



**DEVELOPMENT OF AN EXPERT SYSTEM
FOR GEM IDENTIFICATION**

CHANTHARAPAT SUWANNAMAS

อธิปัทนาศาร

จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(TECHNOLOGY OF INFORMATION SYSTEM MANAGEMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2001

ISBN 974-04-0993-8

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
C459d
2001
c. 2

4136929 EGTI/M : MAJOR: TECHNOLOGY OF INFORMATION SYSTEM
MANAGEMENT; M.Sc. (TECHNOLOGY OF
INFORMATION SYSTEM MANAGEMENT)

KEY WORDS : EXPERT SYSTEM / GEM IDENTIFICATION

CHANTHARAPAT SUWANNAMAS: DEVELOPMENT OF AN EXPERT
SYSTEM FOR GEM IDENTIFICATION. THESIS ADVISORS: SUPPHACHAI
NATHAPHAN, M.Eng., KANJANA CHOOKRUVONG, Ph.D. 140P. ISBN 974-04-
0993-8

Modern high technology has enabled the production of man-made products, including synthetic gemstones, which closely resemble genuine gemstones. Often synthetic and imitation gemstones are mixed in with genuine gemstones in gem trading. Therefore, a gem identification system is very important in this industry to reassure persons who are involved in the gem and jewelry industry. The lack of human experts, especially gemmologists who can effectively identify gems is a very important problem. This research uses the theory of the expert system to develop an expert system for gem identification, which is designed to help, and support decision making in gem identification correctly and quickly, and be the source of gem information.

An expert system for gem identification (GemXpert) has been developed with Microsoft Visual Basic 6.0. The database management system known as Microsoft Access 97 collects 400 varieties of gemstone. GemXpert represents the knowledge base as production rules. The inference mechanisms are both forward and backward chaining. GemXpert can identify one or more gemstone varieties based on confidence (certainty) factors (CF) within an uncertainty range (0-100%). During a session with the system, the user enters CF, which expresses his/her confidence that the data introduced accurately correspond to the characteristics. The explanations of reasons are displayed to users during the process. User interface is designed with pictures and ToolTips to explain the technical terms to decrease incorrect decisions and increase confidence input data, and for distinct communication between user and system.

The system was validated by comparison of the gem identification between human experts and GemXpert. Human experts were teachers from the Faculty of Science; Srinakharinwirot University, Prasanmitr and Kasetsart University and the gemmologists from the Department of Mineral Resources. Identified were 80 gemstone pieces. GemXpert showed a correctness of 93.54%. Human experts and students on a gem identification course evaluated the system. It reveals that GemXpert can decrease the time spent in gem identification and retrieving gem information. Moreover, the system helps the users to improve their skill in gem identification and accessibility to knowledge base by themselves. The concepts and ideas of this research can be a prototype of advanced gem identification with computers and can lead to solutions to problems in related fields.

4136929 EGTI/M : สาขาวิชา: เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ; วท.ม.
(เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ)

จันทรพัชร สุวรรณมาศ : การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยในการวิเคราะห์อัญมณี
(DEVELOPMENT OF AN EXPERT SYSTEM FOR GEM IDENTIFICATION).
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ศุภชัย นาทะพันธ์, M.Eng., กาญจนา ชูครุวงศ์, Ph.D.
140 หน้า. ISBN 974-04-0993-8

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน ส่งผลให้มีการผลิตอัญมณีสังเคราะห์ อัญมณีเลียนแบบเข้ามาปะปนในการซื้อขายอัญมณีมากขึ้น รวมถึงปัญหาการขาดแคลนนักวิเคราะห์อัญมณีที่มีความรู้ความชำนาญ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างและพัฒนา นักวิเคราะห์อัญมณีที่มีศักยภาพในอุตสาหกรรมอัญมณีเพิ่มขึ้น งานวิจัยนี้ใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบผู้เชี่ยวชาญ นำมาพัฒนาโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับสนับสนุนการวิเคราะห์อัญมณีที่สามารถวิเคราะห์อัญมณีได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วและเป็นแหล่งตรวจสอบข้อมูลทางอัญมณี

ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อการวิเคราะห์อัญมณี (GemXpert) พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมภาษาไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก 6.0 ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟท์แอกเซส 97 ในการเก็บข้อมูลของอัญมณีจำนวน 400 ชนิด มีการแทนความรู้ในลักษณะของกฎ (Production Rules) ใช้กลไกการอนุมานเพื่อการวิเคราะห์ทั้งแบบเดินหน้าและแบบย้อนกลับ ระบบใช้ทฤษฎีการคำนวณค่าความเชื่อมั่น (Certainty Factor) ในการจัดการกับความไม่แน่นอน ซึ่งมีช่วงระหว่าง 0-100% โดยให้ผู้ใช้สามารถใส่ค่าความเชื่อมั่นของลักษณะเฉพาะของอัญมณีในขั้นตอนการวิเคราะห์ มีคำอธิบายเหตุผลในการวิเคราะห์ การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ ใช้ภาพประกอบและคำอธิบายเป็นหลักเพื่อลดข้อผิดพลาดในการตอบคำถาม สร้างความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างระบบกับผู้ใช้ และเพิ่มความเชื่อมั่นในการวิเคราะห์แก่ผู้ใช้ระบบมากขึ้น

ผลการทดสอบระบบเปรียบเทียบการวิเคราะห์อัญมณีระหว่างระบบกับผู้เชี่ยวชาญ โดยอาจารย์จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และเจ้าหน้าที่วิเคราะห์อัญมณีจากกรมทรัพยากรธรณี จำนวน 80 เม็ด พบว่าระบบสามารถวิเคราะห์อัญมณีได้อย่างถูกต้อง 93.54% การประเมินการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญและนิสิตหลักสูตรวิเคราะห์อัญมณี พบว่าระบบช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์อัญมณี และการค้นหาข้อมูลอัญมณี ช่วยให้ผู้ใช้สามารถพัฒนาทักษะและเข้าถึงความรู้ในการวิเคราะห์อัญมณีได้ด้วยตนเอง หลักการและแนวความคิดของงานวิจัยนี้ สามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบวิเคราะห์อัญมณีด้วยคอมพิวเตอร์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและสามารถใช้ประยุกต์ในการแก้ไขปัญหามหาวิทยาลัยเดียวกัน