

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1. บทนำ	1
1.1 หลักการ ทฤษฎี เหตุผล หรือสมมุติฐาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ	1
1.5 ขอบเขตของโครงการ	1
1.6 สถานที่ดำเนินการวิจัย	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย	2
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.9 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	2
บทที่ 2. การวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ระบบการผลิตแบบเซลล์ลาร์	3
2.2 บทนำเบื้องต้นปัญหาการสร้างหน่วยการผลิต	18
บทที่ 3. วิธีการดำเนินงาน	26
3.1 ศึกษาหลักการและทฤษฎี เรื่อง CMS	26
3.2 ขั้นตอนการทำงานของ ROC 1 และ ROC 2	26
3.3 ศึกษาขั้นตอนและวิธีการเขียนโปรแกรมโดยใช้ Microsoft Visual Basic	40
3.4 การออกแบบโปรแกรม	41
3.5 การพัฒนาและแก้ไขโปรแกรม	43
บทที่ 4. ผลการวิจัย	44
4.1 โปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาการสร้างหน่วยการผลิตในระบบการผลิตแบบ CMS โดยใช้วิธี ROC1 และ ROC2 มีส่วนประกอบ และวิธีการทำงานดังต่อไปนี้	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ความสามารถในการทำงานของโปรแกรม	49
4.3 ข้อจำกัดของโปรแกรม	49
4.4 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	50
4.5 วิเคราะห์ผลการทดสอบ	52
4.6 อุปกรณ์ที่ต้องการ	53
บทที่ 5. การวิเคราะห์และการสรุปผล	54
5.1 การวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน	54
5.2 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	54
5.3 ปัญหาที่พบในการดำเนินงานวิจัย	54
5.4 ข้อเสนอแนะ	55
ภาคผนวก ก	56
ภาคผนวก ข	67
คู่มือการใช้งานโปรแกรม	83
เอกสารอ้างอิง	88
ประวัติผู้เขียน	90



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน	2
ตารางที่ 2.1 หลักการในการเลือกผลิตหน่วยการผลิตอย่างมีขอบเขตที่ชัดเจน	5
ตารางที่ 2.2 ขอบเขตในการนำหน่วยการผลิตมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม	9
ตารางที่ 2.3 สภาพที่เหมาะสมของการประยุกต์ใช้หน่วยงานการผลิต	10
ตารางที่ 2.4 ลักษณะของหน่วยการผลิต	11
ตารางที่ 2.5 ประโยชน์ของหน่วยการผลิต	13
ตารางที่ 2.6 ข้อเสียของการส่งเสริมการใช้หน่วยการผลิต	16
ตารางที่ 2.7 เครื่องจักรและส่วนประกอบแสดงในรูปเมตริกซ์	19
ตารางที่ 2.8 โครงสร้างของบล็อกเส้นทแยงมุม	19
ตารางที่ 2.9 เครื่องจักรและส่วนประกอบแสดงในรูปเมตริกซ์	20
ตารางที่ 2.10 โครงสร้างเส้นทแยงมุม	21
ตารางที่ 3.1 เมตริกซ์ขั้นส่วน – เครื่องจักรแบบดั้งเดิม สำหรับตัวอย่างที่ 3.1	28
ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนที่ 1, การคำนวณแบบ Decimal ที่มีค่าเท่ากัน	28
ตารางที่ 3.3 ขั้นตอนที่ 1, การสลับเมตริกซ์ในแนวตั้ง	29
ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนที่ 2, การสลับเมตริกซ์ในแนวนอน	29
ตารางที่ 3.5 ขั้นตอนที่ 1, ทำซ้ำขั้นตอนที่ 2	29
ตารางที่ 3.6 กลุ่มของขั้นส่วนและเครื่องจักรที่มีความคล้ายคลึงกัน (จัดไว้เป็นลำดับที่ 1)	30
ตารางที่ 3.7 กลุ่มของขั้นส่วนและเครื่องจักรที่มีความคล้ายคลึงกัน (จัดไว้เป็นลำดับที่ 2)	30
ตารางที่ 3.8 ขั้นตอนที่ 1, การจัดการแนวตั้ง	32
ตารางที่ 3.9 การจัดลำดับเมตริกซ์แนวตั้ง	32
ตารางที่ 3.10 ขั้นตอนที่ 2, การจัดการแนวนอน	32
ตารางที่ 3.11 การจัดลำดับเมตริกซ์ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง	33
ตารางที่ 3.12 ขั้นตอนที่ 1 (ทบทวน), การจัดการแนวตั้ง	33
ตารางที่ 3.13 การจัดลำดับเมตริกซ์แนวตั้ง (ทบทวน)	33
ตารางที่ 3.14 ตารางเครื่องจักรและขั้นส่วนสำหรับตัวอย่างเพิ่มเติม	34
ตารางที่ 3.15 ขั้นตอนที่ 1 การให้ค่า Binary Number สำหรับจัดคอลัมน์	34
ตารางที่ 3.16 ขั้นตอนที่ 2 การให้ค่า Binary Number สำหรับจัดแถว	35

