ภาคผนวก ก

การพัฒนาโปรแกรมด้วย MATLAB

โปรแกรม MATLAB (Matrix Laboratory) เป็นโปรแกรมที่ใช้เพื่อคำนวณเชิงตัวเลข แสดงกราฟิกที่ซับซ้อน และสร้างแบบจำลองที่ทำให้สามารถมองเห็นภาพการทำงานได้ง่ายและชัดเจน นิยมนำโปรแกรม MATLAB มาใช้แก้ปัญหาในหลายสาขา เช่นสาขาทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น ลักษณะการใช้งานเป็นแบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) และมีฟังก์ชันการใช้งานในสาขาต่าง ๆ ให้เลือกใช้มากมาย

ก.1 โครงสร้างของ MATLAB

โครงสร้างของโปรแกรม MATLAB ประกอบด้วย 5 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้คือ

1. ภาษาโปรแกรม MATLAB (MATLAB Language) เป็นภาษาโปรแกรมชั้นสูงที่ใช้ควบคุมลำดับการทำงาน ลักษณะการเขียนโปรแกรมเป็นแบบออบเจ็ก (Object Oriented Programing) ทำให้การเขียนโปรแกรมไม่ยุ่งยากเมื่อเทียบกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาอื่น ๆ เช่น C เป็นต้น

2. สิ่งแวดล้อมในการทำงานด้วย MATLAB (MATLAB Working Environment) โปรแกรม MATLAB จะมีกลุ่มของเครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้เขียนโปรแกรม และผู้ใช้โปรแกรม เช่นการจัดการตัวแปร การนำข้อมูลเข้า การนำข้อมูลออก การเขียนโปรแกรม การตรวจสอบและจัดการข้อผิดพลาดของโปรแกรม เป็นต้น ในส่วนการติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรม MATLAB มีให้เลือก 2 แบบคือแบบที่ให้ผู้ใช้ป้อนคำสั่งผ่านทางคีย์บอร์ดโดยตรง (Command Line) และแบบกราฟฟิก (Graphic User Interface)

3. ฟังก์ชันในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ (MATLAB Mathematical Function Library) โปรแกรม MATLAB มีฟังก์ชันที่ใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย เช่น ฟังก์ชันในการคำนวณพีชคณิต ฟังก์ชันในการหาค่าทางตรีโกณมิติ เป็นต้น ทำให้สามารถแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้

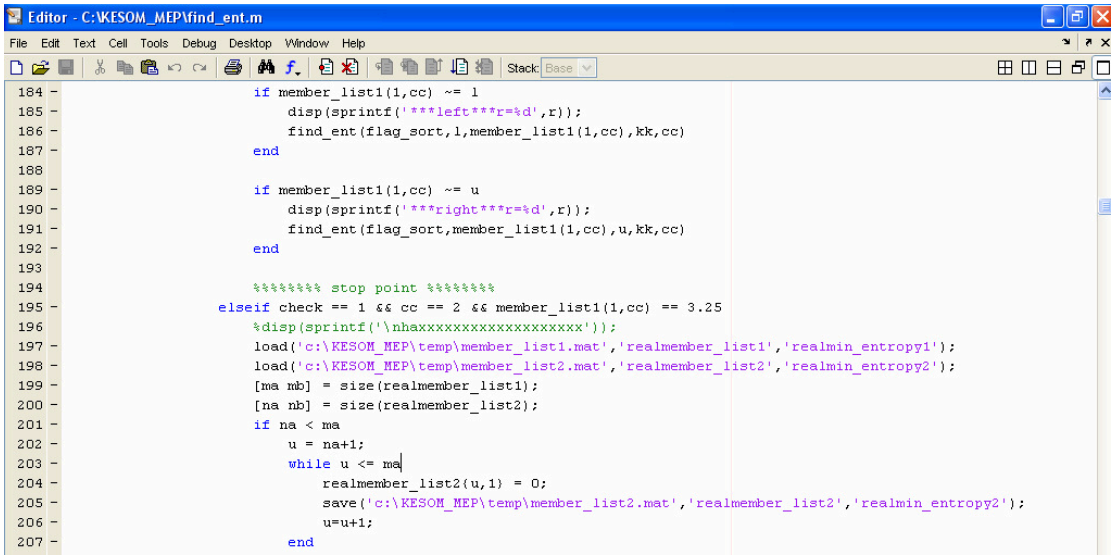
4. การจัดการกราฟฟิก (Handle Graphics) การจัดการกราฟิกของ MATLAB ประกอบด้วยคำสั่งชั้นสูงสำหรับการสร้างกราฟโดยมีพื้นฐานอยู่บนแนวความคิดที่ว่าทุก ๆ สิ่งบนหน้าต่างรูปภาพของโปรแกรม MATLAB เป็นวัตถุ (Object) นอกจากนี้โปรแกรม MATLAB ยังมีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับแสดงภาพสองมิติ ภาพสามมิติและภาพเคลื่อนไหวด้วย

5. ส่วนสนับสนุนการติดต่อจากภายนอก (MATLAB Application Program Interface : API) API จะใช้เพื่อสนับสนุนการติดต่อจากภายนอกโปรแกรม MATLAB เช่นการติดต่อจากโปรแกรม Visual Basic เป็นต้น

นอกจากนี้โปรแกรม MATLAB ยังมีการเพิ่มส่วนของการทำงานแบบพิเศษหรือกล่องเครื่องมือ (Toolboxes) ที่ช่วยในการหาคำตอบ โดยแต่ละกล่องเครื่องมือจะเหมาะกับงานในแต่ละสาขา เช่น กล่องเครื่องมือฟัซซี่ลอจิก (Fuzzy Logic Toolbox) กล่องเครื่องมือการประมวลผลภาพ (Image Processing Toolbox) และกล่องเครื่องมือโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks Toolbox) เป็นต้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้กล่องเครื่องมือ โครงข่ายประสาทเทียมมาช่วยในการสกัดกฎภาษาธรรมชาติด้วย

