

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกแห่งความเป็นจริง มีความรู้มากมายที่มีลักษณะไม่ชัดเจน เช่น ความรู้นั้นอาจมีลักษณะกำกวม ไม่แน่นอน หรือมีลักษณะเป็นนัย ไม่แม่นยำ ซึ่งปกติแล้วมนุษย์เราจะคิดและให้เหตุผลกับปัญหาต่าง ๆ ด้วยข้อมูลที่ได้รับเข้ามาแบบไม่ชัดเจนพอนี้ได้ เนื่องจากพื้นฐานการคิดของมนุษย์ตั้งอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีลักษณะกำกวมไม่สามารถระบุได้อย่างเด่นชัดแน่นอน นอกจากนั้นมนุษย์ยังมีการใช้ประสบการณ์ของตนในการแมทช์ข้อมูลที่มีลักษณะใกล้เคียงกันไว้ด้วยกันได้อีกด้วย [13]

ในระบบผู้เชี่ยวชาญที่มีการใช้ลอจิกแค่สองสถานะตามปกติ นั้น อาจจะเป็นการยากที่เราจะใช้เพื่อตอบคำถามบางอย่างได้ เนื่องจากลักษณะของคำถามบางอย่างนั้นเราไม่อาจจะให้คำตอบที่แน่นอนร้อยเปอร์เซ็นต์ได้ อย่างไรก็ตาม มนุษย์ก็มีความพอใจกับคำตอบที่ได้รับแม้ว่าคำตอบนั้นอาจจะไม่ถูกต้องทั้งหมดก็ตาม [9]

จากผลการวิจัยและพัฒนาทางด้านระบบผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านมา นั้น ได้มีการใช้วิธีการต่าง ๆ มากมาย เพื่อจัดการกับความรู้อันมีลักษณะไม่แน่นอน เช่น วิธีการกำหนดค่าฟังก์ชันความแน่นอนให้กับความรู้ วิธีการของเบย์ส์ และวิธีการแบบ TMS (Truth Maintenance System) เป็นต้น แต่วิธีการเหล่านั้นก็ไม่ว่าจะรับมือกับข้อมูลที่มีลักษณะกำกวม ซึ่งมักจะพบในภาษาธรรมชาติที่มนุษย์นิยมใช้ เนื่องจากระบบผู้เชี่ยวชาญที่พัฒนาด้วยเปลือกกระบวนผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวข้างต้น ยังขาดรูปแบบและวิธีการจัดการกับความรู้อันการหาเหตุผลที่มีลักษณะใกล้เคียงกับมนุษย์ ในการจัดการกับปัญหาที่ระบบต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับความรู้ ซึ่งมีระดับของความไม่แน่นอน (Degree of Uncertainty) ที่อาจแฝงอยู่ในรูปของคำขยาย เช่น เล็กน้อย อาจจะ ค่อนข้าง หรือประมาณ เป็นต้น [7] ซึ่งคำเหล่านี้มักเป็นคำที่

ผู้เชี่ยวชาญมนุษย์ (Human Expert) นิยมใช้เพื่ออธิบายความรู้ หรือกฎเกณฑ์ในการแก้ไขปัญหา งานวิจัยนี้ จึงได้นำเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญ ในการจัดการกับความรู้ที่มีระดับของความไม่แน่นอนที่อาจแฝงอยู่ในรูปของคำขยาย ด้วยการใช้ทฤษฎีของฟัซซี่เข้ามาช่วย ทำให้ระบบผู้เชี่ยวชาญที่พัฒนาขึ้นมาโดยใช้เปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญแบบฟัซซี่นี้ สามารถจัดการกับความรู้ที่มีลักษณะกำกวมดังที่ได้กล่าวมาในข้างต้นได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างโปรแกรมค้นแบบเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญแบบฟัซซี่
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาวิธีการตัดสินใจในการอนุมานภายใต้ความไม่แน่นอนให้กับเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ทฤษฎีของฟัซซี่
- 1.2.3 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเพิ่มขีดความสามารถให้กับเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญแบบฟัซซี่ต่อไปในอนาคต

