บทที่ 2
ทฤษฎีระบบผู้เชี่ยวชาญและงานเขียนที่เกี่ยวข้อง

เจริญ โอวาทวรวรัญญู (2535) ได้สรุปไว้ว่านักวิชาการ ได้พยายามสร้างเทคนิคในการช่วยเหลือการตัดสินใจขึ้นมาหลายๆ อย่าง ทฤษฎีเหล่านี้มีหลายประเภทแต่จะกล่าวถึงเพียง 2 ประเภท ได้แก่

1) ทฤษฎีเชิงเสนอแนะ (Prescriptive Theory) : ทฤษฎีนี้กล่าวถึงแนวทางการทำงานที่ให้ผลดีที่สุด เหมาะสมที่สุด ภายใต้วัตถุประสงค์และข้อจำกัดที่มีอยู่ ตัวอย่างเช่น เทคนิคส่วนใหญ่ด้านการวิจัยการดำเนินงาน (Operation Research) ไม่ว่าจะเป็น โปรแกรมเชิงเส้นตรง การจัดตารางการผลิต การควบคุมพัสดุคงคลัง และระบบการขนส่ง
2) ทฤษฎีเชิงพรรณนา (Descriptive Theory) : ทฤษฎีนี้จะบรรยายให้เห็นว่าการปฏิบัติงานจริงๆ ของระบบเป็นเช่นไร โดยไม่พิจารณาว่าการปฏิบัติงานนั้นดีที่สุดหรือยัง ตัวอย่างเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจตามแนวทางของทฤษฎีเชิงพรรณนา เช่น เทคนิคการจำลองสถานการณ์ และระบบผู้เชี่ยวชาญ

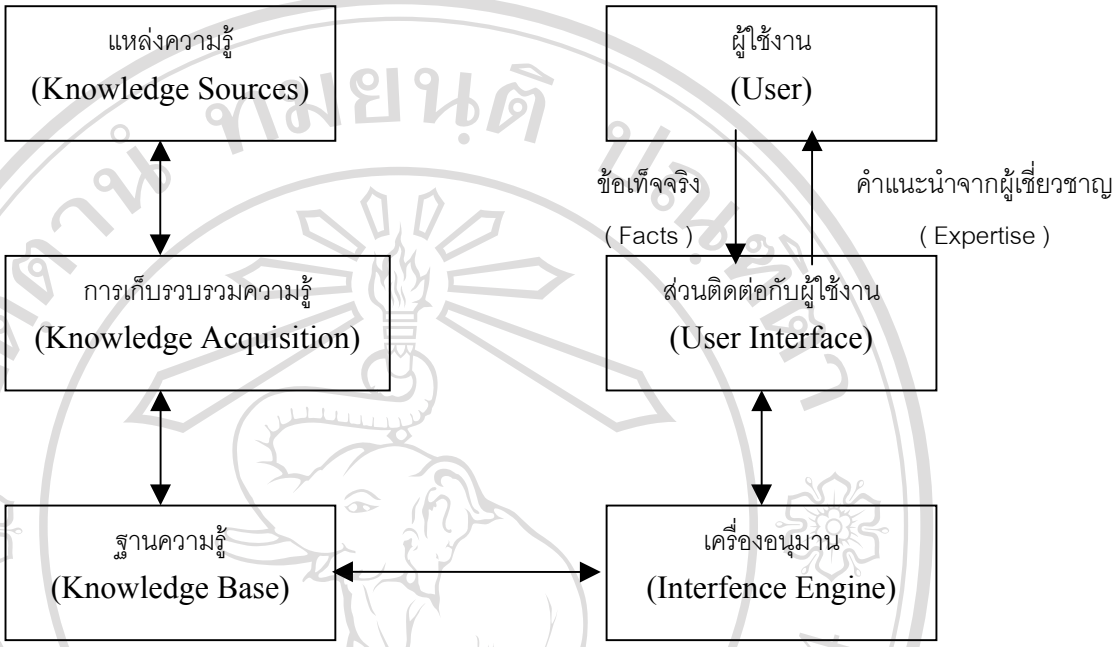
และสิ่งที่จะกล่าวถึงโดยละเอียดต่อไปนี้ เป็นเครื่องมือในการช่วยตัดสินใจในแนวทางของทฤษฎีเชิงพรรณนา ที่เรียกว่าระบบผู้เชี่ยวชาญ