ก.2 การเขียนโปรแกรมด้วย MATLAB

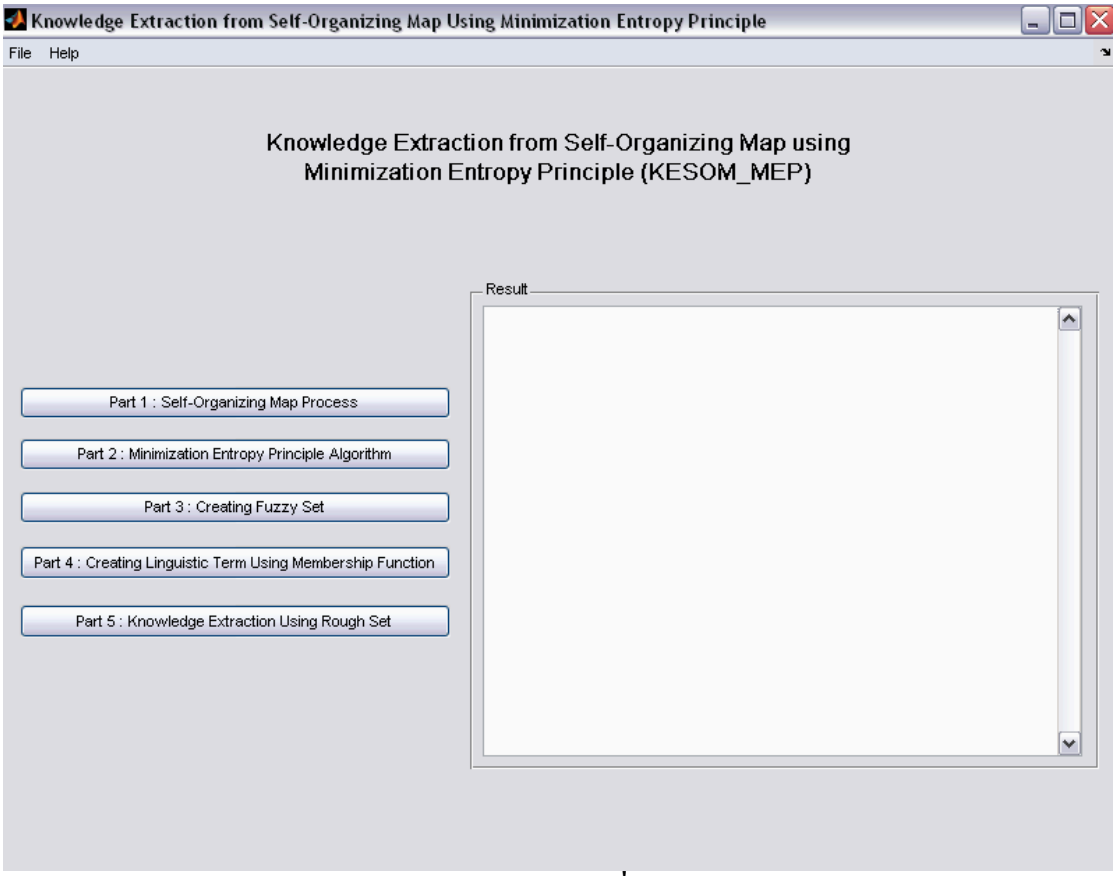
ในการเขียนโปรแกรมด้วย MATLAB จะต้องบันทึกโปรแกรมเป็นนามสกุล .m ซึ่งเรียกว่า M-file ตัวอย่างเช่นโปรแกรม train_nn.m เป็นโปรแกรมสำหรับการหาค่าเอ็นโทรพีต่ำสุด แสดงดังภาพประกอบ ก.1 ซึ่งในโปรแกรมนี้มีการเรียกใช้ฟังก์ชันที่มีอยู่ใน MATLAB ตัวอย่างเช่นในบรรทัดที่ 199 มีการเรียกใช้ฟังก์ชัน size เพื่อหาขนาดของข้อมูลผลลัพธ์ มีการเรียกใช้ฟังก์ชันที่เขียนเพิ่มเติมขึ้นมาเอง ตัวอย่างเช่นในบรรทัดที่ 186 มีการเรียกใช้ฟังก์ชัน find_ent() เพื่อทำการ recursive เรียกตัวเองในการคำนวณหาค่าเอ็นโทรพีต่ำสุด



ภาพประกอบ ก.1 ตัวอย่าง M-file

จากภาพประกอบ ก.1 เป็นตัวอย่าง M-file ที่ผู้ใช้จะต้องป้อนคำสั่งผ่านทางคีย์บอร์ดโดยตรง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น จึงต้องเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อกับผู้ใช้ทางกราฟฟิก (Graphic User Interface) โดยบันทึกโปรแกรมเป็นนามสกุล .fig ตัวอย่างเช่นโปรแกรม guiKESOM_MEP.fig เป็นโปรแกรมสกัดความรู้โดยจากแผนที่การจัดกลุ่มเองโดยใช้หลักเอ็นโทรพีค่าต่ำสุด ดังภาพประกอบ ก.2 โดยโปรแกรม MATLAB จะสร้าง

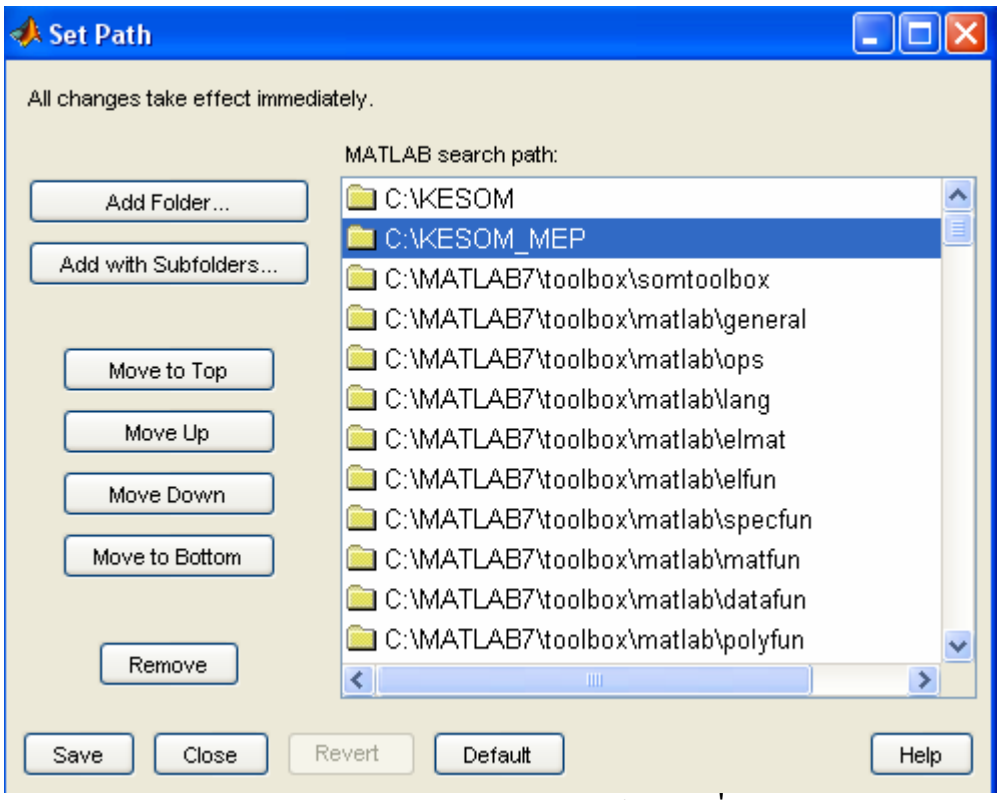
โปรแกรม M-file สำหรับการสร้างวัตถุต่าง ๆ ให้โดยอัตโนมัติ และสามารถเพิ่มคำสั่งในโปรแกรม M-file นั้นได้



ภาพประกอบ ก.2 ตัวอย่างโปรแกรมเชื่อมต่อกับผู้ใช้ทางกราฟฟิก

ก.3 การจัดการไฟล์และโฟลเดอร์

ในการประมวลผลของโปรแกรม MATLAB จะทำการค้นหาฟังก์ชันหรือโปรแกรมต่าง ๆ ตามเส้นทาง (Path) ที่ได้กำหนดไว้ ดังนั้นถ้าต้องการบันทึกโปรแกรมไว้ในเส้นทางใหม่ที่ยังไม่ได้กำหนดไว้ จะต้องกำหนดเส้นทางใหม่นั้นเพิ่มด้วย โดยใช้เมนู File > Set Path ซึ่งในโปรแกรมการสกัดกฎภาษาธรรมชาติได้ทำการเพิ่มเส้นทาง C:\KESOM_MEP ดังภาพประกอบ ก.3