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1.3.1 ออกแบบ และพัฒนาระบบค้นแบบเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญแบบฟัซซี่ โดยสามารถทำงานได้บนคอมพิวเตอร์ระดับ Pentium ขึ้นไป
- 1.3.2 ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ วิซวลซี (Microsoft Visual C++) ในการเขียนโปรแกรมเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญแบบฟัซซี่
- 1.3.3 พัฒนาโปรแกรมเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญแบบฟัซซี่ โดยจัดทำเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อช่วยในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญฯ ซึ่งจะแบ่งออกเป็นคลาสใหญ่ ๆ ได้ 7 คลาสด้วยกัน คือ
 - (1) คลาสของฐานความรู้
 - (2) คลาสของกลไกการอนุมาน
 - (3) คลาสของการค้นหาข้อมูล
 - (4) คลาสของการให้เหตุผลแบบฟัซซี่
 - (5) คลาสของการจัดเรียงข้อมูล
 - (6) คลาสของการแสดงความรู้

(7) คลาสของภาษาธรรมชาติ

1.3.4 พัฒนาโปรแกรมต้นแบบระบบผู้เชี่ยวชาญแบบพีชชี เพื่อใช้ตรวจสอบโปรแกรมเปลี่ยนระบบผู้เชี่ยวชาญแบบพีชชีที่พัฒนาขึ้น โดยใช้วิธีการค้นหาความรู้เป็นแบบลึกก่อน การแทนความรู้ในฐานความรู้จะใช้ระบบฐานกฎ มีกฎในฐานความรู้ไม่น้อยกว่า 70 กฎ ใช้กลไกการอนุมานแบบเดินหน้า โดยมีการใช้พีชชีเข้ามาช่วยในการตัดสินใจหาข้อสรุปจากกฎที่มีอยู่ ภาษาที่ใช้ได้ตอบระหว่างระบบกับผู้ใช้งานจะใช้ลักษณะของภาษาธรรมชาติ

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา

1.4.1 เปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญแบบพีชชีที่สร้างขึ้นนี้ สามารถใช้เป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญแบบพีชชีขนาดใหญ่ได้ต่อไปในอนาคต

1.4.2 ผลจากการวิจัยจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้กับเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญทำให้สามารถจัดการกับความรู้ที่มีความไม่แน่นอนโดยใช้ทฤษฎีแบบพีชชีเข้าช่วยในการจัดการความรู้ได้

1.4.3 เปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญแบบพีชชีที่สร้างขึ้นนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานที่จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางได้

1.5 สรุปสาระสำคัญ และผลงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.5.1 Barth , S. W. [5] ได้พัฒนาโปรแกรมเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้นมาโดยให้ชื่อว่า ERS ซึ่งเป็ภาษาสำหรับวิศวกรความรู้ ในการแสดงความรู้แบบฐานกฎ นอกจากนั้นยังสามารถแสดงความรู้ในแบบโครงข่ายบรรทัดฐานได้อีกด้วย มีการจัดการกับความไม่แน่นอนในฐานความรู้โดยใช้เทคนิคของเบย์ส์ มีฟังก์ชันในการจัดการกับฐานข้อมูลได้หลาย ๆ ฐานข้อมูลในเวลาเดียวกัน ในส่วนที่ใช้สนับสนุนทางด้านสภาพแวดล้อม ERS จะมีฟังก์ชันอำนวยความสะดวกในเรื่องของการแสดงกราฟฟิกทางหน้าจอภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ และให้คำอธิบายถึงการให้เหตุผลของระบบ ERS ถูกเขียนขึ้นมาจากภาษา PASCAL สามารถทำงานได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM PC และบนเครื่อง DEC VAX 11 / 780

