửi lời cảm ơn đến thầy giáo Tiến Sĩ Phạm Thành Nam trong suốt thời gian qua đã tận tình góp ý, chỉ bảo để em có thể hoàn thành đề tài một cách hoàn chỉnh nhất. Được sự hướng dẫn của thầy, em đã học hỏi thêm nhiều kinh nghiệm quý báu từ kiến thức chuyên môn tới các kỹ năng cần thiết khác để phục vụ cho quá trình phát triển bản thân trong tương lai.

Sau cùng xin gửi lời cảm ơn chân thành tới gia đình, bạn bè đã động viên, đóng góp ý kiến và giúp đỡ trong quá trình học tập, nghiên cứu, luôn tạo mọi điều kiện để em có thể thực hiện và hoàn thành Đồ án Tốt nghiệp.

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2024

Sinh viên thực hiện

**Hoàng Trọng Hiếu**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Những nội dung trong đồ án này là do tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn của thầy giáo Tiến Sĩ Phạm Thành Nam và nghiên cứu trên Internet, sách báo, các tài liệu trong và ngoài nước có liên quan, không sao chép hay sử dụng bài làm của bất kỳ ai khác. Mọi tham khảo dùng trong đồ án đều được trích dẫn rõ ràng tên tác giả, tên công trình, thời gian, địa điểm công bố. Tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm về lời cam đoan của mình trước quý thầy cô và nhà trường.

*Thái Nguyên, ngày tháng năm 2024*

**Sinh viên thực hiện**

**Hoàng Trọng Hiếu**

## MỤC LỤC

NỘI DUNG ĐỒ ÁN .....	III
LỜI CẢM ƠN .....	IV
LỜI CAM ĐOAN .....	V
MỤC LỤC.....	VI
DANH MỤC BẢNG BIỂU .....	X
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI.....	1
1.1. Tình hình thực tế .....	1
1.1.1. Tìm hiểu về sự phát triển của Robot .....	1
1.1.2. Ứng dụng Robot trong giám sát an ninh .....	2
1.1.3. Sự phát triển của các hệ thống năng lượng tích hợp trên robot.....	4
1.2. Khảo sát và tìm hiểu một số loại robot giám sát an ninh .....	6
1.2.1. Tham khảo một số loại robot giám sát trên thị trường.....	6
1.2.2. Tìm hiểu cơ chế hoạt động của robot giám sát .....	7
1.2.3. Tìm hiểu công dụng của các hệ thống cung cấp năng lượng cho robot.....	9
1.3. Kết luận và đề xuất mô hình kiến trúc hệ thống robot giám sát an ninh từ xa .....	11
1.3.1. Kết luận.....	11
1.3.2. Đề xuất mô hình kiến trúc hệ thống robot giám sát an ninh từ xa.....	11
1.3.3. Xây dựng các tiêu chí để đánh giá hiệu năng của hệ thống robot giám sát .....	12
CHƯƠNG II: THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG PHẦN CỨNG ROBOT GIÁM SÁT .....	14
2.1. Giải pháp thiết kế.....	14
2.1.1. Thiết kế sơ đồ khối tổng quan toàn hệ thống.....	14
2.1.2. Sơ đồ khối của robot giám sát an ninh .....	15
2.2. Lựa chọn linh kiện điện tử .....	16
2.2.1. Vi điều khiển .....	16
2.2.2. Module động cơ L298N.....	18
2.2.3. Module hạ áp LM2596 .....	19
2.2.4. Khối nguồn.....	20
2.2.5. Đèn quang .....	21
2.2.6. Động cơ Servo MG996R .....	22
2.3. Ngôn ngữ lập trình.....	23
2.3.1. Giới thiệu ngôn ngữ lập trình.....	23