ภาพประกอบ ก.3 การกำหนดเส้นทางเพิ่ม

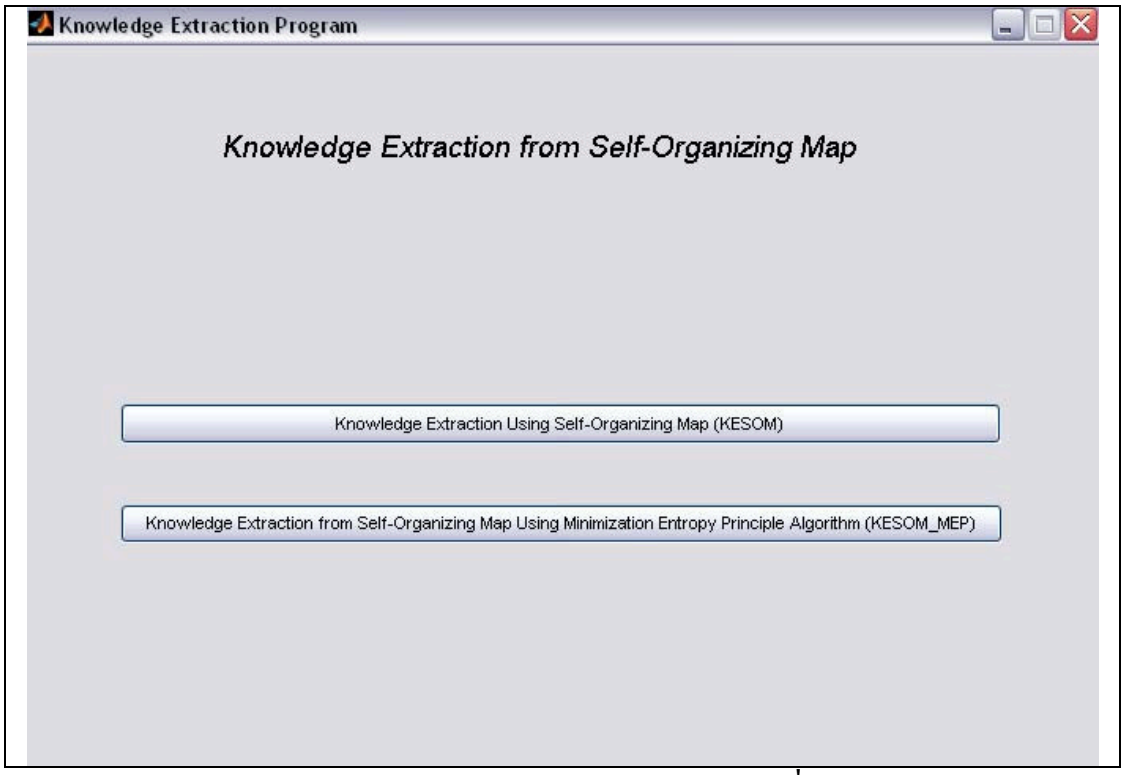
ภาคผนวก ข

คู่มือสำหรับผู้ใช้

เมื่อเปิดโปรแกรมการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง จะปรากฏหน้าจอให้ผู้ใช้เลือกทำการสกัดความรู้ ดังภาพประกอบ ข.1 สำหรับโปรแกรมการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง มีการสกัดความรู้ 2 แบบ คือ

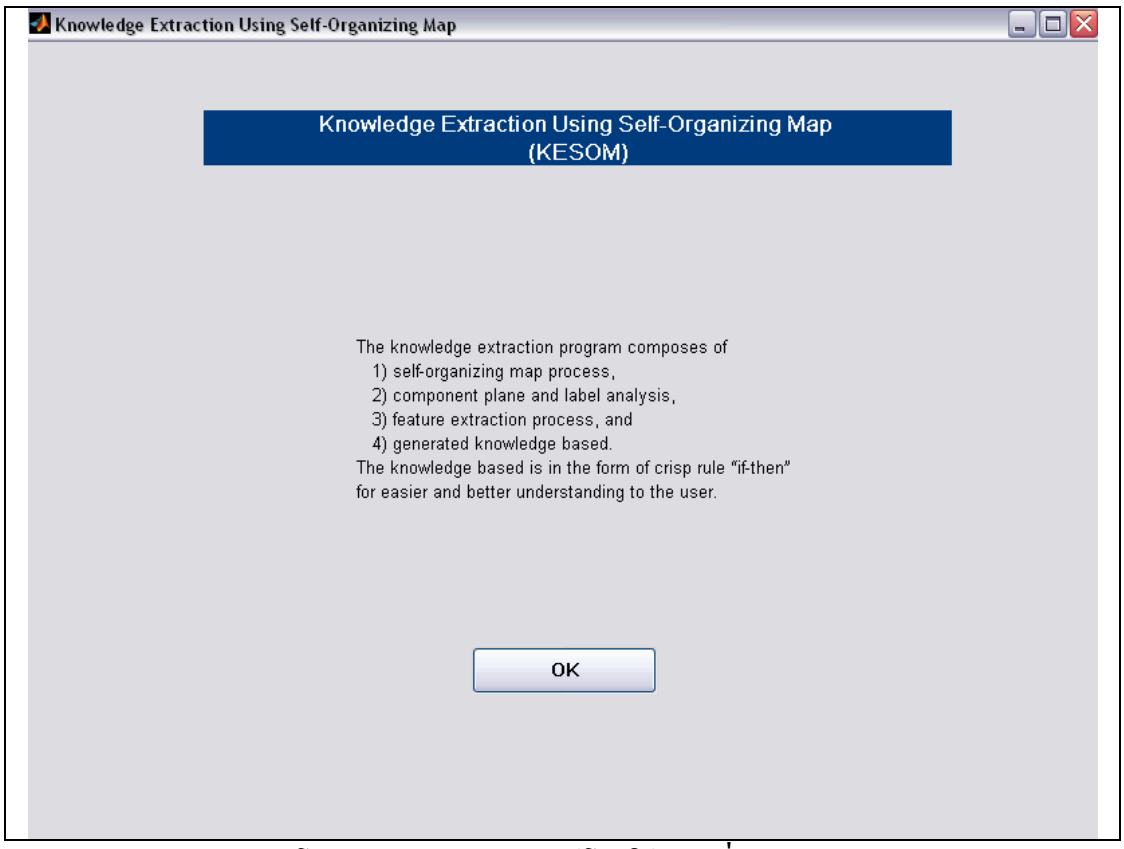
1. การสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง ซึ่งเป็นการสกัดความรู้ที่อยู่ในรูปของกฎทั่วไป

2. การสกัดความรู้จากแผนที่การจัดกลุ่มเองโดยใช้หลักเอ็นโทรพีค่าต่ำสุด ซึ่งเป็นการสกัดความรู้ที่อยู่ในรูปของกฎภาษาธรรมชาติ



