

5262

การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับตรวจวัดแผ่นโลหะเรียบ



นายศิริเศรษฐ์ นิจกรรม

วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2537

ISBN 974-631-060-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

II17192158

Development of a Software for Measuring Flat Metal Sheet

Mr.Siriset Nichakum

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Electrical Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1994

ISBN 974-631-060-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับตรวจวัดแผ่นดินไหวละเอียด

โดย

นายศิริเศรษฐ์ นิจกรรม

ภาควิชา

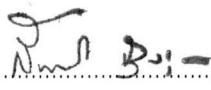
วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. กฤษดา วิศวธีรานนท์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วน หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ ฤงสูววรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. เอกชัย ลีลาวิเศษ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ กฤษดา วิศวธีรานนท์)


..... กรรมการ
(ดร. สมบูรณ์ จงชัยกิจ)


..... กรรมการ
(คุณสินชัย เจียมดำรง)



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ศิริเศรษฐ์ นิจกรรม : การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์สำหรับตรวจวัดแผ่นโลหะเรียบ (Development of a Software for Measuring Flat Metal Sheet) อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. กฤษดา วิศวกรรมนท์, 73 หน้า. ISBN 974-631-060-7

วิทยานิพนธ์นี้กล่าวถึง การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์เพื่อการตรวจสอบการคลาดเคลื่อนของงานตัดเจาะแผ่นโลหะเรียบ ระบบซอฟต์แวร์จะเริ่มจากขั้นตอนการสร้างเครื่องมือสำหรับการเขียนแบบ, การสร้างกฎเกณฑ์การวาดแบบ, ส่วนที่เป็นโปรแกรมสำหรับอ่านข้อมูลจากเครื่องอ่านแผ่นโลหะเรียบ, ส่วนที่เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาข้อผิดพลาดของการตัดเจาะ การพัฒนาซอฟต์แวร์นี้ใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป AutoCAD เป็นแกน ประกอบกับการพัฒนาภาษา AutoLISP และ ภาษา C เพื่อควบคุมการทำงานของระบบซอฟต์แวร์ ผลการใช้ซอฟต์แวร์นี้จะทำให้งานตรวจสอบการตัดเจาะแผ่นโลหะเรียบเร็วขึ้นมาก และได้ข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงการผลิต ทำให้คุณภาพของงานแผ่นโลหะดีขึ้น

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2537

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C315618 : MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING
KEY WORD: FLAT SHEET MEASUREMENT / AUTOCAD / SCANNER CONTROL SOFTWARE

SIRISET NICHAKUM : DEVELOPMENT OF A SOFTWARE FOR MEASURING FLAT METAL SHEET. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KRISADA VISAVATEERANON, 73 pp.

ISBN 974-631-060-7

This thesis describes a design and development of software for measurement of flat metal sheet to determine the error of punching and cutting of metal sheet. The procedure starts with the creation of tools and rules for shop drawing. The software includes the interfacing to the flat metal sheet scanner for image data reading. The data is analyzed and processed to determine the error of the sheet punching and cutting. AutoCAD is the core software and applications are developed by using AutoLISP and C language. This software package shortens the time for inspection of flat metal sheet and provides data for work improvement, this will improve quality of metal sheet works.

ภาควิชา.....วิศวกรรมไฟฟ้า.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมไฟฟ้า.....

ปีการศึกษา.....2537.....

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... -



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ กฤษดา วิศวธีรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. สมบูรณ์ จงชัยกิจ และ คุณสินชัย เจียมดำรงส ที่ได้ให้คำปรึกษาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยด้วยดีตลอดมา ตลอดจนจัดหาตำรา ค่าใช้จ่ายใน การวิจัยและอุปกรณ์ต่างๆ จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ และเนื่องจากทุนวิจัยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก บริษัท ลิงค์คาร์ไลน์ จำกัด จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ คุณวิภา แสงพิสิทธ์ คุณวรรณวิทย์ กมลเดชเดชา คุณทวีศักดิ์ เรืองพีระกุล ในความช่วยเหลือ และการจัดพิมพ์เอกสารชุดนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการระบบวัดคุมทางอุตสาหกรรม (Industrial Instrumentation Laboratory) และห้องปฏิบัติการออกแบบอิเล็กทรอนิกส์ (EDL) ที่เป็นสถานที่ทำวิจัย และนิสิตปริญญาโททุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ให้ข้อคิดเห็นและกำลังใจตลอดมา

ท้ายนี้ ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณ บิดา-มารดา และพี่ทุกคน ซึ่งให้การสนับสนุน และให้กำลังใจข้าพเจ้าเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ศิริเศรษฐ์ นิจกรรม

