

การประยุกต์ใช้ระบบการจำแนกและให้รหัสในการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องจักร



นาย สุทัศน์ สุขเสริมส่งชัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ภาควิชาศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-17-6690-4

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPLEMENTATION OF CLASSIFICATION AND CODING SYSTEM
IN MACHINE SPARE PART MANUFACTURING

Mr. Sutas Suksermsongchai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Engineering Management

The Regional Centre of Manufacturing Systems Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University


Academic Year 2004

ISBN 974-17-6690-4

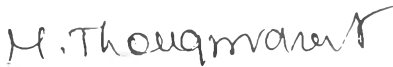
Copyrights of Chulalongkorn University


Thesis Title IMPLEMENTATION OF CLASSIFICATION AND CODING
SYSTEM IN MACHINE SPARE PART MANUFACTURING
By Mr. Sutas Suksermsongchai
Field of Study Engineering Management
Thesis Adviser Professor Sirichan Thongprasert, Ph.D.

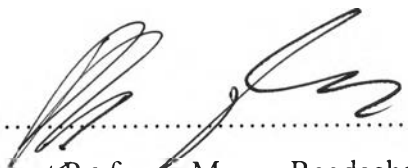
Accepted by the Faculty of Engineering, Chulalongkorn University in Partial
Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree


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

THESIS COMMITTEE


.....Chairman
(Associate Professor Manit Thongprasert, Ph.D.)


.....Thesis Advisor
(Professor Sirichan Thongprasert, Ph.D.)


.....Member
(Assistant Professor Manop Reodecha, Ph.D.)

สุทัศน์ สุขเสริมส่งชัย : การประยุกต์ใช้ระบบการจำแนกและให้รหัสในการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องจักร
(IMPLEMENTATION OF CLASSIFICATION AND CODING SYSTEM IN MACHINE SPARE PART
MANUFACTURING)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 157 หน้า ISBN 974-17-6690-4

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อเสนอระบบการจำแนกและให้รหัสผลิตภัณฑ์จำพวกชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องจักร และพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อใช้ในระบบการจำแนกและให้รหัสรวมถึงการพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อใช้เก็บรวบรวมรักษา และเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลการทำงานของผลิตภัณฑ์ที่ได้เคยผลิตไปแล้ว

ในปัจจุบัน การลดเวลาที่ต้องใช้ไปในการดำเนินการต่างๆ ก่อนที่ผลิตภัณฑ์จะออกสู่ตลาดนั้น เป็นสิ่งที่ผู้ผลิตให้ความสำคัญอย่างมาก รวมถึงอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ต่างๆ ที่นับวันจะยิ่งมีการแข่งขันสูงขึ้น ผู้ผลิตที่สามารถผลิตชิ้นส่วนได้ตรงตามความต้องการของลูกค้าและรวดเร็วที่สุด จึงจะสามารถดึงดูดลูกค้าและอยู่รอดในตลาดการแข่งขันได้ ในการหาวิธีลดเวลาการดำเนินการได้นั้น ผู้ผลิตสามารถเริ่มต้นได้จากการวางแผนการผลิต เพื่อใช้ควบคุมและตรวจสอบเวลาที่สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ได้ อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญที่สุดในการวางแผนการผลิตก็คือ เวลามามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถหาได้จากการนำข้อมูลการผลิตที่เคยได้เคยผลิตไปแล้วมาคำนวณและวิเคราะห์ แต่เนื่องจากการขาดประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูล ทำให้ข้อมูลเหล่านี้สูญหายและยากต่อการค้นหาดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาาระบบการเก็บรักษาข้อมูลให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยในการพัฒนานี้ การจำแนกและให้รหัสผลิตภัณฑ์เป็นส่วนสำคัญ ที่จะช่วยให้การเก็บข้อมูลและค้นหาเป็นไปได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น โดยผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันจะถูกรวมกลุ่มเข้าไว้ด้วยกันเพื่อให้ง่ายต่อการหาเวลามามาตรฐานในอนาคต โดยงานวิจัยนี้ได้ยึดบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรแห่งหนึ่ง ในประเทศไทยเป็นกรณีศึกษา

ในการพัฒนาาระบบการจำแนกและให้รหัสของงานวิจัยนี้ได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎี เทคโนโลยีการจัดกลุ่ม, การทำระบบแคตตาล็อก, การจัดประเภท ในขณะที่การพัฒนาาระบบการดูแลข้อมูลได้อาศัยแนวความคิดของการจัดการระบบของข้อมูล (Product Data Management) เพื่อช่วยในการออกแบบระบบโปรแกรมสำเร็จรูป โดยโปรแกรมสำเร็จรูปนี้ เป็นโปรแกรมที่นำระบบการจำแนกและให้รหัส และฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ ไปใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้แนวความคิดของการสร้างฐานข้อมูลแบบ SQL Server ซึ่งเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่และเป็นที่แพร่หลายในปัจจุบัน

ภาควิชา.....ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต.....ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา.....การจัดการทางวิศวกรรม.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2547.....

4571625521 : Major Engineering Management

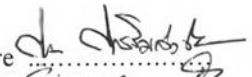

KEY WORD : Classification/Coding/PDM/Standard time

Sutas Suksermsongchai: IMPLEMENTATION OF CLASSIFICATION AND CODING SYSTEM IN MACHINE SPARE PART MANUFACTURING Thesis Advisor: Professor Sirichan Thongprasert, Ph.D. 157 pages. ISBN 974-17-6690-4

The first objective of the thesis is to develop classification and coding system for machine spare part. The second objective is to establish computer program used to provide convenience to user in classification and coding process and product data management.

At present, processing time is one of important factors that most manufacturers concern. In machine spare part manufacturing where competition continuously increases, manufacturing time and quality becomes competitive edge for all firm. Manufacturers are now trying to reduce every operation time before a product is launched in order to attract customers. To decrease operation time, production plan is normally used to uncover unnecessary processing time. To establish production plan, one of the most important things is product standard time which can be determined from using past production data. However, since company does not have competent data management, most data are missing or damaged. Therefore the thesis will pay attention to develop efficient product data management. To develop the system, classification and coding can be used to increase more effectiveness since products having similar attributes are classified and coded, which helps users acquire the target data easily and quickly.

To establish the system, the thesis congregates the concepts of Group technology, Cataloguing, and Classification, while concepts of Product Data Management are used to build up the computer program. The program will join classification and coding system and database management system together by using concept of SQL server, which is large and popular system presently.

Department The Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering Student's signature 
Field of study Engineering Management Advisor's signature 
Academic year 2004

ACKNOWLEDGEMENTS

The researcher owes much to many people over the past years who have encouraged the researcher to complete this thesis, and the researcher would like to express deepest appreciation to all of them.

Above of all, the researcher would like to thank Professor Dr. Sirichan Thongprasert; the researcher's academic advisor, whose expertise, constructive comments, patience, encouragement, and friendliness throughout the period of this study have been of immeasurable value. Sincere appreciation is extended to Associate Professor Dr. Manit Thongprasert and Assistant Professor Dr. Manop, for offering valuable suggestions and serving as the researcher's thesis examination committee members.

Grateful acknowledgements are extended to the management participants of the case company, who spent their precious time participating in the interviews and answering questions. Especially to the director of the case company for his allowance and gave facilities to the research to have a chance to collection data from all departments.

A special acknowledgement is presented to Mr. Kitti Washirasuttanun, for helpful suggestions, beneficial ideas, friendliness, of computer program development. Without him, my program would not be completed. An indispensable appreciation must be noted especially to Miss Ampika Bansiddhi, for the continuing support and every nice thing for my study.

My acknowledgement would not be completed without recording my highest gratitude to my beloved parents and elder brother for their great love, constant understanding, continuing encouragement, and being every good thing in my life, without them the completion of this thesis would be impossible.

CONTENTS

| | <i>Page</i> |
|--|-------------|
| ABSTRACT (THAI)..... | iv |
| ABSTRACT (ENGLISH)..... | v |
| ACKNOWLEDGEMENTS..... | vi |
| CONTENTS..... | vii |
| LIST OF TABLES..... | x |
| LIST OF FIGURES..... | xii |
| | |
| CHAPTER 1: INTRODUCTION..... | 1 |
| 1.1 Introduction to the business..... | 1 |
| 1.2 Background of the business..... | 2 |
| 1.3 Statement of problems..... | 3 |
| 1.4 Objectives of the study..... | 4 |
| 1.5 Scope of the study..... | 4 |
| 1.6 Expected results..... | 4 |
| 1.7 Expected benefits..... | 5 |
| 1.8 Methodology..... | 5 |
| | |
| CHAPTER 2: THEORETICAL ASPECTS AND LITERATURE REVIEW..... | 6 |
| 2.1 Group Technology..... | 6 |
| 2.2 Cataloguing System..... | 31 |
| 2.3 Product Data Management..... | 35 |
| 2.4 Conclusions..... | 43 |
| | |
| CHAPTER 3: PRINCIPLE CONCEPTS AND SYSTEM DEVELOPMENT..... | 44 |
| 3.1 Organisation review..... | 44 |

CONTENTS (continue)

| | <i>Page</i> |
|---|-------------|
| 3.2 Principle concepts..... | 46 |
| 3.3 Classification and coding system development..... | 48 |
| 3.4 Database system development..... | 88 |
| 3.5 Program development..... | 89 |
| 3.6 Conclusions..... | 93 |
| | |
| CHAPTER 4: PROGRAM DEVELOPMENT..... | 94 |
| 4.1 Tools and equipments..... | 94 |
| 4.2 System structure..... | 94 |
| 4.3 Database system structure..... | 94 |
| 4.4 Classification and coding system structure..... | 99 |
| 4.5 Code installation structure..... | 106 |
| 4.6 Data installation structure..... | 107 |
| 4.7 Conclusions..... | 115 |
| | |
| CHAPTER 5: PROGRAM DEMONSTRATION..... | 117 |
| 5.1 Classification and Coding system..... | 117 |
| 5.2 Database system..... | 131 |
| | |
| CHAPTER 6: CONCLUSION AND RECOMMENDATION..... | 140 |
| 6.1 Conclusion of the study..... | 140 |
| 6.2 Recommendation..... | 142 |
| | |
| REFERENCES..... | 144 |

CONTENTS (continue)

| | <i>Page</i> |
|--|-------------|
| APPENDICES | 147 |
| Appendix A: Result of classification and coding..... | 147 |
| Appendix B: Table structure of the database system | 152 |
| BIOGRAPHY | 157 |

LIST OF TABLES

| | <i>Page</i> |
|---|-------------|
| Table 2.1: Complexity code for special features..... | 19 |
| Table 2.2: DCLASS size code..... | 19 |
| Table 2.3: DCLASS precision class code..... | 20 |
| Table 3.1: Influent issues for the number of digit..... | 56 |
| Table 3.2: Attributes determination..... | 57 |
| Table 3.3: Classification by overall shape of product and raw material..... | 58 |
| Table 3.4: Overall shape of products..... | 59 |
| Table 3.5: External shape code..... | 61 |
| Table 3.6: Diameter code (initial)..... | 62 |
| Table 3.7: Rotational products classified by diameter (initial)..... | 62 |
| Table 3.8: Diameter code (modified)..... | 63 |
| Table 3.9: Rotational products classified by diameter (modified)..... | 63 |
| Table 3.10: Length of rotational product and non-rotational product..... | 64 |
| Table 3.11: Surface finish code..... | 65 |
| Table 3.12: Material code..... | 66 |
| Table 3.13: Precision code..... | 67 |
| Table 3.14: Product status code..... | 68 |
| Table 3.15: Product status code..... | 69 |
| Table 3.16: Product status code..... | 69 |
| Table 3.17: Assembly type code..... | 70 |
| Table 3.18: Products classified by overall shape..... | 70 |
| Table 3.19: External shape of non-rotational product (modified)..... | 71 |
| Table 3.20: Products classified by overall shape and external shape..... | 71 |

LIST OF TABLES (continue)

| | <i>Page</i> |
|--|-------------|
| Table 3.21: List of sample products..... | 73 |
| Table 3.22: Attribute of Punch Cutter 202 SPOE..... | 79 |
| Table 3.23: Attribute of Cover for ball mill..... | 80 |
| Table 3.24: Attribute of Clamping screw..... | 81 |
| Table 3.25: Attribute of Lower Blade No.L2 211x109..... | 82 |
| Table 3.26: Attribute of Square bar..... | 83 |
| Table 3.27: Classification by number of holes, thread, and slot..... | 88 |
| Table A.1: Products classified by overall shape, external shape, and size..... | 147 |
| Table B.1: Database system structure..... | 152 |

LIST OF FIGURES

| | <i>Page</i> |
|--|-------------|
| Figure 1.1: Products of the company..... | 3 |
| Figure 1.2: Problems and resolve..... | 3 |
| Figure 2.1: Parts grouped by geometric shape..... | 8 |
| Figure 2.2: Parts grouped by manufacturing process..... | 8 |
| Figure 2.3: Component-machine chart..... | 10 |
| Figure 2.4: Classification Scheme..... | 12 |
| Figure 2.5: Hierarchical Code..... | 13 |
| Figure 2.6: Attribute Code..... | 14 |
| Figure 2.7: Hybrid Code..... | 15 |
| Figure 2.8: OPITZ code structure..... | 16 |
| Figure 2.9: DCLASS code structure..... | 18 |
| Figure 2.10: DCLASS logic tree..... | 19 |
| Figure 2.11: MICLASS code structure..... | 21 |
| Figure 2.12: Functional-type layout..... | 26 |
| Figure 2.13: Line layout..... | 26 |
| Figure 2.14: Group-type layout..... | 27 |
| Figure 2.15: Security of PDM Vault..... | 37 |
| Figure 2.16: Functional view of a PDM system..... | 37 |
| Figure 2.17: Sample classification of bike's components..... | 38 |
| Figure 2.18: Sample structure of bike's components..... | 38 |
| Figure 3.1: Organization Structure..... | 44 |
| Figure 3.2: Major Production Process..... | 45 |
| Figure 3.3: The first digit of code structure..... | 53 |

LIST OF FIGURES (continue)

| | <i>Page</i> |
|--|-------------|
| Figure 3.4: Developed coding structure | 54 |
| Figure 3.5: Side-view shape of rotational product | 59 |
| Figure 3.6: External shape of rotational product | 60 |
| Figure 3.7: External shape of non-rotational product | 61 |
| Figure 3.8: Coding system structure | 73 |
| Figure 3.9: Code for sealing arm | 74 |
| Figure 3.10: Drawing of sealing arm | 74 |
| Figure 3.11: Code for connector | 75 |
| Figure 3.12: Drawing of connector | 75 |
| Figure 3.13: Code for clamping plate | 76 |
| Figure 3.14: Drawing of clamping plate | 76 |
| Figure 3.15: Code for U support | 77 |
| Figure 3.16: Drawing of U support | 77 |
| Figure 3.17: Code for Side plate B | 78 |
| Figure 3.18: Drawing of Side plate B | 78 |
| Figure 3.19: Drawing of Punch Cutter 202 SPOE | 79 |
| Figure 3.20: Drawing of Cover for ball mill | 80 |
| Figure 3.21: Drawing of Clamping screw | 81 |
| Figure 3.22: Drawing of Lower Blade No.L2 211x109 | 82 |
| Figure 3.23: Drawing of Square bar | 83 |
| Figure 3.24: Structure of additional code | 84 |
| Figure 3.25: Classification by internal shape for rotational product | 85 |
| Figure 3.27: Classification by internal shape for non-rotational product | 86 |
| Figure 3.28: Classification by threads | 87 |

LIST OF FIGURES (continue)

| | <i>Page</i> |
|---|-------------|
| Figure 4.1 Operation chart of the program..... | 94 |
| Figure 4.2: Operation chart of WOS database..... | 95 |
| Figure 4.3: Operation chart of WOS Add section..... | 96 |
| Figure 4.4: Operation chart of WOS Search section..... | 97 |
| Figure 4.5: Operation chart of WOS Edit section..... | 98 |
| Figure 4.6: Operation chart of product classification and coding section..... | 99 |
| Figure 4.7: Operation chart of product search section..... | 100 |
| Figure 4.8: Operation chart of Non-assembly product add section..... | 101 |
| Figure 4.9: Operation chart of Non-assembly product edit section..... | 102 |
| Figure 4.10: Operation chart of Non-assembly product add section..... | 103 |
| Figure 4.11: Operation chart of Non-assembly product edit section..... | 104 |
| Figure 4.12: Operation chart of product structure section..... | 105 |
| Figure 4.13: Operation chart of Code installation section..... | 106 |
| Figure 4.14: Operation chart of data installation section..... | 107 |
| Figure 4.15: Operation chart of customer database..... | 108 |
| Figure 4.16: Operation chart of raw material database..... | 109 |
| Figure 4.17: Operation chart of supplier database..... | 110 |
| Figure 4.18: Operation chart of plating database..... | 111 |
| Figure 4.19: Operation chart of operation database..... | 112 |
| Figure 4.20: Operation chart of machine database..... | 113 |
| Figure 4.21: Operation chart of employee database..... | 114 |
| Figure 4.22: Operation structure of the system..... | 115 |
| Figure 5.1: Master screen of the program..... | 117 |

LIST OF FIGURES (continue)

| | <i>Page</i> |
|---|-------------|
| Figure 5.2: Left menu bar..... | 118 |
| Figure 5.3: Non-assembly product screen..... | 118 |
| Figure 5.4: Adding new non-assembly product..... | 119 |
| Figure 5.5: Result of adding new non-assembly product..... | 119 |
| Figure 5.6: Editing data of non-assembly product..... | 120 |
| Figure 5.7: Assembly product screen..... | 120 |
| Figure 5.8: Adding new assembly product..... | 121 |
| Figure 5.9: Result of adding new assembly product..... | 121 |
| Figure 5.10: Editing data of assembly product..... | 122 |
| Figure 5.11: Component of assembly product screen..... | 123 |
| Figure 5.12: Add components screen..... | 123 |
| Figure 5.13: Components of Conveyor for Feeder & Stacker..... | 123 |
| Figure 5.14: Components of Side Plate All..... | 124 |
| Figure 5.15: Searching product by product code..... | 125 |
| Figure 5.16: Result of searching product by product code..... | 125 |
| Figure 5.17: Searching product by product name..... | 126 |
| Figure 5.18: Result of searching product by product name..... | 126 |
| Figure 5.19: Searching product by drawing number..... | 127 |
| Figure 5.20: Result of searching product by drawing number..... | 127 |
| Figure 5.21: Searching product by drawing name..... | 128 |
| Figure 5.22: Result of searching product by drawing name..... | 128 |
| Figure 5.23: Searching product by name of drawer..... | 129 |
| Figure 5.24: Result of searching product by name of drawer..... | 129 |

LIST OF FIGURES (continue)

| | <i>Page</i> |
|---|-------------|
| Figure 5.25: Searching product by drawing date..... | 130 |
| Figure 5.26: Result of searching product by drawing date..... | 130 |
| Figure 5.27: Getting into WOS database section..... | 131 |
| Figure 5.28: Work Order Sheet screen..... | 131 |
| Figure 5.29: “Add WOS” screen..... | 132 |
| Figure 5.30: Result of adding main data of WOS..... | 132 |
| Figure 5.31: “Operation step” screen..... | 133 |
| Figure 5.32: “Add operation step” screen..... | 133 |
| Figure 5.33: “Material” screen..... | 134 |
| Figure 5.34: “Add material” screen..... | 134 |
| Figure 5.35: “Plating” screen..... | 135 |
| Figure 5.36: “Add Plating” screen..... | 135 |
| Figure 5.37: “Operation data” screen..... | 136 |
| Figure 5.38: “Add operation” screen..... | 136 |
| Figure 5.39: “Add operation” screen (Outsourcing)..... | 137 |
| Figure 5.40: “Store data” screen..... | 137 |
| Figure 5.41: “Report” screen..... | 138 |
| Figure 5.42: “Standard time estimation” screen..... | 139 |