

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

----- o0o -----



## THIẾT KẾ MÁY QUÉT VẬT THỂ 3D

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

NGÀNH: 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

ĐỀ TÀI:

**THIẾT KẾ MÁY QUÉT VẬT THỂ 3D**

Sinh viên thực hiện : ĐÀO MINH HIẾU

Lớp : KTĐCN K18A

Mã Sinh Viên : DTC1955103030040

Giáo viên hướng dẫn : Th.S TRỊNH THÚY HÀ

*Thái Nguyên, năm 2024*

## LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành bài đồ án tốt nghiệp em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến Khoa Tự Động Hóa - Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông Thái Nguyên đã tạo điều kiện để em hoàn thành báo cáo đồ án tốt nghiệp này.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô giáo trong khoa tự động hóa đã tận tình chỉ bảo, giúp đỡ, giảng dạy và truyền đạt những kiến thức bổ ích, những kinh nghiệm quý báu cho sinh viên trong suốt thời gian học tập tại trường.

Đặc biệt em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới Giảng viên ThS. Trịnh Thúy Hà đã tận tình giúp đỡ trực tiếp, chỉ bảo em trong suốt thời gian thực hiện thực hiện báo cáo đồ án tốt nghiệp.

Vì kiến thức của bản thân còn hạn chế, trong quá trình thực hiện bài báo cáo đồ án tốt nghiệp này sẽ không tránh khỏi những sai sót, kính mong nhận được những ý kiến đóng góp của các thầy giáo để bài báo cáo đồ án tốt nghiệp của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

## **LỜI CAM ĐOAN**

Với đề tài “Nghiên cứu thiết kế máy quét vật thể 3D”, em xin cam đoan đây là tài liệu, công trình nghiên cứu của riêng bản thân em và được sự hướng dẫn của Giảng viên ThS. Trịnh Thúy Hà. Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa được công bố với bất cứ hành thức nào trước đây. Những số liệu, tài liệu phục vụ cho việc phân tích, đánh giá được thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong tài liệu tham khảo.

Em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về lời cam đoan danh dự của em.

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

**NGƯỜI VIẾT BÁO CÁO**

**Đào Minh Hiếu**

# MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	iii
LỜI CAM ĐOAN .....	iv
MỤC LỤC .....	i
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT.....	iii
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	iv
LỜI NÓI ĐẦU.....	vii
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI.....	1
1.1. Tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực đề tài.....	1
1.1.1. Tổng quan về Scan vật thể đa chiều.....	1
1.1.2. Trên thế giới.....	3
1.1.3. Trong nước.....	5
1.2. Tính cấp thiết của đề tài.....	7
1.3. Phạm vi nghiên cứu.....	7
1.4. Nội dung và mục tiêu của đề tài.....	7
CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG .....	9
2.1. Yêu cầu thiết kế.....	9
2.2. Lựa chọn linh kiện.....	9
2.2.1. Raspberry Pi 3 modul B.....	9
2.2.2. Vi điều khiển Arduino Uno R3.....	10
2.2.3. Driver A4988.....	12
2.2.4. Động cơ bước.....	14
2.2.5. Đầu Phát Laser HLM1230 5mW 650nm chiếu tia ngang.....	19
2.2.6. Camera Logitech HD C270.....	20
2.3. Ngôn ngữ lập trình.....	20
2.3.1. Ngôn ngữ cho Arduino R3.....	20
2.4. Phần mềm phụ trợ.....	21
2.4.1. Phần mềm vẽ 3D SolidWorks thiết kế các chi tiết cho máy Scan 3D.....	21
2.4.2. Phần mềm Laser 3D Horus.....	32
2.4.3. Môi trường phát triển tích hợp Arduino IDE.....	40
2.4.4. Phần mềm thiết kế mạch điện tử Fritzing.....	43

CHƯƠNG 3. THỰC THI THIẾT KẾ DỰ ÁN .....	51
3.1. Thiết kế phần cứng .....	51
3.2. Thiết kế phần mềm .....	51
3.3. Một số hình ảnh của sản phẩm .....	56
KẾT LUẬN VÀ ĐÁNH GIÁ.....	58
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	59
PHỤ LỤC .....	60

## DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

<b>STT</b>	<b>CHỮ VIẾT TẮT</b>	<b>CHỮ VIẾT HOÀN CHỈNH</b>
1	TNHH	Trách nhiệm hữu hạn
2	TĐH	Tự động hóa
3	CNTT	Công nghệ thông tin

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Nguyên lý tam giác trong công nghệ scan laser 3D.....	3
Hình 1.2. Máy scan 3D cầm tay HANDYSCAN .....	4
Hình 1.3. Quét 3D bộ xương cá voi vây trong Bảo tàng Lịch sử Tự nhiên của Slovenia (tháng 8 năm 2013).....	4
Hình 1.4. Mẫu vật cụ Rùa Hồ Gươm. ....	5
Hình 1.5. Kết quả số hóa Rùa Hồ Gươm bằng công nghệ Scan 3D. ....	5
Hình 1.6. Mẫu vật Tượng phật. ....	6
Hình 1.7. Kết quả số hóa Tượng phật bằng công nghệ Scan 3D. ....	6
Hình 2.1. Sơ đồ khối của hệ thống. ....	9
Hình 2.2 Raspberry Pi 3 Model B .....	10
Hình 2.3. Audiuono Uno R3.....	10
Hình 2.4. Module điều khiển động cơ bước driver A4988. ....	12
Hình 2.5. Sơ đồ kết nối chân. ....	13
Hình 2.6. Chế độ vi bước trên mạch 4988A.....	13
Hình 2.7. Động cơ bước (stepper motor). ....	14
Hình 2.8. Ảnh bên trong một động cơ bước thực tế.....	14
Hình 2.9. Động cơ bước 4 dây. ....	15
Hình 2.10. Động cơ bước 6 dây và 8 dây.....	16
Hình 2.11. Kiểu đấu song song cho động cơ bước 8 dây.....	16
Hình 2.12. Kiểu đấu nối tiếp cho động cơ bước 8 dây.....	17
Hình 2.13. Động cơ bước đơn cực 6 dây.....	17
Hình 2.14. Laser HLM1230. ....	20
Hình 2.15. Camera Logitech HD C270.....	20
Hình 2.16. Một thiết kế được tạo ra từ SolidWorks .....	21
Hình 2.17. Giao diện cài đặt 3D SolidWorks.....	22
Hình 2.18. Giao diện cài đặt 3D SolidWorks.....	22
Hình 2.19. Giao diện cài đặt 3D SolidWorks.....	23
Hình 2.20. Giao diện cài đặt 3D SolidWorks.....	23
Hình 2.21. Giao diện khởi động 3D SolidWorks .....	24
Hình 2.22. Hộp thoại New SoildWorks Document.....	24
Hình 2.23. Giao diện thiết kế Part.....	25



Hình 2.24. Giao diện thiết kế Part .....	26
Hình 2.25. Giao diện mặt Top Plane .....	26
Hình 2.26. Tùy chọn trong giao diện mặt Top Plane .....	27
Hình 2.27. Hộp thoại Modify .....	27
Hình 2.28. Hình chữ nhật trong giao diện mặt Top Plane.....	28
Hình 2.29. Hình chữ nhật trong giao diện mặt Top Plane.....	28
Hình 2.30. Một chi tiết trong giao diện mặt Top Plane.....	29
Hình 2.31. Một chi tiết trong giao diện mặt Top Plane.....	29
Hình 3.32. Một chi tiết trong giao diện mặt Top Plane.....	30
Hình 2.33. Một chi tiết trong chế độ 3D.....	30
Hình 2.34. Một chi tiết hoàn chỉnh trong chế độ 3D.....	31
Hình 3.35. Một chi tiết hoàn chỉnh trong chế độ 3D.....	31
Hình 2.36. Giao diện khởi động 3D Laser 3D Horus.....	33
Hình 2.37. Giao diện chế độ cài đặt ban đầu Wizard mode .....	33
Hình 2.38. Hộp thoại Preferences.....	34
Hình 2.39. Quá trình Auto check.....	34
Hình 2.40. Quá trình hiệu chuẩn Laser và mặt phẳng scan.....	35
Hình 2.41. Cửa sổ tùy chọn cài đặt scan .....	35
Hình 2.42. Thanh công cụ File .....	36
Hình 2.43. Hộp thoại Preferences.....	37
Hình 2.44. Thanh công cụ View.....	38
Hình 2.45. Thanh công cụ Help.....	38
Hình 2.46. Quá trình scan vật thể đa chiều.....	39
Hình 2.47. Hình ảnh đa chiều của vật thể sau khi scan.....	39
Hình 2.48. Link download phần mềm Arduino.....	40
Hình 2.49. Hình ảnh khi khởi chạy Arduino IDE .....	41
Hình 2.50. Chức năng các Menu chính .....	41
Hình 2.51. Mở ứng dụng mẫu trong Arduino.....	42
Hình 2.52. Màn hình làm việc Fritzing .....	43
Hình 2.53. Thanh Menu Fritzing.....	43
Hình 2.54. Cửa sổ breadboard .....	44
Hình 2.55. Cửa sổ schematic .....	45

Hình 2.56. Cửa sổ PCB .....	45
Hình 2.57. Cửa sổ mở rộng .....	46
Hình 2.58. Thư viện linh kiện .....	46
Hình 2.59. Hộp thoại Fritzing Part Editor .....	47
Hình 2.60. Giao diện vẽ mạch nguyên lý .....	48
Hình 2.61. Giao diện vẽ mạch nguyên lý .....	48
Hình 2.62. Mạch nguyên lý hoàn chỉnh .....	49
Hình 2.63. Sơ đồ mạch nguyên lý .....	49
Hình 2.64. Mạch in PCB .....	50
Hình 3.1. Mạch nguyên lý hoàn chỉnh .....	51
Hình 3.2. Sơ đồ nguyên lý hệ thống .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 3.2. Sơ đồ thiết kế mạch in PCB.....	51
Hình 3.3. Lưu đồ thuật toán điều khiển.....	53
Hình 3.4. Giao diện Scanning workbench.....	54
Hình 3.5. Đặt vật thể tại tâm bàn xoay .....	54
Hình 3.6. Hình ảnh vật thể mẫu(bên trái) và hình ảnh Scan vật thể(bên phải) .....	55
Hình 3.7. Các chi tiết thiết kế hoàn chỉnh của máy Scan 3D .....	56
Hình 3.8. Hình ảnh mặt bên máy Scan vật thể đa chiều.....	56
Hình 3.9. Hình ảnh mặt trước máy Scan vật thể đa chiều .....	57