1.5.2 Doyle , J. et al. [6] ได้พัฒนาโปรแกรมเปลี่ยนระบบผู้เชี่ยวชาญชื่อว่า AMORD (A Miracle of Rare Device) ขึ้นมา ซึ่งเป็นภาษาสำหรับวิศวกรความรู้ ในการแสดงความรู้แบบฐานกฎ AMORD จะมีการแบ่งเนตเวิร์คสำหรับการวินิจฉัยและการสร้างกฎออกจากกัน มีการใช้กลไกการอนุมานแบบเค้นหน้า และมีการใช้เทคนิค TMS (Truth Maintenance System) สำหรับจัดการกับความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น และให้บทสรุปกับคำถามที่ผู้ใช้ถามเข้ามา แต่ละส่วนของข้อเท็จจริงหรือกฎใน AMORD จะถูกนำไปสัมพันธ์กับโหนดของ TMS เนื่องจาก TMS จะมีการใช้ลักษณะของนอนโมโนโทนิค (Nonmonotonic) ที่สัมพันธ์กับระบบเพื่อจัดการในส่วนของการวินิจฉัย ส่วนที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการอธิบายจะถูกใช้ทั้งในส่วนของการให้เหตุผลและในส่วนของการให้ข้อเท็จจริง AMORD ถูกใช้ใน MACLISP

1.5.3 Huntington , D. [8] ได้พัฒนาโปรแกรมเปลี่ยนระบบผู้เชี่ยวชาญที่ชื่อว่า EXSYS ซึ่งลักษณะของโปรแกรม EXSYS นี้ จะใช้การอนุมานเป็นแบบถอยหลัง การกำหนดค่าของความแน่นอนในกฎนั้น EXSYS จะให้ผู้พัฒนาระบบเป็นผู้กำหนดค่าของความแน่นอนในกฎที่จะให้ข้อสรุปของเป้าหมายเท่านั้น ส่วนกฎที่ไม่ได้ให้ข้อสรุปของเป้าหมายจะไม่ให้กำหนดค่าของความแน่นอน ระบบจะมีการใช้วิธีการค้นหาความรู้เป็นแบบลึกก่อน สำหรับในส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้พัฒนาระบบนั้น EXSYS จะแยกออกเป็นสองส่วนด้วยกันคือส่วนแรกเป็นโปรแกรมสำหรับทำหน้าที่ในการสร้าง แก้ไข ส่งการทำงาน และทดสอบระบบ มีชื่อเรียกว่า EDITXS ส่วนที่สอง จะเป็นโปรแกรมสำหรับใช้งานจริง การให้ความรู้ในระบบทั้งหมดจะอาศัยการเลือกจากเมนู และการพิมพ์ข้อความของแอดคิริบิวต์ หรือนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ เมื่อแอดคิริบิวต์ตัวใหม่ถูกป้อนเข้ามา ผู้พัฒนาระบบจะถูกถามจากระบบให้ใส่ค่าของแวลูทั้งหมดของตัวแอดคิริบิวต์นั้น หลังจากนั้นผู้พัฒนาก็จะสามารถสร้างกฎได้ การติดต่อกับผู้ใช้ระบบจะให้คำแนะนำสำหรับการใช้โปรแกรม EXSYS และอื่น ๆ ข่าวสารที่แสดงออกมานี้จะถูกสร้างขึ้นภายในฐานความรู้ ในช่วงของการแนะนำโปรแกรมนี้ ระบบยังสามารถทำให้ตัวเองรอคำตอบบางอย่างจากผู้ใช้ได้อีกด้วย ระบบ EXSYS ยังมีลักษณะพิเศษที่สามารถให้ผู้ผู้ใช้เรียกดูรายการของคำตอบที่ได้ตอบไปแล้ว และสามารถเปลี่ยนคำตอบแล้วให้ระบบทำงานใหม่จากการเปลี่ยนคำตอบนี้ โดยระบบจะให้คำตอบที่แตกต่างออกไปจากครั้งก่อน

