



บทที่ 4

การทดสอบโครงสร้างระบบเขียวชาญ

การทดสอบโครงสร้างระบบเขียวชาญในบทนี้ จะเป็นการแสดงการทดสอบความถูกต้องของการทำงานในส่วนของการสร้างและแก้ไขฐานความรู้ และการให้คำปรึกษา โดยการพัฒนาตัวอย่างระบบเขียวชาญ

การทดสอบส่วนการสร้างและแก้ไขฐานความรู้

การทดสอบส่วนการสร้างและแก้ไขฐานความรู้ ได้ทำการสร้างและแก้ไขฐานความรู้ของตัวอย่างระบบเขียวชาญดังนี้

1. ระบบเขียวชาญแนะนำการตั้งระดับอุณหภูมิของเครื่องควบคุมอุณหภูมิห้องให้เหมาะสมตาม เดือน วัน เวลา
2. ระบบเขียวชาญแนะนำการเลือกเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุนให้เหมาะสมตามชนิดของงานที่จะประยุกต์ใช้

สำหรับวิธีการสร้างและแก้ไขฐานความรู้ ให้ดูรายละเอียดจากคู่มือการใช้งานในภาคผนวก ก และตัวอย่างฐานความรู้ของระบบเขียวชาญในภาคผนวก ข

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบการให้คำปรึกษา

การทดสอบในส่วนนี้ ให้ดูรายละเอียดการให้คำปรึกษาจากคู่มือการใช้งานในภาคผนวก ก และตัวอย่างฐานความรู้ของระบบเขียวชาญในภาคผนวก ข ประกอบการอธิบาย

1. การทดสอบการให้คำปรึกษาของระบบเขียวชาญแนะนำการตั้งอุณหภูมิของเครื่องควบคุมอุณหภูมิห้องให้เหมาะสมตาม เดือน วัน เวลา

การทดสอบตัวอย่างระบบเขียวชาญนี้ จะเป็นการแสดงการคัดเลือกกฎข้อที่จะนำมาประยุกต์ใช้ และการควบคุมการหาเหตุผล โดยจะแสดงกฎทั้งหมดในฐานความรู้ด้วยต้นไม้กฎประกอบการอธิบาย ซึ่งได้แสดงการทดสอบเป็น 3 กรณีดังนี้

ก. กรณีที่ 1 ให้ดูรูปที่ 4.1 ประกอบการอธิบาย การทำงานจะเริ่มต้น จากกฎข้อ 1 ไปหากฎข้อ 9 โดยใช้การหาเหตุผลแบบไปข้างหน้า และจากกฎข้อ 9 ก็จะทำ การหาเหตุผลแบบย้อนกลับ เพื่อไปหากฎข้อ 6 และ 4 แล้วกลับมาทำกฎข้อ 9 ทำให้ได้ ข้อสรุป ซึ่งสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1) เริ่มทำกฎข้อ 1 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"The month is February or March or April" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการ สอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "The month is" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "March" ทำให้กฎข้อ 1 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคความจริง "The season is summer" ในส่วนการกระทำของกฎ และทำให้กฎข้อ 9 และ 10 ถูกเลือก แต่กฎข้อ 9 จะถูกตัดเลือกให้ทำก่อน เพราะว่าเลขที่ข้อกฏมีค่าน้อยกว่า

2) เริ่มทำกฎข้อ 9 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง

"The season is summer" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของ ประโยคความจริง "It is during business hours" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่ค่าของ ประโยคความจริงดังกล่าวสามารถหาได้จากกฎข้อ 6 ดังนั้นจะทำการหาเหตุผลแบบย้อนกลับ โดยการเลือกกฎข้อ 6

3) เริ่มทำกฎข้อ 6 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"It is a workday" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่ค่าของประโยคความจริงดังกล่าวสามารถ หาได้จากกฎข้อ 4 ดังนั้นจะทำการหาเหตุผลแบบย้อนกลับ โดยการเลือกกฎข้อ 4

4) เริ่มทำกฎข้อ 4 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"The day is Monday or Tuesday or Wednesday or Thursday or Friday" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามจากผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "The day is" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "Monday" ทำให้กฎข้อ 4 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ ประโยคความจริง "It is a workday" ในส่วนการกระทำของกฎ

