

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
นิยามศัพท์.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ปัญหาการจัดตารางการผลิต.....	5
ความหมายและความสำคัญของปัญหาการจัดตารางการผลิต.....	5
เทคนิคการจัดตารางการผลิต.....	6
การประเมินค่าการจัดตารางการผลิต.....	7
ขั้นตอนวิธีหาค่าเหมาะที่สุด (Optimization Algorithms).....	10
การออกแบบการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	17
การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง.....	23
การตั้งสมมติฐาน.....	25
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	27
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	27
ศึกษาและรวบรวมข้อมูล.....	27
4 ผลการวิเคราะห์และอภิปรายผล.....	61
การทดลองและผลการทดลอง.....	61
การทดลองที่ 1: ส่วนของ Screening Experiment.....	61
การทดลองที่ 2: ส่วนของการพิจารณาปรับปรุงขั้นตอนการพัฒนา ซอฟต์แวร์ป้องกันโดยใช้ SO และ AO.....	73

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	86
สรุปผลการวิจัย.....	86
ข้อเสนอแนะ.....	87
บรรณานุกรม.....	88
ประวัติผู้วิจัย.....	92



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงรูปแบบข้อมูลการทดลองเชิงแฟกทอเรียลเมื่อมี 2 ปัจจัย	19
2	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดลองเชิงแฟกทอเรียล 2 ตัวแปร แบบ Fixed effects model	22
3	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดลองเชิงแฟกทอเรียล 3 ตัวแปร แบบ Fixed effects model	23
4	แสดงรายละเอียดของปัญหาทั้ง 4 ขนาด ที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต.....	28
5	แสดงการออกแบบเชิงแฟกทอเรียลแบบสามระดับ (3^k the full fractional factorial designs).....	59
6	แสดงการกำหนดระดับพารามิเตอร์สำหรับการแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิต.....	62
7	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปัจจัยของเทคนิคซ์ฟเฟิลฟร็อกลีปิงโดยใช้ กลยุทธ์ด้วยวิธี Swap Operator (SO).....	63
8	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปัจจัยของเทคนิคซ์ฟเฟิลฟร็อกลีปิงโดยใช้ กลยุทธ์ด้วยวิธี Swap Operator (SO) ของการทดลองเพิ่ม.....	67
9	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปัจจัยของเทคนิคซ์ฟเฟิลฟร็อกลีปิงโดยใช้ กลยุทธ์ด้วยวิธี Adjust Operator (AO).....	68
10	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปัจจัยของเทคนิคซ์ฟเฟิลฟร็อกลีปิงโดยใช้ กลยุทธ์ด้วยวิธี Adjust Operator (AO)ของการทดลองเพิ่ม.....	72
11	แสดงผลค่าปรับ (Penalty cost) ที่ได้จากการทดลอง ของปัญหาขนาดเล็ก	73
12	แสดงการวิเคราะห์ T-test ระหว่าง การใช้กลยุทธ์ ด้วยวิธี SO และ วิธี AO ของ ปัญหาขนาดกลาง.....	75
13	แสดงผลค่าปรับ (Penalty cost) ที่ได้จากการทดลอง ของปัญหาขนาดกลาง.....	75
14	แสดงการวิเคราะห์ T-test ระหว่าง การใช้กลยุทธ์ ด้วยวิธี SO และ วิธี AO ของ ปัญหาขนาดเล็ก.....	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
15	แสดงผลค่าปรับ (Penalty cost) ที่ได้จากการทดลอง ของปัญหาขนาดใหญ่.....	77
16	แสดงการวิเคราะห์ T-test ระหว่าง การใช้กลยุทธ์ ด้วยวิธี SO และ วิธี AO ของ ปัญหาขนาดใหญ่.....	79
17	แสดงผลค่าปรับ (Penalty cost) ที่ได้จากการทดลอง ของปัญหาขนาดใหญ่พิเศษ...	79
18	แสดงการวิเคราะห์ T-test ระหว่าง การใช้กลยุทธ์ ด้วยวิธี SO และ วิธี AO ของ ปัญหาขนาดใหญ่พิเศษ.....	81
19	แสดงการเปรียบเทียบการหาค่าคำตอบ ของจำนวนประชากรที่แตกต่างกัน โดยใช้กลยุทธ์ Swap Operation (SO).....	83
20	แสดงการเปรียบเทียบการหาค่าคำตอบ ของจำนวนประชากรที่แตกต่างกัน โดยใช้กลยุทธ์ Adjust Operation (AO).....	83
21	แสดงการเปรียบเทียบการค้นหาค่าคำตอบระหว่าง SFL กับ GA.....	85

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงความยุ่งยากซับซ้อนของงานที่มีเงื่อนไข.....	1
2 แสดงระดับชั้นของ Optimization algorithms	11
3 แสดงการแบ่งกลุ่มมีมีเพิลิก.....	15
4 แสดง pseudo code ของซัพไฟลีนอกลิปปิง (SFL)	17
5 โครงสร้างทางเรขาคณิตของการออกแบบ 3^3	20
6 แสดงโครงสร้างของชิ้นส่วนหมายเลข 226	29
7 แสดงโครงสร้างของปัญหาขนาดเล็ก.....	30
8 แสดงโครงสร้างของปัญหาขนาดกลาง	31
9 แสดงโครงสร้างของปัญหาขนาดใหญ่	33
10 แสดงโครงสร้างของปัญหาขนาดใหญ่พิเศษ	34
11 แสดงโครงสร้างของขั้นตอนการทำงานของเทคนิคซัพไฟลีนอกลิปปิง (SFL).....	36
12 แสดงชิ้นงานทั้งหมดของปัญหาขนาดเล็กซึ่งแทนค่าสำหรับกบจำนวน 1 ตัว.....	37
13 แสดงระดับพาร์ทของผลิตภัณฑ์ 451.....	38
14 แสดงการเช็คพาร์ทของสายการผลิตที่ 1 ของกระบวนการซ่อมแซม.....	39
15 แสดงการเช็คพาร์ทของสายการผลิตที่ 2 ของกระบวนการซ่อมแซม.....	40
16 แสดงการเช็คพาร์ทของสายการผลิตที่ 3 ของกระบวนการซ่อมแซม.....	41
17 แสดงการเช็คพาร์ทของสายการผลิตที่ 4 ของกระบวนการซ่อมแซม.....	41
18 แสดงการเช็คงานของสายการผลิตที่ 1 ของกระบวนการซ่อมแซม.....	42
19 แสดงการเช็คงานของสายการผลิตที่ 2 ของกระบวนการซ่อมแซม.....	43
20 แสดงการเช็คงานของสายการผลิตที่ 3 ของกระบวนการซ่อมแซม.....	44
21 แสดงการเช็คงานของสายการผลิตที่ 4 ของกระบวนการซ่อมแซม.....	44
22 แสดงการแบ่งกลุ่มมีมีเพิลิกของค่าคำตอบ.....	46
23 แสดงหน้าจอของโปรแกรมการจัดตารางการผลิต.....	55
24 แสดงตัวอย่างการนำเข้าเพิ่มข้อมูลนำเข้า.....	55

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า	
25	แสดงหน้าจอโปรแกรมเมื่อมีข้อมูลนำเข้า.....	56
26	แสดงพารามิเตอร์ของโปรแกรมการจัดตารางการผลิต.....	56
27	แสดงหน้าจอโปรแกรมเมื่อจำนวนของกบในบ่อมีเพื่อกมเท่ากับ 1.....	57
28	แสดงหน้าจอโปรแกรมเมื่อการทำงานเสร็จสมบูรณ์.....	57
29	แสดงการขึ้นตอนดูตารางการผลิต.....	58
30	แสดงตัวอย่างตารางการผลิต.....	58
31	แสดงกราฟผลกระทบจากปัจจัย (Main effect plot) โดยใช้กลยุทธ์ SO.....	64
32	แสดงกราฟการวิเคราะห์ส่วนตกค้าง (Residual Analysis) ของเทคนิค ซีฟเฟิลฟร็อกลีบปีง (SFL) โดยใช้กลยุทธ์.....	65
33	แสดงกราฟผลกระทบจากปัจจัย (Main effect plot) โดยใช้กลยุทธ์ SO ที่เหมาะสมที่สุด.....	67
34	แสดงกราฟผลกระทบจากปัจจัย (Main effect plot) โดยใช้กลยุทธ์ AO.....	69
35	แสดงกราฟการวิเคราะห์ส่วนตกค้าง (Residual Analysis) ของเทคนิค ซีฟเฟิลฟร็อกลีบปีง (SFL) โดยใช้กลยุทธ์ AO.....	70
36	แสดงกราฟผลกระทบจากปัจจัย (Main effect plot) โดยใช้กลยุทธ์ AO ที่เหมาะสมที่สุด.....	72
37	แสดงการเปรียบเทียบกลยุทธ์ระหว่าง SO กับ AO ของปัญหาขนาดเล็ก.....	74
38	แสดงการเปรียบเทียบกลยุทธ์ระหว่าง SO กับ AO ของปัญหาขนาดกลาง.....	76
39	แสดงการเปรียบเทียบกลยุทธ์ระหว่าง SO กับ AO ของปัญหาขนาดใหญ่.....	78
40	แสดงการเปรียบเทียบกลยุทธ์ระหว่าง SO กับ AO ของปัญหาขนาดใหญ่พิเศษ.....	80
41	กราฟแสดงการลู่เข้าหาคำคำตอบที่ดีที่สุด (Convergent Graph) ระหว่างการใช้ กลยุทธ์ด้วยวิธี SO และ AO.....	82