บทที่ 3

ระบบผู้เชี่ยวชาญ (EXPERT SYSTEM)

3.1. ความสำคัญและการนำมาใช้งาน

ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นระบบ ที่พัฒนามาจากระบบปัญญาประดิษฐ์ ที่มีศักยภาพในการประยุกต์ใช้งานจริงระบบหนึ่ง ซึ่งสามารถใช้ช่วยในงานของอุตสาหกรรม หรือธุรกิจที่ต้องใช้ความรู้และความชำนาญเฉพาะอย่าง กล่าวคือระบบผู้เชี่ยวชาญ คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เก็บทั้งความรู้เกี่ยวกับปัญหาที่จะแก้ และกระบวนการอนุมานเพื่อนำไปสู่ผลสรุปหรือคำตอบของปัญหานั้น ความรู้ที่เก็บอาจเป็นความรู้ที่ได้มาจากประสบการณ์หรือความชำนาญของผู้เชี่ยวชาญ และความรู้จากทฤษฎีที่เก็บไว้ในรูปของตำราหรือเอกสารทางวิชาการ.

ข้อดีของระบบปัญญาประดิษฐ์กับการประยุกต์ใช้ในระบบผู้เชี่ยวชาญ คือ

ก. สามารถเก็บความรู้ได้มาก

ข. ไม่ลืมความรู้

ระบบผู้เชี่ยวชาญจึงถูกออกแบบมาเพื่อทำหน้าที่ในการเป็นผู้เชี่ยวชาญและให้คำปรึกษากับมนุษย์ และเรื่องราวต่าง ๆ โดยจะรับเอาความรู้พื้นฐานที่มนุษย์เป็นผู้ใส่ให้มาทำการประเมินผลเช่นเดียวกับการที่มนุษย์แก้ปัญหาที่ซับซ้อน สิ่งที่ดีที่สุดและมีประสิทธิภาพมากที่สุดของระบบผู้เชี่ยวชาญคือ การวินิจฉัยความรู้ได้ดีและรวดเร็วซึ่งก็คือสามารถประมวลผลใน

ตารางที่ 3.1

ตัวอย่างระบบผู้เชี่ยวชาญที่มีการพัฒนาในสมัยแรก ๆ

SYSTEM	DESCRIPTION
DENTRALS	Infers moleculars structure from-massspectroscopic and nuclear megnetics reasonce date (DENDRITIC Algorithm, developed at Stanford University).
MACSMA	Performs mathematical manipulations, including symbolic differential and intergral calculas, algebra, simplification, limits, and solutions of equations (developed under project MAT at MIT)
MYCIN	Diagonoses and recommends treatment for various infections blood diseases. The system identifies the infecting organism based on symptoms, laboratory data, and parient history.
FACON	Identifies the cause of disturbances in a commercial chemical plant. From plat data, FACON identifies probable sources of disturbances that effect plat performance (Fault Analysis CONsultant, developed as a joint project between the University of Delaware, El. duPont de Nemours, and Foxboro on duPont Victiria, Texas adipic acid plan).
ISA	Aids in scheduling customer orders of computer equipment. the system inputs customer orders and develops and schedule based on the current material allocation. It also expose difficulties and recommends orders alternatived.(Intelligent Scheduling Assistant).

ตารางที่ 3.2.

ระบบผู้เชี่ยวชาญกับการประยุกต์ใช้งานทั่วไป

CAETGORY	PROBLEM ADDRESS
Interpretation	Interring situation descriptions fromsensor data
Prediction	Inferring likely consequences of giving suituations
Diagonosis	Infering system malfunctions from observables
Design	Configuring objects under constrains
Planning	Designing actions
Monitoring	Comparing observations to plan vulnerabilities
Debugging	Prescribing remedies for malfunctions
Repaire	Excuting a plan to adminnister a prescribed remedy
Instruction	Diagonosing debugging and repairing student behavior
Control	Interpretating, predicting, repainting, and monitoring the system

ตารางที่ 3.3

.ระบบผู้เชี่ยวชาญกับการประยุกต์ใช้งานกระบวนการอุตสาหกรรม

• Process design
• Process simulation and optimization
• Training
• Plant-layout decision support
• Process-fault diagonosis
• Process control
• Mechanical and structural design
• Planning
• Start up and shut-down analysis
• Critiquing a design for flexibility, reliability, and safty
• Monitoring and assessing the origins of process trends
• Automatic programming

เรื่องที่ใกล้เคียงกับความจริง ซึ่งโดยปรกติแล้ว การแก้ปัญหาจะต้องอาศัยความรู้จากผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ คนมาวินิจฉัยเพื่อการตัดสินใจ แต่ระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถนำความรู้จากหลาย ๆแหล่งข้อมูลมาเก็บไว้ในฐานข้อมูลเดียวกัน เพื่อนำมาวินิจฉัยและประเมินผลตามขั้นตอนของกฎ และกระบวนการของการอนุมาน จึงได้คำตอบที่ใกล้เคียงความจริง รวดเร็ว และใช้งานสะดวก.

