

การออกแบบการจัดรถบริการรับ-ส่ง พนักงาน



นาย วิกรม ราชวัตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



4 6 7 1 6 3 4 2 2 1

DESIGN OF SHUTTLE BUS SERVICE FOR
EMPLOYEES TRANSPORTATION

Mr. Wigrom Ratchawat

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Engineering Management
The Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2007
Copyright of Chulalongkorn University

502157

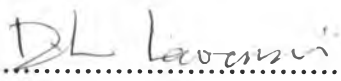
Thesis Title **DESIGN OF SHUTTLE BUS SERVICE FOR
EMPLOYEES TRANSPORTATION**

By **Mr. Wigrom Ratchawat**


Field of Study **Engineering Management**


Thesis Advisor **Assistant Professor Manop Reodecha, Ph. D.**

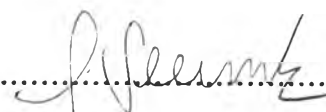
Accepted by the Faculty of Engineering, Chulalongkorn University in
Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

.....Dean of the Faculty of Engineering
(Professor Direk Lavansiri, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE

.....Chairman
(Professor Sirichan Thongprasert, Ph.D.)

.....Thesis Advisor
(Assistant Professor Manop Reodecha, Ph.D.)

.....Member
(Assistant Professor Seerong Prichanont, Ph.D.)

วิกรม ราชวัตร การออกแบบการจัดรถบริการรับ-ส่งพนักงาน. (DESIGN OF SHUTTLE BUS SERVICE FOR EMPLOYEES TRANSPORTATION) อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.มานพ เรียวเดชะ, 67 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพในการจัดการบริการรถรับส่งพนักงานของบริษัทธุรกิจรถยนต์แห่งหนึ่งทั้งไปและกลับจากการทำงาน

บริษัทได้ดำเนินการจัดการบริการรถรับส่งพนักงาน 9 คัน ใน 9 เส้นทาง สำหรับพนักงาน 323 คน ในจังหวัดสมุทรปราการ การที่จำนวนพนักงานในรถรับส่งแต่ละคันมีน้อยเกินไปทำให้เห็นได้ว่าจำนวนรถรับส่งมีมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น นอกจากนี้รถรับส่งบางคันมีเส้นทางวิ่งไกลเกินไปและส่งพนักงานสายกว่าเวลาเริ่มงาน ปัญหาทั้งสองเกี่ยวข้องกับการจัดการเส้นทางการเดินทางที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ระบบการจัดการใหม่จึงถูกพัฒนาขึ้น ระบบที่พัฒนาได้ดัดแปลงจากหลักการ Saving Algorithm ของ Clarke and Wright ในการออกแบบการจัดเส้นทางการเดินทางโดยใช้จำนวนรถรับส่งและระยะทางการเดินทางให้น้อยที่สุด ข้อมูลที่ต้องใช้ในระบบได้แก่ จุดรับพนักงาน, จำนวนพนักงานในแต่ละจุด, ระยะทางและเวลาในการเดินทางระหว่างจุดแต่ละจุด กับจุดอื่นๆ และบริษัทได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะช่วยในการจัดการข้อมูลต่างๆ และการคำนวณโดยใช้หลักการข้างต้น

ระบบที่พัฒนาขึ้นถูกนำมาใช้กับการบริการรถรับส่งในจังหวัดสมุทรปราการที่เดิมใช้รถรับส่ง 9 คัน ใน 9 เส้นทาง ซึ่งการวางแผนจากระบบที่พัฒนาขึ้นใช้รถรับส่งเพียง 7 คัน ใน 7 เส้นทาง ประหยัดจากเดิม 22% นอกจากนี้ระยะทางที่ใช้ในการเดินทางทั้งหมดลดลงจาก 231 กิโลเมตร เหลือ 211 กิโลเมตร หรือ 8.47% โดยประสิทธิภาพทั้งหมดเพิ่มมากขึ้นในขณะที่พนักงานสามารถที่จะมาทำงานได้ตรงเวลา

ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม

ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

4671634221 : MAJOR ENGINEERING MANAGEMENT

KEY WORD: VEHICLE ROUTING PROBLEM

WIGROM RATCHAWAT: DESIGN OF SHUTTLE BUS SERVICE FOR EMPLOYEES TRANSPORTATION, THESIS ADVISOR: ASST. PROF MONOP REODAECHA, PH.D., 67 pp.

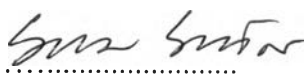
The purpose of this research is to develop an efficient system for route planning of the shuttle bus service for transporting employees of an automotive company to and from work.


The company is providing shuttle bus service to its 323 employees in Samut Prakarn with 9 buses in 9 routes. The occupancy on each bus is too low, which indicates that too many buses are being used. In addition, some buses travel too far and deliver employees late for work. Both problems are due to poor route planning.

A new system is therefore developed. The system employs an extension of the Clarke and Wright's Saving Algorithm to design routes in order to minimise the number of buses required and to minimise the total travelling distance. The data required by the system include pick up points, the number of employees at each pick up point, distances and travelling time from each pick up point to all other pick up points and the company. A computer software is also developed to support data management and calculation with the designed algorithm.

The proposed system is applied to the shuttle bus service in Samut Prakarn, which is using 9 buses in 9 routes. The plan from the developed system needs only 7 buses in 7 routes, a saving around 22%. Furthermore, the total distance travelled by all buses is reduced from 231 km. to 211 km., or 8.47%. All savings are gained while all employees can get to work on time.

The Regional Centre for Manufacturing
Systems Engineering
Field of study Engineering Management
Academic year 2007

Student's signature.....

Advisor's signature.....

ACKNOWLEDGEMENTS

Firstly, the author sincerely wishes to thank Assistant Professor Manop Reodecha, thesis advisor, for his invaluable advice with warm encouragement. The author is also grateful to the members of thesis committees, Professor Sirichan Thongprasert and Assistant Professor Seerong Prichanont for their kind and helpful comments.

Furthermore, the author would like to thank members in human resource department in the company to support all data and managers and his colleagues to help in his work.

Eventually, the author would like to express deeply thank to his families, friends, and teachers for their supports, understanding and encouragement throughout the study course.

TABLE OF CONTENTS

	Page
THAI ABSTRACT	iv
ENGLISH ABSTRACT.....	v
ACKNOWLEDGEMENTS.....	vi
TABLE OF CONTENTS.....	vii
LIST OF FIGURES.....	x
LIST OF TABLES.....	xi
CHAPTER I INTRODUCTION.....	1
1.1 Background of The Research.....	1
1.2 Objectives.....	2
1.3 Scope of the Research and Assumption.....	2
1.4 Research Procedure	2
1.5 Expected Benefits	3
CHAPTER II PROBLEM ANALYSIS	4
2.1 Company Overview	4
2.2 Current Shuttle Bus System	4
2.3 Problems of Current Shuttle System	6
CHAPTER III LITERATURE REVIEW.....	8
3.1 Study of Vehicle Routing Problem (VRP).....	8
3.2 Vehicle Routing – Scheduling Problem	13
CHAPTER IV SHUTTLE BUS SYSTEM MODELING	16
4.1 Modeling Concept.....	16
4.1.1 Characteristics of routing problem.....	16
4.1.2 Routing Models.....	17
4.1.3 Solution Approach.....	19
4.1.4 Proposed algorithm.....	19

4.2 Study of Current System.....	21
4.2.1 Procedure of current system.....	21
4.2.2 Current shuttle-bus routes.....	22
4.3 Data Collection	24
4.3.1 Distance between each pair of pick up points.....	24
4.3.2 Bus Capacity.....	24
4.3.3 Average Speed.....	25
4.3.4 Pick-up Time.....	25
4.3.5 Passengers and Pick-up Points.....	26
4.3.6 Maximum Travelling Time.....	26
4.4 Shuttle Bus System Model	27
4.4.1 Details of shuttle bus system model.....	27
4.4.2 Computer program for shuttle bus service.....	31
CHAPTER V CALCULATION RESULT AND DISCUSSION	38
5.1 Results.....	38
5.1.1 Initial results.....	38
5.1.2 Results refinement.....	41
5.2 Discussion.....	44
5.2.1 Benefits of the proposed system.....	44
5.2.2 Drawbacks of the proposed system.....	44
CHAPTER VI CONCLUSION AND RECOMMENDATION.....	46
6.1 Conclusion.....	47
6.2 Recommendations.....	47
REFERENCES.....	49

APPENDICES.....	51
Appendix A The data of travelling distance between each point	52
Appendix B The data of travelling time between each point.....	57
Appendix C The data of travelling saving value between each 2 point.....	62
BIOGRAPHY.....	67

LIST OF FIGURES

	Page
Figure 2.1: All pick up points in Samut Prakarn	4
Figure 2.2: Current routes of shuttle bus service in Samut Prakarn.....	6
Figure 4.1: Clarke-Wright saving value calculation	20
Figure 4.2: Procedures of current shuttle-bus route design.....	21
Figure 4.3: Pick up points divided into two zones; Bangkok and Samut Prakarn...	22
Figure 4.4: Current routes of shuttle bus service.....	23
Figure 4.5: Six-wheel shuttle bus with 50 seats being used for picking passengers up.....	25
Figure 4.6: Location of all demand points.....	27
Figure 4.7: Node name, capacity and travelling time.....	31
Figure 4.8: Procedures for route selection.....	32
Figure 4.9: Travelling time between each point.....	34
Figure 4.10: Saving value results from transportation between each point.....	35
Figure 4.11: Capacity Control and Maximum Travelling Time.....	36
Figure 5.1: Bus routes with bus capacity of 50 persons and control time of 120 minutes.....	38
Figure 5.2: The results of design route.....	40
Figure 5.3: New bus routes with setting bus capacity of 47 persons.....	42
Figure 5.4: The results of new design route.....	42

LIST OF TABLES

	Page
Table 3.1: Characteristics of Routing Problem by Bodin and Golden (1981).....	12
Table 4.1: Current shuttle-bus route and capacity usage.....	24
Table 4.2: Pick up points with number of passengers.....	26
Table 4.3: Example for distance between each point (unit: km).....	28
Table 4.4: Example for travelling time between each point (unit: min.).....	29
Table 4.5: Example for saving value between each 2-point (unit: min.).....	29
Table 5.1: The results of design route.....	39
Table 5.2: Comparison between current system and proposed system.....	41
Table 5.3: Data in each route compare between old and new design route.....	43
Table 5.4: Percentage of Saving Comparison.....	44
Table 5.5: Comparing between current system and proposed system.....	45
Table A.1: Travelling distance between each point in Samut Prakarn province...	54
Table B.1: Travelling time between each point.....	59
Table C.1: Travelling saving value between each 2 point.....	64