การจัดสมดุลสายการผลิตแบบประกอบ- กรณีศึกษา ในโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์

นางสาว นภิส ชุณห์ศรี

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-346-305-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

16 พ.ค. 2546

T 194510 9X

ASSEMBLY LINE BALANCING - A CASE STUDY OF A HARD DISK FACTORY

Ms. Napit Schunhsri

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering in Engineering Management

The Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2000

ISBN 974-346-305-4

Thesis Title	ASSEMBLY LINE BALANCING - A CASE STUDY OF A HARD DISK FACTORY
By	Ms. Napit Schunhsri
Department	The Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering
Thesis Advisor	Assist.Prof. Jeerapat Ngaprasertwong
Thesis Co-advisor	Dr. Chettapong Komarakul na nakorn

Accepted by the Faculty of Engineering, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

..... Dean of Faculty of Engineering

(Professor Somsak Panyakeow, Dr.Eng.)

THESIS COMMITTEE

..... Chairman

(Professor Sirichan Thongprasert, Ph.D.)

..... Thesis Advisor

(Assistant Professor Jeerapat Ngaprasertwong)

.....Thesis Co-advisor

(Dr. Chettapong Komarakul na nakorn)

.....Member

(Jittra Jukijkanpanich, D.Eng.)

นภิส ชุณห์ศรี: การจัดสมดุลสายการผลิตแบบประกอบ - กรณีศึกษาในโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ (ASSEMBLY LINE BALANCING - A CASE STUDY OF A HARD DISK FACTORY) อ.ที่ปรึกษา: ผศ. จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์, อ.ที่ปรึกษาร่วม ดร. เชษฐพงศ์ ไกมารกุล ณ นคร; 80 หน้า. ISBN 974-346-305-4

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้มีการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการจัดสมดุลในสายการผลิตแบบประกอบที่มีอยู่ให้เหมาะสมโดยใช้วัตถุประสงค์ของการได้ชิ้นงานออกมามากที่สุดโดยมีตัวควบคุมคือจำนวนคนงานที่ใช้, จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ และ พื้นที่ที่ใช้ในการทำงานในแต่ละสายการประกอบ

กระบวนการปัจจุบันที่ใช้เพื่อจัดสมดุลของสายการประกอบ ได้มีการใช้แผ่น spreadsheet ช่วยในการคำนวณ โดยรู้ความต้องการจำนวนชิ้นงานในแต่ละวัน จากนั้นจะสามารถคำนวณหาจำนวนคนงานที่น้อยที่สุดที่สามารถประกอบได้จำนวนตรงตามความต้องการ

อย่างไรก็ตาม ปัจจัยอื่นๆเช่นจำนวนคนงานที่สามารถใช้ได้ จำนวนเครื่องจักรที่สามารถใช้ได้ในแต่ละสถานีทำงาน ยังไม่ได้นำมาคิดในกระบวนการปัจจุบัน จึงได้ทำการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่สามารถนำปัจจัยเหล่านี้มารวมอยู่ได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่สามารถจัดสมดุลของสายการประกอบ คำนวณหากำลังการผลิตของแต่ละสาย และสามารถบอกได้ถึงสถานีทำงานที่เป็นคอขวด โดยผลลัพธ์ที่ได้เป็นผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุด

เมื่อนำไปทดสอบแบบจำลองที่พัฒนานี้สามารถให้ผลได้ตรงตามความต้องการ
ได้มีใช้โปรแกรม LINDO เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ภาควิชา ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต ลายมือชื่อนิสิต นภิส ชุณห์ศรี

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2543 ลายมือชื่อที่ปรึกษาร่วม

4171629721: MAJOR ENGINEERING MANAGEMENT
KEY WORD: Assembly line balancing/ Optimization /Mathematical programming
NAPIT SCHUNHSRI : ASSEMBLY LINE BALANCING - A CASE STUDY OF A HARD DISK FACTORY. THESIS ADVISOR: ASSIST.PROF. JEERAPAT NGAPRASERTWONG. THESIS CO-ADVISOR: DR. CHETTAPONG KOMARAKUL NA NAKORN. 80 pp. ISBN 974-346-305-4

In this thesis, the mathematical model to provide the balancing of assembly line has been developed by using the concept of maximize the final output and concerning the number of operators, number of tooling and space factor as its constraints.

In the existing system, the spreadsheet has been used to calculate the minimum number of operators used in assembly line. By knowing the demand of output required, the number of operators and space factor will be achieved.