ระบบผู้เชี่ยวชาญได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการประยุกต์ใช้กับการวินิจฉัย การวางแผน การออกแบบ การแปล การควบคุม การบอกสถานะ การแก้ปัญหาของระบบหรือกระบวนการ และการคาดการณ์ ด้วยสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ของฮาร์ดแวร์ ซึ่งถูกพัฒนาให้ใช้ได้โดยตรงกับระบบผู้เชี่ยวชาญ และเทคโนโลยีของปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกัน ซึ่งทำให้สามารถพัฒนาระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างระบบผู้เชี่ยวชาญที่ได้มีการพัฒนาในสมัยแรกๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

3.2. ระบบผู้เชี่ยวชาญกับการใช้งาน

ปัจจุบันระบบผู้เชี่ยวชาญได้มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นด้านการแพทย์เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ ด้านโบราณคดี เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาแร่และทรัพยากรที่มีค่า สำหรับการประยุกต์ระบบผู้เชี่ยวชาญต่องานด้านอุตสาหกรรม ได้แก่ ด้านการเลือกกระบวนการผลิต การออกแบบอุปกรณ์การแก้ปัญหาในกระบวนการ หรือทางด้านการควบคุมกระบวนการ.

ตัวอย่างการนำระบบผู้เชี่ยวชาญไปใช้งานด้าน วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ F. Hayes-Roth ได้แจกแจงไว้ดังตารางที่ 3.2 และ 3.3

3.2.1. ด้านการเลือกกระบวนการผลิต ได้แก่

ก. การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมีซึ่งมีลักษณะเป็นซอฟแวร์ชื่อ Design.KIT (Stephanopoulos et al.,1987)

ข. การเลือกชนิดของคะตะลิสต์ (R.Banares, et al.,1987)

ค. เลือกโครงสร้างของระบบการควบคุมแบบกระจายส่วน (Distributed Control System, DCS)

3.2.2. การออกแบบอุปกรณ์ ได้แก่

ก. การเลือกอุปกรณ์ของระบบถ่ายเทความร้อน (Yang et. al.,1993)

ข. การออกแบบทางด้านเครื่องกลอุปกรณ์ผสม ของบริษัท Akato (COMIX by Axel Brinkop, Norbert Laudwein, and Rudiger Maasen)

3.2.3. การแก้ปัญหาในกระบวนการ ได้แก่

ก. การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของกระบวนการที่เกิดขึ้นในขณะใดๆ

ข. ตารางการบำรุงรักษาอุปกรณ์

ค. ระบบรักษาความปลอดภัย และระบบเตือนภัย

3.2.4. ทางด้านการควบคุมกระบวนการ

ก. การเลือกทฤษฎีการควบคุม (Trankle, et. al, 1986)

ข. การออกแบบการควบคุมแบบลิเนียร์ของการควบคุมแบบหลายตัวแปร (Birdwell, et. al.,1986)

ค. การควบคุมการทำงานของ PID Controller (Astrom, et al, 1992)

3.3. โครงสร้างพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญ หรือเรียกว่าระบบฐานความรู้ ถือเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างหนึ่งที่ใช้ความรู้และหลักการอนุมาน ในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยเลียบแบบการแก้ปัญหาของผู้เชียวชาญ ส่วนประกอบหลักของระบบผู้เชี่ยวชาญ คือ

