

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บัญชีอักษรย่อ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1. หลักการและเหตุผล	1
1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3. เกณฑ์การชี้วัดผลงาน (Out Put)	1
1.4. เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Out Come)	2
1.5. ขอบเขต	2
1.6. สถานที่ดำเนินงานวิจัย	2
1.7. ขั้นตอนการวิจัย	2
1.8. อุปกรณ์	2
1.9. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การจัดลำดับงาน (Scheduling)	4
2.2 การจัดลำดับงานแบบ On-line	6
2.3 ปัญหาการจัดลำดับงานแบบมีโซนต้องห้าม (Forbidden Zone)	16
2.4 ศึกษาการจัดลำดับงานแบบ On-line ในปัญหาที่มีโซนต้องห้าม	18
2.5 การวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึมแบบ On-Line	32
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับท่าเรือ	32
2.7 การจำลองสถานการณ์ (Simulation)	33
2.8 Visual Basic for Application (VBA)	33

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	35
3.1 ศึกษาการจัดลำดับงานโดยทั่วไป	35
3.2 ศึกษาการจัดลำดับงานแบบ On-line	35
3.3 ศึกษาการจัดลำดับงานแบบ On-line ในปัญหาที่มีเงื่อนไขต้องห้าม	35
3.4 ข้อตกลงงานวิจัยเบื้องต้น	35
3.5 ศึกษาการแจกแจงเพื่อนำมาสร้างแบบจำลอง	35
3.6 ศึกษาการเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic for Application	38
3.7 ลักษณะของการทดสอบ	38
3.8 เขียนโปรแกรมการทำงานโดยใช้โปรแกรม Visual Basic for Application	38
3.9 ประเมินผลวิธีการทำงานแบบต่าง ๆ	39
3.10 สรุปผล	39
บทที่ 4 ผลการวิจัย	40
4.1 ตัววัดประสิทธิภาพของการทดสอบ	40
4.2 ขั้นตอนการใช้โปรแกรม	41
4.3 ผลการทดสอบและวิเคราะห์ผลการทดสอบ	42
บทที่ 5 สรุปผล	71
5.1 สรุปผลการทดสอบ	72
5.2 ข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม	76
ประวัติผู้วิจัย	77

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แกรนทชาร์ตแสดงระยะเวลาการปฏิบัติงานวิจัย	3
2.1 ข้อมูลตัวอย่างการจัดลำดับงานแบบหนึ่งต่อหนึ่งให้กับเครื่องจักรสองเครื่อง	7
2.2 ข้อมูลตัวอย่างการจัดลำดับงานแบบมีเวลาในการปล่อยงานให้กับเครื่องจักรสองเครื่อง	12
2.3 ข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในแต่ละงานของตัวอย่างการจัดลำดับงานในปัญหาOn-line โดยใช้วิธีการจัดลำดับงานแบบ List scheduling	18
2.4 ข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในแต่ละงานของตัวอย่างการจัดลำดับงานในปัญหาOn-line โดยใช้วิธีการจัดลำดับงานแบบ Half Next Fit Algorithm	21
2.5 ข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในแต่ละงานของตัวอย่างการจัดลำดับงานในปัญหาOn-line โดยใช้วิธีการจัดลำดับงานแบบ Half First Fit algorithm	25
2.6 ข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในแต่ละงานของตัวอย่างการจัดลำดับงานในปัญหาOn-line โดยใช้วิธีการจัดลำดับงานแบบ Haft Harmonic M algorithm	28
2.7 ค่าของ อัตราส่วนสมรรถนะการแข่งขัน (Competitive ratio) ของการจัดลำดับงานแบบ List scheduling, Half Next Fit algorithm, Half First Fit algorithm และ Haft Harmonic M algorithm	32
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน 30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Exponential	43
4.2 แสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Normal	45
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Triangular	51
4.4 แสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Triangular โดยกำหนดให้ $c = 0.2$	55

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.5 แสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรม จำนวน30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการ แจกแจงแบบ Triangularโดยกำหนดให้ $c = 0.8$	59
4.6 แสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรม จำนวน30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการ แจกแจงแบบ Uniform	63
4.7 แสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรม จำนวน30 ครั้ง ครั้ง ละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการ แจกแจงแบบ Uniformโดยมีขอบเขตตั้งแต่ 0.25 – 0.75	67
4.8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราส่วนเปรียบเทียบที่ได้จากการจำลองสถานการณ์	71

សារប័ណ្ណរូប

[illegible]

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.13 การจัดลำดับงานที่ 7 และ 8 ของตัวอย่างการจัดลำดับงานแบบมีเวลา การปล่อยงานให้กับเครื่องจักร 2 เครื่อง	14
2.14 การจัดลำดับงานที่ 3 และ 6 ของตัวอย่างการจัดลำดับงานแบบมีเวลา การปล่อยงานให้กับเครื่องจักร 2 เครื่อง	15
2.15 การจัดลำดับงานที่ 9 ของตัวอย่างการจัดลำดับงานแบบมีเวลาการปล่อยงาน ให้กับเครื่องจักร 2 เครื่อง	15
2.16 ช่วงเวลา I และโซนต้องห้าม F	16
2.17 จัดลำดับงานของงานที่ 1 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ List scheduling	19
2.18 จัดลำดับงานของงานที่ 2 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ List scheduling	19
2.19 จัดลำดับงานของงานที่ 3 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ List scheduling	19
2.20 จัดลำดับงานของงานที่ 4 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ List scheduling	20
2.21 จัดลำดับงานของงานที่ 5 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ List scheduling	20
2.22 จัดลำดับงานของงานที่ 6 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ List scheduling	20
2.23 จัดลำดับงานของงานที่ 7 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ List scheduling	21
2.24 จัดลำดับงานของงานที่ 1 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Next Fit Algorithm	22
2.25 จัดลำดับงานของงานที่ 2 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Next Fit Algorithm	22
2.26 จัดลำดับงานของงานที่ 3 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Next Fit Algorithm	22
2.27 จัดลำดับงานของงานที่ 4 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Next Fit Algorithm	23
2.28 จัดลำดับงานของงานที่ 5 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Next Fit Algorithm	23
2.29 จัดลำดับงานของงานที่ 6 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Next Fit Algorithm	23