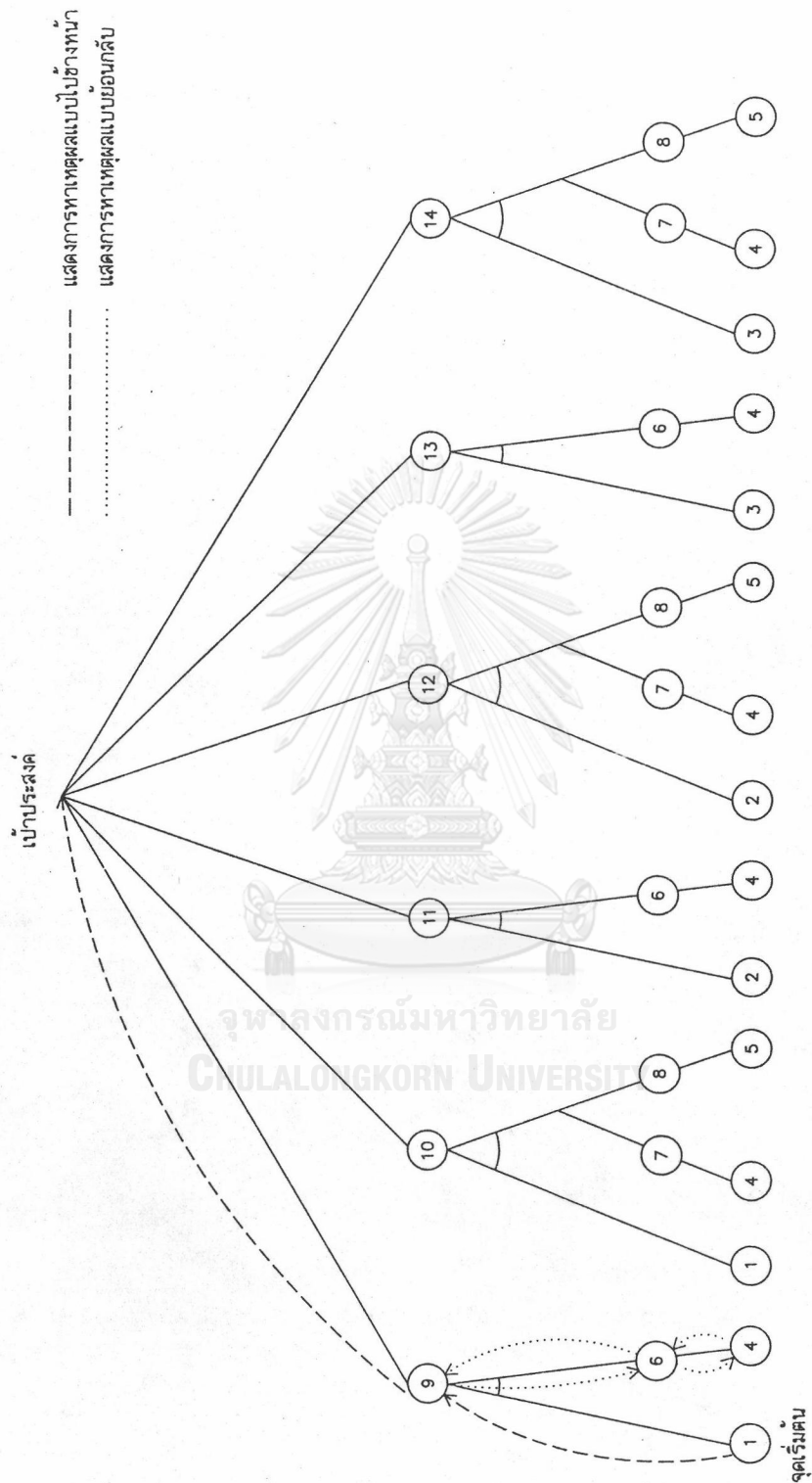
5) เริ่มทำกฎข้อ 6 ใหม่ โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง

"It is a working" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของประโยค ความจริง "The time is between 8:30 AM and 4:30 PM" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "The time is" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือก คำตอบเป็น "between 8:30 AM and 4:30 PM" ทำให้กฎข้อ 6 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ ประโยคความจริง "It is during business hours" ในส่วนการกระทำของกฎ

6) เริ่มทำกฎข้อ 9 ใหม่ โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง
"The season is summer" และ "It is during business hours"
ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริง ทำให้กฎข้อ 9 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุป
"Set the thermostat at 26 degrees celsius" ในส่วนการกระทำของกฎเป็น
ข้อสรุป



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 4.1 แสดงต้นไม้กฎที่ใช้ในการฉีที่ 1 โดยมีลูกศรแสดงทิศทางการหาเหตุผล

ข. กรณีที่ 2 ให้ดูรูปที่ 4.2 ประกอบการอธิบาย การทำงานจะเริ่มต้น จากกฎข้อ 1 แต่กฎข้อ 1 เป็นเท็จ ส่วนกฎข้อ 2 เป็นจริง จึงเปลี่ยนการทำงานเป็นจาก กฎข้อ 2 ไปหากฎข้อ 11 โดยใช้การหาเหตุผลแบบไปข้างหน้า และจากกฎข้อ 11 ก็จะทำ การหาเหตุผลแบบย้อนกลับ เพื่อไปหากฎข้อ 6 และ 4 แต่กฎข้อ 6 เป็นเท็จ ทำให้กฎข้อ 11 เป็นเท็จด้วย ดังนั้นจะต้องทำกฎข้อ 12 แทน และจากกฎข้อ 12 ก็จะทำ การหาเหตุผลแบบย้อนกลับ เพื่อไปหากฎข้อ 7 แล้วกลับมาทำกฎข้อ 12 ทำให้ได้ข้อสรุป ซึ่งสามารถ แสดงขั้นตอนการทำงานดังนี้

1) เริ่มทำกฎข้อ 1 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"The month is February or March or April" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการ สอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "The month is" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "July" ทำให้กฎข้อ 1 เป็นเท็จ แต่จากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษา ทำให้กฎข้อ 2 ถูกเลือก

2) เริ่มทำกฎข้อ 2 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"The month is May or June or July or August or October or September" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 1) ทำให้กฎข้อ 2 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคความจริง "The season is rainy" ในส่วนการกระทำของ กฎ และทำให้กฎข้อ 11 และ 12 ถูกเลือก แต่กฎข้อ 11 จะถูกคัดเลือกให้ทำก่อน เพราะตัวเลขที่ข้อกฎมีค่าน้อยกว่า

3) เริ่มทำกฎข้อ 11 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง

"The season is rainy" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของ ประโยคความจริง "It is during business hours" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่ค่าของ ประโยคความจริงดังกล่าวสามารถหาได้จากกฎข้อ 6 ดังนั้นจะทำการหาเหตุผลแบบย้อนกลับ โดยการเลือกกฎข้อ 6