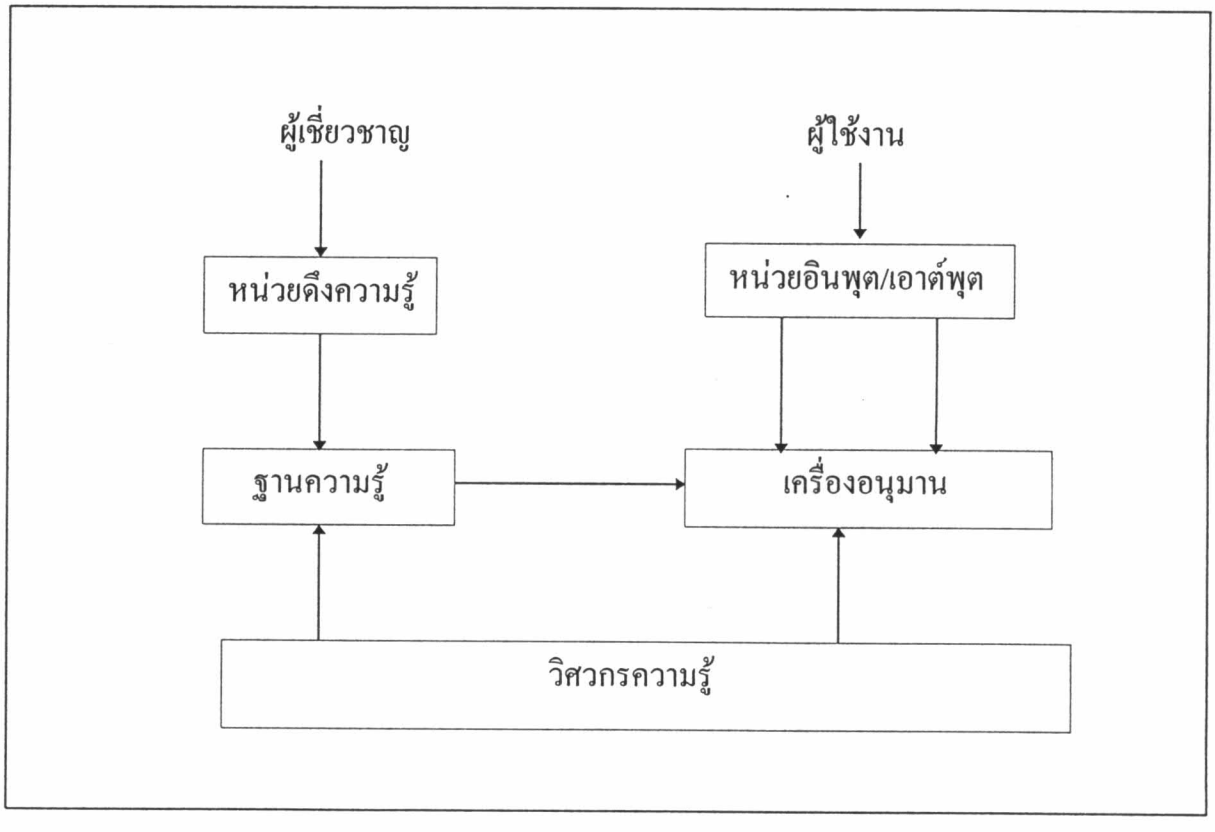
- ฐานความรู้ (Kmowledged-base)
- กลไกการอนุมาน หรือการหาเหตุผล (Inference mechanism)
- ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (Graphic User Interface)

3.3.1.ฐานความรู้

เป็นส่วนที่เก็บรวบรวมข้อมูลจริงของปัญหา และความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนของ ฐานข้อมูล และส่วนของฐานกฎ โดยมีรูปแบบการแสดงฐานข้อมูลเป็นโครงข่ายออบเจ็กท์นั้นแต่ละออบเจ็กท์จะมีเชื่อมโยงกัน และมีการถ่ายทอดคุณสมบัติภายในโครงข่ายด้วย ทำให้การประมวลผลมีความสะดวกมากขึ้น ส่วนฐานกฎนั้นมีรูปแบบเป็นตรรกศาสตร์ดังนี้.

ถ้า [เงื่อนไข] เป็นจริง ให้ทำ [เหตุการณ์] ถ้าไม่เป็นจริง ให้ทำ [เหตุการณ์] ในหนึ่ง สมมติฐาน จะประกอบด้วย หลายๆ เงื่อนไข และหลายๆ เหตุการณ์ ซึ่งชนิดข้อมูลของสมมุติฐานจะเป็นแบบบูลีน (Boolean) กล่าวคือ จะมีค่าเป็น “ไม่มีค่า” เมื่อยังไม่ได้ทำการหาค่า จะเป็น “จริง” เมื่อการหาค่าทุกเงื่อนไขในกฎเป็นจริงทั้งหมด จะเป็น “ไม่รู้ค่า” เมื่อ ไม่มีการใส่ค่าให้กับเงื่อนไขใดๆ และจะเป็น “เท็จ” เมื่อมีเพียงเงื่อนไข หนึ่ง ข้อที่เป็นเท็จ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การทำงานภายในกฎนั้นจะเชื่อมแต่ละเงื่อนไข ด้วย “และ”ในทางตรรกศาสตร์