However, other factors such as number of operators available, number of tooling available for each operation are not concerned in the existing system. Therefore, the mathematical model has been developed by concerning with these factors. The objectives of the model are that it can be used for balancing line, predicting productivity, gating the bottleneck and any sub optimal improvement.

In this study, the LINDO program is used as a tool to solve the mathematical problem.

The Regional Centre for Manufacturing

Department Systems Engineering ..... Student's signature Napit Schunhsri

Field of study Engineering Management ..... Advisor's signature .....

Academic year 2000 ..... Co-advisor's signature C. Komarakul

ACKNOWLEDGEMENT

The author would like to dedicate this research to all of those who supported her along the way. First of all, the author would like to express her deepest gratitude and special thanks to her thesis advisor, Assist.Prof. Jerapat Ngaprasertwong, for his time and effort in advising and supporting her throughout this entire process.

The author would also like to express her sincere appreciation and special thanks to her thesis co-advisor, Dr. Chettapong Komarakul na nakorn, for his helpful guidance, constant encouragement and valuable suggestions during the thesis research

Grateful thanks are also conveyed to the rest of thesis committees, Prof. Dr. Sirichan Tongprasert and Dr. Jittra Rukijkanpanich for their useful comments and extensive supports

The author wishes to thank her beloved parents and family members who provided her with so much support and encouragement along the way, she could have never done this without their help.

Finally, the author wishes to thank all friends and classmates who helped to make this work successful.

TABLE OF CONTENTS

		Page
Abstract (Thai)		iv
Abstract (English)		v
Acknowledgement		vi
Table of Contents		vii
List of Figures		ix
List of Tables		x
Chapter 1	**Introduction**	**1**
	1.1 Introduction	1
	1.2 Statement of Problem	2
	1.3 Objective of the Study	2
	1.4 Scope and Assumptions of the Study	3
	1.5 Thesis Schedule	3
	1.6 Expected Benefits	4
Chapter 2	**Related Theory and Literature Review**	**5**
	2.1 Assembly Line Balancing	5
	2.1.1 Assembly Line Balancing Problem	6
	2.1.2 Optimization Approach to Assembly Line Balancing Problems	10
	2.1.3 Computerized Line Balancing Methods	11
	2.2 Optimization Approach	12
Chapter 3	**Existing System**	**15**
	3.1 Background	15
	3.2 Description of Assembly Line	15
	3.3 Existing Method	18
	3.3.1 The Advantages of Existing method	21
	3.3.2 The Disadvantages of Existing method	21

TABLE OF CONTENTS (Continued)

		Page
Chapter 4	**Model Formulation**	**22**
	4.1 Introduction	22
	4.2 Overview	22
	4.2.1 Input Variable Consideration	23
	4.3 Constructing a Mathematical Model	26
	4.4 Application of the Model to the Study	30
Chapter 5	**Results and Discussoins**	**34**
	5.1 Introduction	34
	5.2 Testing the Model with Assuming Data	34
	5.2.1 Testing without the space factor	34
	5.2.2 Testing with the space factor	39
	5.3 The Application of the Model with Real Data	43
Chapter 6	**Conclusion and Recommendation**	**49**
	6.1 Conclusions	49
	6.2 Recommendations for Improvement	51
	6.3 Recommendations for Further Study	52
References		54
Appendices		56
Appendix A		57
	Table A-1	58
	Table A-2	61
Appendix B		64
	Table B-1	65
	Table B-2	66
Biography		80

LIST OF FIGURES

		Page
Figure 3.1	Process flow of HGA	16
Figure 3.2	Precedence diagram of assembly line	17
Figure 3.3	One line is composed of 9 laminars	17
Figure 3.4	One laminar is composed of 6 stations	18
Figure 4.1	Concept of the Model	23
Figure 4.2	The fishbone diagram of input variables	23

LIST OF TABLES

		Page
Table 1.1	Thesis schedule.....	4
Table 3.1	Spreadsheet.....	19
Table 5.1	Example Data.....	34
Table 5.2	Summation of $d_{i\ max}$.....	37
Table 5.3	Results from calculation by hand (data without space factor).....	38
Table 5.4	Results from calculation by hand (data with space factor).....	41
Table 5.5	Comparisons of the existing spreadsheet and proposed model.....	43
Revised Table 5.5	Comparisons of the existing spreadsheet and proposed model.....	45
Table 5.6	Comparisons of the existing spreadsheet and proposed model when remove the constraint of total numbers of operator.....	47