2.1 ระบบผู้เชี่ยวชาญ

วิลาศ วูวงศ์ และบุญเจริญ ศิริเนาวกุล (2534) กล่าวว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งที่เขียนให้มีความเฉลียวฉลาดกว่าโปรแกรมทั่วๆไปมีความสามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้ความรู้ (Knowledge) และกระบวนการอนุมาน (Inference Process) ในการแก้ปัญหาที่ยุ่งยาก ซึ่งตามปกติต้องอาศัยความรู้และความชำนาญของบุคคลผู้เชี่ยวชาญเฉพาะในเรื่องนั้นๆ โดยความรู้ในที่นี้ก็คือความจริงที่อาจจะอยู่ในรูปของตำรา หรือเอกสารทางวิชาการและความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์นั้น แต่สำหรับกระบวนการอนุมานเรามักไม่สามารถกำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างชัดเจนไว้ล่วงหน้าได้เหมือนกับโปรแกรมทั่วๆไป เพราะต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์และสภาพของปัญหาในขณะนั้นรวมกัน จึงแก้ปัญหาได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นเมื่อพิจารณาทั้งระบบแล้วจะพบว่า องค์ประกอบที่สำคัญในการทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.1 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 แผนภาพการทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญ

(ที่มา : ปรับปรุงจาก Giarratano,J. and Riley ,G. 1993 , Fig 1-2 P.3 , Fig 1-4 P.7)

ส่วนที่ 1 แหล่งความรู้ (Knowledge Sources)

ความรู้ที่จะนำมาใช้ในระบบผู้เชี่ยวชาญ สามารถรวบรวมได้จากหลายๆแหล่งและด้วยวิธีการต่างๆ แหล่งความรู้อาจจะเป็นตำรา บทความวิชาการ คู่มือการใช้งาน การศึกษากรณีตัวอย่าง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคนิคพิเศษจะได้จากตัวบุคคลผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ

ส่วนที่ 2 การเก็บรวบรวมความรู้(Knowledge Acquisition)

การเก็บรวบรวมความรู้เป็นกระบวนการหนึ่งในการกลั่นกรองหรือดึงเอาความรู้ประสบการณ์ ความชำนาญ ลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาของผู้เชี่ยวชาญ มาสร้างเป็นฐานความรู้ เป้าหมายของการเก็บรวบรวมความรู้ก็เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงต่างๆ แล้วนำไปสร้างเป็นฐานความรู้ด้วยรูปแบบที่เหมาะสมต่อไป วิธีการเก็บรวบรวมความรู้มีหลายวิธีดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

(1) การสัมภาษณ์ (Interview)

วิศวกรความรู้ (Knowledge Engineering) จะสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญโดยตรง รูปแบบการสัมภาษณ์อาจจะใช้วิธีแบบเป็นทางการ โดยถามเรียงลำดับของแบบฟอร์มที่สร้างขึ้น หรือแบบกึ่งทางการเป็นการถามตามแบบฟอร์มแต่ไม่เรียงตามลำดับ หรือแบบไม่เป็นทางการเป็นการถามแบบพูดคุยกันอย่างเป็นอิสระ

(2) การประชุมถกปัญหา (Discussion)

วิศวกรความรู้จะใช้วิธีนัดประชุมผู้เชี่ยวชาญพร้อมกันหลายๆ คน โดยอาจจะจัดเป็นช่วงเวลาหลายวันติดต่อกัน หรือนัดประชุมตามความเหมาะสมและความพร้อมของผู้เชี่ยวชาญ