1.5.4 Kehler , T.P. and Clemenson , G.D. [10] ได้พัฒนาโปรแกรมเปลี่ยนระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้นมา โดยให้ชื่อว่า KEE (Knowledge Engineering Environment) ซึ่งลักษณะของโปรแกรมจะออกแบบ

มาเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน โดยสร้างให้มีการติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางหน้าต่างและเมนู มีการใช้ภาษาธรรมชาติเข้ามาช่วยในการสนทนากับผู้ใช้เพื่อให้ผู้ใช้รู้สึกคุ้นเคย และยังมีระบบช่วยเหลืออัตโนมัติเพื่อช่วยวิศวกรความรู้ในการให้ความรู้กับระบบ ฯ ในตอนพัฒนาโปรแกรมด้วย จุดเด่นอันหนึ่งของโปรแกรมนี้คือ เป็นโปรแกรมที่มีความอ่อนตัว หรือยืดหยุ่นตัวสูง สามารถจัดการกับฐานความรู้ได้หลาย ๆ ตัวในเวลาเดียวกัน โปรแกรมจะมีการค้นหาความรู้ในฐานความรู้ โดยใช้วิธีการของแบบลึกก่อน การแทนความรู้ไว้ในฐานความรู้จะเป็นแบบเฟรม (Frame) อย่างไรก็ตาม KEE ก็ยังสนับสนุนการแทนความรู้ในแบบฐานกฎด้วย โดยใช้คำสั่งพิเศษเพิ่มเติม การจัดการกับความไม่แน่นอนในฐานความรู้ นั้น KEE จะใช้แบบกำหนดค่าความแน่นอน การแทนความรู้ในรูปแบบเฟรมทำให้ KEE สามารถค้นหาความรู้ในฐานความรู้ได้เร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากการเก็บความรู้เป็นแบบเฟรมนี้ จะเก็บความรู้รวมกันเป็นชุด ๆ ทำให้เมื่อเราค้นหาความรู้ที่เราจะ ได้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกันขึ้นมาทั้งหมด

1.5.5 Kiselewich , S. [11] ได้พัฒนาโปรแกรมเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ชื่อว่า TIMM (The Intelligent Machine Model) ลักษณะของโปรแกรมจะมีการติดต่อกับผู้ใช้โดยใช้ภาษาธรรมชาติ แสดงผลหน้าจอเป็นแบบหน้าต่างและเมนู สามารถใช้งานได้ในสถานะแวดล้อมแบบดอส (DOS) เท่านั้น โปรแกรม TIMM สามารถให้คำตอบกับปัญหาต่าง ๆ ได้มากกว่าหนึ่งคำตอบ โดยโปรแกรมจะให้คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดออกมา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกคำตอบที่เหมาะสม นอกจากนั้น TIMM ยังยอมให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมความรู้เข้าไปเก็บไว้ในฐานความรู้ได้เอง โดยโปรแกรมจะทำการตรวจสอบความรู้ใหม่ที่เข้ามา กับความรู้เดิมที่มีอยู่ เพื่อป้องกันการขัดแย้งกันเองของความรู้ TIMM จะใช้กลไกการอนุมานเป็นแบบตรง ใช้วิธีการค้นหาความรู้ในฐานความรู้เป็นแบบลึกก่อน นอกจากนั้นยังมีการจัดการกับความไม่แน่นอนของความรู้เป็นแบบกำหนดค่าความแน่นอนและ TIMM ยังยอมให้ผู้ใช้สามารถกำหนดคำคำหลัก (Keyword) และคำที่มีความหมายเหมือนกัน (Synonym) เองได้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ จะทำให้ TIMM สามารถติดต่อกับผู้ใช้ได้เป็นธรรมชาติมากยิ่งขึ้น

1.5.6 Reggia , J. [16] ได้พัฒนาโปรแกรมเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญที่ชื่อว่า KMS ซึ่งเป็นภาษาสำหรับวิศวกรความรู้ในการแสดงความรู้แบบเฟรม แต่โปรแกรมนี้ก็ยังสนับสนุนการแสดงความรู้แบบฐานกฎด้วย KMS จะมีฟังก์ชันมากมายที่ช่วยวิศวกรความรู้ในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแต่ละฟังก์ชันนั้นจะเป็นฟังก์ชันอิสระให้วิศวกรความรู้สามารถเลือกมาใช้งานได้ง่าย คุณสมบัติของเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญแบบนี้จะมีการอนุมานสำหรับการแสดงความรู้แบบฐานกฎ โดยมีการใช้ทฤษฎีของ

มยส์ เพื่อจัดการกับความไม่แน่นอนของความรู้ที่มีในฐานความรู้ นอกจากนั้นยังมีส่วนที่ใช้เพื่อให้บทสรุปกับการแสดงความรู้แบบเฟรมให้ด้วย KMS ถูกสร้างขึ้นมาจากภาษา LISP และทำงานได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของ UNIVAC 1100/40

1.5.7 Teknowledge, Inc. [18] ได้พัฒนาโปรแกรมเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้นมา โดยให้ชื่อว่า M1 ลักษณะของโปรแกรมจะมีการอนุมานหลักเป็นแบบลอยหลัง มีการใช้วิธีการค้นหาความรู้ในฐานความรู้เป็นแบบลึกก่อน การติดต่อกับผู้พัฒนาระบบเพื่อสร้างฐานความรู้ จะอาศัยโปรแกรมประมวลคำทั่ว ๆ ไปมาใช้ (แต่โปรแกรมเหล่านั้นจะต้องให้เอาต์พุตเป็นแฟ้มข้อมูลแบบแอสกี (ASCII File)) การจัดการกับความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นในฐานความรู้จะใช้วิธีการกำหนดค่าความมั่นใจให้กับแต่ละกฎ ในการสร้างฐานความรู้ของ M1 ผู้พัฒนาระบบจะต้องสร้างทั้งเป้าหมายและกฎ การติดต่อกับผู้ใช้งานระบบจะเป็นผู้ตั้งคำถาม และผู้ใช้จะต้องตอบคำถามนั้นทุกข้อ ในกรณีที่ผู้ใช้ตอบคำถามผิด คือให้คำตอบที่ไม่ตรงกับความต้องการของระบบ ระบบจะให้คำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดออกมา พร้อมกับถามคำถามเดิมอีกครั้ง

1.5.8 Williams, C. [21] ได้พัฒนาโปรแกรมเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญ ที่ชื่อว่า ART ซึ่งเป็นเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับจุดประสงค์ทั่ว ๆ ไป โดยมีสถาปัตยกรรมเป็นระบบฐานกฎ การจัดการกับความไม่แน่นอนที่มีในฐานความรู้จะใช้วิธีการของเบย์ส์เข้าช่วย กลไกการอนุมานจะใช้วิธีการหาเหตุผลแบบเดินหน้าและแบบลอยหลัง มีการใช้วิธีค้นหาความรู้เป็นแบบลึกก่อน ในส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้ จะแสดงออกมาเป็นหน้าต่างหลาย ๆ ช่อง เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ โดยระบบนี้จะแสดงให้ผู้ใช้เห็นถึงกฎต่าง ๆ ที่ระบบนำมาใช้เพื่อหาเหตุผล สำหรับคำถามแต่ละข้อด้วย รวมทั้งจะมีเมนูสำหรับคำสั่งพื้นฐานที่นิยมใช้กัน เช่น การขอความช่วยเหลือ (Help) การออกจากโปรแกรม (Exit) และการเลือกฐานความรู้ เป็นต้น