ส่วนการทำงานระหว่างสมมติฐานจะเชื่อมสมติฐานด้วย “หรือ” ในทางตรรกศาสตร นั่นคือมีเพียง 1 สมมติฐานที่เป็นจริง ก็สามารถสมมติฐานถัดไปทำงานได้.



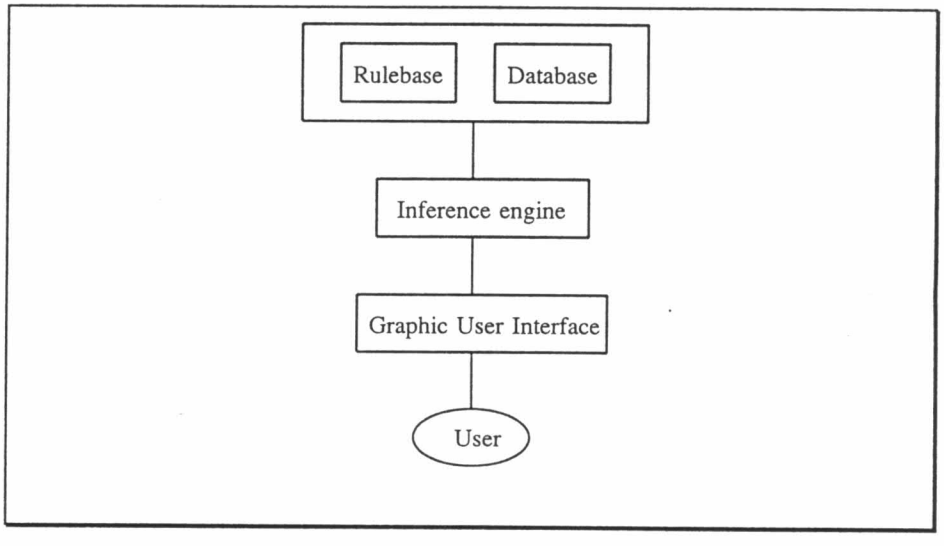
รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ

3.4. Nexpert

Nexpert เป็นระบบโปรแกรมที่ใช้ในการช่วยพัฒนาผู้เชี่ยวชาญ หรือระบบฐานความรู้ ที่ใช้ความรู้และหลักการอนุมาน (Inference Procedure) ในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยเลียนแบบการแก้ปัญหาของผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนประกอบหลักของ Nexpert ได้แก่

- ฐานความรู้ (knowledged-base)
- กลไกการอนุมาน หรือการหาเหตุผล (Inference Mechanism)
- ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (Graphic User Interface)



รูปที่ 3.2 แสดงส่วนประกอบของ Nexpert

3.4.1. ฐานความรู้

ส่วนนี้เปรียบเสมือนกับข้อมูลในซอฟต์แวร์ธรรมดา หรือฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศ เป็นส่วนที่เก็บรวบรวมข้อมูลจริงของปัญหา และความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนของฐานข้อมูล (data base) และส่วนของฐานกฎ (rule base) โดยมีรูปแบบการแสดงฐานมูลเป็นข่ายงานออบเจก (object network) ภายในข่ายงานออบเจ็กท์นั้นแต่ละออบเจ็กท์จะมีเชื่อมโยงกัน และมีการถ่ายทอดคุณสมบัติ (inheritance) ภายในข่ายงานด้วย ทำให้การประมวลผลมีความสะดวกมากขึ้น.