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 3.17 การทำซ้ำจากขั้นตอนที่ 1 และ 2 สำหรับจัดคอลัมน์	35
ตารางที่ 3.18 การทำซ้ำจากขั้นตอนที่ 1 และ 2 สำหรับจัดแถว	36
ตารางที่ 3.19 ผลลัพธ์	36
ตารางที่ 3.20 ขั้นตอนที่ 1, จากจัดการแนวตั้ง	37
ตารางที่ 3.21 การจัดลำดับเมตริกซ์แนวตั้ง	37
ตารางที่ 3.22 ขั้นตอนที่ 2, การจัดการแนวนอน	37
ตารางที่ 3.23 การจัดลำดับเมตริกซ์แนวนอน	38
ตารางที่ 3.24 การทำซ้ำจนไม่มีการเปลี่ยนแปลง	38
ตารางที่ 3.25 ผลลัพธ์	38
ตารางที่ 3.26 ตารางเครื่องจักรและชิ้นส่วน	39
ตารางที่ 3.27 ตารางเปรียบเทียบ ROC1 กับ ROC2 ขั้นตอนที่ 1	39
ตารางที่ 3.28 ตารางเปรียบเทียบ ROC1 กับ ROC2 ขั้นตอนที่ 2	39
ตารางที่ 3.29 ผลลัพธ์	40
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบโปรแกรม ROC1 และ ROC2 กับโปรแกรม GA (ในกรณีที่ 1)	50
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบโปรแกรม ROC1 และ ROC2 กับโปรแกรม GA (ในกรณีที่ 2)	51
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบโปรแกรม ROC1 และ ROC2 กับโปรแกรม GA (ในกรณีที่ 3)	52
ตารางที่ ก - 1 ปัญหาที่ 1	58
ตารางที่ ก - 2 ปัญหาที่ 2	59
ตารางที่ ก - 3 ปัญหาที่ 3	59
ตารางที่ ก - 4 ปัญหาที่ 4	59
ตารางที่ ก - 5 ปัญหาที่ 5	60
ตารางที่ ก - 6 ปัญหาที่ 6	60
ตารางที่ ก - 7 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 1 (ในกรณีที่ 1)	61
ตารางที่ ก - 8 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 2 (ในกรณีที่ 1)	62
ตารางที่ ก - 9 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 3 (ในกรณีที่ 1)	62
ตารางที่ ก - 10 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 4 (ในกรณีที่ 1)	62

