บทที่ 3

การแสดงความรู้หรือการแทนความรู้

จากโครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญที่กล่าวมาแล้วพอทำให้เห็นแนวทางในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญพอสังเขป แต่ไม่ได้กล่าวถึงส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่งในการนำเอาความรู้มาบรรจุลงในระบบคือการแทนความรู้(knowledge representation) เหล่านั้นอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด ลักษณะของการแทนความรู้โดยทั่วไปสามารถจัดแบ่งได้หลายรูปแบบได้แก่ การแทนความรู้ในรูปของกฎเกณฑ์ รูปของเฟรม(frame) รูปของตรรก(logic) โดยเป็นชนิดลำดับที่หนึ่ง (first-order) รูปของเครือข่ายความหมาย(semantic networks) จากรูปแบบทั้ง 4 ที่กล่าวมานี้สามารถนำไปวินิจฉัยโดยเครื่องอนุมาน ดังนั้นชนิดของการแทนความรู้จึงมีผลต่อการทำงานของเครื่องอนุมานและกอปรกับส่วนของการปฏิภาคกับผู้ใช้มักทำงานไปด้วยกัน ฉะนั้นวิธีการแทนความรู้จึงมีผลต่อการปฏิภาคกับผู้ใช้เช่นกัน ด้วยเหตุนี้ก่อนพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญควรคำนึงถึงรูปแบบการแทนความรู้ที่เหมาะสมกับปัญหานั้นๆเพื่อประยุกต์ระบบผู้เชี่ยวชาญมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับระบบผู้เชี่ยวชาญที่มีการพัฒนากันมาก่อนมักเลือกใช้การแทนความรู้ด้วย กฎเกณฑ์ หรือ เฟรม ยกตัวอย่างเช่น Mycin ซึ่งใช้การแทนความรู้ด้วยกฎเกณฑ์ประสบผลสำเร็จอย่างมากในทางการแพทย์ สาเหตุที่นิยมเลือกการแทนความรู้ด้วยวิธีนี้ก็เพราะว่าในการแก้ปัญหาของมนุษย์มักคุ้นเคยกับการไตร่ตรองของการหาสาเหตุและผลที่ตามมาเป็นส่วนใหญ่ สำหรับในทางปฏิบัติการเลือกวิธีแทนความรู้ควรพิจารณาถึงรูปแบบและลักษณะของความรู้ที่นำมาใช้แก้ปัญหาว่ามีความเหมาะสมเพียงใดโดยอาจคำนึงถึงข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธีก็เป็นได้

<u>แนวทางการเลือกวิธีการแทนความรู้ที่เหมาะสม</u>

วิธีการแทนความรู้เป็นผลจากการวิจัยและจากการสังเกตเป็นส่วนใหญ่ค่อนข้างมากกว่าผลจากการพิจารณาทางด้านปรัชญาของการเสนอความรู้ในเรื่องหนึ่งๆ อันที่จริงวิธีการแทนความรู้ที่ยอมรับว่าดีที่สุดก็ไม่จำเป็นจะต้องใช้ได้ทุกเรื่อง กล่าวคือวิธีการแทนความรู้อย่างหนึ่งเหมาะสมต่อการใช้งานมากกว่าอีกอย่างหนึ่งในเรื่องหนึ่งๆก็เป็นได้ ฉะนั้นการเลือกวิธีการแทนความรู้จึงสัมพันธ์กับปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ การเลือกคือการเปรียบเทียบคุณประโยชน์ของวิธีการแทนความรู้มาพิจารณา การวิเคราะห์ที่สำคัญทั่วๆไปได้แก่

1. <u>มีคุณสมบัติแสดงความเข้าใจอย่างต่อเนื่องและอย่างเด่นชัด</u> กล่าวคือสามารถนำพาความรู้มาประยุกต์ได้อย่างง่ายขณะที่วินิจฉัยและความรู้ถูกเสนอโดยตรงอย่างเด่นชัดเท่าที่จะเป็นไปได้และมีขอบเขตความรู้ในระดับหนึ่ง

2. <u>มีคุณสมบัติสื่อความหมายระหว่างมนุษย์ที่ดี</u> กล่าวคือความรู้เหล่านั้นมีรูปแบบการเสนอที่สามารถสื่อความหมายได้อย่างดีโดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและมีคุณสมบัติเกี่ยวกับทางด้านมนุษยสัมพันธ์เพื่อให้เสมอเหมือนกับการสนทนาระหว่างบุคคล

3. <u>ประสิทธิภาพการใช้งานเป็นที่ยอมรับ</u> ในระหว่างขั้นตอนการเลือกวิธีการแทนความรู้ควรจะประเมินวิธีการอย่างหนึ่งเทียบกับวิธีอีกอย่างหนึ่งโดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ใช้มาพิจารณาในเรื่องของขีดความสามารถ

4. <u>สามารถปรับปรุงและเพิ่มเติม</u> วิธีการแทนความรู้ควรมีความเหมาะสมในด้านการเพิ่มเติมความรู้ในภายภาคหน้าได้อย่างพอเพียงโดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงในส่วนของฐานความรู้เท่านั้น ซึ่งไม่ควรที่จะเกี่ยวพันกับการวินิจฉัยยกเว้นในกรณีจำเป็นดังนั้นถ้าเป็นไปได้ควรมีการแบ่งความรู้ออกเป็นส่วนๆเพื่อสามารถเก็บรักษาได้อย่างอิสระ โดยไม่มีผลกระทบจากความรู้ต่อกันเมื่อนำเอาไปใช้หรือที่เรียกว่ามีความเป็นโมดูล(Modularity)