2.3.2. Cấu trúc chương trình.....	23
2.3.3. Cách viết chương trình trên IDE .....	24
2.4. Phần mềm phụ trợ.....	24
2.4.1. Phần mềm lập trình Arduino IDE .....	24
2.4.2. Mit App Inventor.....	26
2.5. Thiết kế và thi công phần cứng robot giám sát an ninh từ xa.....	30
2.5.1.Thiết kế robot giám sát an ninh từ xa.....	30
2.5.2. Thi công mô hình .....	32
2.6. Kết quả thực thi thiết kế.....	34
<b>CHƯƠNG III: THIẾT KẾ ỨNG DỤNG GIÁM SÁT VÀ ĐÁNH GIÁ THAM SỐ HIỆU NĂNG HỆ THỐNG ROBOT GIÁM SÁT AN NINH TỪ XA.....</b>	<b>36</b>
3.1. Yêu cầu thiết kế và các bước tiến hành .....	36
3.1.1. Yêu cầu thực thi .....	36
3.1.2. Các bước tiến hành thiết kế .....	36
3.2. Tìm hiểu về một số phần mềm xây dựng.....	37
3.2.1. Thiết kế giao diện trên Mit app inventor .....	37
3.2.2. Tìm hiểu về cơ sở dữ liệu Firebase .....	41
3.2.3. Tìm hiểu về ứng dụng telegram chat bot.....	42
3.3. Thiết kế giao diện giám sát và điều khiển robot giám sát an ninh.....	44
3.3.1. Các bước thiết lập.....	44
3.3.2. Thiết kế giao diện giám sát toàn bộ hệ thống .....	45
3.3.3. Thiết kế giao diện giám sát và đánh giá hiệu năng robot.....	47
3.3.4. Kết nối ứng dụng telegram với hệ thống giám sát.....	48
3.4. Xây dựng chương trình giám sát và điều khiển cho robot.....	51
3.4.1. Lưu đồ thuật toán tổng quát của hệ thống .....	51
3.4.2. Lưu đồ thuật toán hệ thống giám sát hiệu năng hoạt động.....	52
3.4.3. Lưu đồ thuật toán robot di chuyển tránh vật cản .....	55
3.5. Kết quả chạy thử nghiệm và đưa ra đánh giá hiệu năng.....	56
3.5.1. Đánh giá tham số hiệu năng hệ thống robot giám sát dựa trên chỉ số năng lượng .....	56
3.5.2. Một số hình ảnh chạy thử nghiệm giám sát hiệu năng robot giám sát.....	57
3.6. Tiến hành thực thi hệ thống robot giám sát với một số chức năng.....	59

3.6.1. Chức năng phát hiện đối tượng xâm nhập và cảnh báo .....	59
3.6.2. Chức năng di chuyển và tránh các vật cản trên đường di chuyển .....	63
Kết luận chương 3 .....	67
<b>KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN</b> .....	68
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	1
<b>PHỤ LỤC</b> .....	2

## **DANH MỤC HÌNH ẢNH**

Hình 1.1: Sự phát triển của Robot giám sát .....	1
Hình 1.2: Những ứng dụng của giám sát an ninh và tầm quan trọng.....	3
Hình 1.3: Tầm quan trọng của nguồn năng lượng với hệ thống robot.....	5
Hình 1.4: Hình ảnh tham khảo về Robot giám sát an ninh Cobalt .....	6
Hình 1.5: Hình ảnh tham khảo Robot hỗ trợ kiểm soát an ninh ở Singapore.....	7
Hình 1.6: Sơ đồ di chuyển của robot giám sát tại các vị trí cố định .....	8
Hình 1.7: Theo dõi và giám sát qua điện thoại di động.....	9
Hình 2.1: Sơ đồ khối toàn hệ thống.....	14
Hình 2.2: Sơ đồ khối của robot giám sát an ninh.....	15
Hình 2.3: Sơ đồ chân của Arduino Nano.....	17
Hình 2.4: Module NodeMCU ESP8266 .....	18
Hình 2.5: Module điều khiển động cơ L298.....	19
Hình 2.6: Motor giảm tốc và bánh xe.....	19
Hình 2.7: Module hạ áp LM2596.....	20
Hình 2.8: Nguồn pin 18650.....	20
Hình 2.9: Sơ đồ chân ESP32-CAM.....	21
Hình 2.10: Đèn LED.....	21
Hình 2.11: Động cơ Servo .....	22
Hình 2.12: Giao diện lập trình Arduino IDE. ....	25
Hình 2.13: Mô tả hoạt động của Mit Inventor. ....	26
Hình 2.14: Mit appinventor.....	27
Hình 2.15: Tạo 1 project mới.....	28
Hình 2.16: Thiết kế giao diện.....	28



