

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

HOÀNG THỊ QUYÊN

**ĐỀ TÀI:
SỬ DỤNG THUẬT TOÁN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION
ĐÁNH GIÁ ĐỘ TRỤ TỬ DỮ LIỆU ĐO TRÊN MÁY CMM C544**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

KHOA ĐT SAU ĐẠI HỌC

NGƯỜI HD KHOA HỌC

HỌC VIÊN

PGS.TS Nguyễn Đăng Hòe Hoàng Thị Quyên

THÁI NGUYÊN - 2011

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian thực hiện được đề tài, tác giả đã nhận được sự quan tâm rất lớn của nhà trường, khoa cơ khí, trung tâm thí nghiệm, bộ môn kỹ thuật máy tính, các thầy cô giáo trường Đại học công nghiệp Thái Nguyên và các bạn cùng lớp.

Tác giả xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu, khoa đào tạo sau đại học, các giáo viên giảng dạy đã tạo điều kiện cho tác giả hoàn thành luận văn này.

Tác giả xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành nhất đến PGS.TS Nguyễn Đăng Hòe, Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp đã tận tình hướng dẫn trong quá trình thực hiện luận văn.

Tác giả chân thành cảm ơn đến ThS. Nguyễn Văn Huy, bộ môn kỹ thuật máy tính đã nhiệt tình giúp đỡ quá trình lập trình Matlab để chạy chương trình thuật toán trong quá trình thực hiện luận văn.

Tác giả xin cảm ơn Trung tâm thí nghiệm và các giáo viên thuộc Trung tâm đã tạo điều kiện về thiết bị và giúp đỡ trong quá trình sử dụng thiết bị để thực hiện luận văn.

Tác giả cũng xin chân thành cảm ơn những ý kiến đóng góp của các thầy giáo thuộc khoa Cơ khí và các đồng nghiệp đã tạo điều kiện thuận lợi và giúp đỡ tác giả tháo gỡ những vướng mắc trong thời gian thực hiện luận văn.

Mặc dù đã cố gắng, song do kiến thức và kinh nghiệm còn hạn chế nên chắc chắn luận văn này không tránh khỏi thiếu sót. Tác giả rất mong sẽ nhận được những ý kiến đóng góp từ các thầy cô giáo và các đồng nghiệp để luận văn được hoàn thiện hơn và có ý nghĩa trong thực tiễn.

Xin chân thành cảm ơn!

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi. Các số liệu, kết quả có trong luận văn là trung thực và chưa được công bố trong bất kỳ một công trình nào khác.

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 11 năm 2011

Tác giả luận văn

Hoàng Thị Quyên

MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	1
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	4
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU	5
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	6
PHẦN MỞ ĐẦU.....	9
I. Tính cấp thiết của đề tài.....	9
II. Mục đích của đề tài.....	10
III. Nội dung của đề tài	10
IV. Phương pháp nghiên cứu	11
V. Công cụ nghiên cứu.....	11
Chương 1: CÁC KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ ĐO ĐỘ TRỤ	12
I. Các khái niệm cơ bản trong kỹ thuật đo:	12
1.1. Đo lường.....	12
1.2. Đơn vị đo - Hệ thống đơn vị đo.	12
1.3. Phương pháp đo.	13
1.4. Kiểm tra - phương pháp kiểm tra.	15
1.5. Phương tiện đo - Phân loại phương tiện đo.....	16
1.6. Các chỉ tiêu đo lường cơ bản.....	16
1.7. Các nguyên tắc cơ bản trong đo lường.	17
1.7.1. Nguyên tắc Abbe.....	17
1.7.2. Nguyên tắc chuỗi kính thước ngắn nhất.....	18
1.7.3. Nguyên tắc chuẩn thống nhất.....	19
1.7.4. Nguyên tắc kinh tế.	19
1.8. Các thông số chất lượng của hệ thống đo.	19
1.8.1. Độ nhạy.	20
1.8.2. Độ phân giải.	20
1.8.3. Độ chính xác đo.	21
1.8.4. Độ chính xác lặp lại.....	21

1.8.5. Khoảng chết.	22
1.8.6. Khả năng lặp.	22
1.8.7. Khả năng tuyến tính hóa.	22
1.8.8. Sai số gắn với mô hình hóa hệ thống đo.	22
1.8.9. Phương pháp tính sai số tổng.	23
II. Phương pháp đo các thông số hình học.	25
2.1. Phương pháp đo kích thước.	25
2.1.1. Phương pháp đo hai tiếp điểm.	25
2.1.2. Phương pháp đo ba tiếp điểm.	26
2.1.3. Phương pháp đo tọa độ.	31
2.2. Phương pháp đo độ trụ.	33
III. Một số mô hình toán học áp dụng khi đo 3D.	38
3.1. Cơ sở khoa học của phép đo tọa độ.	38
3.1.1. Hệ tọa độ đề các vuông góc.	38
3.1.2. Các phép biến đổi tọa độ.	40
3.2. Thuật toán xác định tâm và bán kính đường tròn.	44
3.2.1. Xác định đường tròn qua tọa độ 3 điểm đo.	44
3.2.2. Xác định đường tròn qua tọa độ nhiều điểm đo.	45
Chương 2: GIỚI THIỆU VỀ THUẬT TOÁN TỐI ƯU BẦY ĐÀN	47
2.1 Tổng quan về thuật toán Particle Swarm Optimization (PSO).	47
2.1.1 Giới thiệu.	47
2.1.2 Thuật toán PSO	48
2.1.3 Sự khác biệt của thuật toán PSO so với các thuật toán tối ưu khác.	51
2.1.4 Tính chất của thuật toán PSO.	52
2.1.5 Ưu nhược điểm của thuật toán PSO.	52
2.1.6 Ứng dụng của thuật toán PSO.	52
2.2. Thuật toán PSO song song và PSO nối tiếp.	53
2.2.1. Thuật toán PSO song song.	53
2.2.2. Thuật toán PSO nối tiếp.	55