4) เริ่มทำกฎข้อ 6 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"It is a workday" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่ค่าของประโยคความจริงดังกล่าวสามารถ หาได้จากกฎข้อ 4 ดังนั้นจะทำการหาเหตุผลแบบย้อนกลับ โดยการเลือกกฎข้อ 4

5) เริ่มทำกฎข้อ 4 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"The day is Monday or Tuesday or Wednesday or Thursday or Friday" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "The day is" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "Friday" ทำให้กฎข้อ 4 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ ประโยคความจริง "It is a workday" ในส่วนการกระทำของกฎ

6) เริ่มทำกฎข้อ 6 ใหม่ โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง "It is a workday" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "The time is between 8:30 AM and 4:30 PM" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "The time is" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "after 4:30 PM" ทำให้กฎข้อ 6 เป็นเท็จ

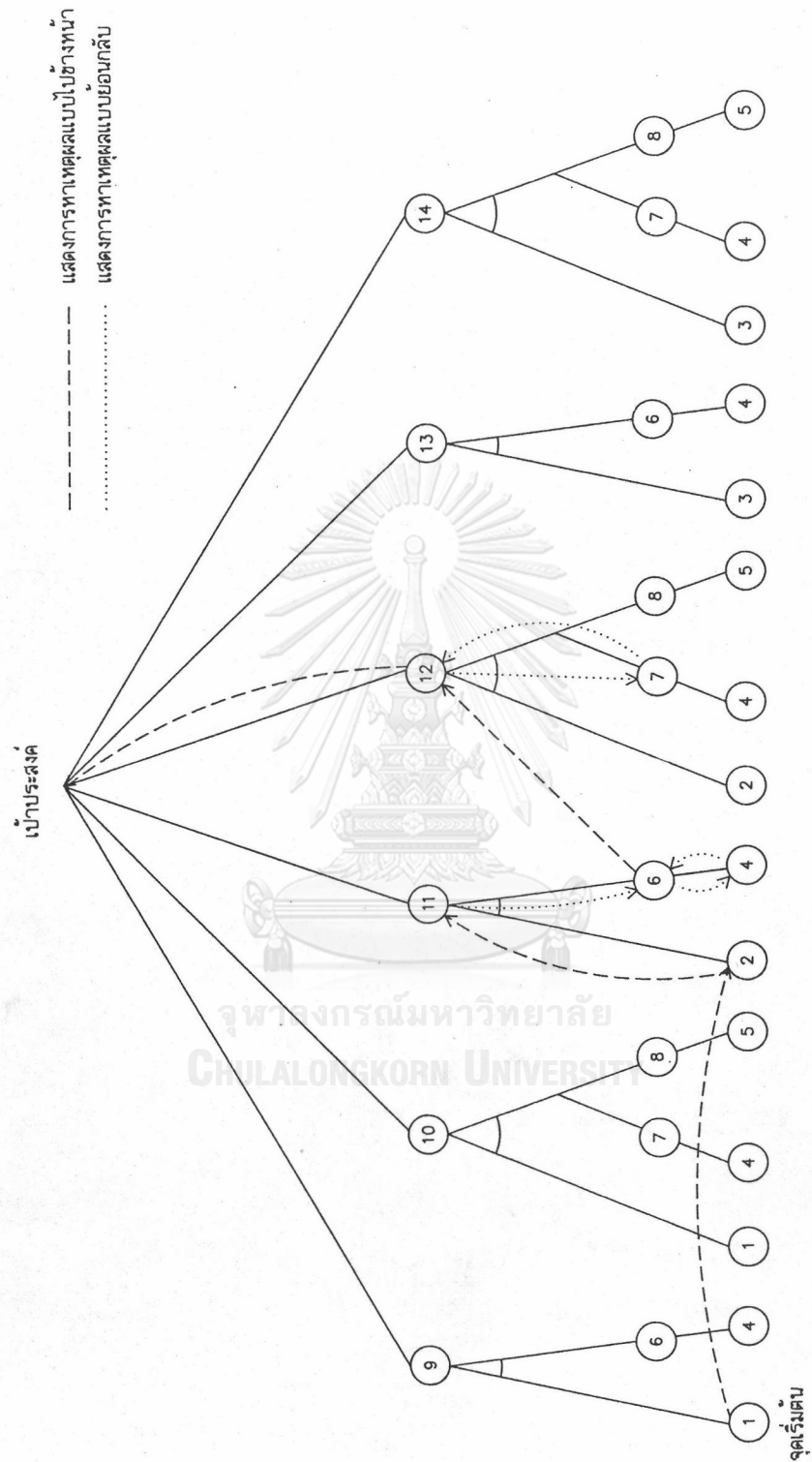
7) เริ่มทำกฎข้อ 11 ใหม่ แต่เนื่องจากเป็นการหาเหตุผลแบบย้อนกลับและค่าของประโยคความจริง "The season is rainy" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงส่วนค่าของประโยคความจริง "It is during business hours" ในส่วนเงื่อนไขของกฎหาค่าไม่ได้จากกฎข้อ 6 จึงทำให้กฎข้อ 11 เป็นเท็จด้วย

8) จากข้อ 2) กฎข้อ 12 ที่ถูกเลือกก็จะถูกนำมาพิจารณาใหม่

9) เริ่มทำกฎข้อ 12 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง "The season is rainy" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "It is not during business hours" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่ประโยคความจริงดังกล่าวสามารถหาได้จากกฎข้อ 7 ดังนั้นจะทำการหาเหตุผลแบบย้อนกลับโดยการเลือกกฎข้อ 7 และ 8 แต่กฎข้อ 7 จะถูกตัดเลือกให้ทำก่อน เพราะว่ามีจำนวนประโยคความจริงที่ไม่ทราบค่าในส่วนเงื่อนไขของกฎมีจำนวนน้อยกว่า

