บทที่ 4

ทฤษฎีของระบบฐานความรู้

และระบบผู้เชี่ยวชาญ

4.1 ความหมายทั่วไป**

ระบบฐานความรู้ (Knowledge-base systems, KBS) หรือที่เรียกกันในชื่อของ ระบบฐานกฎ (Rule-based systems) และระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert systems) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบใหม่ ที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหา โดยที่ความรู้ในการแก้ปัญหานี้ เป็นความรู้ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มก้อน (Chunk) ต่างกับความรู้ที่เรียกว่าความรู้ขั้นละเอียด (Fine grained knowledge) ซึ่งมักจะหมายถึง ความรู้ที่สามารถเขียน หรือแปลออกมาเป็นสมการทางคณิตศาสตร์

คำว่า "ระบบฐานความรู้" บ่งถึงสิ่งที่บรรจุอยู่ในระบบ ซึ่งอาจจะเป็นความรู้ทางเทคนิค

** (คัดลอกมาจากบทความของ ดร.มนตรี วงศ์ศรี, "ระบบฐานความรู้ : เครื่องมือใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์", ว.ส.ท. เทคโนโลยี ปีที่ 45, เล่มที่ 11, 2535 และปีที่ 46, เล่มที่ 1, 2536) เอกสารอ้างอิงเลขที่ 54 และ 55

สารสนเทศ (Information), ฮิวริสติกส์ (กฎหัวแม่มือ), และกระบวนการแก้บัญหา ที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการแก้ปัญหา

ส่วนคำว่า "ระบบผู้เชี่ยวชาญ" เน้นถึงระบบที่บรรจุความรู้ในระบบของผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์

ส่วนคำว่า "ระบบฐานกฎ" ชี้ถึงรูปแบบของความรู้ ที่อยู่ในรูปแบบของกฎ ที่มีลักษณะดังนี้ :-

ถ้า (บางสิ่ง เป็นจริง หรือเกิดขึ้น)

แล้ว (ให้ทำสิ่งต่อไปนี้ซึ่งอาจจะเป็น การแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล หรือ Assert บางสิ่งให้เป็นความจริงหรือสร้าง Artifact ใหม่ขึ้นมา)

นอกจากชนิดของความรู้ ที่อยู่ในระบบฐานกฎ จะต่างกับโปรแกรมแบบธรรมดา (Conventional program) แล้ว สถาปัตยกรรมของระบบ ยังมีลักษณะพิเศษต่างออกไป ในโปรแกรมแบบธรรมดานั้น ส่วนของการควบคุมโปรแกรม จะปะปนอยู่ในส่วนที่เป็นความรู้ สำหรับในระบบฐานกฎ ส่วนการควบคุมโปรแกรมจะอยู่แยกออกไปต่างหาก ไม่ปะปนกับส่วนที่เป็นความรู้ ทำให้การบรรจุความรู้ลงในระบบ และการแก้ไขดัดแปลง ทำได้ง่าย ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่ง ที่อนุญาตให้ความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสพการณ์ของเรา สามารถถูกออโตเมต (Automate) ได้ คือเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ง่ายและสะดวก โดยในสมัยก่อนนั้นความรู้เหล่านี้ ไม่สามารถหรือยุ่งยากในทางปฏิบัติที่จะเขียนออกมาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพราะความรู้ความเชี่ยวชาญนั้นมีลักษณะเป็น การอธิบาย

ถึงวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งมักจะถูกแบ่งเป็นปัญหาย่อยๆ ได้หลายขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนก็มีทางเลือกหลายทาง การแก้ปัญหาคือการแก้ไขปัญหาย่อยๆ ทีละขั้นตามสัจจะ (Fact) ที่ปรากฏในแต่ละสถานการณ์หรือขั้นตอน ดังนั้นระบบผู้เชี่ยวชาญคือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่มีรูปแบบและการทำงาน ที่ต่างออกไปจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่เรารู้จัก ในปัจจุบันระบบผู้เชียวชาญ หรือที่เรียกกันมากในตอนหลังว่า ระบบฐานความรู้ ได้รับการมองอย่างถูกต้อง อย่างที่ควรจะเป็น และได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น

4.2 ประโยชน์ของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีระบบผู้เชี่ยวชาญ อาจจะเหมาะสมในกรณีต่อไปนี้ คือ

ก. เพื่อให้ความเชี่ยวชาญ ในกรณีที่ความเชี่ยวชาญนี้หายากหรือราคาแพง

ข. เพื่อให้ความเชี่ยวชาญ ในกรณีที่ไม่สามารถหาผู้เชี่ยวชาญได้ หรือผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถจะไปได้ทุกแห่งที่ต้องการ

