ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

BÙI MẠNH HÙNG

THIẾT KẾ XE ROBOCON ĐIỀU KHIỂN BẰNG TAY THAM DỰ CUỘC THI ABU ROBOCON 2024

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HOÁ

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 HOÁ

Đề tài:

THIẾT KẾ XE ROBOCON ĐIỀU KHIỂN BẰNG TAY THAM DỰ CUỘC THI ABU ROBOCON 2024

Sinh viên thực hiện : Bùi Mạnh Hùng

Mã sinh viên : DTC19H5103030045

Lớp : TĐH - K18A

Giáo viên hướng dẫn : TS. Dương Hòa An

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 **TS. Dương Hòa An**, đồ án tốt nghiệp **"Thiết kế xe Robocon điều khiển bằng tay tham dự cuộc thi ABU Robocon 2024"** 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 **TS. Dương Hòa An** đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ em hoàn thành đồ 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 đồ án tốt nghiệp của mình.

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

Mặc dù đã cố gắng hết sức, xong 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 và các bạn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày….tháng….năm 2024

Sinh viên thực hiện

Bùi Mạnh Hùng

LỜI CAM ĐOAN

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

Thái Nguyên, ngày… tháng… năm 2024

Sinh viên thực hiện

Bùi Mạnh Hùng

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN 1
LỜI CAM ĐOAN 2
MỤC LỤC 3
DANH MỤC HÌNH ẢNH 5
DANH MỤC BẢNG BIỂU 8
LỜI MỞ ĐẦU 9
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CUỘC THI ABU ROBOCON 2024 10
1.1. Giới thiệu về cuộc thi ABU Robocon 10
1.2. Chủ đề cuộc thi ABU Robocon 2024 11
1.3. Thể lệ của cuộc thi ABU Robocon 2024 13
1.3. Yêu cầu thiết kế 15
1.4. Kết luận chương 1 17
CHƯƠNG 2: LÊN Ý TƯỞNG,CHẾ TẠO VÀ CÁC THIẾT BỊ SỬ DỤNG CỦA ROBOT 18
2.1. Ý tưởng về Robot 18
2.1.2. Phương pháp di chuyển của Robot 18
2.1.3. Phương pháp điều khiển của Robot 19
2.1.4. Chế tạo khung xe 20
2.2. Các thiết bị sử dụng trong robot 22
2.2.1. Arduino Mega 2560 R3 22
2.2.2. Tay điều khiển Playstation 2.0 24
2.2.3. Drive Smart PID 25
2.2.4. Động cơ DC Servo 27
2.2.5. Module 4-chanel Relay 29
2.2.6. Module LM2596 31
2.2.7. Van điện từ khí nén 4/2 32
2.2.8. Cảm biến vật cản hồng ngoại E18-D80NK 34
2.2.9. Xylanh khí nén 35
2.2.10. LCD 16x2 38
2.2.11. Module I2C LCD 39

2.2.12. Pin Li-Po....40
2.2.13. Đèn LED, Laser....41
2.2.14. Bánh xe Omni....43
2.2.15. Aptomat....44
2.2.16. Nút dừng khẩn cấp....45
2.3. Các phần mềm sử dụng....47
2.3.1. Phần mềm Arduino IDE....47
2.3.2. Phần mềm EasyEDA....50
2.3.3. Phần mềm Setup Driver PID V1....54
2.4. Kết luận chương 2....55
CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH, THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN CHO ROBOT....56
3.1. Cấu trúc tổng thể hệ thống....56
3.1.1. Mô tả chu trình công nghệ....56
3.1.2. Sơ đồ khối hệ thống....60
3.1.3. Lưu đồ thuật toán....61
3.2.1. Sơ đồ mạch nguyên lý....62
3.2.2. Sơ đồ mạch PCB....63
3.2.3. Mạch phần cứng sau khi hoàn thành....64
3.3. Xây dựng chương trình điều khiển....65
3.4. Một số hình ảnh trong quá trình làm Robot....69
3.5. Kết luận chương 3....73
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN....74
TÀI LIỆU THAM KHẢO....76

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Đội tuyển Nhật Bản vô địch ABU Robocon 2023. 10
Hình 1.2: Các đội ABU Robocon 2023 giao lưu, chia sẻ công nghệ. 11
Hình 1.3: Ruộng bậc thang. 11
Hình 1.4: Ông Nguyễn Thế Tùng - giải thích về đề thi ABU Robocon 2024. 12
Hình 1.5: Bản vẽ 3D sân thi đấu ABU Robocon 2024. 13
Hình 1.6: Cất hạt thóc đúng điều kiện. 14
Hình 2.1: Một số loại Robot sử dụng phương pháp di chuyển nêu trên. 18
Hình 2.2: Robot Omni 3 bánh và 4 bánh. 19
Hình 2.3: Bản vẽ và kích thước khung xe. 20
Hình 2.4: Bản vẽ và kích thước khung treo. 21
Hình 2.5: Bo mạch Arduino Mega 2560 R3. 22
Hình 2.6: Sơ đồ chân Arduino Mega 2560 R3. 23
Hình 2.7: Tay cầm PS2 không dây. 24
Hình 2.8: Mạch chuyển mức tín hiệu PS2. 24
Hình 2.9: Driver Smart PID. 25
Hình 2.10: Cấu tạo của DC Servo Motor. 27
Hình 2.11: Động cơ Servo Type PG45ZY45201000. 28
Hình 2.12: Một số loại relay cơ bản. 29
Hình 2.13: Module 4-chanel Relay. 30
Hình 2.14: Mạch hạ áp LM2596. 31
Hình 2.15: Cấu tạo của van điện từ khí nén. 32
Hình 2.16: Van điện từ khí nén 5/2 Airtac. 34
Hình 2.17: Cảm biến hồng ngoại E18-D80NK. 34
Hình 2.18: Sơ đồ chân của cảm biến E18-D80NK. 35
Hình 2.19: Cấu tạo chung của xylanh khí nén. 36
Hình 2.20: Các loại xylanh khí nén. 36
Hình 2.21: Màn hình LCD 16x2. 38
Hình 2.22: Module I2C LCD. 39
Hình 2.23: Các loại pin thông dụng trên thị trường. 40
Hình 2.24: Pin Lipo 6S 10000mAh 25C. 40

Hình 2.25: Cấu tạo của LED. 41
Hình 2.26: Các màu LED có thể hiển thị. 42
Hình 2.27: LED Laser. 43
Hình 2.28: Bánh xe Omni. 43
Hình 2.29: Bánh xe Omni kết nối với động cơ. 44
Hình 2.30: Aptomat. 44
Hình 2.31: Nút dừng khẩn cấp (Emergency Stop). 46
Hình 2.32: Phần mềm Arduino IDE. 47
Hình 2.33: Giao điện của phần mềm Arduino IDE. 48
Hình 2.34: Các nút lệnh của phần mềm Arduino IDE. 49
Hình 2.35: Phần mềm Easy EDA. 50
Hình 2.36: Tạo tài khoản Easy EDA. 51
Hình 2.37: Tạo dự án mới. 51
Hình 2.38: Cách lấy linh kiện cần dùng. 52
Hình 2.39: Vẽ sơ đồ nguyên lý. 52
Hình 2.40: Chuyển sang thiết kế mạch in. 53
Hình 2.41: Xuất file PDF mạch in. 53
Hình 2.42: Mạch chuyển USB UART CP2012. 54
Hình 2.43: Cài đặt chế độ chạy. 55
Hình 3.1: Các nút ấn của tay điều khiển PS2. 56
Hình 3.2: Chiều di chuyển và hướng quay của bánh xe khi tiến và lùi. 58
Hình 3.3: Chiều di chuyển và hướng quay của bánh xe khi sang trái và phải. 58
Hình 3.4: Chiều di chuyển và hướng quay của bánh xe khi tiến chéo trái và phải... 59
Hình 3.5: Chiều di chuyển và hướng quay của bánh xe khi lùi chéo trái và phải. ... 59
Hình 3.6: Chiều di chuyển và hướng quay của bánh xe khi xoay trái và phải. 60
Hình 3.7: Sơ đồ khối của robot. 60
Hình 3.8: Lưu đồ thuật toán(1). 61
Hình 3.9: Lưu đồ thuật toán(2). 62
Hình 3.10: Sơ đồ nguyên lý của robot. 62
Hình 3.11: Sơ đồ mạch in của robot. 63
Hình 3.12: Mạch sau khi hoàn thành. 64

Hình 3.13: Hoàn thiện khung xe. 69
Hình 3.14: Lắp các động cơ và xylanh khí nén.....70
Hình 3.15: Thử nghiệm các chi tiết khí nén.....70
Hình 3.16: Đi dây các thiết bị mạch phần cứng và khí nén. 71
Hình 3.17: Nạp chương trình test hoạt động của xe. 71
Hình 3.18: Xe sau khi hoàn thiện.....72

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1: So sánh Robot Omni 3 bánh và 4 bánh. 19
Bảng 2.2: Thông số kỹ thuật của Arduino Mega 2560. 23
Bảng 2.3: Thông số kỹ thuật của tay điều khiển PS2. 25
Bảng 2.4: Thông số kỹ thuật của Driver Smart PID. 26
Bảng 2.5: Thông số kỹ thuật của động cơ Servo Type PG45ZY45201000.....28
Bảng 2.6: Thông số kỹ thuật của Module 4-chanel Relay. 30
Bảng 2.7: Thông số kỹ thuật của mạch hạ áp LM2596. 31
Bảng 2.8: Thông số kỹ thuật của van điện từ khí nén 4V210-08 34
Bảng 2.9: Thông số kỹ thuật của cảm biến E18-D80NK.....35
Bảng 2.10: Các xylanh sử dụng. 37
Bảng 2.11: Thông số kỹ thuật của LCD 1602.....38
Bảng 2.12: Thông số kỹ thuật của Module I2C LCD. 39
Bảng 2.13: Thông số kỹ thuật của Pin Lipo 6S 10000mAh 25C.....41
Bảng 2.14: Thông số kỹ thuật của LED 5mm xanh dương. 42
Bảng 2.15: Thông số kỹ thuật của Laser.....43
Bảng 2.16: Thông số kỹ thuật của bánh xe Omni Alu 152MM.....44
Bảng 2.17: Thông số kỹ thuật của Aptomat Sino BS121a/20A. 45
Bảng 2.18: Thông số kỹ thuật nút dừng khẩn cấp Stop LA38-11ZS phi 22mm. 46