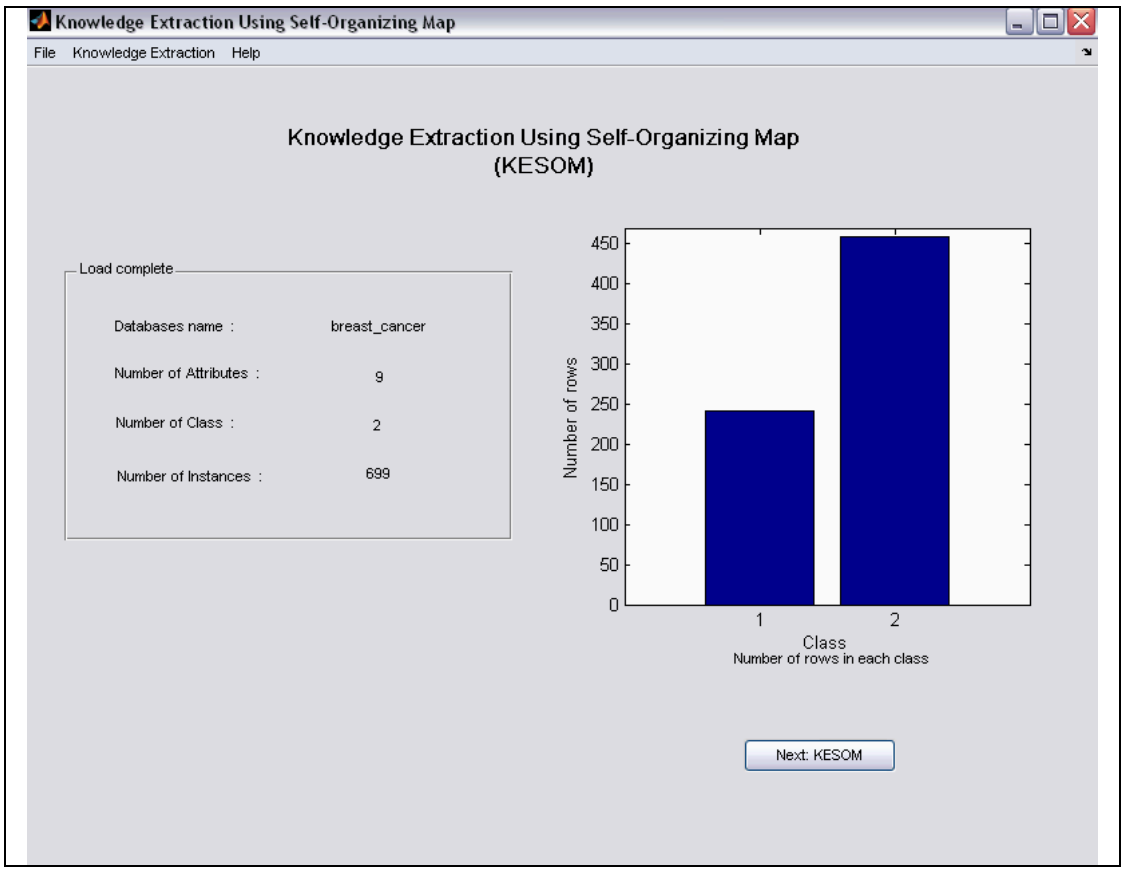
ภาพประกอบ ข.1 โปรแกรมการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง

คลิกเลือกวิธีสกัดความรู้ตามที่ต้องการ ถ้าต้องการสกัดความรู้ที่อยู่ในรูปของกฎทั่วไป ให้คลิกเลือก Knowledge Extraction Using Self-Organizing Map (KESOM) ซึ่งจะเข้าสู่หน้าจอหลักการสกัดความรู้ซึ่งจะอธิบายข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม ดังภาพประกอบ ข.2



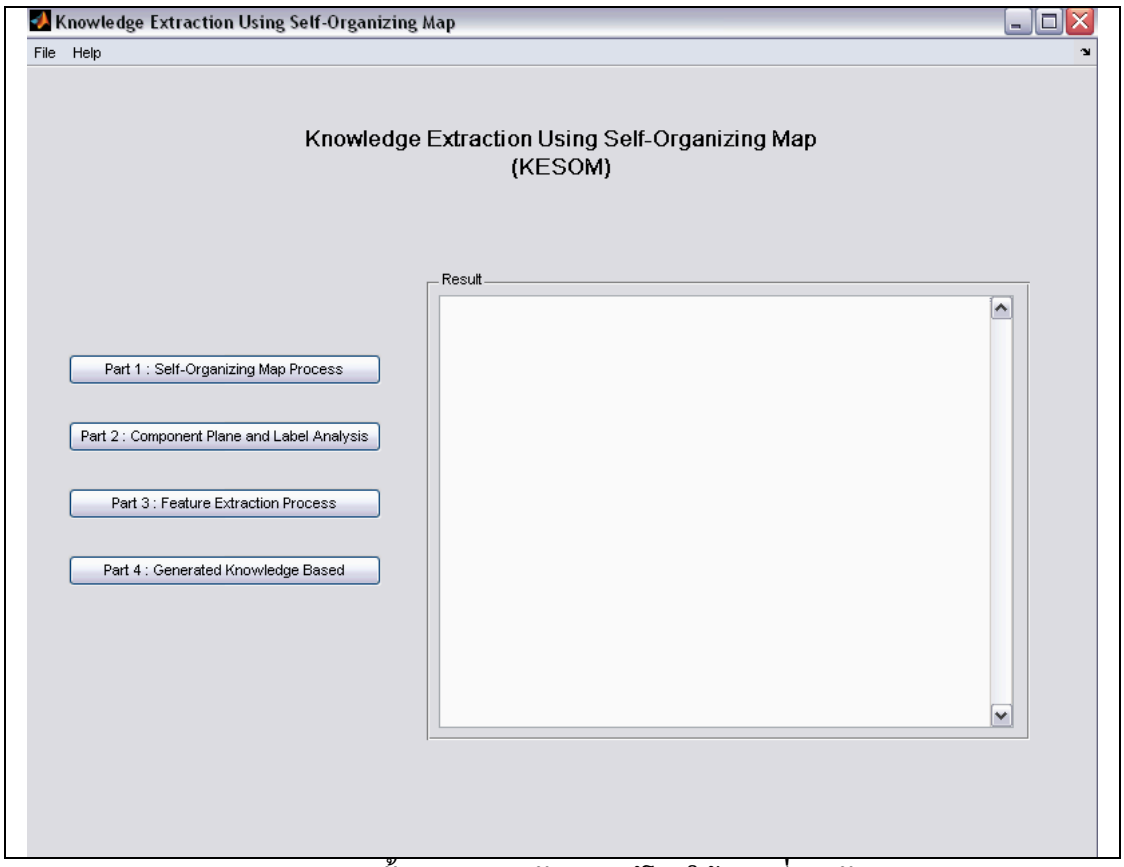
ภาพประกอบ ข.2 โปรแกรมการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง (KESOM)

เริ่มต้นการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเองได้โดยคลิกปุ่ม OK จะทำการโหลดไฟล์ข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม โดยที่โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดของข้อมูล ตัวอย่างเมื่อโหลดไฟล์ฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม ดังภาพประกอบ ข.3



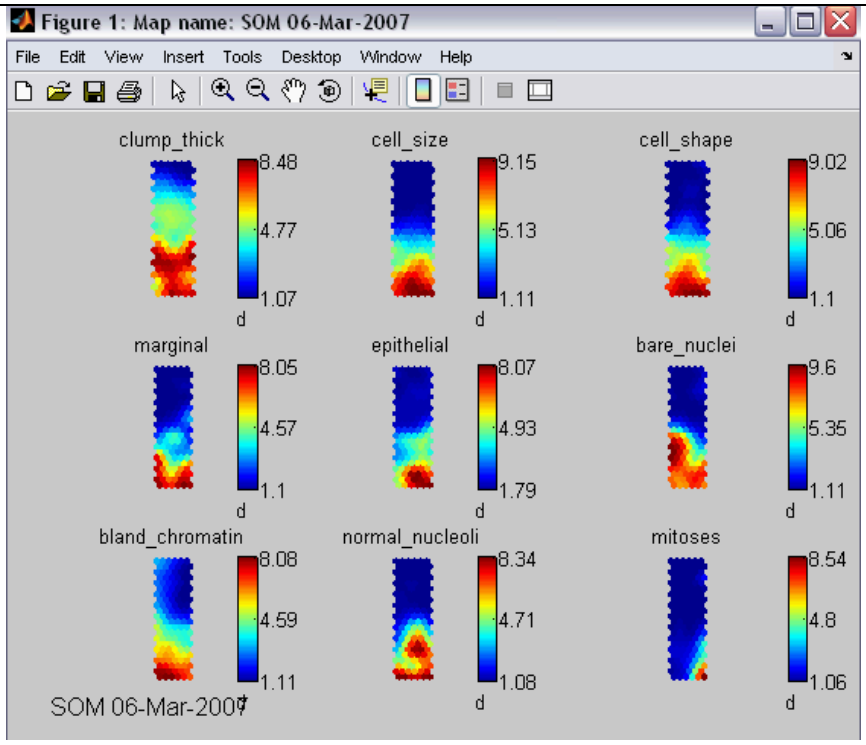
ภาพประกอบ ข.3 ตัวอย่างการแสดงรายละเอียดของฐานข้อมูลโรคมะเร็งเต้านม

คลิกปุ่ม Next: KESOM เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง ดังภาพประกอบ ข.4

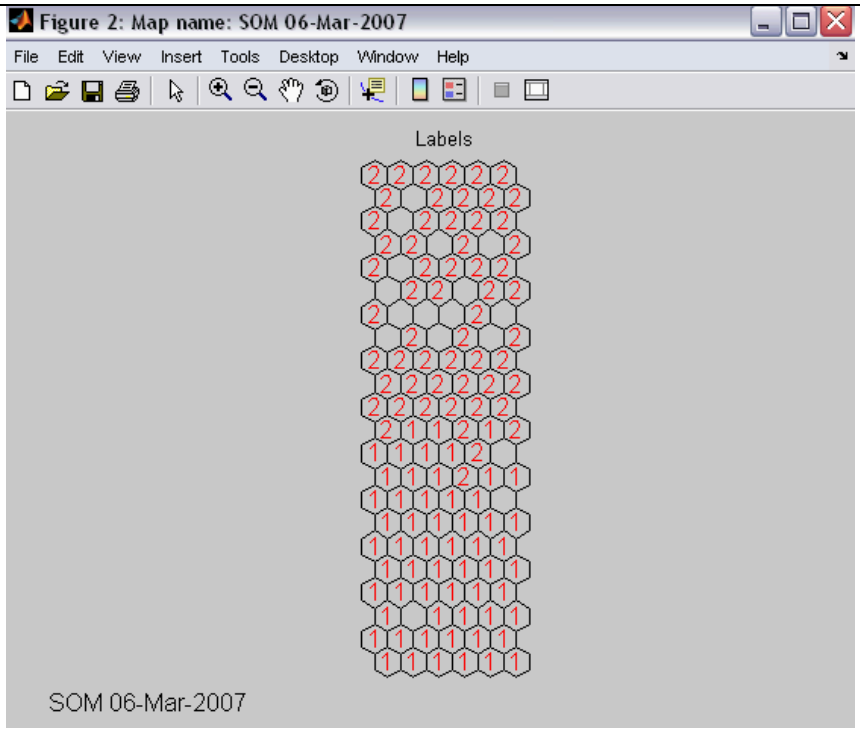


ภาพประกอบ ข.4 ขั้นตอนการสกัดความรู้โดยใช้แผนที่การจัดกลุ่มเอง

หลังจากนั้นคลิกปุ่ม Part 1 : Self-Organizing Map Process เพื่อทำการจัดกลุ่มข้อมูลโดยใช้วิธีการแผนที่การจัดกลุ่มเอง ซึ่งผลลัพธ์แสดงได้ดังภาพประกอบ ข.5



(a)

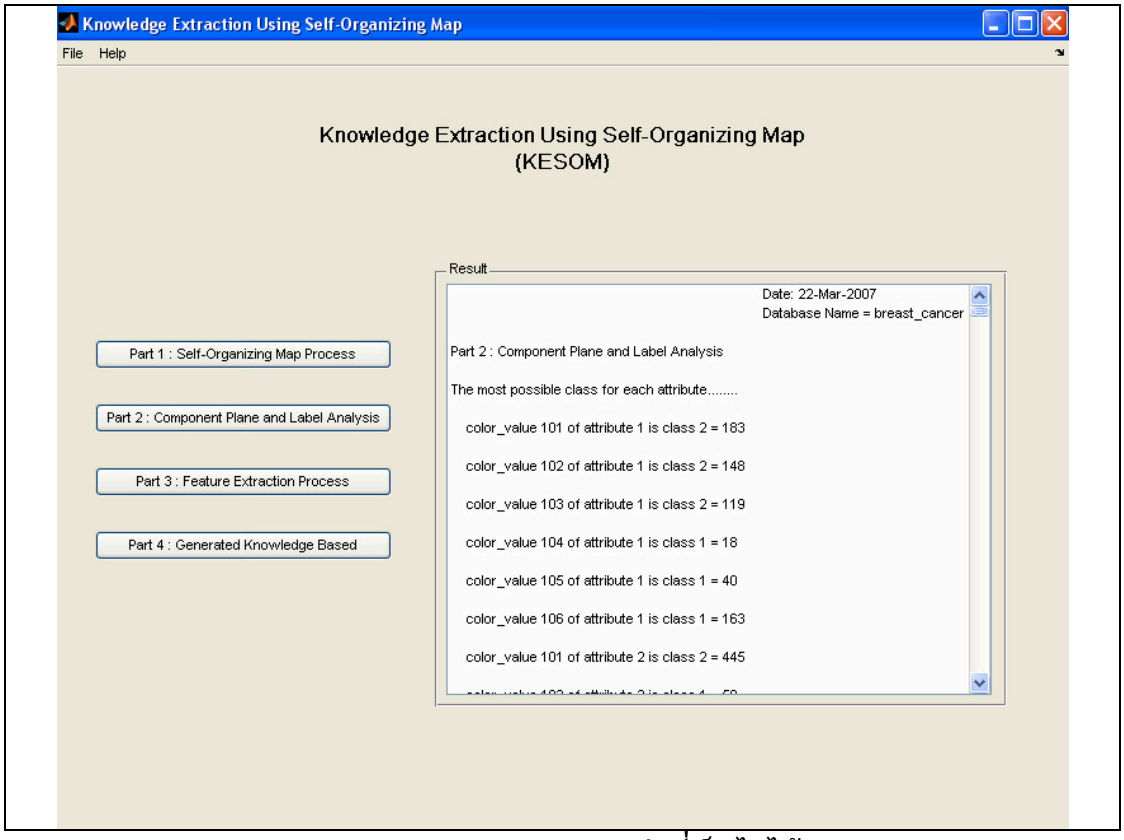


(b)

ภาพประกอบ ข.5 ผลลัพธ์ที่ได้จากแผนที่การจัดกลุ่มเอง

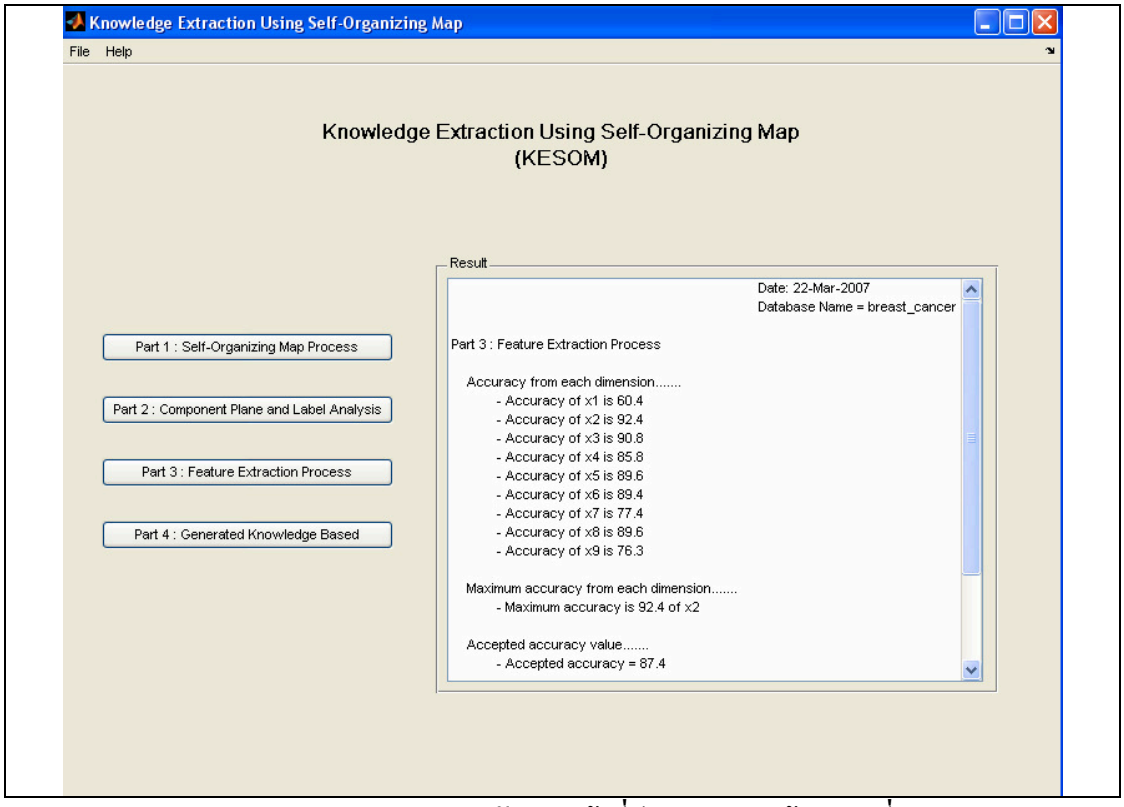
(a) Component Plane และ Color bar (b) Label

ถัดไปให้คลิกเลือกปุ่ม Part 2 : Component Plane and Label Analysis ซึ่งเป็นขั้นตอนการหากลุ่มที่เป็นไปได้มากที่สุด แสดงได้ดังภาพประกอบ ข.6



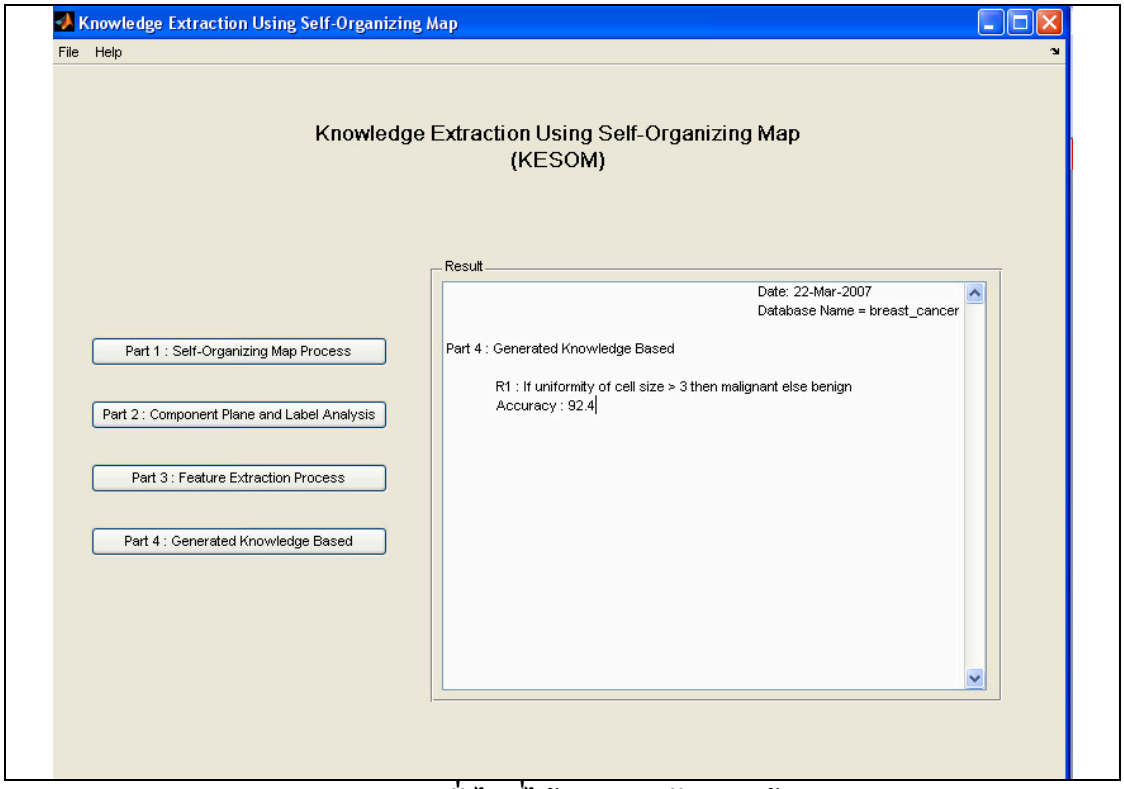
ภาพประกอบ ข.6 การหากลุ่มที่เป็นไปได้

ต่อจากนั้นให้คลิกเลือกปุ่ม Part 3 : Feature Extraction Process เป็นการหาตัวแปรเข้าที่มีค่าความถูกต้องมากที่สุด และกำจัดบางตัวแปรเข้าที่ไม่มีความสำคัญ ดังภาพประกอบ ข.7



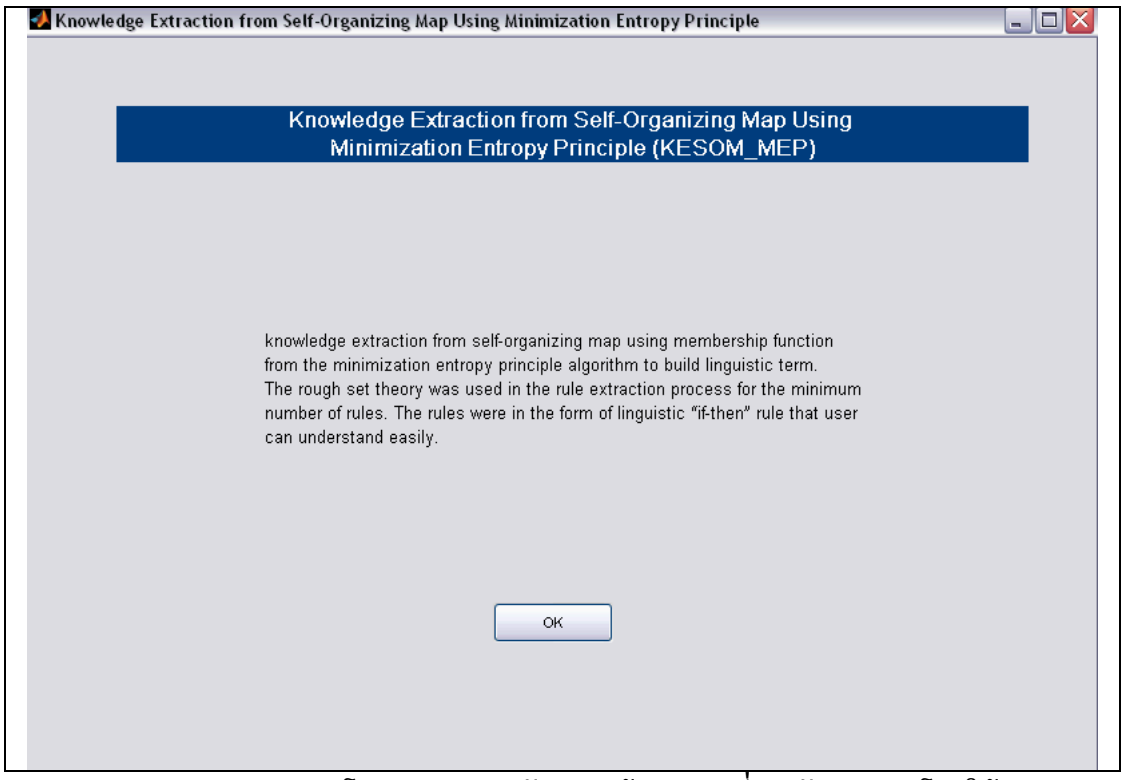
ภาพประกอบ ข.7 การหาตัวแปรเข้าที่มีค่าความถูกต้องมากที่สุด