Hình 2.17: Các khối chức năng lập trình điều khiển.....	29
Hình 2.18: Các khối chức năng lập trình cho component. ....	29
Hình 2.19: Xuất file tạo app.....	29
Hình 2.20: file vài app. ....	30
Hình 2.21: Sơ đồ nguyên lý toàn hệ thống .....	30
Hình 2.22: Phần khung robot giám sát .....	32
Hình 2.23 : Robot di chuyển theo đường line.....	34
Hình 2.24: mặt trên và mặt sau của mô hình robot giám sát .....	35
Hình 3.1: Mô tả hoạt động của Mit Inventor. ....	37
Hình 3.2: Mit appinventor.....	38
Hình 3.3: Tạo 1 project mới.....	38
Hình 3.4 : Thiết kế giao diện.....	39
Hình 3.5: Các khối chức năng lập trình điều khiển.....	40
Hình 3.6: Các khối chức năng lập trình cho component. ....	40
Hình 3.7: Xuất file tạo app.....	40
Hình 3.8: Mã tải app. ....	41
Hình 3.10: Giao diện ban đầu của Firebase .....	42
Hình 3.11: Ứng dụng telegram chat bot .....	42
Hình 3.12: Trí tuệ nhân tạo được tích hợp vào Bot trên Telegram.....	43
Hình 3.13: Giao diện App Inventor .....	44
Hình 3.14: Giao diện App Inventor .....	44
Hình 3.16: Thiết kế giao diện giám sát toàn bộ hệ thống .....	45
Hình 3.17: Thiết lập và sử dụng các button và Label.....	45
Hình 3.18: Liên kết giữ phần mềm và cơ sở dữ liệu .....	46
Hình 3.19: Thiết kế chương trình chính cho ứng dụng .....	46
Hình 3.20: xuất file và cài đặt về điện thoại thông minh.....	47
Hình 3.21: Giao diện hiệu năng của robot.....	47
Hình 3.22: Kết quả khi robot vận hành.....	48
Hình 3.23: Ứng dụng Telegram trên điện thoại di động .....	48
Hình 3.24: Thiết lập tài khoản.....	49
Hình 3.26: Bắt đầu để trò chuyện với BotFather .....	49
Hình 3.28: Lưu đồ thuật toán tổng quát của hệ thống .....	51

Hình 3.29: Lưu đồ thuật toán hệ thống giám sát hiệu năng hoạt động .....	52
Hình 3.30: Nguyên lý hoạt động của cảm biến đo tốc độ động cơ Encoder .....	53
Hình 3.31 : Đĩa encoder .....	54
Hình 3.32: Lưu đồ thuật toán robot phát hiện và tránh vật cản .....	55
Hình 3.33: Các thông số hiệu năng được hiển thị trên phần mềm giám sát mở mức 76% .....	57
Hình 3.34: Các thông số hiệu năng được hiển thị giám sát mở mức 76% .....	58
Hình 3.35: Phạm vi phát hiện chuyển động hiệu quả của robot .....	59
Hình 3.36: vị trí và bán kính hệ thống phát hiện chuyển động và camera .....	60
Hình 3.37: khi có chuyển động xung quanh vị trí và khu vực hoạt động của robot .....	61
Hình 3.38: Hình ảnh được gửi về ứng dụng theo dõi trên điện thoại.....	61
Hình 3.39: phát hiện bất thường của đối tượng và cảnh báo trên ứng dụng điện thoại .....	62
Hình 3.40: Phát hiện vật cản và một số đối tượng khác trong khu vực giám sát .....	63
Hình 3.41: Minh hoạt hoạt động của cảm biến siêu âm .....	64
Hình 3.42: Biểu đồ thời gian của cảm biến siêu âm.....	65
Hình 3.43 : Robot di chuyển và tiến hành né tránh vật cản.....	66

## **DANH MỤC BẢNG BIỂU**

Bảng 1: Bảng kết nối giữa Esp8266 và Arduino Nano.....	33
Bảng 2: Bảng kết nối giữa Arduino với một số ngoại vi và cảm biến.....	33
Bảng 3: Bảng kết nối giữa Arduino và hệ thống kiểm tra dung lượng Pin.....	34
Bảng 4 :Đánh giá tham số hiệu năng hoạt động của hệ thống robot.....	56
Bảng 5: Đánh giá các tham số giữa thông số mặc định và thực tế .....	66