สารบัญ



หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูป.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเบื้องต้น.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
วิธีวิจัยโดยย่อ.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์	
บทนำ.....	3
ทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูลภาพ.....	3
1. Hough Transform.....	3
2. การตรวจจับเส้นตรง.....	5
3. การตรวจจับเส้นโค้งแบบต่าง ๆ	7
4. Signatures.....	9
5. Tool Matching.....	11
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์.....	12
1. แนวคิดการใช้เครื่องมือ.....	12
2. ลักษณะเฉพาะ.....	13
3. นำเครื่องมือมาประยุกต์.....	16
บทที่ 3 แนวคิดและการปรับปรุงระบบการทำงาน	
การวัดชิ้นงานในปัจจุบัน.....	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
1. การจัดองค์กร.....	17
2. ลำดับการทำงาน.....	18
3. การสร้างชิ้นงานในปัจจุบัน.....	19
4. การวัดชิ้นงาน.....	20
จุดอ่อนของระบบการวัดชิ้นงานในปัจจุบัน.....	20
แนวคิดการจัดระบบการวัดชิ้นงานใหม่.....	21
1. แนวคิดการปรับปรุงระบบ.....	21
2. ใช้เครื่องอ่านแผ่นโลหะเรียบ.....	23
3. ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์.....	24
4. ปรับปรุงการจัดองค์กร.....	25
5. ปรับปรุงลำดับการทำงาน.....	26
6. ปรับปรุงขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน.....	27
7. ปรับปรุงการวัดชิ้นงาน.....	27
จุดเด่นของการวัดชิ้นงานระบบใหม่.....	28
โครงสร้างของระบบ.....	28
บทที่ 4 การออกแบบระบบซอฟต์แวร์	
แนวคิดการออกแบบ.....	29
โครงสร้างระบบซอฟต์แวร์.....	30
1. ส่วนควบคุมการทำงาน.....	31
2. ส่วนข้อมูล.....	34
การจัดการเพิ่มข้อมูล.....	35
1. การทำงาน.....	35
2. ชนิดของข้อมูล.....	35
การสร้างเครื่องมือวาดแบบ.....	38
1. การสร้างแบบเครื่องมือ.....	39
2. การแปลงแบบเครื่องมือ.....	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3. การแก้ไขข้อมูลแบบเครื่องมือ.....	39
การวาดแบบ.....	39
1. การกำหนดขนาดแบบ.....	39
2. การวางเส้นแนวอ้างอิง.....	40
3. การวางเส้นแนวทับ.....	40
4. การวางแบบเครื่องมือ.....	40
5. การกำหนดขนาดและรายละเอียด.....	40
การอ่านข้อมูล.....	41
1. การอ่านข้อมูลตามรูปแบบข้อมูลปกติ.....	41
2. การแปลงข้อมูลจากรูปแบบข้อมูลอื่น.....	42
การวิเคราะห์แบบ.....	42
1. การกำหนดจุดอ้างอิง.....	43
2. การแปลงการแสดงผลข้อมูลเป็นเวอร์เตอร์.....	43
3. การเปรียบเทียบแบบ.....	46
4. การแสดงผลการเปรียบเทียบแบบ.....	48
บทที่ 5 การติดต่อกับผู้ใช้	
ระบบเมนู.....	49
1. จัดการเพิ่มข้อมูล.....	50
2. สร้างเครื่องมือวาดแบบ.....	52
3. วาดแบบ.....	53
4. อ่านข้อมูล.....	54
5. วิเคราะห์แบบ.....	55
ขั้นตอนการใช้ซอฟต์แวร์.....	56
1. การเตรียมแบบ.....	56
2. การอ่านข้อมูลจากเครื่องอ่านแผ่นโลหะเรียบ.....	56
3. การวิเคราะห์แบบ.....	57

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 การทดสอบและวิเคราะห์ผล	
ทดสอบการสร้างแบบ.....	58
ข้อมูลที่ได้จากเครื่องอ่านแผ่นโลหะเรียบ.....	60
การทดลองวิเคราะห์เครื่องมือแบบวงกลม.....	63
การทดลองวิเคราะห์เครื่องมือแบบสี่เหลี่ยม.....	67
บทที่ 7 ข้อสรุปและเสนอแนะ	
ข้อสรุปในการวิจัย.....	70
ข้อเสนอแนะ.....	71
รายการอ้างอิง.....	72
ประวัติผู้เขียน.....	73

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	ตารางแสดงการวิเคราะห์ในเทอมของปริภูมิพารามิเตอร์.....	7
ตารางที่ 4.1	ตารางแสดงตัวแปรระบบที่ใช้.....	32
ตารางที่ 4.2	ตารางแสดงความหมายของคำสั่ง.....	32
ตารางที่ 4.3	ตารางแสดงตัวแปรสำหรับจำแนกชนิดข้อมูล.....	36
ตารางที่ 4.4	ตารางแสดงลักษณะรายงานการเปรียบเทียบแบบ.....	48
ตารางที่ 6.1	ตารางแสดงรายละเอียดเครื่องมือ.....	59
ตารางที่ 6.2	ตารางแสดงการทดลองตามเงื่อนไขที่ 1.....	64
ตารางที่ 6.3	ตารางแสดงการทดลองตามเงื่อนไขที่ 2.....	66
ตารางที่ 6.4	ตารางแสดงผลการทดลองวิเคราะห์เครื่องมือแบบสี่เหลี่ยม.....	68

