ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประเมินโครงการ การใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต

นาย เดวิด สมัญญาภรณ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2535

ISBN 974-582-580-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018830

A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR EVALUATING AUTOMATION PROJECTS IN MANUFACTURING

MR. DAVID SAMANYAPORN

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineer
Department of Industrial Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University
1992

ISBN. 974-582-580-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประเมินโครงการ การใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต
โดย	นาย เศวิต สมัญญาภรณ์
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชาญสง่าเวช
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรื่องเดชะ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ อัมพิกา ไกรฤทธิ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชาญสง่าเวช)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรื่องเดชะ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ชอุ่ม มลิลา)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

เดวิด สมัญญาภรณ์ : ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประเมินโครงการ การใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต (A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR EVALUATING AUTOMATION PROJECTS IN MANUFACTURING)
อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ชูเวช ชาญสง่าเวช
อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ.ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ, 254 หน้า ISBN 974-582-580-8

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประเมินโครงการ การใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต ระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษาซี++บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยห้าระบบย่อยที่สัมพันธ์กันคือ ระบบการจัดการข้อมูล ระบบจัดการแบบจำลองในการประเมินโครงการ ระบบจัดการโต้ตอบกับผู้ใช้ ระบบการประเมินผล และระบบจัดทำรายงาน ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้อาศัยข้อมูลกระแสเงินสดและฟังก์ชันอรรถประโยชน์ที่ถูกสร้างขึ้นด้วยเกมพนันที่มีการตอบคำถามแบบล็อตเตอรี่มาทำการประเมินทางเลือกต่างๆ การวิเคราะห์กระทำภายใต้ความแน่นอน โดยนำทั้งปัจจัยที่สามารถตีเป็นค่าเงินได้และปัจจัยที่ไม่สามารถตีเป็นค่าเงินได้มาพิจารณา เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินคือค่าอรรถประโยชน์รวมซึ่งเกิดจากการรวมอรรถประโยชน์ด้วยแบบจำลองเชิงบวก ระบบนี้รายงานผลลัพธ์ให้ผู้ประเมินในรูปของลำดับทางเลือกที่มีอรรถประโยชน์รวมเรียงจากมากไปหาน้อย จากการทดสอบโปรแกรมที่สร้างขึ้นในการตัดสินใจเลือกระบบคอมพิวเตอร์ช่วยวางแผนทรัพยากรในการผลิต (MRPII) ของโรงงานเบเกอรี่แห่งหนึ่ง พบว่าระบบที่ได้นี้สามารถใช้ได้โดยผู้ประเมินไม่ต้องมีความเชี่ยวชาญทางด้านการประเมินโครงการ และยังสามารถลดเวลาในการประเมินเพิ่มความถูกต้องแม่นยำในการคำนวณต่างๆที่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์การตัดสินใจพหุเกณฑ์โดยใช้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ ตลอดทั้งยังใช้เป็นระบบตรวจเช็คในการประเมินโครงการอัตโนมัติได้อีกด้วย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ..... ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ปีการศึกษา 2535 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

C215518 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEER
KEY WORD: DECISION SUPPORT SYSTEM/ MULTIATTRIBUTE UTILITY

DAVID SAMANYAPORN : A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR EVALUATING AUTOMATION PROJECTS IN MANUFACTURING

THESIS ADVISOR : ASSO. PROF.CHUVEJ CHANSA-NGAVEJ, Ph.D.

THESIS CO-ADVISOR : ASSO. PROF.MANOP REODECHA, Ph.D. 254 pp.

ISBN 974-582-580-8

This thesis presents a decision support system for evaluating automation projects. The system is developed with C++ language on a personal computer and contains five sub-system, namely a data management sub-system, a model management sub-system, a user-interface sub-system, an evaluation sub-system and a report management sub-system. The decision support system uses cashflow data and utility functions which are created from lottery games for the evaluation of various alternatives. The analysis is conducted under assumed certainty and considers both tangible and intangible factors. The criterion for the evaluation process is total multiattribute utility (by additive model). The system produces summary reports which sort all alternatives by descending values of total utility. Based on the testing of the program with the selection of manufacturing resources planning system in a bakery factory, the decision support system requires less user's engineering economics skill and evaluating time than manual operation and also less prone to calculation errors.

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ปีการศึกษา 2535 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยการให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่ง ผศ.ดร.ชูเวช ชาญสง่าเวช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านทั้งสองได้ให้แนวคิดและข้อแนะนำต่างๆอันมีประโยชน์อย่างยิ่งตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณสุวิช ปัญญาวีร์ ผู้อำนวยการฝ่ายเบเกอรี่ บริษัทเอสแอนด์พี ซินดิเคท จำกัด ที่ได้ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจในการทำวิจัยตลอดมา คุณสุรศักดิ์ หาญภักดี น้องวิศวจุฬาฯ ที่ให้คำแนะนำในการโปรแกรมภาษาซี คุณจิรวรรณ จันทรอุทัย น้องสาวที่น่ารักที่ได้ช่วยเหลือในการจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมารดาซึ่งให้กำลังใจ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ผู้วิจัยจนสามารถทำงานวิจัยนี้ลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ข

กิตติกรรมประกาศ..... ค

สารบัญตาราง..... ช

สารบัญภาพประกอบ..... ฌ

บทที่

1. บทนำ..... 12

1.1 ความเป็นมาของปัญหา..... 12

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 13

1.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน..... 13

1.4 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย..... 14

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 15

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 16

3. การใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต..... 24

4. การประเมินโครงการโดยใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต..... 36

4.1 ปัจจัยที่ดีเป็นค่าเงินได้..... 36

4.1.1 เงินลงทุนเบื้องต้น..... 36

4.1.2 เงินลงทุนเพิ่มเติม..... 37

4.1.3 ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้..... 37

4.2 ปัจจัยที่ไม่สามารถดีเป็นค่าเงินได้..... 38

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3 การประเมินโครงการโดยใช้การตัดสินใจพหุเกณฑ์
ด้วยเทคนิคฟังก์ชันอรรถประโยชน์..... 48
4.3.1 การเลือกเกณฑ์หรือปัจจัยที่จะพิจารณา..... 48
4.3.2 การถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่จะพิจารณา..... 49
4.3.3 การสร้างฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของปัจจัย..... 50
4.3.4 การให้คะแนนโครงการต่างๆในแต่ละปัจจัย..... 51
4.3.5 การแปลงคะแนนให้เป็นค่าอรรถประโยชน์..... 52
4.3.6 การหาค่าอรรถประโยชน์รวมของแต่ละโครงการ
โดยใช้แบบจำลองเชิงบวก..... 53
4.3.7 สรุปผลและการตัดสินใจ..... 54
5. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประเมินโครงการ
การใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต..... 55
5.1 ระบบข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 57
5.2 การออกแบบระบบข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 59
5.2.1 การออกแบบขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล..... 59
5.2.2 การออกแบบการประเมินโครงการของระบบ..... 76
6. การทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจกับการเลือกระบบ MRPII..... 90
6.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับบริษัทและระบบ MRPII..... 90
6.2 รายละเอียดของปัญหา..... 91
6.3 ค่าใช้จ่ายต่างๆ..... 92
6.3.1 ค่าใช้จ่ายทางฮาร์ดแวร์..... 93
6.3.2 ค่าใช้จ่ายทางซอฟต์แวร์..... 95
6.3.3 ค่าใช้จ่ายในการอบรม MRPII..... 96
6.3.4 ค่าใช้จ่ายบุคลากร..... 98

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

6.4 ผลประโยชน์และผลตอบแทน.....100
6.5 การเลือกปัจจัยที่จะนำเข้ามาพิจารณาและการถ่วงน้ำหนักของปัจจัย.....106
6.6 การตอบคำถามเพื่อสร้างฟังก์ชันอรรถประโยชน์.....108
6.7 การให้คะแนนในแต่ละทางเลือกเปรียบเทียบในแต่ละทางเลือก.....109
6.8 ผลการตัดสินใจด้วยระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....110
6.9 สรุปผลทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....111
7. สรุปและเสนอแนะ.....112
7.1 สรุปผลการวิจัย.....112
7.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยในอนาคต.....113
บรรณานุกรม.....114
ภาคผนวก.....117
รายละเอียดของโปรแกรม.....117
ประวัติผู้เขียน.....254

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 การให้คะแนนเทียบตามความสำคัญของโครงการต่างๆ เทียบกันในแต่ละปัจจัยที่พิจารณา..... 52

5.1 ตัวอย่างการถ่วงน้ำหนักของปัจจัยต่างๆ..... 81

5.2 สมการเส้นตรงที่ใช้ในการถดถอยเพื่อสร้างฟังก์ชันอรรถประโยชน์..... 83

5.3 การแทนค่าตัวแปรในสมการถดถอย..... 84

5.4 สมการมาตรฐานของฟังก์ชันอรรถประโยชน์..... 86

5.5 การคำนวณค่าอรรถประโยชน์ถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย..... 88

6.1 รายละเอียดของระบบ MAPICS/DB และ MFG/PRO..... 92

6.2 รายละเอียดตำแหน่งติดตั้งระบบ..... 93

6.3 ค่าใช้จ่ายของคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบต่างๆ..... 94

6.4 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงประจำปี..... 95

6.5 ค่าใช้จ่ายในการใช้โปรแกรมในแต่ละเดือน..... 96

6.6 ผู้ที่ต้องเข้ารับการอบรมระบบ MRPII..... 97

6.7 ค่าใช้จ่ายในการอบรมบุคลากร..... 97

6.8 ค่าใช้จ่ายของบุคลากรในโครงการ MRPII..... 98

6.9 สรุปค่าใช้จ่ายต่างๆ ในโครงการ MRPII..... 99

6.10 สรุปการประหยัดพัสดุคงคลัง.....101

6.11 กระแสเงินสดของ MAPICS/DB ในปีที่ 1-6.....102

6.12 กระแสเงินสดของ MAPICS/DB ในปีที่ 7-10.....103

6.13 กระแสเงินสดของ MFG/PRO ในปีที่ 1-6.....104

6.14 กระแสเงินสดของ MFG/PRO ในปีที่ 7-10.....105

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

6.15 ค่าทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมของแต่ละทางเลือก.....106
6.16 ค่าน้ำหนักที่คำนวณได้ของแต่ละทางเลือก.....107
6.17 สมการของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ที่คำนวณจากระบบ.....108
6.18 ค่าอรรถประโยชน์ผลรวมที่คำนวณจากระบบ.....109
6.19 ทางเลือกทั้งสองเรียงตามค่าอรรถประโยชน์ของผลรวม.....110

สารบัญภาพประกอบ

รูปที่ หน้า

3.1 ชนิดของการใช้วิธีวัดโนมัติในการผลิตทั้งสามแบบ
เมื่อพิจารณาปริมาณของการผลิตและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์..... 26

3.2 ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น..... 35

4.1 ปัจจัยต่างๆในหมวดความยืดหยุ่นของระบบ..... 40

4.2 ปัจจัยต่างๆในหมวดระบบข้อมูลปรับปรุงขึ้น..... 41

4.3 ปัจจัยต่างๆในหมวดของการยกระดับความรู้ของพนักงาน..... 42

4.4 ปัจจัยต่างๆในหมวดความปลอดภัย..... 43

4.5 ปัจจัยต่างๆในหมวดคุณภาพของผลิตภัณฑ์..... 44

4.5 ปัจจัยต่างๆในหมวดภาพพจน์บริษัทดีขึ้น..... 45

4.7 หมวดความเข้ากันได้ของระบบ..... 46

4.8 หมวดความสะดวกในการบำรุงรักษา..... 46

4.9 หมวดสภาวะและการอยู่รอดของผู้ขาย..... 46

4.10 เกณฑ์ในการประเมินโครงการการใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต..... 47

4.11 เส้นโค้งอรรถประโยชน์ที่เกิดจากเกมพนัน..... 51

4.12 การแปลงค่าคะแนนให้เป็นค่าอรรถประโยชน์โดยใช้เส้นโค้งอรรถประโยชน์.. 53

5.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการประเมินโครงการ
การใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต..... 56

5.2 การนำเข้ารายละเอียดของทางเลือกต่างๆ..... 60

5.3 การนำเข้าข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม..... 61

5.4 การนำเข้ากระแสเงินสด..... 64

5.5 การเลือกปัจจัยต่างๆในระบบ..... 68

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
5.6	การนำเข้ารายละเอียดของโครงการ	69
5.7	การเลือกจุดประสงค์ในการพิจารณาปัจจัย	70
5.8	การถ่วงน้ำหนักของปัจจัยต่างๆ	71
5.9	หน้าจอการนำเข้าข้อมูลฟังก์ชันอรรถประโยชน์	73
5.10	หน้าจอการตอบคำถามเกมพนันเพื่อสร้างฟังก์ชันอรรถประโยชน์	74
5.11	หน้าจอการให้คะแนนทางเลือกต่างๆทีละปัจจัย	75
5.12	หน้าจอที่แสดงค่าเกณฑ์ที่ดีเป็นค่าเงินที่คำนวณได้จากระบบ	77
5.13	ขั้นตอนการประเมินโครงการโดยใช้ฟังก์ชันอรรถประโยชน์	80