ฐานความรู้ในระบบโปรแกรมของ Nexpert ประกอบด้วย

- กฎ
- ออบเจ็กท์
- พรอเพอร์ตี้
- คลาส
- วิธีการ

ก. กฎ เป็นโครงสร้างความรู้ ซึ่งระบบใช้ในการอนุมานเงื่อนไข มีโครงสร้างดังนี้

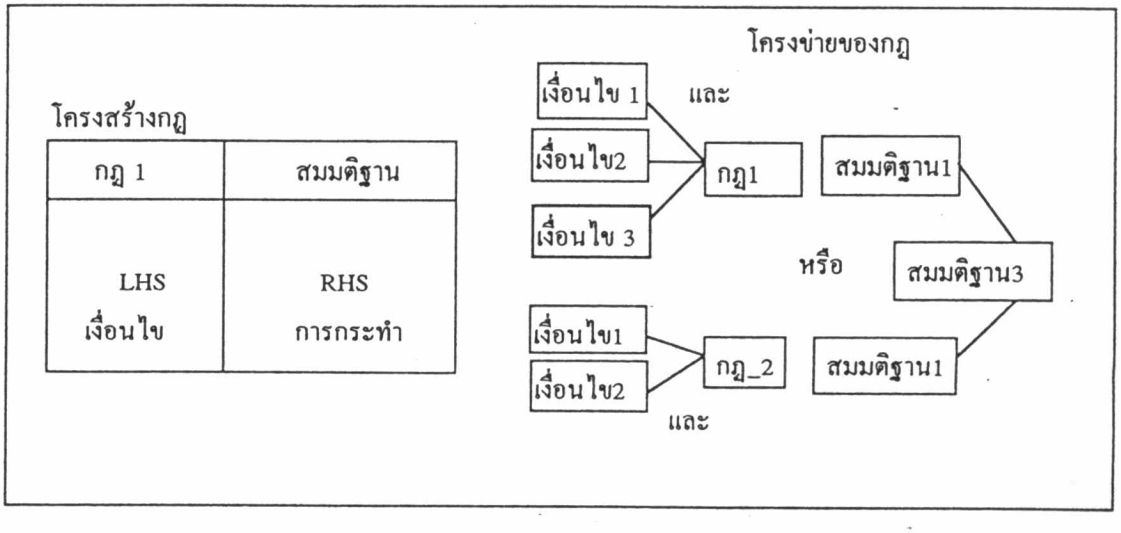
if ..... then ..... then do ..... or else do .....

if จะตามด้วย กลุ่มของเงื่อนไข then จะตามด้วย สมมติฐานหรือจุดมุ่งหมายที่มีค่าเป็นจริงเมื่อเป็นไปตามเงื่อนไข และ then do เป็นกลุ่มของการกระทำภายใต้ผลของการประเมินค่า “จริง” ตามเงื่อนไขของกฎ หรือ else do เป็นกลุ่มของการกระทำภายใต้ผลของการประเมินค่า “เท็จ” ของเงื่อนไขของกฎ.

กฎจะประกอบด้วย เงื่อนไข สมมติฐานและการกระทำ ใน 1 สมมติฐาน จะประกอบด้วยหลายๆ เงื่อนไข และหลายๆ การกระทำ ซึ่งชนิดข้อมูลของสมมติฐานจะเป็นแบบ boolean กล่าวคือ จะมีค่าเป็น “Unknown” เมื่อยังไม่ได้ทำการหาค่า จะเป็น “True” เมื่อการหาค่าทุก เงื่อนไข ในกฎเป็นจริงทั้งหมด จะเป็น ‘Notknown’ เมื่อไม่มีการใส่ค่าให้กับเงื่อนไข ใดๆ และจะเป็น “False” เมื่อมีเพียง เงื่อนไข 1 ข้อที่เป็นเท็จ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การทำงานภายในกฎนั้นจะเชื่อมแต่ละ เงื่อนไข ด้วย “AND” ในทางตรรกศาสตร์.

ส่วนการทำงานระหว่างสมมติฐานจะเชื่อมแต่ละสมมติฐานด้วย “OR” ในทางตรรกศาสตร์ นั่นคือมีเพียง 1 สมมติฐานที่เป็นจริง ก็สามารถทำให้สมมติฐานถัดไปทำงานได้

เทอม เงื่อนไข เป็นส่วนของข้อมูล, เหตุการณ์, สมมติฐาน หรือเป้าหมายที่มาจากฐานข้อมูล เทอม การกระทำ เป็นส่วนข้อมูลใหม่ หรือข้อมูลเดิมที่มีการปรับปรุงเข้าไปในส่วนของฐานข้อมูล ภายในกฎจะเป็นฟังก์ชันการทำงานของข้อมูลที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหา ซึ่งจะมีการกระทำ ก็ต่อเมื่อทุก เงื่อนไข เป็นจริงทั้งหมด สำหรับลักษณะการเชื่อมโยงการทำงานระหว่างฐานข้อมูลและฐานกฎ แสดงดังรูปที่ 3.3