ตารางที่ ก - 11 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 5 (ในกรณีที่ 1)	63
ตารางที่ ก - 12 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 6 (ในกรณีที่ 1)	63
ตารางที่ ก - 13 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 1 (ในกรณีที่ 2)	64
ตารางที่ ก - 14 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 2 (ในกรณีที่ 2)	65
ตารางที่ ก - 15 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 3 (ในกรณีที่ 2)	65
ตารางที่ ก - 16 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 4 (ในกรณีที่ 2)	65
ตารางที่ ก - 17 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 5 (ในกรณีที่ 2)	66
ตารางที่ ก - 18 ผลลัพธ์ของปัญหาที่ 6 (ในกรณีที่ 2)	66
ตารางที่ ข - 1 คุณสมบัติของ Control	68
ตารางที่ ข - 2 โค้ดของการสร้างเมตริกซ์ที่ Button1 ในโปรแกรม ROC1 และ ROC2	69
ตารางที่ ข - 3 โค้ดการอ่านค่าในเมตริกซ์เพื่อนำมาเป็นไว้ใน Array 2 มิติในโปรแกรม ROC1	71
ตารางที่ ข - 4 โค้ดการหาค่าผลรวมในแต่ละแถว และคอลัมน์	73
ตารางที่ ข - 5 โค้ดการสลับตำแหน่งผลรวมของแกน y	73
ตารางที่ ข - 6 โค้ดแสดงค่าหลังสลับผลรวมแล้ว	74
ตารางที่ ข - 7 โค้ดของการทำซ้ำจนกว่าลำดับจะไม่เปลี่ยนแปลง	75
ตารางที่ ข - 8 โค้ดการอ่านค่าในเมตริกซ์เพื่อนำมาเป็นไว้ใน Array 2 มิติในโปรแกรม ROC2	76
ตารางที่ ข - 9 โค้ดการตรวจสอบว่าในเมตริกซ์ของไหนมีค่าเป็น 1	77
ตารางที่ ข - 10 โค้ดใช้สลับตำแหน่งเมื่อตรวจแล้วพบ 1 ในตำแหน่งนั้นในแกน x	77
ตารางที่ ข - 11 โค้ดการสร้างเมตริกซ์ขนาดเท่าตัวมันเองอีก 1 อัน	78
ตารางที่ ข - 12 โค้ดเมื่อทำการแบ่งหน่วยการผลิตในโปรแกรม ROC1 และ ROC2	78
ตารางที่ ข - 13 โค้ดของการแบ่งจำนวนของ Exceptional Elements และจำนวนของ Voids เมื่อคลิกที่ Button4 ในโปรแกรม ROC1 และ ROC2	80

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ชนิดดั้งเดิมของกระบวนการจัดฝักรกระบวนการผลิตแบบต่าง ๆ	4
รูปที่ 3.1 การออกแบบโปรแกรม	42
รูปที่ 4.1 แสดงหน้า Main Menu	44
รูปที่ 4.2 หน้าจอแสดงโปรแกรม ROC1 และ ROC2	45
รูปที่ 4.3 ขั้นตอนการกรอกข้อมูลจำนวนเครื่องจักรและชิ้นส่วน	45
รูปที่ 4.4 หน้าจอเมื่อกดปุ่มสร้างเมตริกซ์	46
รูปที่ 4.5 ขั้นตอนการกรอกข้อมูลในเมตริกซ์	46
รูปที่ 4.6 หน้าจอเมื่อกดปุ่มแสดงผล	47
รูปที่ 4.7 การแบ่งจำนวนหน่วยการผลิต	47
รูปที่ 4.8 หน้าจอเมื่อกดปุ่ม แสดงจำนวนของ Exceptional Elements และจำนวนของ Voids	48
รูปที่ 4.9 หน้าจอเมื่อกดปุ่ม File	48
รูปที่ ค - 1 แสดงหน้า Main Menu	83
รูปที่ ค - 2 หน้าจอแสดงโปรแกรม ROC1 และ ROC2	83
รูปที่ ค - 3 ขั้นตอนการกรอกข้อมูลจำนวนเครื่องจักรและชิ้นส่วน	84
รูปที่ ค - 4 หน้าจอเมื่อกดปุ่มสร้างเมตริกซ์	84
รูปที่ ค - 5 ขั้นตอนการกรอกข้อมูลในเมตริกซ์	85
รูปที่ ค - 6 หน้าจอเมื่อกดปุ่มแสดงผล	85
รูปที่ ค - 7 การแบ่งจำนวนหน่วยการผลิต	86
รูปที่ ค - 8 หน้าจอเมื่อกดปุ่ม แสดงจำนวนของ Exceptional Elements และจำนวนของ Voids	86
รูปที่ ค - 9 หน้าจอเมื่อกดปุ่ม File	87