ขั้นตอนสุดท้ายให้คลิกเลือกปุ่ม Part 4 : Generated Knowledge Based ซึ่งเป็นการสกัดความรู้ที่อยู่ในรูปของกฎทั่วไป ดังภาพประกอบ ข.8



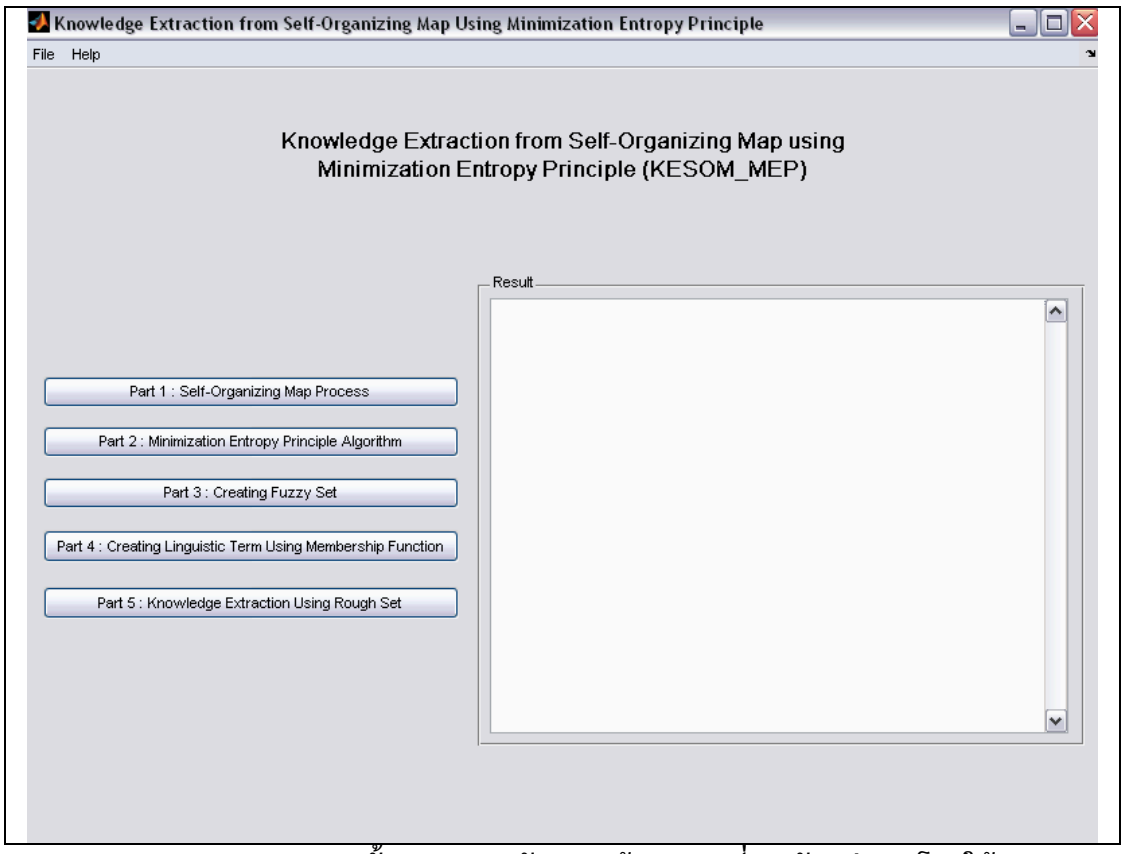
ภาพประกอบ ข.8 กฎทั่วไปที่ได้จากการสกัดความรู้จาก KESOM

ถ้าต้องการสกัดความรู้ที่อยู่ในรูปของกฎภาษาธรรมชาติ ให้คลิกเลือกปุ่ม Knowledge Extraction from Self-Organizing Map Using Minimization Entropy Principle Algorithm (KESOM_MEP) จะเข้าสู่หน้าจอหลักการสกัดความรู้ซึ่งอธิบายข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม ดังภาพประกอบ ข.9



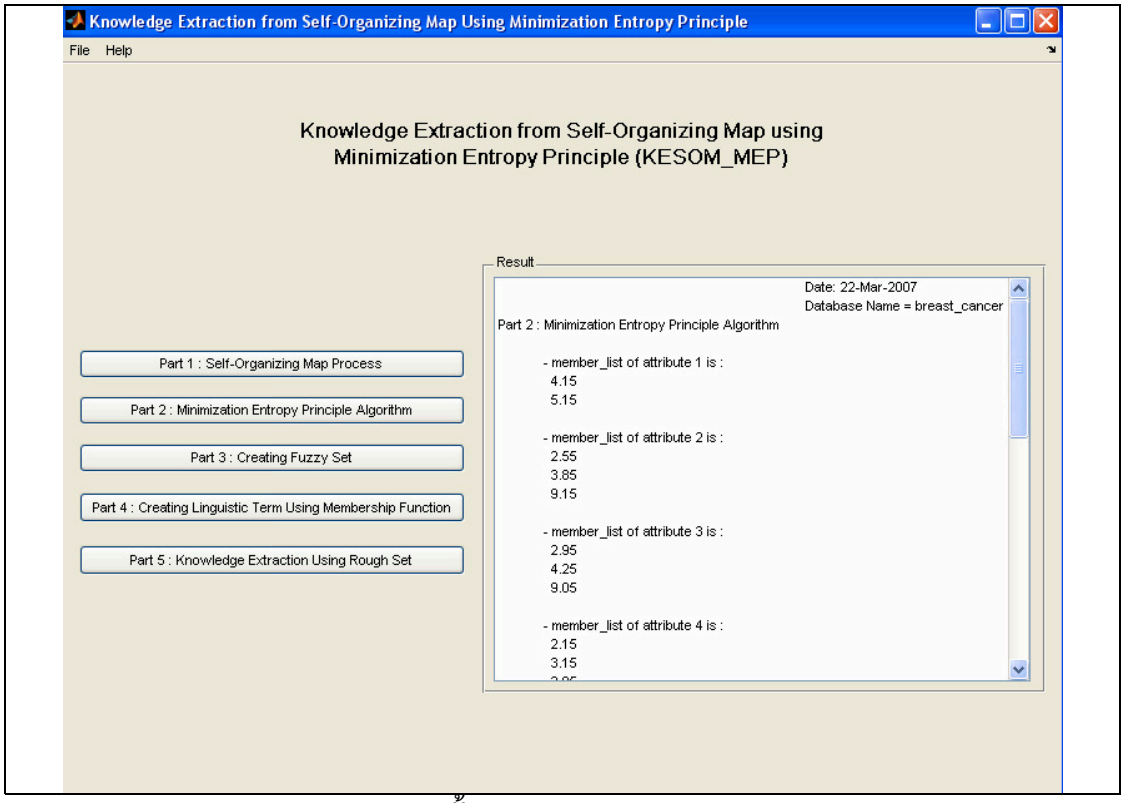
ภาพประกอบ ข.9 โปรแกรมการสกัดความรู้จากแผนที่การจัดกลุ่มเองโดยใช้หลักเอ็นโทรพีค่าต่ำสุด (KESOM_MEP)