<u>ระดับการเสนอความรู้</u>

ความรู้ที่ใช้ในกระบวนการการหาเหตุผลมีรายละเอียดและเนื้อหาที่แตกต่างกันโดยสามารถแยกความรู้ออกเป็นสองระดับ ได้แก่ความรู้ในระดับลึก(deep knowledge) และความรู้ในระดับผิวเผิน(shallow knowledge) ความรู้ทั้งสองนี้สามารถใช้กับการแก้ปัญหาได้แต่มีขีดความสามารถที่แตกต่างกัน กล่าวคือความรู้ในระดับผิวเผินประยุกต์ใช้ได้แคบกว่าความรู้ในระดับลึก เนื่องจากความรู้ในระดับลึกเกี่ยวพันกับความรู้ในรูปของกฎ(law) และทฤษฎี(theory) ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นต้นตอของคำอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆภายในโลก ยกตัวอย่างเช่น ไม้ขีดไฟจุดไฟติดได้เนื่องมาจากปฏิกริยาทางเคมี จากคำกล่าวนี้แยกความรู้ได้ว่าความรู้ในระดับผิวเผินคือไฟติดได้เมื่อใช้ไม้ขีดไฟจุดแต่ไม่ทราบว่าทำไมไฟจึงติด ส่วนความรู้ในระดับลึกคือไฟติดได้เนื่องมาจากการทำปฏิกริยาทางเคมีของสารเคมี ดังนั้นถ้าสามารถทราบถึงความรู้เกี่ยวกับการเกิดปฏิกริยาทางเคมีของสารเคมีชนิดหนึ่งกับอีกชนิดหนึ่งที่ไฟติดได้ ก็จะเป็นไปได้ที่จะนำความรู้ระดับนี้ไปใช้กับการทดลองสารเคมีชนิดอื่น เพราะฉะนั้นความรู้ในระดับลึกจึงมีประโยชน์กว้างขวางมากกว่าความรู้ในระดับผิวเผิน

เมื่อได้ทราบถึงแนวทางการเลือกและระดับการเสนอความรู้แล้วก็มาถึงการพิจารณาลักษณะของวิธีการแทนความรู้ในแต่ละวิธี

ประเภทของการแทนความรู้

1. การแทนความรู้โดยใช้กฎเกณฑ์

ลักษณะการแทนความรู้ที่ใช้กฎเกณฑ์มีรูปแบบดังต่อไปนี้

ถ้า(เกิดเหตุการณ์หรือเงื่อนไขขึ้น) แล้ว(ได้รับการกระทำหรือเหตุการณ์ตามมา)

ดังนั้นมักเรียกรูปแบบกฎเกณฑ์ประเภทนี้ว่ากฎโปรดัคชั่นหรือระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้กฎเป็นพื้นฐานหรือโปรดัคชั่นซิสเท็ม(Production system) ยกตัวอย่างเช่น

ถ้า (ภาระความเย็นน้อยกว่า 5 ตัน และ
ต้องการการกระจายลมจากส่วนกลาง และ
มีเนื้อที่สำหรับคอนเดนซิ่งยูนิต และ
ต้องการความเงียบ และ
ต้องการราคาถูก)
แล้ว (ควรเลือกใช้ระบบปรับอากาศประเภทแยกส่วน)

การแทนความรู้โดยวิธีนี้คล้ายคลึงกับการแก้ปัญหาของมนุษย์ในลักษณะที่มีเงื่อนไขและสามารถนำไปใช้ในเครื่องอนุมานที่กล่าวมาแล้วซึ่งได้แก่ กลไกวินิจฉัยย้อนกลับ กลไกวินิจฉัยไปข้างหน้า กลไกให้น้ำหนักความสำคัญของกฎ

1.1 กระบวนการหาเหตุผลของระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทกฎเกณฑ์

ส่วนประกอบของระบบประเภทที่ใช้กฎเกณฑ์ประกอบด้วย 3 ส่วนซึ่งได้แก่ เนื้อที่หน่วยความจำ(global working memory) กฎโปรดัคชั่น(production rules) และตัวตีความหมาย(interpreter) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 เนื้อที่หน่วยความจำ

เนื้อที่หน่วยความจำนำมาใช้ในการติดตามการวิเคราะห์ของการหาข้อสรุปโดยแต่ละส่วนของความจำมีการเรียงกันดังเช่นอนุกรม โดยหน้าที่หลักของหน่วยความจำคือการส่งผ่านข้อมูลในลักษณะวัตถุที่มีหรือไม่มีชีวิต(objects) คุณลักษณะ(attribute) และค่า(value) อาทิเช่น ประโยคที่กล่าวมาสมชายอายุ 26 ปีซึ่งมีความหมายว่า สมชายเป็นวัตถุ อายุเป็นคุณลักษณะ และ 26 เป็นค่า

1.1.2 กฎโปรดัคชั่น

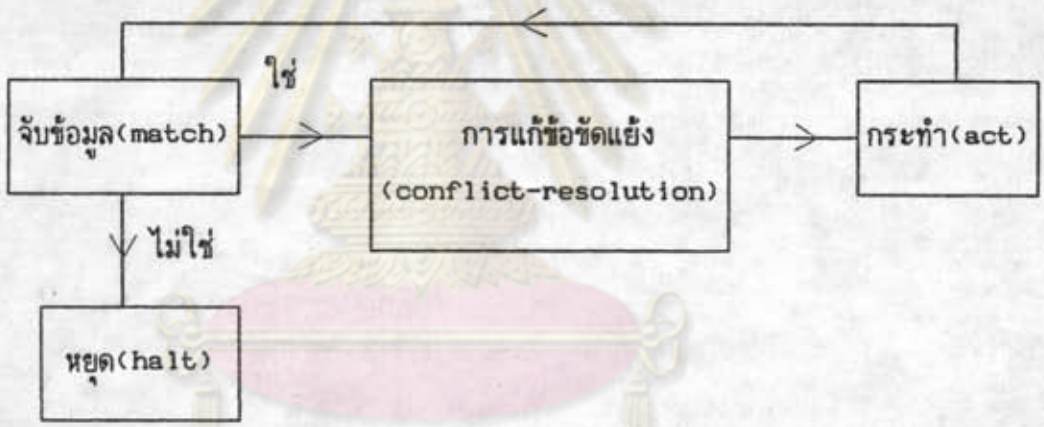
บางครั้งกฎโปรดัคชั่นอาจเรียกได้ว่ากฎกระทำตามสภาพ(condition-action rules) หรือกฎกระทำตามสถานการณ์(situation-action rules) ซึ่งแล้วแต่ความเข้าใจกัน สำหรับรูปแบบของกฎประกอบด้วยดังนี้

ถ้า P_1 & P_2 ....& P_n
แล้ว Q_1 & Q_2 ....& Q_n

จากกฎนี้มีความหมายว่า ถ้า P_1 และ/หรือ P_2 ...P_n เป็นจริงแล้วจะต้องได้ Q_1 และ Q_2 ...Q_n เป็นจริงด้วย จึงทำให้กฎนี้เป็นจริงหรือใช้ได้ และให้ความเป็นนิเสธหรือมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถ้า P_1 เป็นจริงดังนั้น $\sim P_1$ เป็นเท็จ ในที่นี้ P_1 และ Q_1 เป็นความรู้ประเภทที่กล่าวมาแล้วเช่นข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ที่มีขั้นตอน เป็นต้น