(3) การสังเกตการปฏิบัติงาน (Observation of The Task Performance)

วิศวกรความรู้จะต้องลงไปยังพื้นที่ที่มีปัญหา สังเกตการแก้ปัญหาของผู้เชี่ยวชาญ วิธีนี้ต้องใช้เวลานานแต่วิศวกรความรู้จะเข้าใจขั้นตอนต่างๆได้ดี

(4) การศึกษากรณีตัวอย่าง (Case Study)

การบันทึกเหตุการณ์และการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นและมีการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ เป็นข้อมูลที่วิศวกรความรู้จะนำมาสร้างเป็นฐานความรู้ได้อย่างดี

(5) ตำรา (Text Book)

ตำราที่เกี่ยวข้องจะเป็นฐานความรู้ที่สำคัญที่สุด ที่วิศวกรความรู้จะต้องศึกษารวบรวมความรู้ไว้ก่อนเป็นเบื้องต้น ความรู้ที่ได้จากตำราจะเป็นฐานความรู้ประมาณ 70-80%

ส่วนที่ 3 ฐานความรู้ (Knowledge Base)

ฐานความรู้เป็นที่เก็บรวบรวม ความจริง (Fact) ที่เป็นความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ ที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ ความรู้จะอยู่ในรูปของกฎ (Rule)

การสร้างฐานความรู้จะเป็นหน้าที่ของวิศวกรความรู้ ที่จะนำความรู้ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วเก็บเข้าคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของการแสดงความรู้แบบใดแบบหนึ่ง เช่น

(1) แบบกฎ (Rule)

ความรู้ในรูปแบบกฎ จะประกอบด้วยคำสั่ง IF-THEN-ELSE ดังนี้

IF < เงื่อนไข >
THEN < ถ้าเป็นจริง >
DO ACTION
ELSE < ถ้าไม่เป็นจริง >

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

DO ACTION

คำสั่ง IF จะไปตรวจสอบเงื่อนไขถ้าเป็นจริงจะไปทำคำสั่ง THEN ถ้าไม่จริงจะทำคำสั่ง ELSE

(2) แบบโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented)

ความรู้ในรูปของเชิงวัตถุจะแสดงความสัมพันธ์ในรูปของ CLASS, OBJECT, PROPERTY โดยที่

CLASS จะเป็นตัวต้นแบบสำหรับถ่ายทอด PROPERTY ไปยังสมาชิกที่อยู่ระดับล่างลงไป

OBJECT เป็นสมาชิกภายใต้ CLASS และได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติลงมา

PROPERTY เป็นคุณสมบัติที่ถ่ายทอดจาก CLASS มายัง OBJECT ซึ่งจะเป็นชนิดของข้อมูลเช่น BOOLEAN, INTEGER, FLOAT, STRING, DATE, TIME หรือ SPECIAL

ส่วนที่ 4 กลไกอนุมาน (Inference Engine)

เป็นเทคนิคการทำงานของโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญหรือ Expert Shell ในการค้นหาความจริงจากฐานความรู้ที่สร้างขึ้น วิธีการค้นหาความจริงมีหลายแบบ ได้แก่

- การค้นหาแบบเดินหน้า (Forward Search) เป็นการค้นหาความจริงจากจุดเริ่มต้นไปหาผลสรุปสุดท้าย
- การค้นหาแบบถอยหลัง (Backward Search) เป็นการค้นหาความจริงจากผลสรุปสุดท้ายย้อนมาหาจุดเริ่มต้น
- การค้นหาแบบผสม (Bi-Directional Search) เป็นการค้นหาความจริงทั้งสองแบบผสมกัน