ในการเขียนกฎในระบบโปรแกรมของ Nexpert จะต้องกำหนดชนิดของข้อมูล ว่าเป็น คลาส ออบเจ็กท์ หรือพรอเพอร์ตี้ ตามลำดับความสำคัญ และลักษณะของข้อมูลที่จะนำไปใช้ประเมินผล การกำหนดชนิดของข้อมูลไม่เหมาะสม จะมีผลต่อขั้นตอนการประเมินผลและจะทำให้ยากในการเขียนกฎ การหาค่าคำตอบและการแสดงค่า

ข. ออบเจ็กท์ เป็นหน่วยหนึ่ง ซึ่งอาจจะหมายถึง วัตถุ สิ่งของ การกระทำ หรือแม้แต่สมมุติฐาน ก็สามารถกำหนดเป็นออบเจ็กท์ได้ ทุกอย่างในฐานความรู้สามารถกำหนดเป็นออบเจ็กท์ได้ ในแต่ละออบเจ็กท์สามารถแบ่งออกเป็นออบเจ็กท์ย่อยได้ การกำหนดออบเจ็กท์ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล.

ออบเจ็กท์มี 2 ประเภท คือ

1) ออบเจ็กท์ชั่วคราว คือ ออบเจ็กท์ที่แทนความรู้ซึ่งเป็นผลการประเมินค่ามาจากกฎ.

2) ออบเจ็กท์ถาวร คือ ออบเจ็กท์ที่ถูกกำหนดขึ้นมา รองรับกฎที่แทนความรู้ซึ่งเป็นมาจากกฎ จะอธิบายตัวแปรต่างๆในฐานความรู้.

ความสำคัญตามลำดับขั้นของออบเจ็กท์ จะถูกกำหนดจากความสัมพันธ์ระหว่างออบเจ็กท์ภายในกฎ เพื่อให้กฎมีความยืดหยุ่นในการหาคำตอบ ออบเจ็กท์ที่สมเหตุผลมากกว่าอยู่เหนือออบเจ็กท์ที่สมเหตุผลน้อยกว่า

ค. พรอเพอตี้ คือ ลักษณะเฉพาะ หรือคุณสมบัติของออบเจ็กท์และคลาส แต่ละออบเจ็กท์หรือคลาส อาจถูกกำหนดด้วยพรอเพอร์ตี้เดียวกัน ค่าของพรอเพอร์ตี้ของออบเจ็กท์และคลาส จะถูกกำหนดจากกฎ หรือได้จากการกระทำ (By method) หรือถูกกำหนดจากฐาน

ข้อมูล แต่ละออบเจ็กท์หรือคลาสอาจจะมีค่าเหมือนกันหรือไม่เหมือนกันก็ได้ขึ้นอยู่กับข้อมูลค่าของพรอเพอร์ตี้ เป็นได้ทั้งตัวเลข (boolean หรือ interger) และตัวหนังสือ

ง. คลาส คือกลุ่มของออบเจ็กท์ที่มีรูปแบบ โครงสร้าง หรือคุณสมบัติที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกัน การจัดกลุ่มโดยทั่วไปออบเจ็กท์ที่ใช้พรอพอตี้ร่วมกัน จะจัดอยู่ในคลาสเดียวกัน เพื่อให้ลำดับข้อมูลในการเขียนกฎสะดวกและง่ายขึ้น.

จ. วิธีการ (method) คือ ขั้นตอนการกระทำซึ่งได้แก่ ขั้นตอนการคำนวณ การกำหนดนำผลที่ได้จากการคำนวนและการกำหนดค่านี้ไปอนุมานหาค่าของกฎ วิธีการจึงเป็นส่วนสำคัญของ Nexpert ที่ทำให้โปรแกรมทำงานได้สะดวกขึ้น โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมย่อยมารองรับในกรณีที่ข้อมูลไม่สามารถกำหนดได้โดยตรง ต้องการค่าจากการคำนวน หรือต้องนำข้อมูลเบื้องต้นมาประเมินค่าเบื้องต้นก่อน.

นอกจากนี้ ฐานข้อมูลของ Nexpert ยังสามารถ เก็บไว้ในส่วนของโปรแกรมอื่นเพื่อเป็นฐานความรู้ในการวินิจฉัยหาคำตอบของกฎ.