1.1.3 ตัวตีความหมาย

สำหรับตัวตีความในระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทนี้ทำหน้าที่แปลความหมายหรือตีความของ P_1 ... P_n ให้สามารถจับเข้าคู่(match) กับค่าต่างๆในหน่วยความจำ ดังนั้นตัวตีความหมายจึงเป็นการดำเนินไปของกระบวนการหาเหตุผลหรือที่เรียกว่าวัฏจักรจดจำแล้วกระทำ(recognize-act cycle) ซึ่งมีลักษณะดังในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 องค์ประกอบการหาเหตุผลของระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทกฎเกณฑ์

1.1.3.1 จับข้อมูล

ขั้นตอนนี้ให้ตัวตีความผูกพันค่าแต่ละค่าภายในกฎหนึ่งโดยการเทียบเคียงกับตัวแปรหรือกับค่าที่ทราบแล้วในหน่วยความจำ แล้วจึงผูกพันค่านั้นโดยการบ่งบอกถึงค่าความเป็นจริงซึ่งมีด้วยกัน 2 กรณีคือ

ก) กรณีตัวแปร ตัวแปรผูกพันค่าในหน่วยความจำสามารถชี้ชัดถึงค่าความเป็นจริงที่แสดงออกเป็นจริง ดังนั้นตัวแปรในกฎนั้นจะได้รับการผูกพันค่าให้แต่มีข้อแม้ว่าจะต้องมีค่าในหน่วยความจำอยู่ก่อนจึงสามารถผูกพันได้

ข) ค่าที่ทราบแล้ว กรณีนี้คือการเทียบค่าที่ทราบมาจากผู้ใช้กับค่าที่ปรากฏภายในหน่วยความจำว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่ ถ้าเท่ากันแสดงค่าความเป็นจริงเป็นจริง แต่ถ้าไม่เท่ากันก็แสดงค่าความจริงเป็นเท็จ สำหรับในกรณีที่ไม่เท่ากันจึงเข้าสู่ขั้นตอนของการแก้ข้อขัดแย้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.3.2 <u>การแก้ข้อขัดแย้ง</u> กระบวนการนี้เป็นกรรมวิธีของการเลือกว่ากฎใดที่จะมาผ่านการหาข้อมูลใหม่เพื่อหาข้อสรุป กล่าวคือกรรมวิธีนี้จะค้นหาข้อเท็จจริงที่มาสนับสนุนค่าความเป็นจริงของกฎนั้น โดยข้อเท็จจริงนั้นถูกเก็บเพิ่มเติมขึ้นในหน่วยความจำดังนั้นจึงมาถึงขั้นกระทำซ้ำในการจับข้อมูลใหม่

1.1.3.3 <u>กระทำ</u> ขั้นตอนนี้เป็นผลพวงมาจากขั้นตอนที่ผ่านมา กล่าวคือเป็นขั้นตอนของการกระทำของการค้นหาข้อมูลเข้ามาวิเคราะห์ใหม่หรือ P_n โดยที่ n มากกว่าข้อมูลเดิมที่ n-1 และ n เป็นเลขจำนวนเต็มที่มากกว่า ø

สำหรับการพิจารณาถึงข้อดีและข้อเสียของวิธีการแทนความรู้นี้เพื่อใช้ประกอบการเลือกวิธีการแทนความรู้มีดังนี้

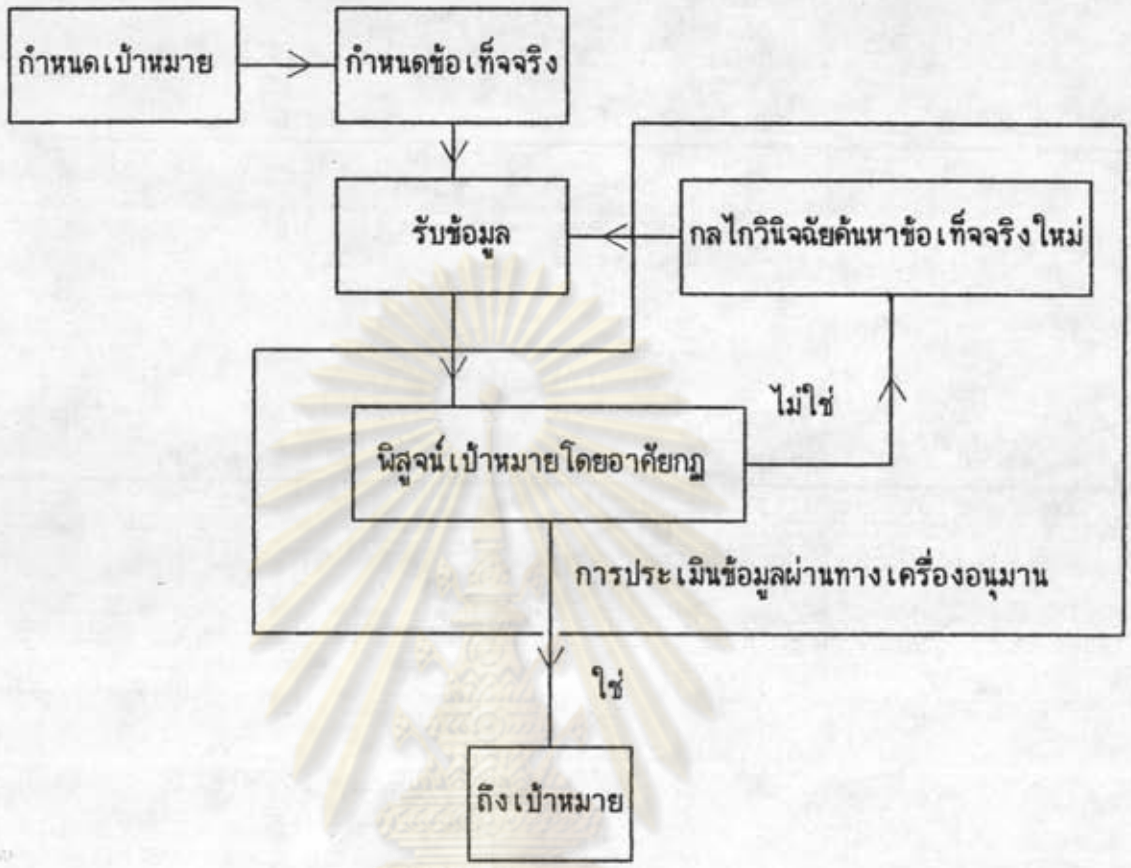
1.2 <u>ข้อดี</u> กฎเกณฑ์ต่างๆสามารถเสนอความรู้ต่างๆได้อย่างมีอิสระโดยไม่ขึ้นต่อกันและสามารถแบ่งความรู้ออกเป็นส่วนๆได้ดี รวมทั้งเปิดโอกาสให้มีการเพิ่มเติมกฎเกณฑ์ในภายหลัง สามารถสื่อความหมายในการให้เหตุผลระหว่างที่วินิจฉัยได้ดีและสามารถติดตามวิธีการหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผลได้อย่างต่อเนื่อง