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.30 จัดลำดับงานของงานที่ 7 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Next Fit Algorithm	24
2.31 จัดลำดับงานของงานที่ 1 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half First Fit algorithm	25
2.32 จัดลำดับงานของงานที่ 2 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half First Fit algorithm	26
2.33 จัดลำดับงานของงานที่ 3 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half First Fit algorithm	26
2.34 จัดลำดับงานของงานที่ 4 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half First Fit algorithm	26
2.35 จัดลำดับงานของงานที่ 5 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half First Fit algorithm	27
2.36 จัดลำดับงานของงานที่ 6 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half First Fit algorithm	27
2.37 จัดลำดับงานของงานที่ 7 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half First Fit algorithm	27
2.38 จัดลำดับงานของงานที่ 1 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Harmonic M algorithm	29
2.39 จัดลำดับงานของงานที่ 2 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Harmonic M algorithm	30
2.40 จัดลำดับงานของงานที่ 3 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Harmonic M algorithm	30
2.41 จัดลำดับงานของงานที่ 4 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Harmonic M algorithm	30
2.42 จัดลำดับงานของงานที่ 5 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Harmonic M algorithm	30

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.43 จัดลำดับงานของงานที่ 6 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Harmonic M algorithm	31
2.44 จัดลำดับงานของงานที่ 7 ของปัญหาการจัดลำดับงานแบบ Half Harmonic M algorithm	31
3.1 แสดงการแจกแจงข้อมูลแบบ Normal	36
3.2 แสดงการแจกแจงข้อมูลแบบ Exponential	37
3.3 แสดงการแจกแจงข้อมูลแบบ Triangular	37
3.4 แสดงการแจกแจงข้อมูลแบบ Uniform	38
4.1 แสดงการทำงานของโปรแกรมเมื่อกด Setting	41
4.2 แสดงการทำงานของโปรแกรมเมื่อกด EXE	41
4.3 แสดงการทำงานของโปรแกรมเมื่อเลือก Chart Tab	42
4.4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้ง ครั้ง ละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Exponential	44
4.5 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้ง โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Exponential	44
4.6 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Normal	48
4.7 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้งโดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Normal	48
4.8 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Triangular	52
4.9 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้งโดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Triangular	52
4.10 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Triangularโดยกำหนดให้ $c = 0.2$	56

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.11 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้งโดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Triangularโดยกำหนดให้ $c = 0.2$	56
4.12 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Triangularโดยกำหนดให้ $c = 0.8$	60
4.13 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้งโดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Triangularโดยกำหนดให้ $c = 0.8$	60
4.14 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Uniform	64
4.15 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้งโดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Uniform	64
4.16 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้ง ครั้งละ 500 งาน โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Uniformโดยมีขอบเขตตั้งแต่ 0.25 – 0.75	66
4.17 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนเปรียบเทียบจากการทำงานของโปรแกรมจำนวน30 ครั้งโดยเวลาที่ใช้ในการทำงานสุ่มออกมาเป็นการแจกแจงแบบ Uniformโดยมีขอบเขตตั้งแต่ 0.25 – 0.75	68

บัญชีอักษรย่อ

1/4FF	= ¼ First Fit Algorithm
1/4HM-1	= ¼ Harmonic M. Algorithm โดยกำหนดค่า $M=5$
1/4HM-2	= ¼ Harmonic M. Algorithm โดยกำหนดค่า $M=10$
1/4HM-3	= ¼ Harmonic M. Algorithm โดยกำหนดค่า $M=15$
1/4NF	= ¼ Next Fit Algorithm
3/4FF	= ¾ First Fit Algorithm
3/4HM-1	= ¾ Harmonic M. Algorithm โดยกำหนดค่า $M=5$
3/4HM-2	= ¾ Harmonic M. Algorithm โดยกำหนดค่า $M=10$
3/4HM-3	= ¾ Harmonic M. Algorithm โดยกำหนดค่า $M=15$
3/4NF	= ¾ Next Fit Algorithm
C_j	= Completion time
$C_{\max}$	= Makespan
CR	= Comparative Ratio
D_j	= Due date
F_j	= Flow time
HFF	= Haft First Fit Algorithm
HHM-1	= Haft Harmonic M. Algorithm โดยกำหนดค่า $M=5$
HHM-2	= Haft Harmonic M. Algorithm โดยกำหนดค่า $M=10$
HHM-3	= Haft Harmonic M. Algorithm โดยกำหนดค่า $M=15$
HNH	= Haft Next Fit Algorithm
I_j	= Interval
LB	= Lower bound
L_j	= Lateness
LS	= List scheduling
P_j	= Processing time
R_j	= Release time
r_i	= Release Date
VBA	= Visual Basic for Application