ส่วนที่ 5 การติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

ในการทำงานของกลไกวินิจฉัยบางครั้งต้องการข้อมูล หรือให้ผู้ใช้งานตอบคำถาม หรือบางครั้งจะแสดงคำอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น หรือบางครั้งจะแสดงผลสรุปสุดท้ายว่าผลวินิจฉัยเป็นอย่างไร ทุกขั้นตอนนี้ถ้าให้กลไกวินิจฉัยทำงานออกมาตรงๆ ผู้ใช้งานคงไม่เข้าใจ ดังนั้น จะต้องมีส่วนที่จะแสดงให้ผู้ใช้งานทราบว่าระบบผู้เชี่ยวชาญต้องการอะไร หรือจะอธิบายอะไร การติดต่อกับผู้ใช้งาน ปัจจุบันมี 2 รูปแบบคือ

- แบบภาวะข้อความ (Text Mode) จะแสดงเป็นตัวหนังสือขนาดปกติบนจอภาพ
- แบบภาวะกราฟิกส์ (Graphics Mode) จะแสดงเป็นภาพทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจง่ายเป็นธรรมชาติมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับภาษาและเครื่องมือในระบบผู้เชี่ยวชาญในปัจจุบันมีหลายอย่าง โดยที่ภาษาจะหมายถึงภาษาชั้นสูง (High Level Language) ที่ใช้ในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญเช่น ภาษาลิสป์ และภาษาโปรล็อก เครื่องมือ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการแทนความรู้ให้กับระบบผู้เชี่ยวชาญเช่น EMYCIN และ M.1 เป็นต้น โดยที่เครื่องมือนั้นมักจะสร้างเป็นลักษณะของเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System Shell) ที่เป็นระบบว่างเปล่าไม่มีความรู้อะไร จะทำงานก็ต่อเมื่อวิศวกรความรู้ทำหน้าที่ป้อนความรู้ให้เท่านั้น

เจริญ โอวาทวรวรัญญู (2535) กล่าวว่า Martin and Oxman ได้รวบรวมการประยุกต์ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆมากมายมาจัดแบ่งได้เป็นหมวดหมู่ตามสาขาวิชาดังนี้

- ด้านการเงิน เช่น การให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเสียภาษี โดยใช้โปรแกรมชื่อ TAXADVISOR การให้คำแนะนำเกี่ยวกับการฝากเงินโดยโปรแกรม THE BANKER เป็นต้น
- ด้านการผลิต เช่น OPGEN ซึ่งใช้ในการให้คำแนะนำเทคนิคการประกอบชิ้นส่วนแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า IN-ATE เป็นระบบให้คำแนะนำการแก้ปัญหาทางอิเลคทรอนิคส์ เป็นต้น
- ด้านการแพทย์ เช่น MYCIN ให้การวินิจฉัยโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบและโรคติดเชื้อในเลือด CANSEARCE เป็นโปรแกรมที่ช่วยแพทย์ในการหาแนวทางการรักษาโรคมะเร็ง เป็นต้น
- ด้านการตลาด เช่น XSEL ช่วยพนักงานขายในการเลือกส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ REAL ESTATE AGENT ให้คำแนะนำในการเลือกอพาร์ทเม้นต์ เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีการวิจัยทางด้านเคมี การศึกษา วิศวกรรม กฎหมาย ฯลฯ ในประเทศไทยเองก็มีผู้นำระบบผู้เชี่ยวชาญเข้ามาประยุกต์ในการใช้งานบ้าง แต่ยังน้อยมาก และ มักเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญขนาดเล็กซึ่งมีกฎ 100-300 กฎ ที่มีเป็นตัวอย่างก็ได้แก่

ทรงวุฒิ อสุวพงษ์พัฒนา (2532) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับระบบปรับอากาศ โดยเขียนโปรแกรมการวินิจฉัยอาการขัดข้องและการเลือกเครื่องปรับอากาศโดยใช้ภาษาเทอร์โบโปรล็อกบนเครื่อง PC/XT 16 บิท ในเรื่องเน้นถึงแนวทางและความเป็นมาของระบบผู้เชี่ยวชาญ การแทนความรู้ วิธีการอธิบาย และเครื่องมือที่ใช้สร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ ลักษณะโปรแกรมที่ออกมาเป็นการใช้คำถามโต้ตอบกับผู้ใช้เครื่อง แล้วอนุมานผลการวิเคราะห์ออกมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สมควร อติรักษ์ราชวโรดม (2538) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการแก้ปัญหาของกระบวนการชุบเคลือบโลหะผสมในแนวดิ่งของแผ่นวงจรพิมพ์ โดยทำการรวบรวมแนวทางแก้ไขปัญหามาจัดเรียงความรู้ใหม่ในรูปแบบฐานกฎป้อนลงในเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญชื่อ Smart Elements Version 2.0 ของ Neuron Data Inc

ชนะ โสภารักษ์ และ คณะ (2539) ได้ทำการวิจัยพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยฟอลต์ของหม้อแปลงกำลังไฟฟ้า โดยในส่วนของเครื่องวินิจฉัย จะอาศัยเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญชื่อ Smart Elements ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภทเชิงวัตถุ ทำงานภายใต้โปรแกรมวินโดว์ส เพื่อเก็บความรู้และประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยฟอลต์ของหม้อแปลงกำลังไฟฟ้าไว้เพื่อช่วยบุคลากรผู้คุมที่ไม่มีความชำนาญ สามารถเรียกความรู้นั้นออกมาช่วยวินิจฉัยได้ในทางเดียวกับบุคลากรผู้เชี่ยวชาญจริงๆ

สำหรับข้อดีและข้อจำกัดของระบบผู้เชี่ยวชาญ เจริญ โอวาทวรวรัญญู (2535) ได้ทำการรวบรวมไว้ ดังนี้

ข้อดีของระบบผู้เชี่ยวชาญคือ

(1) ขีดความสามารถสูงในเรื่องของการรวบรวมความรู้ได้อย่างมีระบบ และมีโครงสร้างที่เห็นได้ชัด ง่ายต่อการเรียนรู้ และการทำความเข้าใจ นอกจากนี้ ยังสามารถเพิ่มพูนความรู้และดัดแปลงให้มีความทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

(2) การหยุดพัก ในเรื่องการพักผ่อนจำเป็นต่อมนุษย์แต่ไม่มีความจำเป็นสำหรับระบบผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์และไม่มีความรู้สึกเบื่อ หรืออารมณ์เสียดังเช่นมนุษย์ ซึ่งทำให้มีความพร้อมสำหรับการให้คำแนะนำได้ตลอดเวลา

(3) การสร้างใหม่ ระบบผู้เชี่ยวชาญเปรียบเสมือนกับผู้เชี่ยวชาญในเรื่องหนึ่ง ซึ่งใช้ระยะเวลาไม่นานนักในการได้รับความรู้มากมาย แต่ถ้าเป็นมนุษย์ต้องอาศัยเวลาอันยาวนาน ในการเรียนรู้กว่าจะมาเป็นผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งเราสามารถสร้างผู้เชี่ยวชาญใหม่ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งกระทำโดยการคัดลอกโปรแกรมเท่านั้น ทำให้การสร้างผู้เชี่ยวชาญขึ้นมาใหม่มีความสะดวกอย่างมาก

ข้อจำกัดของระบบผู้เชี่ยวชาญคือ

(1) ขอบเขต ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความรู้เฉพาะเรื่องเท่านั้น แต่สำหรับมนุษย์สามารถประมวลความรู้เรื่องอื่นมาวินิจฉัยประกอบได้ด้วย

(2) การตัดสินใจ มนุษย์สามารถเรียนรู้และทำการตัดสินใจในเรื่องหนึ่งๆได้ดีกว่า เพราะมีวิจารณญานอื่นประกอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ

เปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญที่สามารถเลือกมาใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญมีหลายโปรแกรม สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1) เปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญที่ราคาถูกหรือแจกจ่ายให้โดยไม่คิดมูลค่าสำหรับผู้ใช้งานที่ไม่ได้นำไปใช้ในธุรกิจ ตัวอย่างเช่น

- MIKE (Micro Interpreter for Knowledge Engineering) พัฒนาโดย มหาวิทยาลัยโอเพ่น แห่งสหราชอาณาจักร (UK's Open University) เขียนขึ้นโดยใช้ภาษาโปรล็อก (Prolog) ในช่วงเดือนตุลาคม – พฤศจิกายน 1990 กลไกการอนุมานที่ใช้ทำได้ทั้งแบบเดินหน้า และ แบบถอยหลัง ผู้สนใจสามารถขอทำสำเนาเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ได้โดยการ ftp จาก herl.open.ac.uk [137.108.81.16] โดย

  MIKE Version 2.03 จะอยู่ที่ /pub/software/src/MIKEv2.03

  MIKE Version 2.50 จะอยู่ที่ /pub/software/pc/MIKEv25.ZIP

- Office Production System V.5 (OPS5) เป็นเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ พัฒนาโดยกลุ่มนักวิจัย นำทีมโดย ชาร์ล ฟอร์กี้ (Charles Forgy) แห่งมหาวิทยาลัยคาร์เนกี้เมลลอน (Canegies Mellon University) เขียนขึ้นโดยใช้ภาษาลิสป์ (LISP) ในช่วงปลายของทศวรรษ 1970 และช่วงต้นของทศวรรษ 1980 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในงานวิจัยด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence Research) OPS5 ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ กลุ่มของกฎการผลิต (Production rules) กลุ่มของค่าความจริง (Facts) ที่ใช้ในการทำงานร่วมกับกฎการผลิต (Working memory) และ กลไกอนุมาน (Inference Engine) ซึ่งทำหน้าที่ในการหากฎการผลิตที่สอดคล้องกับค่าความจริง ความแตกต่างของการเขียนโปรแกรมทั่วๆไปกับการเขียนโปรแกรมโดยใช้ OPS5 ที่เห็นได้ชัดเจนคือ พฤติกรรมของการทำงานในการปฏิบัติการทำงานของโปรแกรม โปรแกรมที่เขียนโดย OPS5 จะไม่ทำงานโดยทำตามคำสั่งไปตามขั้นตอนแต่จะทำงานเมื่อกฎได้รับการกระตุ้นให้ถูกนำมาปฏิบัติ เมื่อมีค่าความจริงที่สอดคล้องกับกฎปรากฏขึ้นในเวิร์คกิ้งเมโมรี (Working Memory) ผู้สนใจสามารถขอทำสำเนาเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ได้ที่ ftp.cs.cmu.edu:/user/ai/areas/expert/systems/ops5/ops5.tar.gz

- CLIPS (C Language Integrated Production System) เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ มีสภาพแวดล้อมที่สมบูรณ์ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญตามแนวคิดเชิงวัตถุ คลิปส์ เขียนขึ้นในปี 1985 โดยนักวิจัยที่ศูนย์อวกาศจอห์นสันองค์การการบินและอวกาศแห่งสหรัฐอเมริกา (NASA Johnson's Space Center)นัก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