1.3 <u>ข้อเสีย</u> ในกรณีที่มีฐานความรู้ขนาดใหญ่ต้องเสียเวลาอย่างมากในการดึงเอาความรู้มาวินิจฉัยดังนั้นมักมีการใช้กฎเกณฑ์ประเภทที่มาจากประสบการณ์มาช่วยแก้ไข แต่กฎเกณฑ์ชนิดนี้ต้องเป็นที่ยอมรับในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สำหรับในกรณีที่การจัดลำดับของกฎเกณฑ์มีผลต่อการวินิจฉัยอาจทำให้เกิดความยุ่งยากในการเพิ่มเติมความรู้ในภายหลังได้

สำหรับการวิจัยนี้ได้เลือกเอาการแทนความรู้ด้วยกฎเกณฑ์หรือกฎโปรดัคชั่นมาแทนความรู้ ดังนั้นจึงควรทราบถึงส่วนประกอบการดึงเอาความรู้มาใช้ในกระบวนการหาเหตุผลของระบบประเภทนี้และควรทราบถึงขั้นตอนของการออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทนี้ แต่อย่างไรก็ตามควรที่ทำความเข้าใจในวิธีการแทนความรู้ประเภทอื่นๆประกอบด้วย

1.4 <u>ขั้นตอนของการออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทกฎเกณฑ์</u>

ขั้นตอนของการออกแบบนี้เป็นรายละเอียดของการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทที่ใช้กฎเกณฑ์ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ การกำหนดเป้าหมายที่สนใจ (defining goal) การกำหนดข้อเท็จจริง(defining facts) การรับข้อมูลเพื่อนำมาวินิจฉัย (obtaining data) และขั้นตอนสุดท้ายคือการประเมินข้อมูลที่ได้รับโดยผ่านเครื่องอนุมาน (evaluating via inference engine) เพื่อค้นหาข้อสรุปของคำตอบที่ต้องการซึ่งในขั้นนี้พิจารณาเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้รับมาสามารถใช้ในการสรุปได้หรือไม่ จากขั้นตอนทั้ง 4 ที่กล่าวมาสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.2 องค์ประกอบของการออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทกฎเกณฑ์

ส่วนต่างๆที่ปรากฏภายในไดอาแกรมมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก. <u>การกำหนดเป้าหมาย</u> ขั้นตอนแรกของการออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญต้องกำหนดเป้าหมายขึ้นมา โดยการพิจารณาว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องอะไรและเรื่องที่กล่าวถึงมีรายละเอียดปลีกย่อยอะไรบ้าง ซึ่งรายละเอียดเหล่านั้นมีความสัมพันธ์ในลักษณะของกฎเกณฑ์ได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้แสดงว่าการออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญนั้นเป็นไปไม่ได้ควรทำการเปลี่ยนแปลงหัวเรื่องเสียใหม่

ข. <u>การกำหนดข้อเท็จจริง</u> ขั้นต่อไปก็คือการกำหนดข้อเท็จจริงโดยการค้นหาและสืบเสาะข้อเท็จจริงต่างๆซึ่งในที่นี้คือการสร้างฐานความรู้โดยการกระทำ 2 หนทางด้วยกัน คือ

1. <u>การค้นหาความรู้เบื้องต้น</u> ได้แก่การอ่านจากหนังสือ ค้นหาจากวารสารและบทความต่างๆที่เกี่ยวกับหัวเรื่องซึ่งสนใจและเป็นเป้าหมาย

2. <u>การซักถามและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ</u> เพื่อให้ฐานความรู้ต่างๆที่ทราบใช้งานต้องมีการพิจารณาไตร่ตรองถึงลำดับของความสำคัญเพื่อสามารถนำไปใช้ภายใน

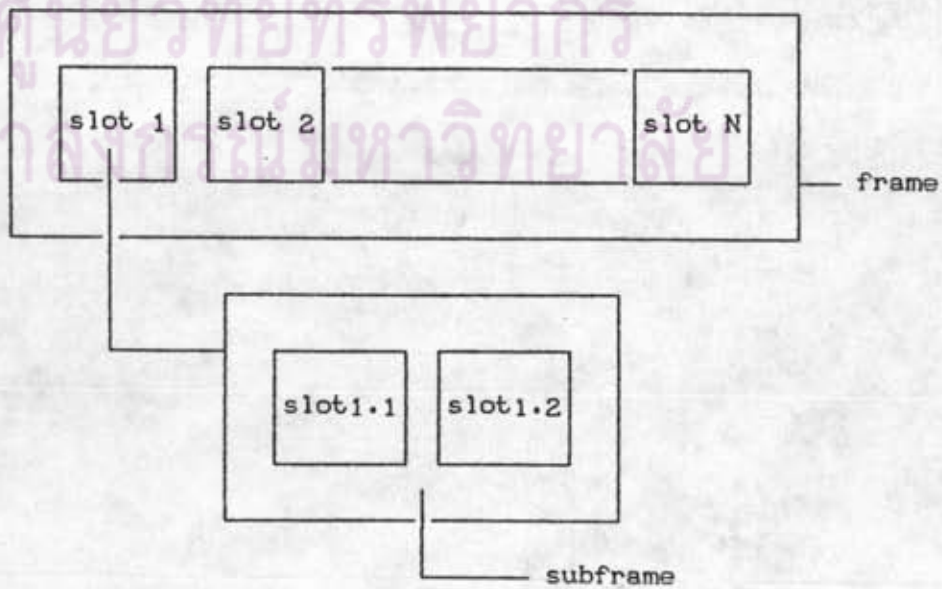
โปรแกรมให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดโดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย สำหรับความหมายของลำดับความสำคัญในที่นี้หมายความว่าความรู้หนึ่งๆมีผลต่อการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญได้ในระยะเวลาอันสั้นหรืออาศัยความรู้จำนวนเพียงเล็กน้อยก็สามารถตัดสินได้ ลักษณะเช่นนี้อาจกล่าวได้ว่าความรู้ส่วนนั้นมีความสำคัญมาก

