

การแปลงข้อมูลรูปภาพจาก โปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบไปเป็น
ข้อมูลสำหรับ โปรแกรมวิเคราะห์แบบ



นาย อภิชาติ อัครเวทวิช

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

วิทยานพธรณีเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2532


ISBN 974-576-732-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

015730

I 1751499x

CONVERSION OF GRAPHIC INFORMATIONS FROM A COMPUTER-AIDED DESIGN
PACKAGE TO DATA FOR AN ANALYSIS PACKAGE



MR. APICHART ASAVATEVAVITH

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering

Department of Mechanical Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1989

ISBN 974-576-732-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การแปลงข้อมูลรูปภาพจากโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบไปเป็น
ข้อมูลสำหรับโปรแกรมวิเคราะห์แบบ


โดย นาย อภิชาติ อัครเทววิช

ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิบูลย์ แสงวีระพันธุ์ศิริ





บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

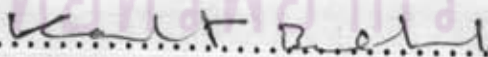

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัญ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. วรสิทธิ์ อึ้งภากรณ์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิบูลย์ แสงวีระพันธุ์ศิริ)


..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ก่อเกียรติ บุญชูกุล)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



อภิชาติ อัครเทววิช : การแปลงข้อมูลรูปภาพจากโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบไปเป็นข้อมูลสำหรับโปรแกรมวิเคราะห์แบบ (CONVERSION OF GRAPHIC INFORMATIONS FROM A COMPUTER-AIDED DESIGN PACKAGE TO DATA FOR AN ANALYSIS PACKAGE)
อ.ที่ปรึกษา : ศศ. ดร. วิบูลย์ แสงวีระพันธุ์ศิริ, 432 หน้า.

วิธีการที่นิยมใช้ในการออกแบบชิ้นงานทั่วไปสามารถทำได้โดยการสร้างรูปร่างของชิ้นงานในลักษณะของรูปภาพบนจอภาพโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทที่ช่วยในการออกแบบ แต่เมื่อต้องการนำข้อมูลของรูปร่างของชิ้นงานนั้นไปทำการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ จะต้องทำการสร้างข้อมูลของรูปร่างชิ้นงานนั้นขึ้นใหม่อีก เนื่องจากโปรแกรมวิเคราะห์แบบที่นำมาใช้วิเคราะห์ในแบบไฟไนท์เอเลเมนต์นั้น มักจะไม่สามารถสร้างรูปร่างของชิ้นงานในลักษณะของรูปภาพบนจอภาพได้ จึงได้นำโปรแกรมที่ช่วยในการสร้างรูปร่างจำลองทางไฟไนท์เอเลเมนต์ที่ชื่อ "พาแทรน" เข้ามาช่วย เนื่องจากเราสามารถสร้างโปรแกรมอินเตอร์เฟสเพื่อแปลงข้อมูลของรูปภาพจากโปรแกรม "พาแทรน" ไปเป็นข้อมูลของรูปร่างทางไฟไนท์เอเลเมนต์ซึ่งข้อมูลรูปร่างที่จำลองด้วยไฟไนท์เอเลเมนต์นี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับโปรแกรมวิเคราะห์ทางไฟไนท์-เอเลเมนต์ได้ นอกจากนี้ เรายังสามารถสร้างโปรแกรมอินเตอร์เฟสเพื่อแปลงข้อมูลของผลลัพธ์จากโปรแกรมวิเคราะห์แบบด้วยไฟไนท์เอเลเมนต์นี้ไปเป็นข้อมูลผลลัพธ์สำหรับโปรแกรม "พาแทรน" เพื่อแสดงผลลัพธ์ในลักษณะของรูปภาพบนจอภาพ

โปรแกรมอินเตอร์เฟสนี้สร้างโดยเฉพาะสำหรับโปรแกรม "พาแทรน" ของ "PDA Engineering" (กรกฎาคม, 2530) และ โปรแกรมวิเคราะห์ "แซฟ 4" ของ "K. J. Bathe, E. L. Wilson, F. E. Peterson แห่ง COLLEGE OF ENGINEERING UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY, CALIFORNIA" (มิถุนายน, 2516)

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล
สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



APICHART ASAVATEVAVITH : CONVERSION OF GRAPHIC INFORMATIONS FROM
A COMPUTER-AIDED DESIGN PACKAGE TO DATA FOR AN ANALYSIS PACKAGE.
THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. DR. VIBOON SANGVERAPHUNSIRI, 432 PP.