ตัวอย่างความรู้ในฐานข้อมูล เช่น

คลาส “Agitator Type” ประกอบด้วยออบเจ็กท์ คือ“ Anchor, Flat Blade Turbine, Pitch Blade Turbine, Helical Ribbon,Paddle”

ออบเจ็กท์ “Flat Blade Turbine” มีออบเจ็กท์ย่อย คือ “Two Blade Turbine, Four Blade Turbine, Six Blade Turbine, Eight Blade Turbine,Ten Blade Turbine,Sixteen Blade Turbine”

โดยที่ คลาส ออบเจ็กท์ และออบเจ็กท์ย่อย มีพรอเพอร์ตี้ร่วมกันคือ “Speed, Reynold, Power, Rtratio(D/T) แต่ค่าของพรอเพอร์ตี้ มีค่าไม่เหมือนกันมีสูตรการคำนวนที่ต่างกัน ดังนั้น จึงต้องเขียนวิธีการเพื่อรองรับการคำนวนแต่ค่าพรอเพอร์ตี้ของแต่ละออบเจ็กท์.

3.4.2. กลไกการอนุมาน

กลไกการอนุมาน คือ วิธีการหาเหตุผลเพื่อให้ได้คำตอบ ขั้นตอนการหาเหตุผลของกฎ เพื่อหาคำตอบนั้น Nexpert จะต้องมีข้อมูลเพียงพอที่จะสรุปให้คำตอบได้ ถ้าค่าที่ได้ไม่สมบูรณ์พอ ระบบจะไปค้นหาค่าที่ต้องการเพื่อนำมาอนุมาน ค่าที่ได้อาจเป็นค่าจากคลาสย่อย ออบเจ็กท์อื่น ข้อมูลจากภายนอก หรือจากการป้อนค่าโดยตรงจากผู้ใช้งาน ซึ่ง Nexpert สามารถเขียนโปรแกรมให้รับค่าและส่งค่าได้โดยใช้สคริพท์ภาษา (scrip language) เพื่อเชื่อมระหว่าง Nexpert กับส่วนติดต่อกับใช้งานและโปรแกรมภายนอก.

วิธีการหาเหตุผลเมื่อกฎมีการทำงาน แบ่งเป็น 2 วิธี คือ

ก. การอนุมานแบบไปข้างหน้า (forward chaining or knowcess) เป็นกระบวนการหนึ่งในการควบคุมทิศทางการอนุมานในฐานความรู้ที่เป็นแบบกฎ การอนุมานแบบนี้จะเริ่มต้นการพิสูจน์เงื่อนไขที่อยู่หลัง IF ว่าถูกต้องหรือไม่ ก่อนที่จะบอกได้ว่าข้อสรุปที่อยู่หลัง THEN เป็นจริงหรือไม่ หรืออีกนัยหนึ่งเป็นการแก้ปัญหาโดยการหาเหตุผลจากข้อมูล ไปสู่ส่วนที่เป็นเป้าหมาย.

ข. การอนุมานแบบไปข้างหลัง (backward chaining or suggest) เป็นกระบวนการหนึ่งในการควบคุมทิศทางการอนุมานในฐานความรู้ที่เป็นแบบกฎ การอนุมานแบบนี้จะเริ่มต้นการ

หาค่าของเป้าหมาย โดยการพิสูจน์ค่าสรุปของส่วนที่อยู่หลัง THEN ที่อยู่หลัง IF หรืออีกนัยหนึ่ง เป็นการแก้ปัญหาโดยการหาเหตุผลจากเป้าหมาย ย้อนกลับไปตรวจสอบจากเงื่อนไขของ IF .

3.4.3. ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น และทำให้โปรแกรมมีความน่าสนใจมากขึ้น ซึ่งจะเชื่อมโยงกับส่วนฐานความรู้ได้ด้วยการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาสคริพท์ (script language) โดยแสดงในรูปของหน้าต่างการทำงานแต่ละขั้นตอน แบ่งเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ คือ:

ก. ส่วนเริ่มต้น (initialization) เป็นส่วนเริ่มเข้าสู่หน้าต่างการทำงาน.

ข. ส่วนคำถาม (question) เป็นส่วนที่ใช้ถามคำถามแก่ผู้ใช้ .

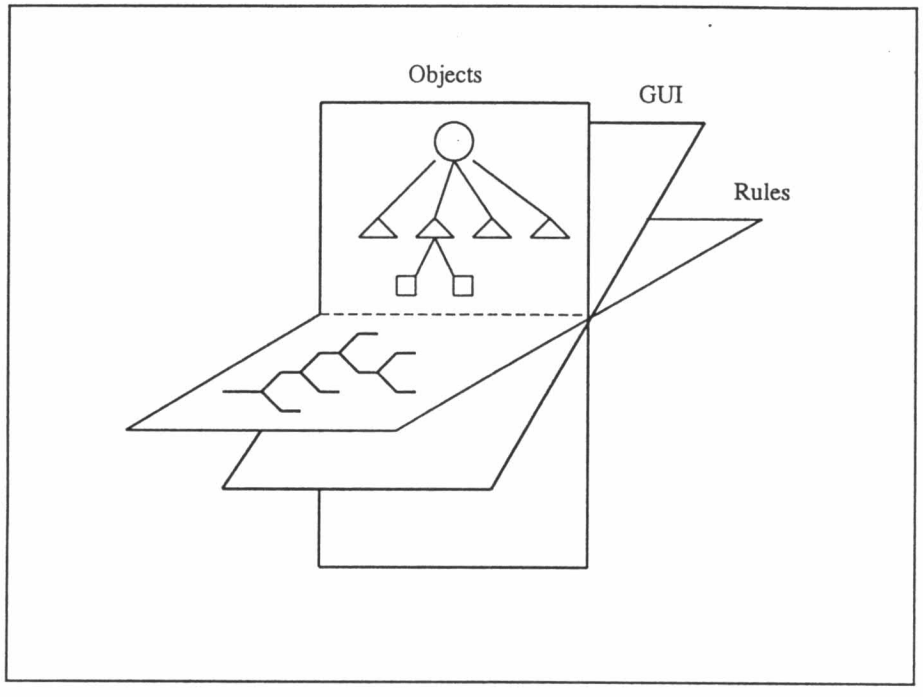
ค. ส่วนการรับข้อมูล จะรับข้อมูลจากผู้ใช้ เพื่อนำไปใช้ในการอนุมาน.

ง. ส่วนตอบรับการทำงานผู้ใช้ (user request) หลังจากที่ผู้ใช้มีการใส่ข้อมูลแล้ว เพื่อให้มีการทำงานขั้นต่อไป หรือให้ผู้ใช้มีการแก้ไขข้อมูลที่ใส่.

จ. ส่วนแสดงผลการทำงาน ที่เป็นผลจากการอนุมาน หรือการคำนวณ.

ฉ. ส่วนอธิบายการทำงาน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจการทำงานได้ดีขึ้น.

I16749030



รูปที่ 3.4 แสดงการเชื่อมโยงการทำงานของโครงข่ายออบเจก

(object nexpert) กฎและการติดต่อกับผู้ใช้งาน

3.5. ข้อดีและข้อเสียของฐานกฎในระบบผู้เชี่ยวชาญ

ฐานกฎในระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็นระบบที่เก็บข้อมูลในส่วนของความรู้เพื่อนำไปใช้งาน เป็นที่นิยมกันโดยทั่วไป เนื่องจากเป็นระบบที่ง่าย แต่การนำไปใช้งานไม่สามารถใช้งานได้ดีกับข้อมูลทุกประเภทมีทั้งข้อดีและข้อเสียดังนี้คือ:

3.5.1.ข้อดีของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ก. ง่ายในการพัฒนา เพิ่มเติมความรู้.

ข. สนับสนุนหน่วยโปรแกรม.

ค. มีความยืดหยุ่น.

ง. ปรับปรุงแก้ไขง่าย.

จ. ควบคุมได้หลายรูปแบบ.

ฉ. สามารถอ่านและทำความเข้าใจในส่วนของโปรแกรมได้.

เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ.

3.5.2. ข้อเสียของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ก. ไม่สามรถอินทิเกรดความรู้ไปยังระบบทั้งหมดได้.

ข. ใช้ไม่ได้ในการจับกลุ่มข้อมูลใหญ่ ของความสัมพันธ์ภายในความรู้.

ค. ต้องระวังในการเขียนกฎ เพราะจะเกิดการกระทำภายในจากกฎที่ไม่ต้องการ.

ง. ควบคุมผลกระทบจากการกระทำภายในของกฎไม่ได้.

จ. ไม่เหมาะสำหรับความรู้ที่มีคำตอบไม่แน่นอน จะต้องอาศัยการคาดการ์ณจากแนวโน้มความเป็นไปได้ของข้อมูล.