2.3. Các bước quan trọng trong việc áp dụng thuật toán PSO:.....	57
Chương 3: ÁP DỤNG THUẬT TOÁN PSO ĐỂ ĐÁNH GIÁ ĐỘ TRỤ	58
3.1 Yêu cầu đặt ra cho bài toán đánh giá độ trụ.....	58
3.2. Đánh giá độ trụ dựa trên thuật toán PSO.	60
3.3. Lưu đồ thuật toán	63
Chương 4: XỬ LÝ KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM	65
4.1. Lập cơ sở dữ liệu.....	65
4.1.1. Máy đo tọa độ 3 chiều CMM	65
4.1.2. Tạo bộ dữ liệu cho chương trình.....	70
4.2. Giới thiệu về phần mềm matlab	77
4.3. Ứng dụng phần mềm matlab chạy chương trình PSO ứng dụng.	78
4.4. So sánh thuật toán PSO với thuật toán Dhanish.	82
4.4.1. Thuật toán Dhanish xác định độ không tròn.....	82
4.4.2. Kết quả của việc ứng dụng thuật toán Dhanish.	89
4.4.3. Chuyển dữ liệu trên mặt trụ về một mặt phẳng.....	90
4.4.4. Đánh giá kết quả.....	93
KẾT LUẬN	94
TÀI LIỆU THAM KHẢO	95

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Tên tiếng Anh	Tiếng Việt
CMM	Coordinate Measuring Machine	Máy đo tọa độ
GA	Genetic algorithm	Thuật toán di truyền
PSO	Particle swarm optimization	Thuật toán tối ưu hóa bầy đàn
Co-or. Sys	Coordinate System	Hệ tọa độ
MB	MasterBall	Quả cầu chuẩn
HTML	HyperText Markup Language	Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản
CAM	Computer Aided Manufacturing	Sản xuất có trợ giúp của máy tính
CNC	Computer Numerical Control	Điều khiển số bằng máy tính

Thuật toán Dhanish Thuật toán do P.B.Dhanish công bố trên International journal of Machine Tool & Manufacture 42 (2002).

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng số	Nội dung	Trang
1.1	Thông số quy định sai số hình dáng bề mặt TCVN-11-77.	33
1.2	Bảng dấu của các góc tọa độ.	39
1.3	Cosin chỉ phương hệ tọa độ mới.	41
3.1	Dữ liệu đo bất kỳ trên bề mặt trụ	64
4.1	Kết quả của PSO	82
4.2	Dữ liệu đo bất kỳ trên đường tròn	89
4.3	Bộ dữ liệu chiếu xuống mặt phẳng oxy	90
4.4	So sánh kết quả của hai thuật toán: PSO và Dhanish	93

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình số	Nội dung	Trang
1.1	Phân tích kết quả đo theo nguyên tắc Abbe	17
1.2	Đo khoảng cách giữa hai tâm	18
1.3	Mô hình đặc trưng của một bộ chuyển đổi	20
1.4	Mối quan hệ vào/ra	20
1.5	Ví dụ mục tiêu bản	21
1.6	Phương pháp đo hai tiếp điểm	26
1.7	Phương pháp đo 3 tiếp điểm	27
1.8	Chi tiết then hoa	29
1.9	Chi tiết méo 3 cạnh	29
1.10	Dụng đường tròn đi qua 3 điểm	29
1.11	Phương pháp đo cung 3 tiếp tuyến	30
1.12	Chỉnh “zero” cho dụng cụ dùng H_0	30
1.13	Phương pháp đo tọa độ	32
1.14	Sai lệch về độ trụ	33
1.15	Đo độ côn theo sơ đồ cơ bản	34
1.16	Đo độ côn theo sơ đồ đo vi sai	35
1.17	Đo độ côn dùng dụng cụ đo dạng tự chọn chuẩn	35
1.18	Đo độ phình thắt	36
1.19	Đo độ cong trục	37
1.20	Hệ tọa độ Đề các	38
1.21	Cách xác định tọa độ 1 điểm trong không gian 3D	39

2.1	Sơ đồ một điểm tìm kiếm bằng phương pháp PSO	48
2.2	Lưu đồ giải thuật PSO song song	54
2.3	Lưu đồ giải thuật PSO nối tiếp	56
3.1	Miền dung sai hình trụ	58
3.2	Lưu đồ thuật toán	63
4.1	Cấu tạo máy CMM	66
4.2	Các loại đầu dò dùng cho máy CMM	67
4.3	Máy đo CMM thông dụng kiểu cầu.	69
4.4	Máy CMM kiểu Grantry của B&S.	69
4.5	Máy CMM kiểu Cantiver của Tarrus.	69
4.6	Mẫu thử đo trên máy CMM.	70
4.7	Phần mềm GEOPAK.	71
4.8	Hộp thoại Start up wizard.	71
4.9	Thiết lập thông số tạo đầu đo chuẩn.	72
4.10	Hiệu chỉnh đầu đo.	72
4.11	Giao diện chương trình sau khi hiệu chỉnh đầu đo.	73
4.12	Hộp thoại Element plane.	73
4.13	Chọn mặt phẳng chuẩn.	74
4.14	Đo vòng tròn chuẩn.	74
4.15	Hộp thoại Create origin.	75
4.16	Lệnh đo các điểm.	76
4.17	Dữ liệu dạng .txt trong không gian	76
4.18	Giao diện chương trình.	78