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ความหมายของ $\phi(\vec{x})$	4
รูปที่ 2.2(a) เส้นตรง.....	6
รูปที่ 2.2(b) Hough Transform.....	6
รูปที่ 2.3 สองตัวอย่าง Signature แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับมุม.....	9
รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วย Tool Matching.....	11
รูปที่ 2.5 ตัวอย่างแสดง Menu System ของแพ็คเกจ AutoCAD.....	13
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างโปรแกรม AutoLISP.....	14
รูปที่ 2.7 ตัวอย่างโปรแกรมภาษา C ที่เรียกใช้ Library ADS.....	15
รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างองค์กรในสถานการณ์การผลิตของโรงงานในปัจจุบัน.....	17
รูปที่ 3.2 แสดงลำดับการทำงานในการผลิตของโรงงานในสภาพปัจจุบัน.....	18
รูปที่ 3.3 แสดง Data and Operation Flow Diagram ที่ใช้ในปัจจุบัน.....	20
รูปที่ 3.4 แสดง Data and Operation Flow Diagram ที่ใช้ในระบบใหม่.....	22
รูปที่ 3.5 แสดงแบบจำลองการทำงานของเครื่องอ่านภาพแผ่นโลหะเรียบ.....	24
รูปที่ 3.6 แสดงโครงสร้างองค์กรในสถานการณ์ผลิตที่เสนอเพื่อการปรับปรุง.....	25
รูปที่ 3.7 แสดงลำดับการทำงานในสถานการณ์ผลิตที่เสนอเพื่อการปรับปรุง.....	26
รูปที่ 3.8 แสดงโครงสร้างของระบบ.....	28
รูปที่ 4.1 แสดงโครงสร้างระบบซอฟต์แวร์.....	31
รูปที่ 4.2 แสดงระบบเมนูเดิมของแพ็คเกจ AutoCAD.....	33
รูปที่ 4.3 แสดงภายในเมนูที่มี SCAN เมนู.....	34
รูปที่ 4.4 แสดงตัวอย่างข้อมูลที่จำแนกตามตัวแปร.....	37
รูปที่ 4.5 แสดงการสร้างเครื่องมือวาดแบบ.....	38
รูปที่ 4.6 แสดงลักษณะข้อมูลที่กำหนดให้อ่านจากเครื่องอ่านแผ่นโลหะเรียบ.....	41
รูปที่ 4.7 แสดงตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการอ่านชิ้นงาน.....	42
รูปที่ 4.8 แสดงการกำหนดแนวเส้นอ้างอิง.....	43
รูปที่ 4.9 แสดงอัลกอริทึมการแปลงข้อมูลลักษณะวงกลมให้เป็นเวกเตอร์.....	44
รูปที่ 4.10 แสดงอัลกอริทึมการแปลงข้อมูลลักษณะเส้นตรงให้เป็นเวกเตอร์.....	45
รูปที่ 4.11 แสดงการกำหนดขอบเขตของเครื่องมือแบบวงกลม.....	47

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า	
รูปที่ 4.12	แสดงการกำหนดขอบเขตของเครื่องมือแบบสี่เหลี่ยม.....	47
รูปที่ 5.1	แสดงระบบเมนู SCAN.....	49
รูปที่ 5.2	แสดงเมนูการจัดการเพิ่มข้อมูล.....	50
รูปที่ 5.3	แสดงเมนูการกำหนดขนาดชิ้นงาน.....	51
รูปที่ 5.4	แสดงเมนูสำหรับการสร้างเครื่องมือ.....	52
รูปที่ 5.5	แสดงเมนูการวาดแบบ.....	53
รูปที่ 5.6	แสดงเมนูการอ่านข้อมูลภาพ.....	54
รูปที่ 5.7	แสดงเมนูการวิเคราะห์แบบ.....	55
รูปที่ 6.1	แสดงแบบร่างชิ้นงาน.....	58
รูปที่ 6.2	แสดงเครื่องมือที่วางบนเส้นอ้างอิง.....	59
รูปที่ 6.3	แสดงข้อมูลที่อ่านจากชิ้นงาน.....	60
รูปที่ 6.4	แสดงการกำหนดเส้นอ้างอิง.....	61
รูปที่ 6.5	แสดงการกำหนดขนาดชิ้นงาน.....	61
รูปที่ 6.6	แสดงการกำหนดแนวอ้างอิง.....	62
รูปที่ 6.7	แสดงการวางเครื่องมือลงบนชิ้นงานตามตำแหน่ง.....	62
รูปที่ 6.8	แสดงผลการวิเคราะห์เครื่องมือแบบวงกลมเงื่อนไขที่ 1.....	63
รูปที่ 6.9	แสดงผลการวิเคราะห์เครื่องมือแบบวงกลมเงื่อนไขที่ 3.....	65
รูปที่ 6.10	แสดงลำดับการคำนวณหาวงกลมในแต่ละครั้ง.....	66
รูปที่ 6.11	แสดงการวิเคราะห์เครื่องมือแบบสี่เหลี่ยม.....	67