วิจัยที่นาซ่า พัฒนา คลิปส์ โดยเลือกใช้โปรแกรมภาษา C เพื่อให้สามารถนำไปคอมไพล์ที่ระบบปฏิบัติการใด ๆ ก็ได้ โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม ระบบปฏิบัติการที่สามารถใช้งาน คลิปส์ ได้แก่ Windows 95/98/NT/XP, MacOS X และ Unix นักพัฒนาที่เลือกใช้ คลิปส์ สามารถแก้ไขโปรแกรมต้นฉบับของ คลิปส์ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตนเองได้ ในปัจจุบันการพัฒนา คลิปส์ เป็นไปโดยอิสระจากนาซ่า แต่ยังคงเป็นโปรแกรมสาธารณะ (Public Domain Software) และด้วยความที่คลิปส์ มีความสามารถทำงานได้ทุกแพลตฟอร์ม สามารถเพิ่มขยายได้ มีสมรรถภาพสูง และมีค่าใช้จ่ายต่ำจึงเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย ทั้งหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และสถานศึกษา ผู้สนใจสามารถขอทำสำเนาเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ได้ที่ http://www.ghg.net/clips/Download.html

- Jess (Java Expert System Shell) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมชาญฉลาด เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ ดังที่กล่าวไว้ในตอนต้นแล้วว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญคือ กลุ่มของกฎที่สามารถกระทำซ้ำได้ เมื่อมีค่าความจริงที่สอดคล้องกับกฎนั้น ๆ กฎนั้นจะถูกกระตุ้นและถูกนำไปปฏิบัติต่อไป Jess ใช้อัลกอริทึมเฉพาะ ที่เรียกว่า Rete เพื่อทำการหาค่าความจริงที่สอดคล้องกับกฎ Rete ช่วยทำให้ Jess หาคำตอบได้รวดเร็วกว่าการเรียง if…then ในลูปของโปรแกรมในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนา Jess จะเป็นเหมือน คลิปส์ เพียงแต่ถูกเขียนโดยใช้ภาษาจาวา แต่ในปัจจุบัน ได้มีการเพิ่มเติมความสามารถพิเศษเข้าไปอีกมาก เช่น การค้นหาแบบย้อนกลับ ซึ่งในคลิปส์ ไม่มี Jess ถูกเขียนขึ้นโดย เออร์เนส เฟร็ดแมน ฮิลล์ (Ernest Friedman Hill) แห่งห้องวิจัยแห่งชาติซานเดีย (Sandia National Laboratory) มลรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกาเวอร์ชันแรกของ Jess ถูกเขียนเมื่อปี 1995 ในขณะที่โปรแกรมภาษาจาวายังเป็นสิ่งที่ใหม่มาก ปัจจุบัน Jess เวอร์ชันปัจจุบันคือ 6.1 ซึ่งเปิดให้ดาวน์โหลดได้ตั้งแต่วันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2546 ผู้สนใจสามารถขอทำสำเนาเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ได้ที่ http://herzberg.ca.sandia.gov/jess/download.shtml

2) เปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญเชิงพาณิชย์ จากการสำรวจพบว่ามีอยู่เป็นจำนวนมาก แต่ที่พบว่ามีการซื้อลิขสิทธิ์อย่างถูกต้อง เพื่อนำมาใช้งานในประเทศไทย ได้แก่

- Gensym's G2 พัฒนาโดยบริษัท Gensym Coporation สามารถใช้งานแบบ graphical และ objected-oriented สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานตรวจสอบ(monitor) วินิจฉัย (diagnose) และควบคุม(control) เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตลอดเวลา (dynamic events) แบบเชื่อมตรง (on-line) ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- Smart Element พัฒนาโดย บริษัท Neuron Data inc. สามารถสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญที่ทำงานแบบ Graphical User Interface ดังนั้นผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานระบบผ่านหน้าต่าง GUI โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานของเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญของ Smart Element เลย สามารถกำหนดรูปแบบการอนุมานเป็นแแบบผสมผสานระหว่างการอนุมานแบบเดินหน้าและแบบถอยหลังได้ ส่วนกระบวนการค้นหาข้อมูลบนฐานความรู้จะเป็นแบบผสมผสานกันระหว่าง การค้นหาแบบในทางลึก (Depth-First-Search) และทางกว้าง (Breadth-First-Search)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved