



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ชื่อโครงการ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสมดุล
สายการประกอบ กรณีศึกษา: โรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป
จังหวัดอุบลราชธานี

โดย

ผศ.ดร.นุชสรา เกรียงกรกฎ และคณะ

ธันวาคม พ.ศ.2554



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ชื่อโครงการ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสมดุล
สายการประกอบ กรณีศึกษา: โรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป
จังหวัดอุบลราชธานี

Computer Programming Development for Assembly Line Balancing in
Case Study: Garment Factory in Ubon Ratchathani Province

คณะผู้วิจัย

สังกัด

1. ผศ.ดร.นุชสรา เกรียงกรกฎ คณะวิศวกรรมศาสตร์
2. ผศ.ดร.ปรีชา เกรียงกรกฎ คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2554

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย ม.อบ. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทสรุปผู้บริหาร

การวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดสมดุลสายการประกอบ เพื่อประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการเย็บเสื้อผ้าของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ศึกษา ในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปแห่งหนึ่งในจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและพัฒนาศักยภาพทางการแข่งขันให้กับทางโรงงานตัวอย่าง และสามารถประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆที่ใกล้เคียงได้ ซึ่งก็เป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความร่วมมือทางวิชาการ และสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างสถาบันการศึกษา และผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมในจังหวัดและบริเวณใกล้เคียงได้ ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการต่อยอดงานวิจัยในแขนงต่างๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้

โดยหน่วยงาน ผู้ประกอบการ หรืออุตสาหกรรมต่างๆ ที่สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้แก่ อุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป และอุตสาหกรรมการผลิตอื่นๆที่ใกล้เคียง เช่น อุตสาหกรรมผลิตกระเป๋าและเครื่องหนัง, อุตสาหกรรมการประกอบเบาะรถยนต์และอื่นๆ และสถาบันการศึกษาต่างๆ หน่วยงานรัฐบาล และเอกชน เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้ มีผลการดำเนินงานที่สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ และความร่วมมือในการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยจากโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป ในจังหวัดอุบลราชธานีที่เป็นกรณีศึกษาตัวอย่าง คณะผู้วิจัยต้องขอขอบคุณผู้ประกอบการ พนักงานและเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายของโรงงานดังกล่าว และขอขอบคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และสำนักงบประมาณ ที่ให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน และจัดสรรงบประมาณให้กับโครงการวิจัยนี้ จนทำให้การดำเนินการโครงการวิจัยสำเร็จลุล่วงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับจัดสมดุลสายการประกอบในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูปแห่งหนึ่ง ในจังหวัดอุบลราชธานี ผลผลิตขั้นต้นที่ศึกษา คือ เสื้อสไคล์ 53287 ซึ่งมีประสิทธิภาพสายการผลิตในปัจจุบันเท่ากับ 55.48 % ซึ่งยังอยู่ในระดับที่ต่ำ และการจัดสมดุลสายการประกอบในปัจจุบันยังทำได้ไม่เต็มประสิทธิภาพนัก เนื่องจากยังไม่มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการจัดสมดุลสายการประกอบ และยังใช้ประสบการณ์ของหัวหน้างานเป็นหลัก ดังนั้นทีมผู้วิจัย จึงได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อปรับปรุงการจัดสมดุลสายการประกอบโดยใช้วิธีฮิวริสติก 4 วิธี ในการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ วิธี Ranked Positional Weight, Maximum Task Time, Minimum Task Time และวิธี Greedy Randomized เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนสถานีงานและประสิทธิภาพของสายการผลิต ผลจากการวิจัยพบว่า การจัดสมดุลสายการประกอบในผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 3 วิธี ให้ค่าผลลัพธ์ที่เท่ากัน และเป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ซึ่งได้แก่ วิธี Maximum Task Time, Ranked Positional Weight และวิธี Greedy Randomized คือ จำนวนสถานีงานลดลงจาก 17 สถานีงาน เหลือ 12 สถานีงาน และค่าประสิทธิภาพของสายการผลิต เพิ่มขึ้นจาก 55.48% เป็น 78.60% และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น สามารถช่วยให้ทางโรงงานจัดสมดุลสายการประกอบได้รวดเร็วและเพิ่มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Abstract

The aim of this research was to develop computer programming for assembly line balancing in apparel factory in Ubonratchathani province. The case study was T-shirt style 53287. The efficiency of production line was 55.48%, it was quite very low due to no computer programming for line balancing and the factory balanced line with the traditional method. Then, we have developed a computer programming in order to improve the balance of the assembly line. The heuristic method was applied using the rules of Maximum Task Time, Minimum Task Time, Ranked Positional Weight, and Greedy Randomized to determine the optimal solutions related to the number of stations and line efficiency. From the result, it was found that three heuristic rules given the best and the same solutions which were produced by the use of Maximum Task Time, Ranked Positional Weight and Greedy Randomized respectively. The minimum number of stations were reduced from 17 stations to 12 stations and the line efficiency was increased from 55.48% to 78.60%. The developed computer programming can balance the assembly line faster and more efficient.

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	3
1.5 ระยะเวลาและแผนการดำเนินงานวิจัย	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและการทบทวนวรรณกรรมวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	6
2.2 สมมติฐานและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	7
2.3 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	8
บทที่ 3 สภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง	13
3.1 ข้อมูลทั่วไป	13
3.2 ข้อมูลด้านการผลิต	20
3.3 สภาพการจัดสมดุลสายการประกอบในปัจจุบัน	25
บทที่ 4 การศึกษาการจัดสมดุลสายการประกอบของแผนกเย็บ	26
4.1 วิธีการทำงานในขั้นตอนการเย็บในปัจจุบัน	26
4.2 การศึกษาเวลามาตรฐานในขั้นตอนการเย็บ	38
4.3 การวิเคราะห์แผนผังลำดับขั้นงานก่อน-หลัง	40
4.4 วิธีการอิวิริตติกที่ใช้ในการจัดสมดุลสายการประกอบ	42

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดสมดุลสายการประกอบ	44
5.1 การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์	44
5.2 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	51
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ	52
6.1 สรุปผลการวิจัย	52
6.2 ข้อเสนอแนะ	53
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก (บทความสำหรับการเผยแพร่)	

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 ขั้นตอนการเย็บเสื้อผ้าในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปตัวอย่าง	2
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภาพลำดับขั้นตอนงาน	7
รูปที่ 3.1 แผนผังการจัดตั้งองค์กร	15
รูปที่ 3.2 แผนผังโรงงานตัวอย่าง	16
รูปที่ 3.3 แผนผังอาคาร 1	17
รูปที่ 3.4 แผนผังอาคาร 2	18
รูปที่ 3.5 แผนผังอาคาร 3	19
รูปที่ 3.6 แผนกสไตร์	20
รูปที่ 3.7 แผนกตัด	20
รูปที่ 3.8 แผนกปัก	21
รูปที่ 3.9 แผนก Heat	21
รูปที่ 3.10 แผนก Inline	22
รูปที่ 3.11 แผนกเย็บ	22
รูปที่ 3.12 แผนกประกันคุณภาพ	23
รูปที่ 3.13 แผนกรีด	23
รูปที่ 3.14 แผนกบรรจุ	24
รูปที่ 3.15 แผนกตรวจจับโลหะ	24
รูปที่ 3.16 แผนกฝีกหัด	25
รูปที่ 4.1 สายการผลิตแผนกเย็บเสื้อสไตร์ 53287	26
รูปที่ 4.2 ผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา เสื้อสไตร์ 53287	27
รูปที่ 4.3 แสดงภาพชิ้นส่วนสำหรับผลิตเสื้อสไตร์ 53287 Line A14	28
รูปที่ 4.4 ภาพแสดงขั้นตอนการเย็บเสื้อสไตร์ 53287	29
รูปที่ 4.5 แสดงภาพขั้นตอนการต่อป้ายตราไซส์+ ต่อป้ายคอ	30
รูปที่ 4.6 แสดงภาพขั้นตอนการเย็บติดป้ายคอ	31
รูปที่ 4.7 แสดงภาพขั้นตอนการโฟ้งต่อไหล่ 2 ข้าง	31
รูปที่ 4.8 แสดงภาพขั้นตอนการลาโรยไหล่ 2 ข้าง	32
รูปที่ 4.9 แสดงภาพขั้นตอนการโฟ้งเข้าวงแขนแบบข้างขวา	32
รูปที่ 4.10 แสดงภาพขั้นตอนการโฟ้งเข้าวงแขนแบบข้างซ้าย	33
รูปที่ 4.11 แสดงภาพขั้นตอนการลาโรยวงแขน 2 ข้าง	33

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.12 แสดงภาพขั้นตอนการโพงข้างขวา (ไม่ใส่ป้าย)	34
รูปที่ 4.13 แสดงภาพขั้นตอนการลาโรยขวา (ไม่ใส่ป้าย)	34
รูปที่ 4.14 แสดงภาพขั้นตอนการโพงข้างซ้ายพร้อมสอดป้ายตราไซส์	35
รูปที่ 4.15 แสดงภาพขั้นตอนการลาโรยซ้าย	35
รูปที่ 4.16 แสดงภาพขั้นตอนการลากันค่อ	36
รูปที่ 4.17 แสดงภาพขั้นตอนการเย็บต่อผ้ากันค่อ	36
รูปที่ 4.18 แสดงภาพขั้นตอนการลาปลายแขนข้างซ้าย	37
รูปที่ 4.19 แสดงภาพขั้นตอนการลาปลายแขนข้างขวา	37
รูปที่ 4.20 แสดงภาพขั้นตอนการลาชาย	38
รูปที่ 4.21 แสดงภาพขั้นตอนการลาปิดช่องไฟกันค่อ	38
รูปที่ 4.22 แสดงภาพ Precedence Diagram ของการผลิตเสื้อโค้ท 53287	41
รูปที่ 5.1 หน้าต่างเริ่มต้นของโปรแกรม UBUALB	44
รูปที่ 5.2 ป้อนข้อมูลเบื้องต้นของปัญหาใหม่	45
รูปที่ 5.3 ตาราง List of All Tasks และ List of Predecessor สำหรับกรอกข้อมูล	46
รูปที่ 5.4 การกรอกข้อมูลงานย่อย, เวลางานย่อย, และลำดับก่อนหลังของงานย่อย	46
รูปที่ 5.5 หน้าต่างของการวิเคราะห์หรือจัดสมดุลสายการประกอบ	47
รูปที่ 5.6 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบแบบ Max Time	48
รูปที่ 5.7 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบแบบ Min Time	48
รูปที่ 5.8 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบแบบ RPW	49
รูปที่ 5.9 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบแบบ Greedy Random	49
รูปที่ 5.10 ตัวอย่างรายงานผลการจัดสมดุลแบบ Max Time	50
รูปที่ 5.11 ตัวอย่างรายงานผลการจัดสมดุลแบบ Min Time	50

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนพนักงานในโรงงานตัวอย่างที่มีอยู่ในปัจจุบัน	14
ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการทำงานในสายการผลิตเสื้อโค้ท 53287	26
ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลเวลามาตรฐานของการเย็บเสื้อโค้ท 53287	39
ตารางที่ 4.3 แผนผังแสดงลำดับขั้นงานก่อน-หลังและเวลามาตรฐาน ของการผลิตเสื้อโค้ท 53287	40
ตารางที่ 4.4 แสดงการจัดสมดุลสายการเย็บของเสื้อโค้ท 53287 ก่อนการปรับปรุง	41
ตารางที่ 5.1 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีฮิวริสติก	51
ตารางที่ 6.1 การเปรียบเทียบผลการจัดสมดุลสายการประกอบด้วยวิธีฮิวริสติกต่างๆ ก่อนและหลังการปรับปรุง	52