The conventional method of designing a machine element has been done by creating a computer model with a computer-aided design (CAD) package. When the model need to be analysed with an analysis package such as Finite Element Method (FEM) program, the model has to be created again in the analysis package. Most of the analysis packages usually do not have sophisticate graphic feature for helping to create a computer model. With the help of finite element modeling package such as "PATRAN", we can write pre and post processing for converting graphic informations of a CAD package to be a finite element model. These finite element model informations can be used as the input to the FEM package. In addition, the results from the FEM package can be converted back to the finite element modeling package for displaying graphic results.

This interface program is written specially for "PATRAN" interactive graphic program by "PDA Engineering" (July, 1987) and "SAP IV" structural analysis program by "K. J. Bathe, E. L. Wilson, F. E. Peterson at COLLEGE OF ENGINEERING UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY, CALIFORNIA" (June, 1973).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล
สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต *Arbun Chamm*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *Dr. Viboon Sangveraphunsiri*

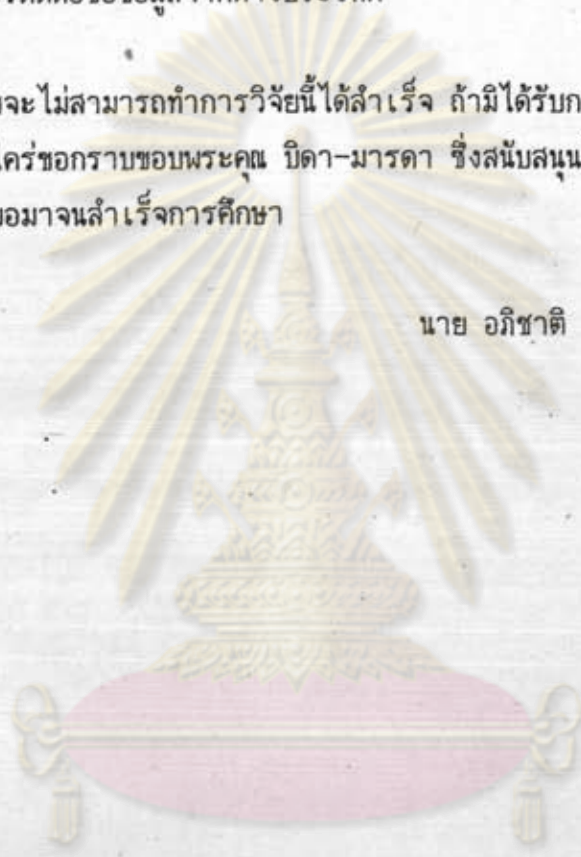


กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงลงได้ โดยความช่วยเหลืออย่างยิ่งของ
ผศ. ดร. วิบูลย์ แสงวีระพันธุ์ศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและ
ข้อคิดต่างๆของการวิจัยด้วยดีตลอด และ ขอขอบพระคุณ ศ. ดร. ดิเรก ลาวัณศิริ ที่ให้
ความช่วยเหลือในการติดต่อขอข้อมูลจากต่างประเทศ

และผู้วิจัยจะไม่สามารถทำการวิจัยนี้ได้สำเร็จ ถ้ามิได้รับการสั่งสมความรู้มาตั้งแต่
เยาว์วัยจนบัดนี้ จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้
กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

นาย อภิชาติ อัครเทววิช



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ทฤษฎีของการแปลงข้อมูลรูปภาพจากโปรแกรมที่ช่วยใน การออกแบบไปเป็นข้อมูลสำหรับโปรแกรมวิเคราะห์แบบ	2
1.3 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย	5
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	7
2. โปรแกรม"เมดูซา"	8
2.1 การใช้โปรแกรมยูทิลิตี้"พรอพ"	8
2.2 การแปลงข้อมูลรูปร่างในลักษณะ 2 มิติจาก "เมดูซา" ไปยัง"พาแทรน"	11
2.3 การแปลงข้อมูลรูปร่างในลักษณะ 3 มิติจาก "เมดูซา" ไปยัง"พาแทรน"	16
2.4 การใช้งานโปรแกรมอินเตอร์เฟส"เมดแพท"	19
3. โปรแกรม"พาแทรน"	23
3.1 การสร้างรูปทางเรขาคณิต	25
3.2 การสร้างรูปร่างทางไฟไนท์เอลิเมนต์	37
3.3 การพิจารณาผลลัพธ์	57
3.4 การเข้าสู่การอินเตอร์เฟส	71
3.5 โครงสร้างของแฟ้มกลาง	73
4. โปรแกรม"แซฟ 4"	93
4.1 การ์ดหัวเรื่อง	94
4.2 การ์ดควบคุมหลัก	94
4.3 กลุ่มการ์ดข้อมูลที่โนด	97