10) เริ่มทำกฎข้อ 7 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง "It is a workday" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "The time is before 8:30 AM or after 4:30 AM" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 6) ทำให้กฎข้อ 7 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคความจริง "It is not during business hours" ในส่วนการกระทำของกฎ

11) เริ่มทำกฎข้อ 12 ใหม่ โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง "The season is rainy" และ "It is not during business hours" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริง ทำให้กฎข้อ 12 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุป "Set the thermostat at 27 degrees celsius" ในส่วนการกระทำของกฎเป็นข้อสรุป



รูปที่ 4.2 แสดงต้นไม้กฎที่ใช้ในกรณีที่ 2 โดยมีลูกศรแสดงทิศทางการหาเหตุผล

ค. กรณีที่ 3 ให้ดูรูปที่ 4.3 ประกอบการอธิบาย การทำงานจะเริ่มต้น จากกฎข้อ 1 แต่กฎข้อ 1 เป็นเท็จ ส่วนกฎข้อ 3 เป็นจริง จึงเปลี่ยนการทำให้เป็นจากกฎข้อ 3 ไปหากฎข้อ 13 โดยใช้การหาเหตุผลแบบไปข้างหน้า และจากกฎข้อ 13 ก็จะทำกาหาเหตุผลแบบย้อนกลับ เพื่อไปหากฎข้อ 6 และ 4 แต่กฎข้อ 4 เป็นเท็จ ให้ทำกฎข้อ 6 และ 13 เป็นเท็จ ดังนั้นจะต้องไปทำกฎข้อ 14 แทน และจากกฎข้อ 14 ก็จะทำกาหาเหตุผลแบบย้อนกลับ เพื่อไปหากฎข้อ 8 และ 5 แล้วกลับมาทำกฎข้อ 14 ทำให้ได้ข้อสรุป ซึ่งสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1) เริ่มทำกฎข้อ 1 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง "The month is February or March or April" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "The month is" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "December" ทำให้กฎข้อ 1 เป็นเท็จ แต่จากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษา ทำให้กฎข้อ 3 ถูกเลือก

2) เริ่มทำกฎข้อ 3 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง "The month is November or December or January" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 1) ทำให้กฎข้อ 3 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคความจริง "The season is winter" ในส่วนการกระทำของกฎ และทำให้กฎข้อ 13 และ 14 ถูกเลือก แต่กฎข้อ 13 จะถูกคัดเลือกให้ทำก่อน เพราะว่าเลขที่ข้อกฎมีค่าน้อยกว่า

3) เริ่มทำกฎข้อ 13 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง "The season is winter" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "It is during business hours" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่ค่าของประโยคความจริงดังกล่าวสามารถหาได้จากกฎข้อ 6 ดังนั้นจะทำการหาเหตุผลแบบย้อนกลับ โดยการเลือกกฎข้อ 6

4) เริ่มทำกฎข้อ 6 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง "It is a workday" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่ค่าของประโยคความจริงดังกล่าวสามารถหาได้จากกฎข้อ 4 ดังนั้นจะทำการหาเหตุผลแบบย้อนกลับ โดยการเลือกกฎข้อ 4

5) เริ่มทำกฎข้อ 4 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง "The day is Monday or Tuesday or Wednesday or Thursday or Friday" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "The day is" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "Sunday" ทำให้กฎข้อ 4 เป็นเท็จ

6) เริ่มทำกฎข้อ 6 ใหม่ แต่เนื่องจากเป็นการหาเหตุผลแบบย้อนกลับ และค่าของประโยคความจริง "The season is winter" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริง แต่ค่าของประโยคความจริง "It is during business hours" ในส่วนเงื่อนไขของกฎหาค่าไม่ได้จากกฎข้อ 4 ดังนั้นจึงทำให้กฎข้อ 6 เป็นเท็จด้วย

7) ในทำนองเดียวกับข้อ 6) กฎข้อ 13 ก็จะเป็นเท็จด้วย

8) จากข้อ 2) กฎข้อ 14 ที่ถูกเลือกก็จะถูกนำมาพิจารณาใหม่

9) เริ่มทำกฎข้อ 14 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง

"The season is winter" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "It is not during business hours" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่ค่าของประโยคความจริงดังกล่าวสามารถหาได้จากกฎข้อ 7 และ 8 ดังนั้นจึงทำการหาเหตุผลแบบย้อนกลับ โดยการเลือกกฎข้อ 7 และ 8 แต่กฎข้อ 8 จะถูกตัดเลือกให้ทำก่อน เพราะว่าจำนวนประโยคความจริงที่ไม่ทราบค่าในส่วนเงื่อนไขของกฎมีจำนวนน้อยกว่า

10) เริ่มทำกฎข้อ 8 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"It is the weekend" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่ค่าของประโยคความจริงดังกล่าวสามารถหาได้จากกฎข้อ 5 ดังนั้นจึงทำการหาเหตุผลแบบย้อนกลับ โดยการเลือกกฎข้อ 5

11) เริ่มทำกฎข้อ 5 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

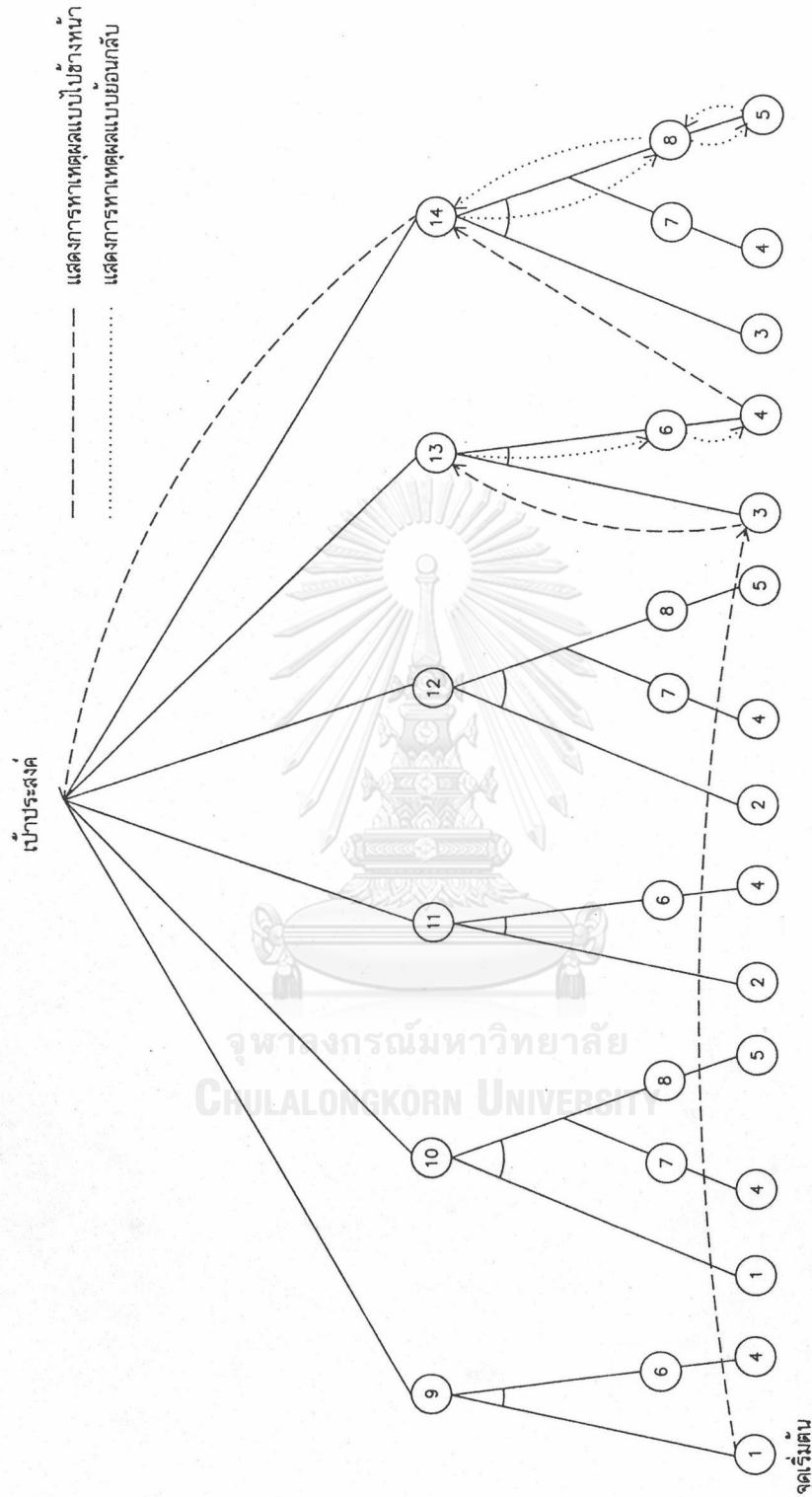
"The day is Saturday or Sunday" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 5) ทำให้กฎข้อ 5 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคความจริง "It is the weekend" ในส่วนการกระทำของกฎ

12) เริ่มทำกฎข้อ 8 ใหม่ โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง

"It is the weekend" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริง ทำให้กฎข้อ 8 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคความจริง "It is not during business hours" ในส่วนการกระทำของกฎ

13) เริ่มทำกฎข้อ 14 ใหม่ โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง

"The season is winter" และ "It is not during business hours" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริง ทำให้กฎข้อ 14 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุป "Set the thermostat at 29 degrees celsius" ในส่วนการกระทำของกฎเป็นข้อสรุป



รูปที่ 4.3 แสดงต้นไม้กฎที่ใช้ในกรณีที่ 3 โดยมีลูกศรแสดงทิศทางการหาเหตุผล

สำหรับการทดสอบที่ได้แสดงมาข้างต้นทั้ง 3 กรณี ผู้ขอคำปรึกษาสามารถ
ใช้คำถาม "why" เมื่อระบบมีการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาเท่านั้น และระบบจะแสดงกฎข้อ
ที่เกี่ยวข้องกับคำถามขณะนั้นให้ผู้ขอคำปรึกษาเป็นคำตอบ เช่น การทดสอบในกรณีที่ 3
จากขั้นตอนการทำงานที่ 5) ระบบจะสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "The day is"
และถ้าผู้ขอคำปรึกษาสงสัย ก็สามารถสอบถามระบบด้วยคำสั่ง "why" ระบบจะให้คำตอบ
โดยการแสดงกฎข้อ 4

2. ระบบผู้เชี่ยวชาญแนะนำการเลือกเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุน ให้เหมาะสมตามชนิดของงานที่จะประยุกต์ใช้

การทดสอบตัวอย่างระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ จะเป็นการแสดงการคำนวณการหาค่า
ปัจจัยความแน่นอนเมื่อได้ข้อสรุป โดยจะแสดงกฎเฉพาะกฎข้อที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน
เท่านั้นด้วยต้นไม้กฎประกอบการอธิบาย และได้แสดงการทดสอบเป็น 2 กรณีที่คล้ายกัน
เพื่อให้เห็นความแตกต่างของค่าปัจจัยความแน่นอนที่ได้ ซึ่งได้แสดงการทดสอบเป็น 2
กรณีดังนี้

ก. กรณีที่ 1 ให้ดูรูปที่ 4.4 ประกอบการอธิบาย การทำงานจะเริ่มต้นที่
กฎข้อ 1 และไปสิ้นสุดที่กฎข้อ 19 ซึ่งสามารถแสดงการทำงานได้ดังนี้

1) เริ่มทำกฎข้อ 1 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"THE INTENDED APPLICATION(S) IS ACCOUNTING or DATA BASE MANAGEMENT"
ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "WHICH APPLICATION
WILL BE DONE?" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "DATA BASE MANAGEMENT"
ทำให้กฎข้อ 12 และ 27 ถูกเลือก จากนั้นทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE
LARGEST FILE SIZE YOU EXPECT TO CREATE IS GREATER THAN 25K BYTES"
ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "THE LARGEST FILE
SIZE YOU EXPECT TO CREATE IS" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "GREATER
THAN 25K BYTES" ทำให้กฎข้อ 1 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคความจริง "A LARGE
AMOUNT OF DISK STORAGE SPACE IS NEEDED" ในส่วนการกระทำของกฎ และทำให้
กฎข้อ 5 6 7 8 และ 9 ถูกเลือก

2) เริ่มทำกฎข้อ 5 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง "A LARGE AMOUNT OF DISK STORAGE IS NEEDED" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE LARGEST FILE YOU EXPECT TO CREATE CAN BE DIVIDED INTO SECTIONS EACH LESS THAN 50K BYTES" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "THE LARGEST FILE YOU EXPECT TO CREATE" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "CAN BE DIVIDED INTO SECTIONS EACH LESS THAN 50K BYTES" ทำให้กฎข้อ 5 เป็นจริง และกฎข้อ 7 8 และ 9 เป็นเท็จ ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.5)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 0.7)"

3) เริ่มทำกฎข้อ 6 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง "A LARGE AMOUNT OF DISK STORAGE IS NEEDED" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE LARGEST FILE YOU EXPECT TO CREATE CAN BE DIVIDED INTO SECTIONS EACH LESS THAN 50K BYTES" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 2) ทำให้ได้ค่าเป็นจริง ก็ทำการหาค่าของประโยคความจริง "COST IS OF LESS IMPORTANCE THAN SYSTEM FLEXIBILITY" โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "COST IS" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "OF LESS IMPORTANCE THAN SYSTEM FLEXIBILITY" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ ทำให้กฎข้อ 23 และ 24 ถูกเลือก แล้วยังทำให้กฎข้อ 6 เป็นจริงด้วย ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

เพราะฉะนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนเป็นดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

4) เริ่มทำกฎข้อ 12 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE INTENDED APPLICATION(S) IS ACCOUNTING or SPREADSHEETS or DATA BASE MANAGEMENT or WORD PROCESSING or COMMUNICATIONS or HOME MANAGEMENT or EXPERT SYSTEM" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 1) ทำให้กฎข้อ 12 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคความจริง "THE SCREEN OUTPUT IS TEXT" ในส่วนการกระทำของกฎ และทำให้กฎข้อ 16 ถูกเลือก

5) เริ่มทำกฎข้อ 16 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง "THE SCREEN OUTPUT IS TEXT" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริง ทำให้กฎข้อ 16 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"MONOCHROME DISPLAY (CF = 1.0)"

เพราะฉะนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนเป็นดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"MONOCHROME DISPLAY (CF = 1.0)"

6) เริ่มทำกฎข้อ 27 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE INTENDED APPLICATION(S) IS DATA BASE MANAGEMENT" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 1) ทำให้กฎข้อ 27 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"128K BYTES RAM (CF = 1.0)"

"256K BYTES RAM (CF = 0.7)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"DATA BASE MANAGEMENT SOFTWARE (CF = 1.0)"

เพราะฉะนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนเป็นดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"MONOCHROME DISPLAY (CF = 1.0)"

"128K BYTES RAM (CF = 1.0)"

"256K BYTES RAM (CF = 0.7)"

"DATA BASE MANAGEMENT SOFTWARE (CF = 1.0)"

7) เริ่มทำกฎข้อ 23 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"COST IS OF LESS IMPORTANCE THAN SYSTEM FLEXIBILITY" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 3) ทำให้ได้ค่าเป็นจริง จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "LETTER QUALITY PRINTING IS DESIRED" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาดำเนินคำถาม "LETTER QUALITY PRINTING IS" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "NOT DESIRED" ทำให้กฎข้อ 19 และ 20 ถูกเลือกแล้วยังทำให้กฎข้อ 23 และ 24 เป็นเท็จ

8) เริ่มทำกฎข้อ 19 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"LETTER QUALITY PRINTING IS NOT DESIRED" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 7) ทำให้ได้ค่าเป็นจริง จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE DATA PRINTED WILL FIT WITHIN 80 COLUMNS" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาดำเนินคำถาม "THE DATA PRINTED WILL" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "FIT WITHIN 80 COLUMNS" ทำให้กฎข้อ 20 เป็นเท็จ แต่ทำให้กฎข้อ 19 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"DRAFT PRINTER (CF = 1.0)"

เพราะฉะนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนเป็นดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

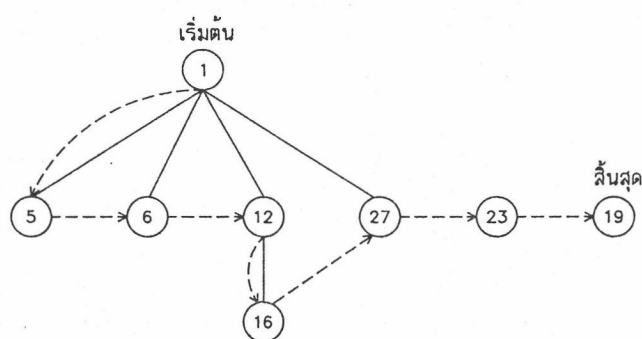
"MONOCHROME DISPLAY (CF = 1.0)"

"128K BYTES RAM (CF = 1.0)"

"256K BYTES RAM (CF = 0.7)"

"DATA BASE MANAGEMENT SOFTWARE (CF = 1.0)"

"DRAFT PRINTER (CF = 1.0)"



รูปที่ 4.4 แสดงต้นไม้กฎเฉพาะกฎข้อที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในกรณีที่ 1 โดยมีลูกศรแสดงทิศทางการทำงาน

ข. กรณีที่ 2 ให้ดูรูปที่ 4.5 ประกอบการอธิบาย การทำงานจะเริ่มต้นที่กฎข้อ 1 และ ไปสิ้นสุดที่กฎข้อ 23 ซึ่งสามารถแสดงการทำงานได้ดังนี้

1) เริ่มทำกฎข้อ 1 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"THE INTENDED APPLICATION(S) IS ACCOUNTING or DATA BASE MANAGEMENT" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "WHICH APPLICATION WILL BE DONE?" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "DATA BASE MANAGEMENT" และ "GRAPHICS" ทำให้กฎข้อ 12 27 13 29 และ 30 ถูกเลือกลำดับ จากนั้นทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE LARGEST FILE SIZE YOU EXPECT TO CREATE IS GREATER THAN 25K BYTES" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "THE LARGEST FILE SIZE YOU EXPECT TO CREATE IS" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "GREATER THAN 25K BYTES" ทำให้กฎข้อ 1 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคความจริง "A LARGE AMOUNT OF DISK STORAGE SPACE IS NEEDED" ในส่วนการกระทำของกฎ และทำให้กฎข้อ 5 6 7 8 และ 9 ถูกเลือก

2) เริ่มทำกฎข้อ 5 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง "A LARGE AMOUNT OF DISK STORAGE IS NEEDED" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE LARGEST FILE YOU EXPECT TO CREATE CAN BE DIVIDED INTO SECTIONS EACH LESS THAN 50K BYTES" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "THE LARGEST FILE YOU EXPECT TO CREATE" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "CAN BE DIVIDED INTO SECTIONS EACH LESS THAN 50K BYTES" ทำให้กฎข้อ 5 เป็นจริง และกฎข้อ 7 8 และ 9 เป็นเท็จ ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.5)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 0.7)"

3) เริ่มทำกฎข้อ 6 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง "A LARGE AMOUNT OF DISK STORAGE IS NEEDED" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริงแล้ว จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE LARGEST FILE YOU EXPECT TO CREATE CAN BE DIVIDED INTO SECTIONS EACH LESS THAN 50K BYTES" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 2) ทำให้ได้ค่าเป็นจริง ก็ทำการหาค่าของประโยคความจริง "COST IS OF LESS IMPORTANCE THAN SYSTEM FLEXIBILITY" โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "COST IS" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "OF LESS IMPORTANCE THAN SYSTEM FLEXIBILITY" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ ทำให้กฎข้อ 23 และ 24 ถูกเลือก แล้วยังทำให้กฎข้อ 6 เป็นจริงด้วย ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

เพราะฉะนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนเป็นดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

4) เริ่มทำกฎข้อ 12 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE INTENDED APPLICATION(S) IS ACCOUNTING or SPREADSHEETS or DATA BASE MANAGEMENT or WORD PROCESSING or COMMUNICATIONS or HOME MANAGEMENT or EXPERT SYSTEM" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 1) ทำให้กฎข้อ 12 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคความจริง "THE SCREEN OUTPUT IS TEXT" ในส่วนการกระทำของกฎ และทำให้กฎข้อ 16 ถูกเลือก

5) เริ่มทำกฎข้อ 16 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง "THE SCREEN OUTPUT IS TEXT" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริง ทำให้กฎข้อ 16 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"MONOCHROME DISPLAY (CF = 1.0)"

เพราะฉะนั้นจะได้ประโยชน์ข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนเป็นดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"MONOCHROME DISPLAY (CF = 1.0)"

6) เริ่มทำกฎข้อ 27 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE INTENDED APPLICATION(S) IS DATA BASE MANAGEMENT" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 1) ทำให้กฎข้อ 27 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยชน์ข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"128K BYTES RAM (CF = 1.0)"

"256K BYTES RAM (CF = 0.7)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"DATA BASE MANAGEMENT SOFTWARE (CF = 1.0)"

เพราะฉะนั้นจะได้ประโยชน์ข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนเป็นดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"MONOCHROME DISPLAY (CF = 1.0)"

"128K BYTES RAM (CF = 1.0)"

"256K BYTES RAM (CF = 0.7)"

"DATA BASE MANAGEMENT SOFTWARE (CF = 1.0)"

7) เริ่มทำกฎข้อ 13 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE INTENDED APPLICATION(S) IS GRAPHICS or EDUCATION or ENTERTAINMENT" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 1) ทำให้กฎข้อ 13 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคความจริง "THE SCREEN OUTPUT IS GRAPHICS" ในส่วนการกระทำของกฎ และทำให้กฎข้อ 18 ถูกเลือก

8) เริ่มทำกฎข้อ 18 โดยที่ได้ค่าของประโยคความจริง

"THE SCREEN OUTPUT IS GRAPHICS" ในส่วนเงื่อนไขของกฎเป็นจริง ทำให้กฎข้อ 18 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยชน์ข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"COLOR DISPLAY (CF = 1.0)"

"MONOCHROME DISPLAY (CF = 0.0)"

เพราะฉะนั้นจะได้ประโยชน์ข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนเป็นดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"MONOCHROME DISPLAY (CF = 0.0)"

"128K BYTES RAM (CF = 1.0)"

"256K BYTES RAM (CF = 0.7)"

"DATA BASE MANAGEMENT SOFTWARE (CF = 1.0)"

"COLOR DISPLAY (CF = 1.0)"

9) เริ่มทำกฎข้อ 29 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง

"THE INTENDED APPLICATION(S) IS GRAPHICS" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 1) ทำให้กฎข้อ 29 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยชน์ข้อสรุปที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"128K BYTES RAM (CF = 1.0)"

"256K BYTES RAM (CF = 0.8)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"GRAPHICS SOFTWARE (CF = 1.0)"

เพราะฉะนั้นจะได้ประโยชน์ข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนเป็นดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"MONOCHROME DISPLAY (CF = 0.0)"

"128K BYTES RAM (CF = 1.0)"

"256K BYTES RAM (CF = 0.8)"

"DATA BASE MANAGEMENT SOFTWARE (CF = 1.0)"

"COLOR DISPLAY (CF = 1.0)"

"GRAPHICS SOFTWARE (CF = 1.0)"

10) เริ่มทำกฎข้อ 30 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE INTENDED APPLICATION(S) IS GRAPHICS" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 1) ทำให้ได้ค่าเป็นจริง จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "GRAPHICAL DATA WILL BE INPUT INTO THE COMPUTER" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "GRAPHICAL DATA WILL BE" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "CREATED FROM NUMERIC DATA BY THE COMPUTER" ทำให้กฎข้อ 30 เป็นเท็จ

11) เริ่มทำกฎข้อ 23 โดยทำการหาค่าของประโยคความจริง "COST IS OF LESS IMPORTANCE THAN SYSTEM FLEXIBILITY" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ แต่เนื่องจากคำตอบของผู้ขอคำปรึกษาจากข้อ 3) ทำให้ได้ค่าเป็นจริง จึงทำการหาค่าของประโยคความจริง "LETTER QUALITY PRINTING IS DESIRED" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "LETTER QUALITY PRINTING IS" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "DESIRED" ก็ทำการหาค่าของประโยคความจริง "THE DATA PRINTED WILL FIT WITHIN 80 COLUMNS" ในส่วนเงื่อนไขของกฎ โดยการสอบถามผู้ขอคำปรึกษาด้วยคำถาม "THE DATA PRINTED WILL" และผู้ขอคำปรึกษาได้เลือกคำตอบเป็น "FIT WITHIN 80 COLUMNS" ทำให้กฎข้อ 23 เป็นจริง ดังนั้นจะได้ประโยคข้อสรุปที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนในส่วนการกระทำของกฎดังนี้

"DRAFT PRINTER (CF = 0.0)"

"NEARLY LETTER QUALITY PRINTER (CF = 0.0)"

"LETTER QUALITY PRINTER (CF = 1.0)"

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เพราะฉะนั้นจะได้ประโยชน์ข้อสรุปใหม่ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนเป็นดังนี้

"IBM PC (CF = 1.0)"

"IBM PC XT (CF = 0.9)"

"DOUBLE SIDED DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"SECOND DISK DRIVE (CF = 1.0)"

"MONOCHROME DISPLAY (CF = 0.0)"

"128K BYTES RAM (CF = 1.0)"

"256K BYTES RAM (CF = 0.8)"

"DATA BASE MANAGEMENT SOFTWARE (CF = 1.0)"

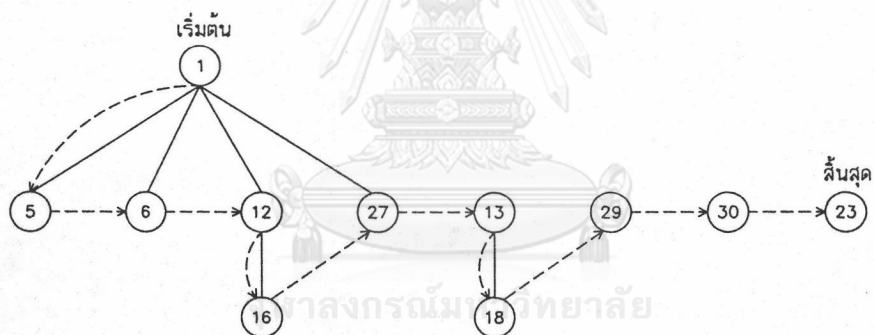
"COLOR DISPLAY (CF = 1.0)"

"GRAPHICS SOFTWARE (CF = 1.0)"

"DRAFT PRINTER (CF = 0.0)"

"NEARLY LETTER QUALITY PRINTER (CF = 0.0)"

"LETTER QUALITY PRINTER (CF = 1.0)"



รูปที่ 4.5 แสดงต้นไม้กฎเฉพาะกฎข้อที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในกรณีที่ 2 โดยมีลูกศรแสดงทิศทางการทำงาน

สำหรับการแสดงผลลัพธ์ให้กับผู้ขอคำปรึกษาเมื่อสิ้นสุดการทำงาน จะแสดงผลเฉพาะประโยชน์ข้อสรุปและค่าปัจจัยความแน่นอน ที่มีค่าปัจจัยความแน่นอนมากกว่า 0.0 เท่านั้น