เริ่มต้นการสกัดความรู้จากแผนที่การจัดกลุ่มเองโดยใช้หลักเอ็นโทรพีค่าต่ำสุดได้โดยคลิกปุ่ม OK จะทำการโหลดไฟล์ข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม หลังจากนั้น คลิกปุ่ม Next: KESOM_MEP เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการสกัดความรู้ ดังภาพประกอบ ข.10



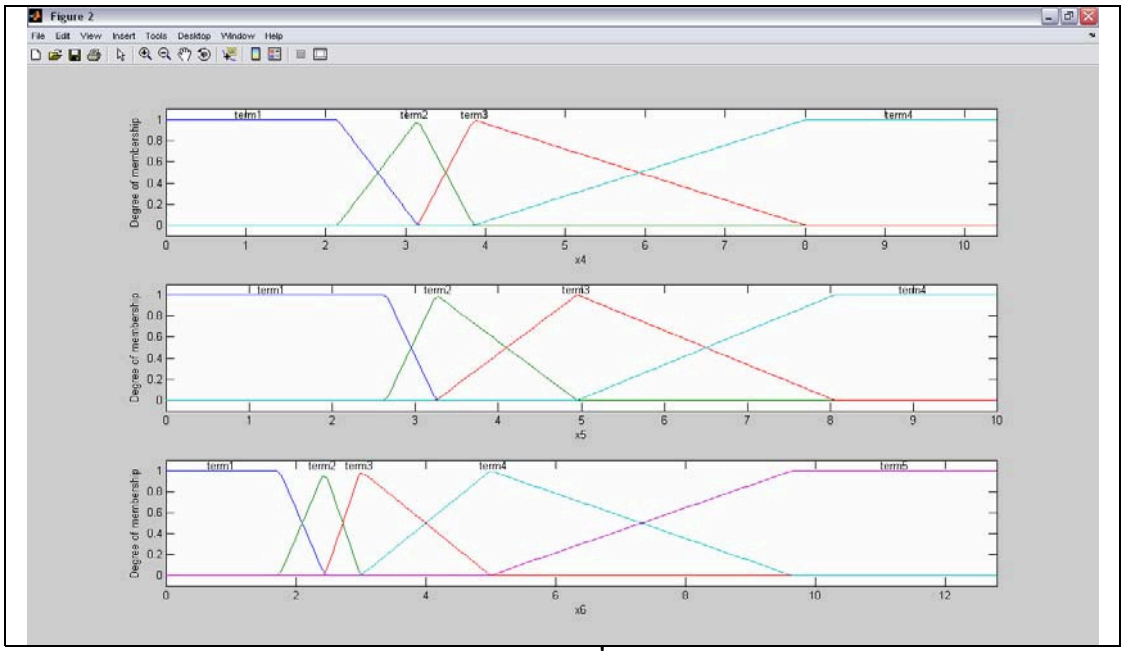
ภาพประกอบ ข.10 ขั้นตอนการสกัดความรู้จากแผนที่การจัดกลุ่มเองโดยใช้หลักเอ็นโทรพีค่าต่ำสุด

หลังจากนั้นคลิกปุ่ม Part 1 : Self-Organizing Map Process เพื่อทำการจัดกลุ่มข้อมูลโดยใช้วิธีการของแผนที่การจัดกลุ่มเอง ซึ่งผลลัพธ์แสดงได้ดังภาพประกอบ ข.5 ต่อจากนั้นให้คลิกเลือกปุ่ม Part 2 : Minimization Entropy Principle Algorithm ซึ่งเป็นขั้นตอนการหา potential threshold point หรือจุดแบ่งข้อมูล ดังภาพประกอบ ข.11



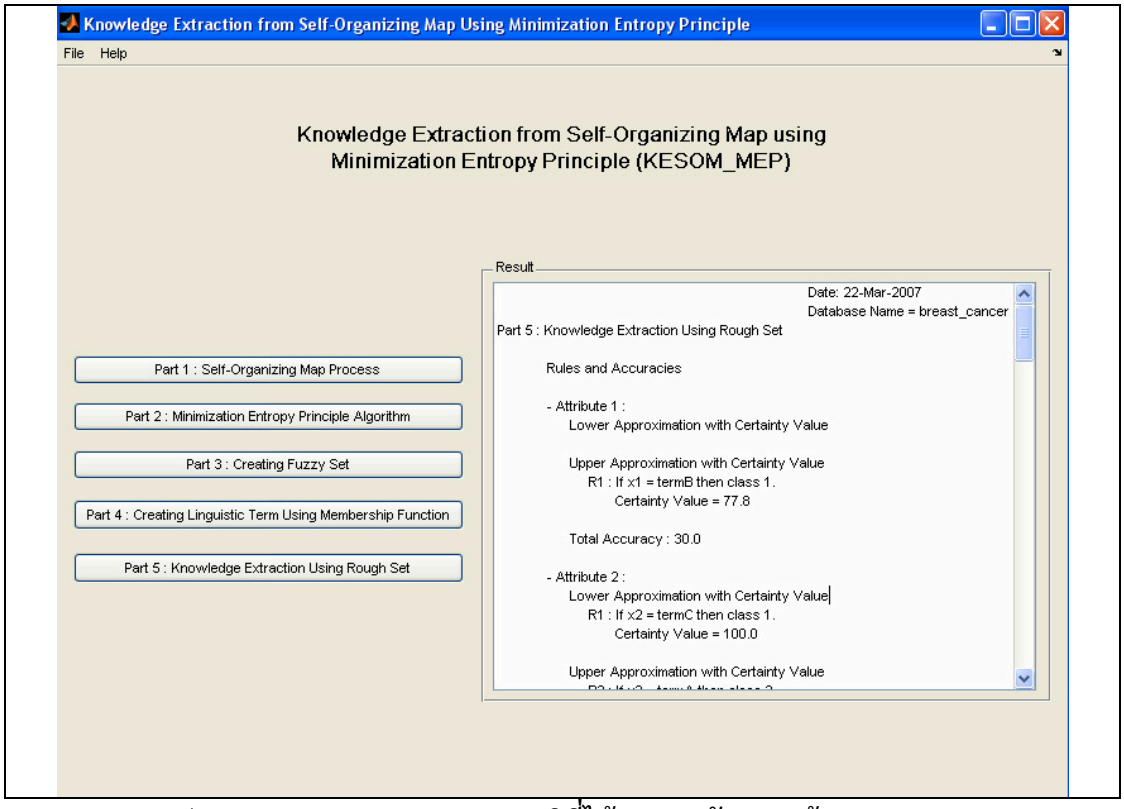
ภาพประกอบ ข.11 ขั้นตอนการหา potential threshold point

หลังจากนั้นคลิกเลือกปุ่ม Part 3 : Creating Fuzzy Set ซึ่งเป็นขั้นตอนการสร้างฟัซซี่เซตและเทอมเซตจาก potential threshold point ดังภาพประกอบ ข.12



ภาพประกอบ ข.12 ฟัซซี่เซตและเทอมเซต

ถัดไปให้คลิกเลือกปุ่ม Part 4 : Creating Linguistic Term Using Membership Function เพื่อสร้างเทอมภาษาธรรมชาติโดยใช้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก และขั้นตอนสุดท้ายให้คลิกปุ่ม Part 5 : Knowledge Extraction Using Rought Set ซึ่งเป็นขั้นตอนการสกัดความรู้โดยใช้ทฤษฎีราฟเซต ซึ่งกฎความรู้ที่ได้แสดงดังภาพประกอบ ข.13 ซึ่งกฎความรู้ที่ยอมรับได้ คือ กฎความรู้ภาษาธรรมชาติจากตัวแปรเข้า x_2



ภาพประกอบ ข.13 กฎภาษาธรรมชาติที่ได้จาการสกัดความรู้ KESOM_MEP