ค. เพื่อแก้ปัญหาได้เร็วขึ้น

ง. เพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสพการณ์ของบุคลากรที่มีทักษะน้อย

จ. เพื่อเก็บรักษาความรู้ของผู้เชี่ยวชาญเอาไว้ ในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญอาจจะลาออก หรืออาจจะสูญเสียความเชี่ยวชาญนี้ไปในอนาคต

ฉ. เพื่อที่จะลดหรือขจัดความจำเป็นที่จะต้องฝึกอบรมบุคลากร ในกรณีที่มีการโยกย้ายหรือเปลี่ยนตำแหน่ง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ช. เพื่อที่จะขจัดความผิดพลาดของเจ้าหน้าที่ระดับล่าง หรือแม้แต่ของผู้เชี่ยวชาญเอง

ซ. เพื่อที่จะได้ออโตเมต (Automate) ความเชี่ยวชาญ ในฐานะที่เป็นส่วนประกอบสำคัญ สำหรับการออโตเมตงานอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้มีการทำอัตโนมัติ (Automation) ของงานส่วนใหญ่ได้อย่างสมบูรณ์

ฌ. เพื่อที่จะมั่นใจได้ว่า ได้ใช้ความเชี่ยวชาญนี้อย่างคงที่ มีเป้าหมายเหมือนกันทุกครั้ง ยกตัวอย่างเพื่อที่จะให้นโยบาย (Policy) ของบริษัทคงเส้นคงวา

ญ. เพื่อที่ผู้เชี่ยวชาญจะได้มีเวลาเพิ่มขึ้น สำหรับปัญหาที่มีความยุ่งยากมาก หรือปัญหาที่มีความสำคัญอื่น ๆ

ฎ. เพื่อที่จะออโตเมตความเชี่ยวชาญที่สามารถจะวางจำหน่ายได้ ในฐานะที่เป็นผลิตภัณฑ์หรือบริการ (หรือส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์หรือบริการ)

สรุปได้ว่าระบบผู้เชี่ยวชาญ สามารถให้ความรู้ระดับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อที่จะปรับปรุงการทำงานและคุณภาพเพิ่มผลผลิต (ประสิทธิผล) สนับสนุนให้มีความคงเส้นคงวา เก็บรักษาความรู้ที่มีค่าควรแก่การสนับสนุน การใช้ทรัพยากรบุคคลที่ดีขึ้น และช่วยให้ผลิตภัณฑ์ใหม่หรือที่ดีกว่าจำหน่ายได้

โดยทั่วไปในโรงงาน จะมีพนักงานที่มีความรู้หรือเก่งมากกว่าคนอื่นๆ ถ้าสามารถนำความรู้ ความเชี่ยวชาญ ของผู้นี้มาใส่ในระบบ ก็สามารถที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานคนอื่นๆ ให้สามารถรับมือกับความซับซ้อนของกระบวนการผลิต แสดงผลกระทบของตัวแปรต่างๆ ในระบบให้พนักงานได้เข้าใจอย่างชัดเจน

I10884176

ระบบฐานความรู้ที่ดี จะทำหน้าที่เหมือนวิศวกรกระบวนการผลิต ที่มีความสามารถคอยช่วยพนักงานในการผลิต เมื่อพนักงานผู้นั้น ต้องการความช่วยเหลือ ระบบอาจจะใช้แบบจำลองของกระบวนการผลิต ทำงานพร้อมๆ ไปกับการปฏิบัติการของกระบวนการผลิต และจากการส่งข้อมูลต่างๆ จากกระบวนการผลิตเข้าสู่ระบบ สามารถทำให้ระบบบอกล่วงหน้าได้ว่าปัญหาที่จะเกิดขึ้นข้างหน้าน่าจะมีอะไรบ้าง และบอกพนักงานว่าจะหลีกเลี่ยงเหตุการณ์นั้นอย่างไร

ระบบฐานกฎ ได้ถูกนำไปใช้ร่วมกับซิมูเลเตอร์ของกระบวนการ (Process Simulator) เช่น Aspen และ Design 2 โดยทำหน้าที่เป็นอินเตอร์เฟส ระหว่างผู้ใช้และซิมูเลเตอร์ ทำหน้าที่เลือกโมเดลการคำนวณต่างๆ ตรวจสอบอินพุท ที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามาว่าถูกต้องหรือไม่ ทำหน้าที่เลือก สมการคำนวณทางเทอร์โมไดนามิก สิ่งเหล่านี้ทำให้ระบบจำลองแบบ ง่ายต่อการใช้กว่าเมื่อก่อนมาก โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องจำคำสั่งต่างๆ หรือวิธีการใช้

การตรวจสอบวินิจฉัยข้อผิดพลาดในการปฏิบัติการ ระบบฐานความรู้สามารถนำมาใช้เพื่อช่วยพนักงานในการตรวจสอบ ความผิดปกติต่างๆ ของอุปกรณ์กระบวนการผลิตได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลาที่ต้องการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว ถ้าเกิดจะต้องหยุดการผลิต เป็นวันๆ เพื่อค้นหาข้อผิดพลาด ผลเสียทางด้านการผลิตและรายได้ จะสามารถลดน้อยลงไปได้ ถ้านำระบบฐานความรู้มาช่วยเหลือ วิเคราะห์ข้อผิดพลาดตามจุดต่างๆ ของโรงงาน

การวางแผนการผลิต ในกรณีนี้การวางแผนการผลิต ได้ทวีความสำคัญขึ้นมามาก ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ การพัสดุ และการผลิต จนหลายๆ บริษัทหันมาสนใจแนวคิดของการผลิตทันเวลา (Just

in Time Manufacturing) ในกรณีนี้ระบบฐานความรู้ สามารถหาแผนการผลิตที่ดีที่สุด ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขข้อบังคับของดีมานด์และซัพพลาย การพัสดุ ในสิ่งการผลิตและเครื่องจักรที่มีอยู่ ระบบฐานความรู้สามารถนำไปใช้ร่วมกับ ระบบวางแผนการผลิตอื่นๆ เช่น โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ได้มีรายงานว่าระบบฐานความรู้ สามารถช่วยลดเวลาที่ใช้ในการวางแผนการผลิตสำหรับ 12 เดือน จากที่เคยใช้เป็นวันๆ ให้เหลือเพียงไม่กี่ชั่วโมง

ช่วยในการคิดสูตร ระบบฐานความรู้สามารถนำมาใช้สร้างสูตร เช่น สูตรของสี กาว น้ำมันหล่อลื่น ผลิตภัณฑ์ พลาสติก ยาง เป็นต้น เพื่อที่จะปรับปรุงสูตร ให้ทันกับความต้องการของลูกค้า การที่จะแก้ไขปรับปรุงสูตรได้เร็ว และได้ผลจำเป็นต้องใช้ความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับการผสม และความรู้ทางด้านกระบวนการผลิต เพื่อที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ

กรณีตัวอย่าง บริษัทเคมีภัณฑ์พิเศษขนาดค่อนข้างเล็กบริษัทหนึ่ง ได้ตัดสินใจในปี 1986 ว่าระบบฐานความรู้อาจจะเป็นคำตอบ ของปัญหาทางด้านการผลิตที่ยุ่งยาก บริษัทนี้มีโรงงานที่มีกระบวนการผลิตแบบแบทซ์ขนาดเล็ก 6 แห่ง ซึ่งอยู่กระจัดกระจายตามส่วนต่างๆ ของสหรัฐ และได้พบว่ามีปัญหาทางด้านคุณภาพและความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์ ปัญหาเหล่านี้เกี่ยวกับผลที่เกิดจากสิ่งไม่บริสุทธิ์ในวัตถุดิบ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ และความดันที่ไม่ถูกต้อง และการเสื่อมสภาพตามเวลา และการแปดเปื้อนของถังกระบวนการและเครื่องจักร มีวิศวกรเพียง 3 คนเท่านั้น ในคณะเจ้าหน้าที่ของบริษัทกลาง ที่มีความสามารถที่จะวินิจฉัยปัญหาที่ซับซ้อนนี้ได้ เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้ จำเป็นต้องไปอยู่ประจำโรงงาน ซึ่งสิ่งนี้ก็เป็นทางแก้ไขที่ไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติ ทั้งนี้เพราะว่าคณะวิศวกรนี้มีหน้าที่สำคัญ อยู่ที่บริษัทใหญ่ ในการ

ออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ และเพื่อให้สถานการณ์ดูแย่ยิ่งขึ้น ก็สมมติให้วิศวกรที่มีประสพการณ์มากที่สุดครบเกษียณในปีหน้า ทางบริษัทได้ตกลงใจว่า จะต้องใช้ความรู้ของคณะวิศวกรที่มีอยู่เพื่อแก้ไขสถาณการณ์ ซึ่งประมาณว่าการนี้ จะก่อให้เกิดความเสียหายหลายแสนดอลล่าห์สหรัฐต่อปี โปรแกรมการฝึกอบรมสำหรับพนักงานปฏิบัติการได้ถูกจัดให้มีขึ้น ถึงแม้ว่าสิ่งนี้จะช่วยได้บ้าง แต่ก็ปรากฏชัดว่าปัญหาเทคนิคนี้ ซับซ้อนเกินกว่าพนักงานและหัวหน้าพนักงานจะรับมือได้ โดยไม่มีความช่วยเหลือเพิ่มเติม ฝ่ายจัดการจึงได้พิจารณาที่จะรับสมัครวิศวกรเพิ่ม แต่สรุปได้ว่าการกระทำเช่นนี้ จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก และอาจจะไม่ได้ความเชี่ยวชาญที่ต้องการในการแก้ปัญหานี้ก็ได้

จากการหารือระหว่างฝ่ายจัดการ ฝ่ายเทคนิค และฝ่ายระบบการจัดการสารนิเทศ (MIS) ได้มีการตกลงใจว่า จะทดลองนำระบบฐานความรู้ (KBS) มาใช้ ทางบริษัทจึงได้ติดต่อบริษัทที่ปรึกษา และบริษัทที่ปรึกษาได้เสนอ โปรแกรมที่จะพัฒนาระบบฐานความรู้ทีละขั้นตอน บริษัทเคมีภัณฑ์ได้ตกลงใจ และอนุมัติให้บริษัทภายนอกเป็นผู้พัฒนาระบบ รองประธานบริษัทก็ได้กลายเป็น “ลูกค้า” คนสำคัญของระบบ เขาตั้งใจแน่วแน่ที่จะปรับปรุงการทำงาน แต่ก็ไม่ได้สนใจจริงจัง และทั้งสงสัยในขณะเดียวกันว่าเทคโนโลยีชั้นสูงนี้ จะใช้ได้จริงหรือไม่ แต่อย่างไรก็ดี รองประธานบริษัทก็ถูกกระตุ้น โดยผลที่คาดว่าจะได้รับจากการนำ การออโตเมตวิธีการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญไปใช้

การพัฒนาระบบฐานความรู้ขั้นต้นใช้เวลา 12 เดือน บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) ขนาดใหญ่ และใช้เชลล์ของระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system shell) ที่มี

ความสามารถสูงในการพัฒนาระบบ เฟสแรกของการทำงาน เกี่ยวข้องกับการพบปะประชุมระหว่างผู้เชี่ยวชาญและบุคลากรของโรงงาน เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อที่จะระบุให้ได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญ และพนักงานทำงานอย่างไร ความเชี่ยวชาญในการวินิจฉัย และการทำงานคืออะไร และความชำนาญเหล่านี้จะถูกนำมาเขียนโปรแกรมและถูกออโตเมต เพื่อให้พนักงานและหัวหน้าพนักงาน นำเอาไปใช้ได้อย่างไร

การนำความรู้จากผู้เชี่ยวชาญและพนักงานมาพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ขนาดเล็ก ใช้เวลาสี่เดือน ในระยะสี่เดือนต่อมา โมเดลความรู้ได้ถูกเพิ่มเติม ระบบต้นแบบซึ่งสามารถตอบโต้ได้ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อที่จะสนับสนุนการดึงเอาความรู้มาใช้ มีการประชุมสัมมนาในบริษัทเพื่อที่จะให้สามารถใช้เครื่องมือที่ถูกพัฒนาขึ้นมาได้ รองประธานบริษัทด้านการปฏิบัติงาน (การผลิต) เป็นห่วงว่าระบบฐานความรู้นี้ จะไม่เป็นประโยชน์สำหรับพนักงานที่ไม่มีความรู้สูง และกลัวว่าระบบนี้จะใช้ไม่ได้ กับระบบควบคุมกระบวนใหม่ที่อยู่ในระหว่างการพัฒนา และจะนำมาใช้ในอีกหนึ่งปีข้างหน้า แต่ในระหว่างที่โครงการดำเนินการอยู่ ทั้งประธานและเจ้าหน้าที่คนอื่นๆ ของบริษัท ได้ชมการทำงานของระบบทุกเดือน และมีส่วนในการกำหนดทิศทางของโครงการ ก็ได้ทำให้พวกเขามั่นใจว่าสามารถเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติการผลิตได้ เมื่อระบบควบคุมกระบวนใหม่นั้นมาถึง

หลังจาก 12 เดือนผ่านไปต้นแบบระบบฐานความรู้ ที่ขยายผลเพิ่มเติมได้ถูกติดตั้ง ที่โรงงานทุกแห่งเพื่อที่จะช่วยแนะนำพนักงาน ในการผลิต ขอบเขตของระบบถูกจำกัดอยู่ที่การวินิจฉัย การปฏิบัติการผลิตที่ผิดปกติ และตีความทางด้านการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ ที่ใช้อยู่

หลังจากที่ใช้งานระบบฐานความรู้นี้ ก็ถูกขยายเพิ่มเติมโดยเจ้าหน้าที่ที่โรงงาน ระบบนี้ยังถูกดัดแปลงเพื่อให้ใช้ได้ในเน็ทเวิร์ก ร่วมกับคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมกระบวนในโรงงานได้ พบว่าการนำระบบฐานความรู้มาใช้ ช่วยลดปัญหาการผลิตได้ทันที และลดการสูญเสียได้มากกว่า 100,000 เหรียญสหรัฐต่อปี ที่สำคัญยิ่งไปกว่านั้น ลูกค้าของบริษัทต่างก็พอใจที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น และคงที่สม่ำเสมอ ผลที่ได้รับก็คือ ลูกค้าเพิ่มความเชื่อถือและสั่งซื้อสินค้ามากขึ้น

การพัฒนาระบบฐานความรู้ใช้วิศวกร 3 คน ร่วมทำงานกับบริษัทผู้พัฒนา และต่อมาหลังจากระบบฐานความรู้ ระบบแรกประสบความสำเร็จ บริษัทได้เพิ่มจำนวนคนในกลุ่มนี้เป็น 7 คน เพื่อพัฒนาระบบฐานความรู้ทางด้านอื่น ๆ เพิ่มเติมอีก ทั้งการผลิตและการสนับสนุนผลิตภัณฑ์ (การตลาด) เพื่อให้ลูกค้าได้ทราบว่า สามารถนำเอาผลิตภัณฑ์ของบริษัทไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

จากความสำเร็จของ Dendral โปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญระบบแรกสุด สร้างสำเร็จในปี 1969 สำหรับการวิเคราะห์สารหาส่วนประกอบทางเคมี โดยใช้วิธีการทางสเปกโทรมิทรีเชิงมวล (Mass spectrometry),

Mycin เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญในการวินิจฉัยโรคทางโลหิต (คศ 1976) จึงได้เกิดมีความสนใจที่จะหาเครื่องมือ (General tools) สำหรับที่บรรจุความรู้ลงไปได้และใช้ความรู้นั้นได้ โดยทั่วไปสำหรับทุกๆ สาขาความรู้ ด้วยความคิดที่ว่าความรู้ที่มีอยู่มากมายและกระจัดกระจายในโปรแกรมนั้น ควรจะแยกออกมาจากโปรแกรมส่วนที่เป็นกลไก การควบคุมการใช้ความรู้นั้น

(หรือส่วนการหาคำตอบ) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ควรจะมีกลไกการหาคำตอบ หรือให้เหตุผล (Reasoning) ที่มีลักษณะเป็นสากล ที่สามารถใช้ได้ทั่วๆ ไป ทุกๆ สาขาวิชาความรู้ ทั้งนี้เพราะว่าการพัฒนาโปรแกรมที่บรรจุความรู้เฉพาะด้าน อย่างเช่น Mycin นั้นใช้เวลานานมาก และการแก้ไขโปรแกรมขนาดใหญ่มากนั้น ก็เป็นสิ่งที่ยุ่งยาก หรือแทบจะทำไม่ได้เลย ดังนั้น แนวความคิดของ เครื่องจักรวินิจฉัย (Inference Engine) หรือฐานความรู้ที่ว่างเปล่า (Empty Knowledge Base) ก็ได้ถูกพิจารณาขึ้นมา โดยมีลักษณะเป็นโปรแกรมทำหน้าที่เป็นกลไกหาคำตอบ คือเป็นเชลล์ที่ว่างเปล่า (Empty shell) ที่สามารถใส่ความรู้เฉพาะด้าน เฉพาะสาขาวิชาลงไปได้

4.3 โครงสร้างของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ประกอบด้วย 3 ส่วน :-

4.3.1. ฐานความรู้ หรือฐานกฎ

4.3.2. เครื่องจักรวินิจฉัย หรือผู้ตีความกฎ

4.3.3. ส่วนความจำ หรือฐานข้อมูล

4.3.1. ฐานความรู้ หรือฐานกฎ (Rule Base)

จะบรรจุความรู้ในรูปแบบของกฎ ถ้า.. แล้ว.. ซึ่งจะเป็นความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา กฎข้อหนึ่งๆ จะบรรจุความรู้ที่สมบูรณ์ ที่สามารถแก้ปัญหาย่อยๆ ได้ ข้อความที่อยู่ในกฎอาจจะ

เป็นค่าคงที่ ซึ่งเป็นกรณีของตรรกศาสตร์เชิงประพจน์ญัตติ (Propositional Logic) หรือประกอบด้วยตัวแปร อย่างในกรณีที่เป็นแคลคูลัสภาคแสดง (Predicate Calclus)

ตัวอย่างที่เป็นตรรกศาสตร์เชิงประพจน์ญัตติ (Propositional Logic) :-

ถ้า อัตราดอกเบี้ยสูงขึ้น

แล้ว ราคาหุ้นตกลง

ตัวอย่าง กฎที่เป็นแคลคูลัสภาคแสดง (Predicate Calclus) :-

If M (x)

Then B(x)

M เป็นมนุษย์, B = ต้องหายใจ, X = ตัวแปรซึ่งอาจจะเป็นนายดำ, นายแดง, นางขาว, ฯลฯ

4.3.2. เครื่องจักรวินิจฉัย หรือผู้ตีความกฎ (Inference engine)

คือส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของโปรแกรม เป็นอัลกอริธึม ที่ทำหน้าที่เทียบข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่ถูกยืนยัน (Assert) เข้ามา หรือเกิดขึ้นใหม่ กับส่วนที่อยู่ทางซ้ายของกฎ (หลังคำว่า ถ้า...) และถ้าตรงกัน หรือเป็นความจริง ส่วนนี้จะทำหน้าที่ทำให้สำเร็จ (Execute) ส่วนที่อยู่ทางขวา (หลังคำว่า แล้ว...)

4.3.3. ส่วนความจำ หรือฐานข้อมูล (Working Memory)

ส่วนนี้จะบรรจุข้อมูลถาวร และชั่วคราวของปัญหาที่จะแก้ไข และ/หรือข้อมูลที่เกิดขึ้นใหม่ ระหว่างการแก้ปัญหา (ระหว่างการทำงานของโปรแกรม)

รูปแบบของฐานกฎ

ความรู้สำหรับการแก้ปัญหาอยู่ในรูปของกฎ (Production rule) มีแบบทั่วไปดังนี้

If (A and B) or C

Then D and E

ซึ่งอาจจะ "อ่าน" ได้หลายอย่าง เช่น

1. ถ้า A และ B หรือ C เกิดขึ้น ให้ทำ D และ E

2. ถ้า A และ B หรือ C เป็นความจริงแล้ว D และ E ก็จะเป็นความจริงเสมอ

3. ถ้า A และ B หรือ C ถูกพบ แล้วสรุป B

4. วิธีการที่จะพิสูจน์ D และ E คือต้องพิสูจน์ A และ B หรือ C

ดังนั้นกฎจึงจะสามารถใช้เสนอความรู้ได้หลายๆ แบบ

ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่บรรจุในส่วนของฐานข้อมูล อาจจะมีโครงสร้างได้ เช่น เฟรม (Frame) ซึ่งเป็นโครงสร้างข้อมูล (Data Construct) ที่ใช้แสดงสารสนเทศ (Information) ของสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ หรือแนวความคิดทางนามธรรม หรืออาจจะเป็นชั้น (Class) ของสิ่งของ หรือชั้นย่อย (Subclass) เฟรมประกอบด้วยสล็อต (Slot) หลายสล็อต ซึ่งเป็นที่บรรจุข้อมูลสารสนเทศของสิ่งนั้น สล็อตเป็นส่วนประกอบของเฟรม ซึ่งจะเป็นคุณสมบัติ (Attribute) ของเฟรม และบรรจุค่า (Value) ของคุณสมบัตินั้นอย่างเช่น เฟรมของ มนุษย์ อาจจะมีสล็อตชื่อ จำนวนแขนซึ่งมีค่าเท่ากับ 2

ข้อเท็จจริงที่แสดงด้วยเฟรม อาจจะจัดหมวดหมู่ได้เป็นกลุ่มหรือเป็นชั้น (Classes) กลุ่มหรือชั้นจะแสดง ด้วยเฟรมเช่นกัน การจัดกลุ่มอาจมีได้เป็นชั้นๆ (Hierarchy) ชั้นที่อยู่สูงกว่า มีลักษณะกว้างหรือ ทั่วไปกว่า ชั้นที่อยู่ต่ำสุดของ (Hierarchy) จะเป็นสิ่งของเฉพาะ หรือสมาชิก (Instance or member) เช่น นายดำ, นายแดง, ลำดับที่อยู่สูงขึ้นไปอาจจะเป็นชั้นที่ชื่อว่า ผู้ชาย ชั้นที่สูงกว่า ผู้ชายก็อาจจะเป็นชั้นที่ชื่อว่า มนุษย์ ชั้นที่สูงกว่า มนุษย์ ก็อาจจะเป็นชั้นที่ชื่อ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เป็นต้น

การใช้เฟรมและลำดับชั้น มีประโยชน์ในการส่งผ่าน (Inherit) คุณสมบัติบางประการที่มีอยู่ร่วมกันของชั้น อย่างเช่น ชั้นที่ชื่อมนุษย์ และชั้นที่อยู่ต่ำลงมา เช่น ผู้ชาย ผู้หญิง จนถึงชั้นสมาชิก นายแดง นางขาว มีคุณสมบัติที่ว่ามีสองแขน สองขา เป็นต้น

4.4 การทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญ

การทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญ เริ่มต้นด้วยการยืนยัน (Assert) ความจริงหรือข้อมูลบางอย่างเข้าไปในระบบผู้เชี่ยวชาญ เครื่องจักรวินิจฉัยจะทำการทดสอบข้อมูลนี้ ว่าตรงกับกฎข้อใดในฐานกฎแล้วจึงใช้กฎข้อนั้น ซึ่งผลก็คือ มีการเปลี่ยนแปลงในส่วนของฐานข้อมูลหรือข้อเท็จจริง ซึ่งข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นใหม่ จะถูกเครื่องจักรวินิจฉัยนำไปทดสอบว่าข้อมูลใหม่นี้ตรงกับกฎข้อใดในฐานกฎหรือไม่ ถ้ามี กฎข้อนั้นก็จะถูกนำมาใช้ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือข้อเท็จจริงเกิดขึ้นอีก ซึ่งการทำงานจะดำเนินเป็นลูกโซ่เช่นนี้ ไปจนกว่าจะได้คำตอบหรือข้อสรุป

การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอนหลักอยู่ 5 ขั้นตอน ซึ่งทั้งนี้ไม่รวมการกำหนดโดเมนของปัญหานี้ เหมาะสมสำหรับระบบผู้เชี่ยวชาญหรือไม่

ก. คัดเลือกเครื่องมือซอฟท์แวร์ หรือเชลล์

ข. คัดเลือกฮาร์ดแวร์(คอมพิวเตอร์)

ค. การหาหรือให้ได้มาซึ่งความรู้ ซึ่งความรู้และการเสนอความรู้นั้นในรูปแบบที่ต้องการเช่นกฎ และเฟรม (Frame)

ง. การอิมพลีเมนต์ระบบผู้เชี่ยวชาญ หรือความรู้ที่อยู่ในรูปของโครงสร้าง และพาราไดม์ที่ต้องการ ให้เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติการได้

จ. การทดสอบและการประเมินระบบผู้เชี่ยวชาญ

การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญหรือระบบฐานความรู้ (KBS) สำหรับการแก้ปัญหาทางธุรกิจและอุตสาหกรรมนั้น ต่างกับการพัฒนาโปรแกรมแบบสามัญมาก และยังเป็นวิทยาการที่ค่อนข้างใหม่ การสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญยังไม่มีกฎตายตัวในการพัฒนาระบบ การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถทำได้หลายวิธีแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับผู้พัฒนาหรือวิศวกรความรู้และเครื่องมือ (ภาษาคอมพิวเตอร์หรือเชลล์) ที่ใช้

แต่สำหรับผู้หวังว่าจะได้ผลตอบแทนในทันที คงจะต้องเตรียมตัวกับความผิดหวัง โครงการหลาย ๆ โครงการ ก็ต้องล้มเลิกไปเพราะว่าผู้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญขาดความรู้และประสบการณ์ และบ่อยครั้งที่เลิกล้มโครงการไป ทั้งที่อีกไม่กี่ก้าวก็จะถึงเส้นชัย

โครงการที่ประสพความสำเร็จโดยมากจะไม่หวังว่าระบบผู้เชี่ยวชาญ ที่พัฒนาขึ้นมาจะทำงานได้ 100% ในทันที เขาจะเริ่มด้วยระบบผู้เชี่ยวชาญ ที่ทำงานได้เพียง 50% ก่อน แล้วค่อยๆ พัฒนาเพิ่มพูนความรู้ใส่ลงไปในระบบผู้เชี่ยวชาญ และในขณะเดียวกันค่อยๆ กำจัดข้อผิดพลาด ข้อขัดแย้งที่มีอยู่ในระบบผู้เชี่ยวชาญออกไป จนในที่สุด จะได้ระบบผู้เชี่ยวชาญที่เชื่อถือได้ ประเด็นคือค่อยๆ ปรับปรุงระบบผู้เชี่ยวชาญจากมือใหม่ จนกลายเป็นผู้เชี่ยวชาญ หัวใจของเกมนี้อยู่ที่การตบแต่งระบบฐานความรู้ (KBS) ซึ่งจะต้องตั้งใจทุ่มเทและอดทนไปทีละขั้นไปทีละก้าว จาก "คลาน" ไปสู่ "เดินได้" และ "วิ่งได้" เหมือนกับโปร และที่ต้องไม่ลืมก็คือว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญที่พัฒนาเรียบร้อยแล้วนี้ ยังคงต้องการ การปรับแต่งให้ทันกับกาลสมัย ให้ทันกับความรู้ในด้านนั้นที่เพิ่มขึ้น

4.5 เทคนิคที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

กระบวนการค้นหาแบบฮิวริสติก (Heuristic Search) จะต้องอาศัยฟังก์ชันฮิวริสติก (Heuristic Function) ทำให้การแก้ปัญหาหนึ่งๆ จะดีหรือไม่ ขึ้นอยู่ฟังก์ชันฮิวริสติก จึงไม่มีอะไรเป็นหลักประกัน ว่าจะได้สิ่งที่ไม่ดีออกมา ด้วยเหตุนี้เองจึง เรียกกระบวนค้นหาแบบฮิวริสติก นี้ว่าวิธีการแบบอ่อน (Weak Methods) ซึ่งมีวิธีการต่างๆ กันออกไปดังนี้

a. Generate - and - Test

b. Hill Climbing

c. Breadth - First Search

d. Best - First Search

e. Problem Reduction

f. Means - Ends Analysis

ส่วนเทคนิคการอนุมาน จะมีหน้าที่ในการอนุมานความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ในฐานความรู้ เพื่อที่จะทำหน้าที่ในการหาผลลัพท์ ที่เป็นไปได้จากการที่ระบบผู้เชี่ยวชาญ ได้รับข้อมูลจากผู้ใช้

เครื่องอนุมาน (Inference Engine) จะทำหน้าที่ 2 อย่าง คือ อย่างแรก เครื่องอนุมานจะทำหน้าที่ในการตรวจสอบความจริง และกฎที่มีอยู่แล้ว และเพิ่มความจริงใหม่เข้าไปเมื่อจำเป็น และอย่างที่สอง เครื่องจะทำการตัดสินใจเกี่ยวกับลำดับก่อนหลังของการอนุมาน

การอนุมานจะมีหลักการต่าง ๆ ดังนี้ :-

1. Modus Ponens เป็นการอนุมานในทิศทางเดียว เช่น ถ้ารู้ว่า A ถูกและมีกฎว่า If A Then B จะสามารถสรุปได้เลยว่า B ถูกด้วย
2. การหาเหตุผลภายใต้ความไม่แน่นอน ใช้ในกรณีที่ความรู้ใดที่ไม่สามารถตัดสินใจว่าถูกต้อง 100% ความรู้ที่ไม่แน่นอน จะถูกกำหนดไว้ด้วยค่าความแน่นอน (Certainty Factor, cf) เช่น :-

   Fact : ท้องฟ้ามีสีฟ้า cf 80

   Rule : If ท้องฟ้ามีสีฟ้า

   Then : อากาศแจ่มใส cf 80

3. การอนุมานแบบเดินหน้าและย้อนหลัง เป็นวิธีการที่ใช้ในการควบคุมทิศทางของการอนุมานว่าจะเป็นแบบเดินหน้าหรือย้อนหลัง

4. การค้นหาแบบในทางลึกก่อน (Depth - First) และการค้นหาแบบในทางกว้างก่อน (Breadth - First) คือการสร้างเป้าหมายให้แตกออกไปตามกิ่งเรื่อยๆ หรือการแตกออกไปที่ละระดับ (Level) เดียวกัน ก่อนลงไปอีกระดับหนึ่ง ตามลำดับ

5. การหาเหตุผลแบบโมโนโทริกกับแบบแนวนอนโมโนโทริก คือการหาเหตุผลแบบโมโนโทริก คือความจริงที่ถูกตรวจสอบแล้วว่าเป็นจริง ความจริงนั้นจะดำรงอยู่ตลอดไป จนกว่าการให้คำปรึกษาของระบบผู้เชี่ยวชาญจะสิ้นสุด ส่วนการหาเหตุผลแบบนอนโมโนโทริก คือความจริงใดที่ถูกตรวจสอบแล้วว่าเป็นจริง ความจริงนั้นยังสามารถจะเปลี่ยนแปลงต่อไปในภายหลังได้