ค. <u>การรับข้อมูล</u> เมื่อได้ทราบถึงฐานความรู้จะต้องมีการนำเอาความรู้เหล่านั้นมาใช้ในการพิสูจน์ว่าบรรลุเป้าหมายได้หรือไม่ โดยผ่านการสอบถามหรือซักถามข้อมูลจากผู้ใช้โปรแกรม

ง. <u>การประเมินข้อมูลผ่านทางเครื่องอนุมาน</u> ขั้นสุดท้ายของการออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทนี้ก็คือ การออกแบบเครื่องอนุมานให้พินิจพิเคราะห์ว่าข้อมูลที่ได้รับมานั้นมีลักษณะที่ตรงกันกับความรู้ที่ปรากฏในกฎเกณฑ์หรือไม่ โดยอาศัยกลไกการวินิจฉัยเป็นเครื่องมือในการพิสูจน์ร่วมกับกฎเกณฑ์ในฐานความรู้ ถ้าผลจากการวินิจฉัยปรากฏว่าข้อมูลนั้นส่งเสริมไปสู่การบรรลุเป้าหมายแสดงว่าเป็นการสิ้นสุดการให้คำปรึกษาและคำแนะนำจากระบบผู้เชี่ยวชาญแล้ว แต่ถ้าไม่ก็ต้องวนกลับมาเริ่มการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมที่สนับสนุนในการบรรลุเป้าหมาย

2. <u>การแทนความรู้ที่ใช้เฟรม</u>

ลักษณะการแทนความรู้ประเภทนี้ประยุกต์เอาการแสดงลักษณะเฉพาะตัวมาใช้ซึ่งมีการแจกแจงในรายละเอียดของวัตถุหรือสิ่งของสิ่งหนึ่งในลักษณะแบบต่อๆกันไปเรื่อยๆหรือที่เรียกกันว่าอนุกรม(series) โดยเฟรมนั้นประกอบด้วยช่องหรือสล็อต(slot) ที่มีรายละเอียดแต่ละอย่างของวัตถุหรืออาจจะบรรจุเฟรมไว้ภายในอีกชั้นหนึ่งก็เป็นได้ ซึ่งสามารถแสดงรูปแบบวิธีนี้ได้ดังรูปที่ 3.3 โดยที่ N เป็นเลขจำนวนเต็มที่มากกว่า 0



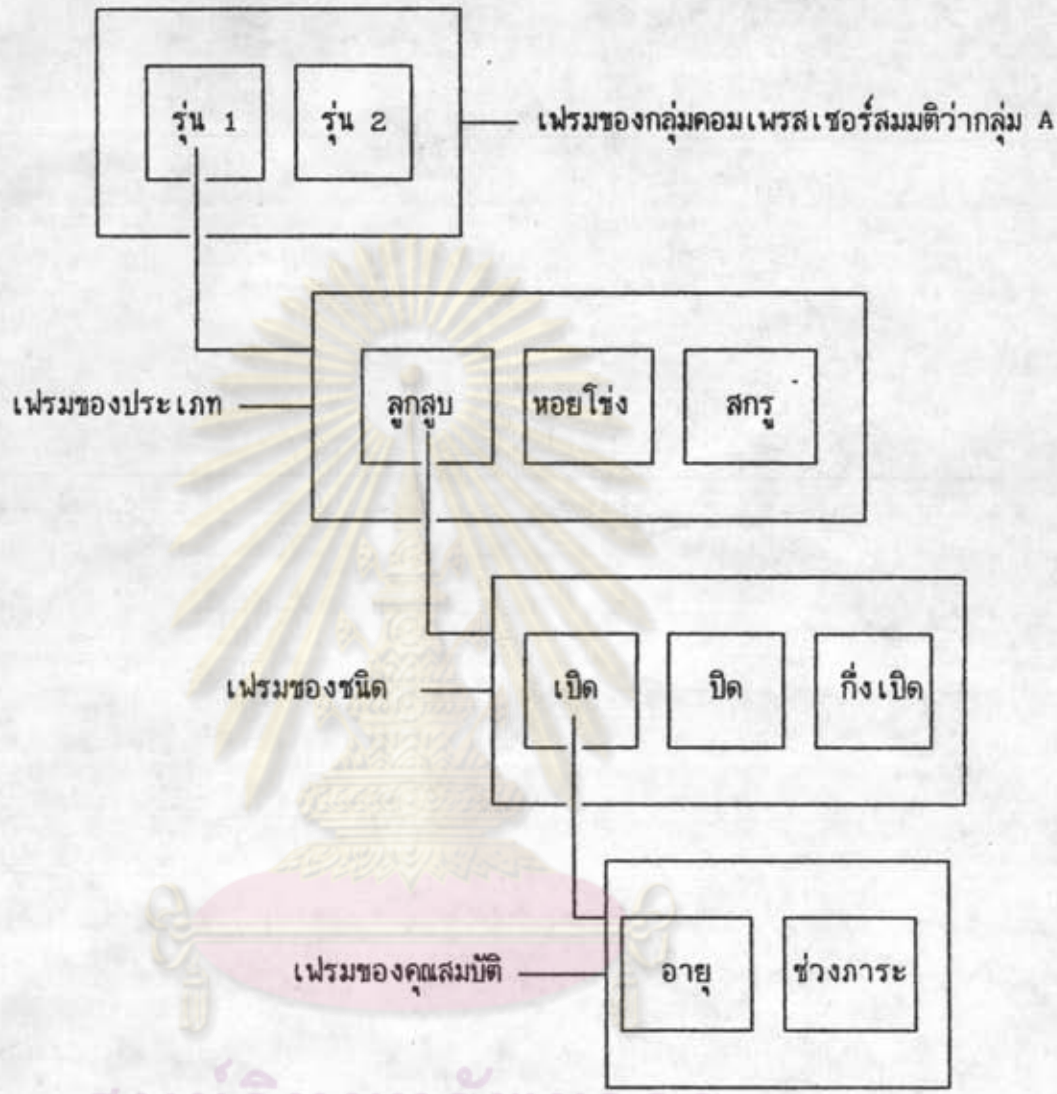
รูปที่ 3.3 โครงสร้างข้อมูลของระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทเฟรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เฟรมเป็นโครงสร้างสำหรับการจัดองค์ประกอบของความรู้โดยการมองถึงข้อเท็จจริงประเภทที่ถูกเพิกเฉยหรือสมมติขึ้นก่อนดังนั้นอาจเรียกข้อเท็จจริงประเภทนี้ว่าความรู้เพิกเฉย(default knowledge) หรือเฟรมเป็นโครงสร้างของข้อมูลที่ใช้แทนการจำลองสภาพการณ์ต่างๆ[7]เช่นเหตุการณ์งานฉลองในวันเกิดต้องมีอะไรบ้างเป็นต้น ระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้เฟรมเป็นตัวแทนความรู้อาจเรียกระบบประเภทนี้ว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้เฟรมเป็นพื้นฐาน (frame-based system) โดยปกติเฟรมมักถูกนำมาใช้สำหรับการจัดจำแนกประเภทต่างๆของสิ่งของหรือจัดจำพวกเป็นกลุ่มๆ

การแทนความรู้ด้วยระบบเฟรมยินยอมให้มีการหาเหตุผลถึงแม้ว่าข้อมูลที่สามารถใช้ได้อาจไม่เพียงพอ จึงได้มีแนวความคิดเกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่เพิกเฉย(default value) ซึ่งเป็นปัจจัยที่เกื้อกูลต่อการหาเหตุผลให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง การแก้ปัญหาด้วยเฟรมจึงต้องทราบถึงข้อมูลที่กำหนดชนิดของเฟรมเสียก่อน หลังจากนั้นจึงนำเอาข้อมูลที่ได้รับไปผูกพันกับข้อเท็จจริงหรือค่าที่มีอยู่ในสล็อตของเฟรมขณะนั้น เมื่อข้อมูลที่ใส่สามารถเข้ากับข้อเท็จจริงเพิกเฉยได้ก็จะนำคำตอบมาปรากฏ ดังนั้นเฟรมที่นำมาใช้จะสามารถใช้ได้หรือไม่ขึ้นอยู่ว่าข้อเท็จจริงที่อยู่ภายในฐานความรู้เป็นที่ยอมรับจากผู้ใช้มากน้อยเพียงใด ต่อไปพิจารณาตัวอย่างของการใช้เฟรม

สมมติว่าปัญหาขณะนี้คือการเลือกคอมเพรสเซอร์มาใช้กับระบบปรับอากาศดังนั้นในฐานความรู้จึงมีกลุ่มจำพวกคอมเพรสเซอร์ต่างๆมากมาย ซึ่งมีการจัดสล็อตในเฟรมของคอมเพรสเซอร์ไว้หลายกลุ่มและในแต่ละกลุ่มมีการจำแนกออกเป็นสล็อตรุ่น(model) ประเภทคอมเพรสเซอร์ได้แก่ แบบลูกสูบ แบบหอยโข่ง แบบสกรู ชนิดเปิด(open) หรือปิด(hermetic) หรือประเภทกึ่งปิด(semi-hermetic) อายุการใช้งาน(life) ช่วงขนาดภาระความเย็น (load range) จากความรู้เหล่านี้นำไปประกอบการเลือกคอมเพรสเซอร์ตามความต้องการของการใช้งาน อาทิเช่น อยากทราบว่าถ้าจะเลือกคอมเพรสเซอร์ตัวหนึ่งควรทราบอะไรบ้างและเมื่อทราบแล้วก็สามารถเลือกตามปัจจัยที่ต้องการได้เช่น ต้องการอายุการใช้งาน10-15ปี ต้องการราคาถูก ใช้กับภาระความเย็นไม่เกิน 200 ตัน ต้องการคอมเพรสเซอร์แบบปิดอยากทราบว่ามีรุ่นใดใช้งานได้บ้าง แต่ต้องไม่ลืมว่าผู้ใช้ต้องกำหนดกลุ่มของคอมเพรสเซอร์ขึ้นมาก่อนซึ่งอาจตั้งชื่อกลุ่ม เอ(A) บี(B) เหล่านี้เป็นต้นซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.4 ดังนั้นในแต่ละสล็อตจะมีข้อเท็จจริงต่างๆกันเพื่อสามารถนำมาวินิจฉัยผ่านเครื่องอนุมานได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างการประยุกต์ระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทเฟรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แนวความคิดเฟรมเช่นนี้จึงเป็นเครื่องมือสำหรับการจัดองค์ประกอบความรู้โดยการตั้งแบบจำลองขึ้นมาให้ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุดมิฉะนั้นแล้วระบบผู้เชี่ยวชาญที่สร้างขึ้นไม่สามารถเป็นที่ยอมรับได้

2.1 ข้อดี การแทนความรู้ประเภทนี้ประหยัดในการเก็บฐานความรู้ขนาดใหญ่และสามารถจัดแบ่งความรู้ออกเป็นส่วนๆได้ดี รวมทั้งได้เปิดโอกาสที่จะเพิ่มเติมความรู้ได้ในภายหลังโดยไม่มีผลกระทบต่อความรู้เดิมมากนักและสามารถสื่อความหมายในการให้เหตุผลระหว่างที่วินิจฉัยได้ดี

2.2 ข้อเสีย ในกรณีเฟรมมักมีปัญหาในเรื่องการสร้างข้อเท็จจริงเฉพาะสำหรับเฟรมหนึ่งๆให้มีความแม่นยำและถูกต้องเพียงพอ เนื่องจากเป็นเรื่องยากที่นำข้อตกลง

ที่แน่นอนของกลุ่มต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการกำหนดคุณลักษณะให้เป็นที่ยอมรับแก่ทุกฝ่าย ซึ่งในแต่ละกลุ่มอาจมีทัศนะที่แตกต่างกันหรือขัดแย้งกันก็เป็นได้

3. การแทนความรู้ที่ใช้ตรรก

ตรรกที่มีการใช้กันอย่างกว้างขวางมากที่สุดคือตรรกประเภทที่หนึ่งหรือเรียกกันว่าเฟริสท์ออเดอร์พรีดิเคตโลจิก(first order predicate logic) บางครั้งเรียกระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทนี้ว่าระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ตรรกเป็นพื้นฐาน(logic-based system) การตัดสินใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางเฟริสท์ออเดอร์พรีดิเคตโลจิกเป็นกระบวนการสร้างสูตรที่มีรูปแบบ (well-formed formula) จากสูตรที่มีอยู่เดิมโดยผ่านการประยุกต์ใช้กฎเกณฑ์ที่กล่าวมา สำหรับกฎเกณฑ์ที่มีการใช้กันมากที่สุดคือโมดัสโพเน็นส์ (Modus Ponens) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้ ถ้า (P1 และ (ถ้า P1 แล้วได้ P2)) แล้วได้ P2 ซึ่งแปลความหมายได้ว่าถ้า P1 เป็นจริง แล้วได้ P2 เป็นจริง และ P1 เป็นจริง สามารถสรุปได้ว่า P2 เป็นจริงแน่นอน ตัวอย่างเช่น ถ้ามีควันเกิดขึ้นแสดงว่าเกิดไฟขึ้นจากคำกล่าวนี้เป็นการยืนยันได้ว่า ถ้าเกิดไฟทำให้เกิดควัน จากที่กล่าวมาการแทนความรู้โดยวิธีใช้ตรรกมีลักษณะคล้ายคลึงกับการแทนความรู้ที่ใช้กฎเกณฑ์อย่างมาก ดังนั้นจึงขอกล่าวเพียงข้อแตกต่างเท่านั้นซึ่งได้แก่ส่วนของการนำเสนอความรู้โดยที่ฐานความรู้มีรายละเอียดการจัดลำดับของการพิจารณาที่ดึงเอาความรู้มาใช้ระหว่างขั้นตอนวินิจฉัย กล่าวคือมีการกำหนดลำดับความรู้ที่ก่อให้เกิดข้อสรุปได้รวดเร็วและถูกต้องมากที่สุดซึ่งมีลำดับดังนี้

ก. ลำดับแรก ซึ่งกล่าวถึงถึงข้อเท็จจริงสำหรับกรณีพิเศษ(special case) ซึ่งได้แก่ กลุ่มข้อเท็จจริงเฉพาะ ข้อยกเว้นต่างๆ

ข. ลำดับที่สอง กล่าวถึงกรณีทั่วๆไป(general case) โดยแสดงเกี่ยวกับการวินิจฉัยข้อมูลจากผู้ใช้ให้เข้ากับฐานความรู้ที่มีอยู่

ค. ลำดับสุดท้าย คือการแสดงกรณีเพิกเฉย(default case) ซึ่งระบุถึงกรณีที่ถูกกำหนดขึ้นมาก่อนการวินิจฉัยเนื่องจากข้อมูลจากผู้ใช้ไม่ผ่านการพิสูจน์ว่าถูกต้องเพียงพอและเพื่อสรุปการวินิจฉัยที่น่าเป็นไปได้

จากการกำหนดลำดับเช่นนี้จึงอาจเรียกกฎเกณฑ์ประเภทนี้ว่า เมต้ารูล (meta rule)[8] โดยเป็นกฎเกณฑ์ที่มีการจัดลำดับเป็นไปตามตรรกวิทยาซึ่งจะเห็นได้ว่าเมต้ารูลมีประโยชน์อย่างมากในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการค้นหาความรู้ที่ต้องการและสมเหตุสมผลตามสัญชาตญาณของการแก้ปัญหาที่ชาญฉลาดของมนุษย์ จากที่กล่าวมาอาจยกตัวอย่างการหาค่ารากที่ 2 ของสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงลักษณะการวางลำดับกฎเกณฑ์ ซึ่งการหาค่ารากที่ 2 จากสมการเชิงเส้นคำนวนมาจากสูตรดังนี้

$$x = (-b + \mathrm{sqrt}(b^2 - 4.a.c))/2.a$$

และ $$x = (-b - \mathrm{sqrt}(b^2 - 4.a.c))/2.a$$

ซึ่งจากสูตรค่าของ x ขึ้นกับค่าใน sqrt หรือ $b^2 - 4.a.c$ ว่าเป็น บวก หรือลบหรือเป็นศูนย์ดังนั้นสามารถแบ่งได้ 3 กรณีตามลำดับดังนี้

กรณีที่ 1 เป็นกรณีพิเศษซึ่งคือกรณีที่ค่าของ $b^2 - 4.a.c = 0$

กรณีที่ 2 เป็นกรณีทั่วๆไปที่ต้องการทราบโดยเป็นค่าที่ใช้งานได้ในการคำนวนขั้นต่อไปซึ่งก็คือกรณีที่ค่าของ $b^2 - 4.a.c > 0$

กรณีที่ 3 เป็นกรณีที่ของการเพิกเฉยซึ่งเป็นค่าจำนวนจินตภาพซึ่งไม่สามารถใช้ได้โดยเป็นกรณีที่ค่าของ $b^2 - 4.a.c < 0$

อย่างไรก็ตามการแทนความรู้ด้วยวิธีนี้ย่อมมีข้อดีและข้อเสียที่คล้ายคลึงการแทนความรู้ที่ใช้กฎเกณฑ์ด้วย แต่มีข้อแตกต่างเล็กน้อย กล่าวคือการแทนความรู้ด้วยตรรกจะประสพปัญหาในการควบคุมระหว่างที่ทำการค้นหาความรู้และการจัดลำดับความรู้เมื่อมีการเพิ่มเติมความรู้ใหม่ๆ

4. <u>การแทนความรู้ที่ใช้เครือข่ายความหมาย</u>

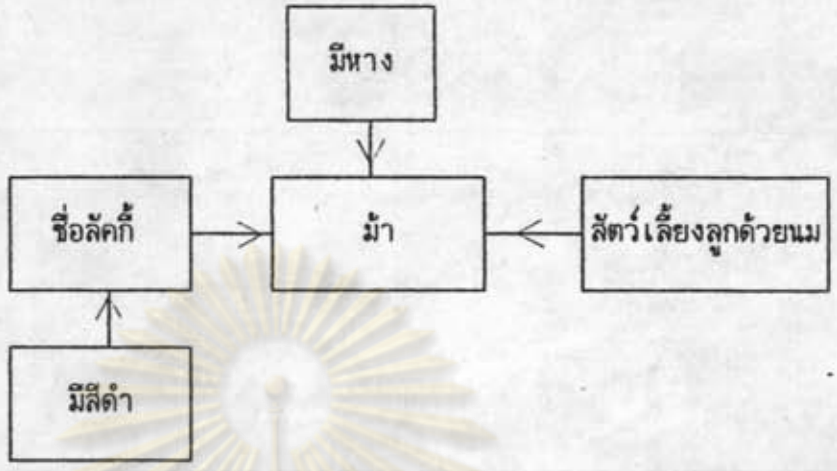
องค์ประกอบพื้นฐานของเครือข่ายความหมายคือ โนด(node) และลิงค์(link) โดยที่โนดใช้แทนรายละเอียดของวัตถุหรือสิ่งของต่างๆในการแก้ปัญหาหนึ่งๆและลิงค์หรืออาร์ค (arc) ใช้แทนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุหรือสิ่งของต่างๆ

การแทนความรู้ด้วยวิธีนี้ได้เสนอแง่คุณสมบัติเอกลักษณ์ของวัตถุหรือสิ่งของและอธิบายถึงความสัมพันธ์ที่มีต่อกัน ซึ่งปรากฏในลักษณะของสถานการณ์(situation) การกระทำ (action)และเหตุการณ์ต่างๆ(events) คุณสมบัติเอกลักษณ์ได้แก่ สี ขนาด รูปร่าง เป็นต้น

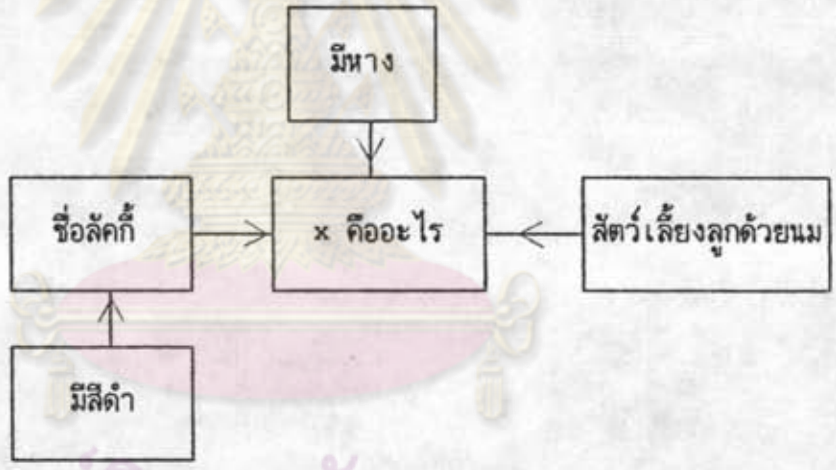
การหาเหตุผลโดยอาศัยเครือข่ายความหมายมักจะเดินไปข้างหน้าเนื่องจากลิงค์ต่างๆมีความสัมพันธ์ในลักษณะพึ่งพาอาศัยกัน ดังนั้นการหาเหตุผลด้วยวิธีนี้จึงไม่รัดกุมเพียงพอเหมือนกับการแทนความรู้ด้วยตรรกที่กล่าวมาแล้ว สำหรับการวินิจฉัยไม่สามารถใช้ได้ทุกกรณีเนื่องจากขาดความสัมพันธ์ที่รัดกุมเช่นขาดกรณีของข้อยกเว้น(exception) ตัวอย่างเช่น

ม้าทุกตัวเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและม้าเกือบทุกตัวมีหางเช่น ม้าบ็อบเทล (bobtail) ซึ่งไม่มีหางดังนั้นเครือข่ายที่สร้างขึ้นจึงต้องคำนึงถึงม้าบางตัวที่ไม่มีหางด้วย ถ้าต้องการการวินิจฉัยที่ดำเนินไปได้จะต้องคำนึงถึงข้อยกเว้นประกอบเสมอ ในด้านเทคนิคการวินิจฉัยที่เรียกว่าการจับเข้าคู่(matching) สามารถช่วยให้การหาเหตุผลเป็นไปได้ ซึ่งอาศัยการสมมติให้โนดบางตัวสามารถอยู่ในรูปของตัวแปร(variable) ได้และผูกพันค่ากับข้อมูลในฐานความรู้ จากที่กล่าวสามารถแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 3.5 กับ 3.6

จากรูปที่ 3.5 ได้บ่งบอกสัตว์ที่มีหาง มีสีดำ มีชื่อว่าลัคกี้และเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมซึ่งก็คือม้า แต่ขาดความรัดกุมในเรื่องของม้าบ็อบเทลดังนั้นจึงแก้ไขโดยวิธีการจับเข้าคู่ซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.6 โดยที่ x สามารถแทนค่าด้วยม้าเท่านั้นจะไม่มีการรวมไปถึงม้าบ็อบเทลด้วย



รูปที่ 3.5 ตัวอย่างที่ 1 การประยุกต์ระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทเครือข่ายความหมาย



รูปที่ 3.6 ตัวอย่างที่ 2 การประยุกต์ระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทเครือข่ายความหมาย

4.1 <u>ข้อดี</u> ความรู้ที่มีส่วนคล้ายคลึงกันสามารถจัดให้อยู่ในกลุ่มที่ใกล้ชิดกันซึ่งทำให้เป็นการประหยัดหน่วยความจำลงได้อย่างมาก โดยเฉพาะความรู้ประเภทซึ่งไม่มีการเน้นความสำคัญของแต่ละโนด

4.2 <u>ข้อเสีย</u>

ก) <u>โครงสร้าง</u> โครงสร้างของเครือข่ายขาดความรัดกุมและยังขาดมาตรฐานเดียวกันทั้งหมดทำให้ยากต่อการสร้างฐานความรู้ที่มีการยอมรับจากผู้ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญอาทิเช่นเครื่องพิมพ์ดีดสามารถตีความได้หลายอย่างเช่น ชนิดใช้ไฟฟ้าหรือไม่ ภาษาอะไร มีลักษณะอย่างไรเป็นต้น เครือข่ายความหมายขาดคุณลักษณะทางด้านตรรกวิทยาและขาดความรู้ที่อาศัยประสบการณ์อย่างเพียงพอดังตัวอย่างของเครื่องพิมพ์ดีดที่กล่าวมาแล้ว

ข) <u>การค้นหา</u> ขาดการจัดองค์ประกอบหรือโครงสร้างของกลุ่มโนดที่กำหนดบริเวณของการค้นหาข้อมูลในฐานความรู้ให้แคบลง ทำให้การค้นหาเป็นไปอย่างกระจัดกระจายดังนั้นวิธีแก้ไขคือเพิ่มเงื่อนไขหรือกฎเกณฑ์มาควบคุมการค้นหา และการเพิ่มเติมความรู้ค่อนข้างยากเนื่องจากแต่ละโนดอาจมีความสัมพันธ์ต่อกันซึ่งก่อให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย