

ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการวางแผนการผลิตในโรงงานแผ่นวงจรพิมพ์



นายคณีย์ จินดารัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2534

ISBN 974-579-358-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

017504 1172239410

AN EXPERT SYSTEM FOR PRODUCTION PLANNING  
IN PRINTED CIRCUIT BOARD PLANT

Mr. Danai Chindaratana

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering  
Department of Industrial Engineering  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1991

ISBN 974-579-358-2



หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการวางแผนการผลิตในโรงงานแผ่นวงจรพิมพ์  
โดย นายคณีย์ จินดารัตน์  
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร. เจน ศรีวิวัฒน์ธรรมา

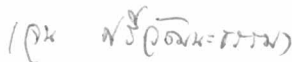
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( รองศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัย )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร ตัมพสุภี )

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
( รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ )

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
( ดร. เจน ศรีวิวัฒน์ธรรมา )

  
..... กรรมการ  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ บุญศิสุกุลโชค )

คณบดี จินดารัตน์ : ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการวางแผนการผลิตในโรงงานแผ่นวงจรพิมพ์  
(AN EXPERT SYSTEM FOR PRODUCTION PLANNING IN PRINTED CIRCUIT BOARD  
PLANT) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, ดร.เจน ศรีวิเศษธรรมมา,  
195 หน้า. ISBN 974-579-358-2

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญของโรงงานผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ เพื่อหา  
แผนการผลิตที่เหมาะสมทางด้านกำหนดงานในหน่วยผลิต ภายใต้กฎเกณฑ์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยโครงสร้างของฐานความรู้ โดยใช้ความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์  
แต่ละฐานความรู้ประกอบด้วยกลุ่มของกฎและหลักการแก้ปัญหา แนวทางพิจารณาปัญหาของระบบใช้หลักการ  
แบ่งปัญหาใหญ่ที่ซับซ้อนให้เป็นปัญหาย่อยที่แก้ไขได้ง่าย เพื่อพิจารณาการจัดตารางการผลิตของแต่ละหน่วยผลิต  
ตามชนิดของงานที่มีอยู่ ณ เวลาใด ๆ รวมทั้งการพิจารณากำหนดงานเมื่อมีเหตุการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้นในระบบ  
ควบคู่กับเวลา ระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ นำมาใช้กำหนดงานโดยการตัดสินใจด้วยกฎและหลักการของสถานะ  
เครื่องจักรและงาน ซึ่งนำไปสู่การเลือกหลักการกำหนดงานผลิตที่เหมาะสม

จากการประเมินผลเปรียบเทียบ พบว่า การนำเอาระบบผู้เชี่ยวชาญมาใช้ให้ผลดีกว่าวิธีการที่  
ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน ในแง่ของผลผลิตรวมและการส่งงานได้ทันตามกำหนดเวลา



ภาควิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
ปีการศึกษา ..... 2533

ลายมือชื่อนิสิต ..... *Asi S...*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... *J. Inke*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ..... (รศ. ดร.ศิริจันทร์ธรรมมา)

DANAI CHINDARATANA : AN EXPERT SYSTEM FOR PRODUCTION PLANNING IN  
PRINTED CIRCUIT BOARD PLANT. THESIS ADVISOR : ASSO.PROF. SIRICHAN  
THONGPRASERT, Ph.D., JEN SRIWATTANATHAMMA, Ph.D. 195 PP.  
ISBN 974-579-358-2

The main objective of the thesis is to design an expert system of production jobs scheduling in a printed circuit board manufacturing. The system is used to provide an appropriate schedule for each operation based on rules and heuristics from experts.

The expert system consists of several experimental knowledge bases. Each knowledge base composes of the group of rules and specific heuristics. A reformulative approach is used in the system to break down the complex problem into manageable sub-problems for the jobs scheduling. Rules and heuristics are used in the consultation according to machine and job status in order to provide appropriate job schedules.

By testing with the real production system, the expert system shows the better results than the current method in terms of production output and number of jobs delivered on time.

ภาควิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
ปีการศึกษา ..... 2533

ลายมือชื่อนิสิต ..... *Dani*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... *Sirichan*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ..... (Dr. Sirichan Thongprasert)

### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่ายเป็นอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร. เจน ศรีวิวัฒนะธรรมมา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ ดร. ชัชพล โปษยานนท์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ รวมทั้งการตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณพนักงานบริหารฝ่ายวางแผน ฝ่ายการผลิต และฝ่ายวิศวกรรมของโรงงานตัวอย่าง ที่ได้ให้ความร่วมมืออนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้นับสนุนในการทำวิจัยมาโดยตลอด

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดาซึ่งให้กำลังใจ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ผู้วิจัยจนสามารถทำงานวิจัยนี้แล้วลงไปได้ด้วยดี





สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ณ
สารบัญภาพประกอบ .....	ญ
บทที่	
1. บทนำ .....	1
1.1 คำนำ .....	1
1.2 สภาวะของปัญหาที่ทำการศึกษา .....	4
1.3 วัตถุประสงค์ .....	5
1.4 ขอบเขตของการศึกษา .....	5
1.5 ขั้นตอนการศึกษา .....	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	6
2. แนวทางเหตุผลและทฤษฎีที่สำคัญ .....	8
2.1 แนวทางเหตุผลและทฤษฎีที่สำคัญ .....	8
2.2 ระบบผู้เชี่ยวชาญในการวางแผนและการกำหนดงานผลิต .....	11
2.3 รายงานการสำรวจงานวิจัย .....	13
3. กระบวนการผลิตและการกำหนดงานผลิตในโรงงานผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ .....	23
3.1 กระบวนการผลิต .....	23
3.2 การวางแผนและการกำหนดงานผลิตที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน .....	29
3.3 ระบบผู้เชี่ยวชาญในการวางแผนและการกำหนดงานผลิต ในโรงงานแผ่นวงจรพิมพ์ .....	30
4. ระบบผู้เชี่ยวชาญในการวางแผนและการกำหนดงานผลิต ในโรงงานแผ่นวงจรพิมพ์ .....	32
4.1 หลักเกณฑ์สำคัญที่นำมาใช้ .....	32
4.2 การออกแบบและพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	32

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.1 การออกแบบและพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	32
4.2.2 โครงสร้างของระบบ .....	34
4.2.3 ข้อมูล, หลักการและกฎเกณฑ์ในระบบ .....	34
4.2.4 แผนการผลิตที่เหมาะสม .....	49
4.2.5 ตัวอย่างการใช้งานของระบบ .....	52
5. การเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผล .....	61
5.1 การตรวจทานความถูกต้องของระบบ .....	61
5.2 การเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผล .....	62
6. สรุปและข้อเสนอแนะ .....	71
บรรณานุกรม .....	73
ภาคผนวก	
ก. ข้อมูลในการวางแผนและกำหนดงานผลิต .....	77
ข. กฎเกณฑ์ต่างๆในระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	91
ค. ตัวอย่างแผนการผลิตที่ได้จากระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	112
ง. ชุดคำสั่งภาษาค้นฉบับ .....	121
ประวัติผู้เขียน .....	195



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. รายละเอียดของชิ้นงาน	36
2. เวลาที่ใช้ผลิตชิ้นงานในหน่วยผลิต ( ชั่วโมงต่อแผ่น )	37
3. รายละเอียดการสั่งซื้อสินค้าใน PW.23	38
4. รายละเอียดของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการผลิต	39
5. ชนิดและจำนวนชิ้นงานในหน่วยผลิตในขณะเกิดเหตุการณ์ หรือมีการพิจารณาใดๆ	40
6. แผนการผลิตที่เหมาะสมในสภาวะวิกฤต	50-51
7. การประเมินความถูกต้องเชิงปฏิบัติ	62
8. ผลลัพธ์การกำหนดงานของระบบในสภาวะวิกฤต	64-65
9. ผลลัพธ์การกำหนดงานของระบบในสภาวะปกติ	66
10. ผลผลิตจริงของโรงงานในสภาวะวิกฤต	67
11. ผลผลิตจริงของโรงงานในสภาวะปกติ	68
12. การเปรียบเทียบผลลัพธ์จากเป้าหมายในสภาวะวิกฤต	69
13. การเปรียบเทียบผลลัพธ์จากเป้าหมายในสภาวะปกติ	69
14. ข้อมูลในการวางแผนและกำหนดงานผลิต	78

สารบัญภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
1. ระบบการผลิต .....	1
2. องค์ประกอบในการวางแผนการผลิต .....	4
3. โครงสร้างทั่วไปของระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	11
4. โครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ ( A.Kusiak ) .....	14
5. โครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ ( Bruno et al., 1986 ) .....	17
6. โครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการกำหนดงาน ( OPAL ) .....	19
7. โครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ ( Ben-Arich, 1986 ) .....	21
8. ขั้นตอนการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ .....	24
9. โครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	25
10. ลำดับการตัดสินใจด้วยกฎและหลักการต่างๆในระบบ .....	44
11. แบบฟอร์มการเก็บข้อมูลในหน่วยผลิต .....	53
12. แบบฟอร์มหาชิ้นงานที่เหลือ ( BALANCE ) ในหน่วยผลิต .....	54