4.4	กลุ่มการ์ดข้อมูลที่เอเลเมนต์	98
4.4.1	ข้อมูลของเอเลเมนต์แบบทรีส	99
4.4.2	ข้อมูลของเอเลเมนต์แบบบีมี	103
4.4.3	ข้อมูลของเอเลเมนต์แบบเพลน-สเตรสเมมเบรน ...	108
4.4.4	ข้อมูลของเอเลเมนต์แบบรูปร่างสี่เหลี่ยมใน 2 มิติ ..	114
4.4.5	ข้อมูลของเอเลเมนต์แบบบริคใน 3 มิติ	120
4.4.6	ข้อมูลของเอเลเมนต์แบบเพลทและเซลล์	126
4.4.7	ข้อมูลของเอเลเมนต์แบบบาวด์ดารี	132
4.4.8	ข้อมูลของเอเลเมนต์แบบทิกเซลล์ที่สามารถ แปรค่าจำนวนโนด	135
4.4.9	ข้อมูลของเอเลเมนต์แบบทอตรงหรือแบบทอโค้ง	147
4.5	การ์ดการะเข้มขัน	155
4.6	การ์ดตัวคุณการะของเอเลเมนต์	155
4.7	กลุ่มการ์ดของการวิเคราะห์แบบไดนามิก	156
4.7.1	การ์ดโมดเซฟและความถี่	157
4.7.2	กลุ่มการวิเคราะห์แบบเรสปอนส์ฮิสทรี	157
4.7.3	กลุ่มการวิเคราะห์แบบเรสปอนส์สเปคทรัม	167
5.	โปรแกรมอินเตอร์เฟสของ"แชฟ 4"	169
5.1	โครงสร้างของโปรแกรม"PATSAP.F77"	172
5.2	รูปแบบของรหัสชนิดของเอเลเมนต์และข้อมูลต่างๆที่ถูกกำหนดขึ้น ในระหว่างการสร้างโปรแกรมอินเตอร์เฟส("PATSAP") เพื่อ ให้สอดคล้องกับโปรแกรม"แชฟ 4"	175
5.3	การใช้โปรแกรม"PATSAP"	177
5.4	ข้อจำกัดสำหรับการใช้โปรแกรมอินเตอร์เฟส"PATSAP"	190
5.5	เทคนิคในการสร้างข้อมูลบางอย่าง	191
5.6	การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม"แชฟ 4"	194
5.7	โครงสร้างของโปรแกรม"SAPPAT.F77"	197
5.8	การใช้โปรแกรม"SAPPAT"	200
5.9	การใช้โปรแกรม"PSP.CPL"	201
6.	สรุปและข้อเสนอแนะ	203
7.	ตัวอย่างการใช้งาน	207

เอกสารอ้างอิง	301
ภาคผนวก ก โปรแกรม"ลูแอส"และโปรแกรมอินเทอร์เน็ตเฟสของ"ลูแอส"	303
ภาคผนวก ข โปรแกรม"PATSAP.F77"	341
ภาคผนวก ค โปรแกรม"PATSAP.CPL"	391
ภาคผนวก ง โปรแกรม"SAPPAT.F77"	392
ภาคผนวก จ โปรแกรม"SAPPAT.CPL"	416
ภาคผนวก ฉ โปรแกรม"MEDPAT.F77"	417
ภาคผนวก ช โปรแกรม"MEDPAT.CPL"	420
ภาคผนวก ซ โปรแกรม"PSP.CPL"	421
ภาคผนวก ฌ โปรแกรม"LUSAS88.CPL"	422
ประวัติผู้เขียน	423



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย