

การสร้างและทดสอบโปรแกรมระบบ SFES

จากการออกแบบระบบ SFES ในบทที่ 3 ได้กล่าวถึงหน้าที่ และความสำคัญของ โปรแกรมย่อยต่างๆ โครงสร้างควบคุมการทำงานของระบบ และฐานความรู้มาแล้ว สำหรับ เนื้อหาในบทนี้จะเป็นการแสดงผังการทำงานของโปรแกรมย่อยต่างๆ โดยละเอียด เริ่มจากระบบ เครื่องและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผังงานรวมของระบบ SFES และผังงานของแต่ละโปรแกรมย่อย โดยละเอียด ส่วนสุดท้ายของบทนี้จะเป็นตัวอย่งการขอคำปรึกษากับระบบ SFES ในลักษณะของ จอภาพที่แสดงข้อความต่างๆ ระหว่างการทำงาน ส่วนรายชื่อตัวแปร และฟังก์ชันในโปรแกรม พร้อมทั้งความหมาย และหน้าที่ของแต่ละฟังก์ชันจะทำการสรุปไว้ไว้เป็นตารางในภาคผนวก ข.

ระบบเครื่องและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ระบบ SFES ทำการพัฒนาขึ้นบนระบบเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ VAX 11/750 ขนาด หน่วยความจำหลัก 2 เมกะไบต์ ขนาดความจุของจานแม่เหล็ก 456 เมกะไบต์ จำนวน 1 เครื่อง เครื่องขับเทปแม่เหล็กขนาด 1600 บีพีไอ จำนวน 1 เครื่อง จำนวนเทอร์มินัลที่ต่อกับระบบ 8 เทอร์มินัล จำนวนพอร์ตแบบ DHU-11 จำนวน 16 พอร์ต ติดตั้งที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผังงานรวมของระบบ SFES

ระบบ SFES เป็นระบบเชี่ยวชาญที่ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยที่สำคัญๆ 6 ส่วนดังนี้คือ

โปรแกรมย่อย START

โปรแกรมย่อย FINDOUT

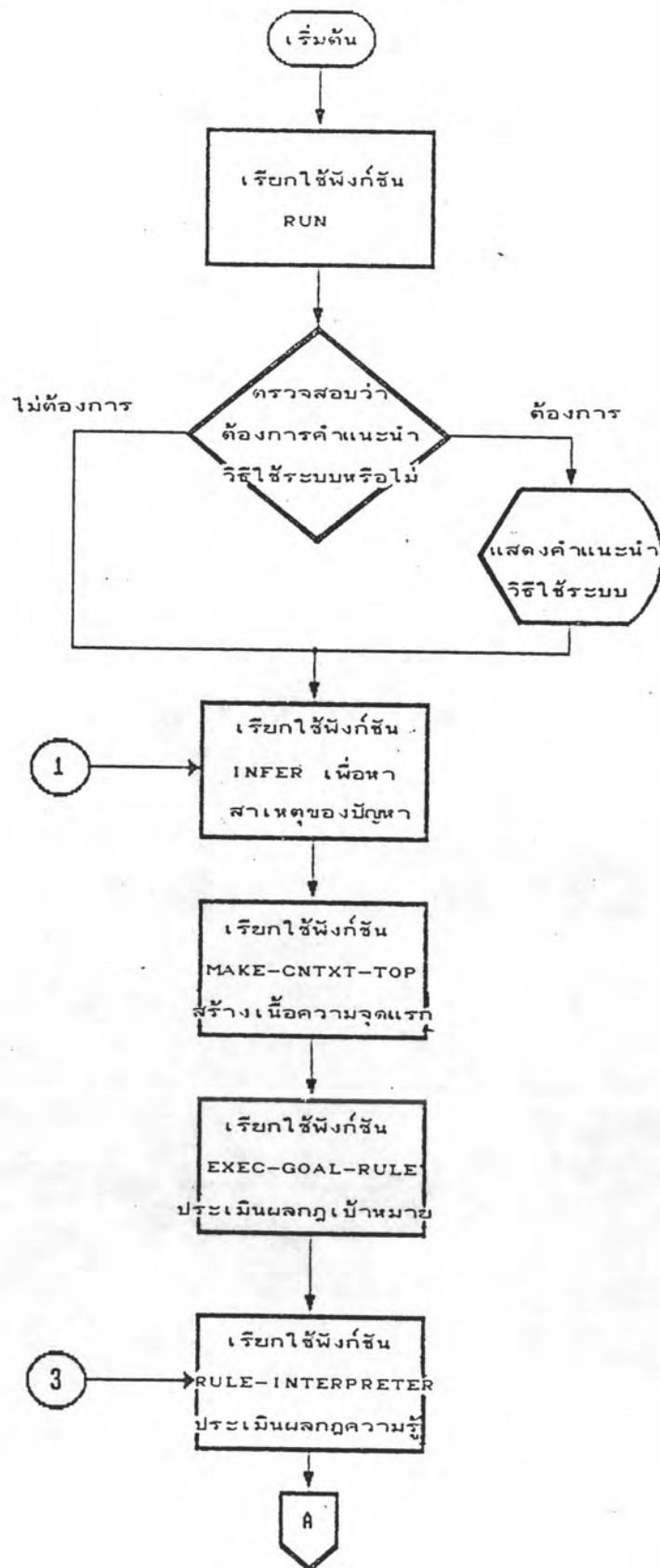
โปรแกรมย่อย INFER

โปรแกรมย่อย EXPLANATION

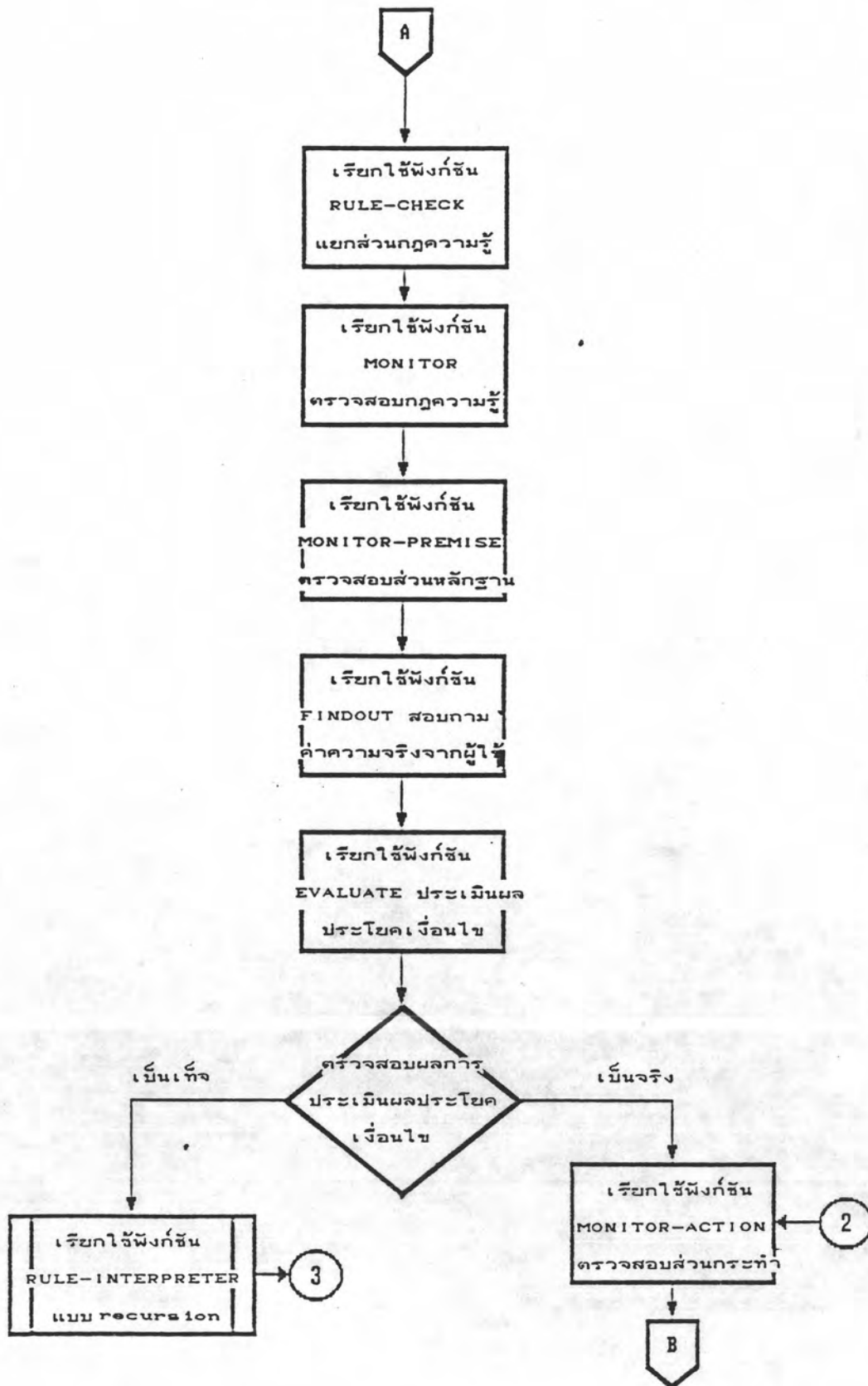
โปรแกรมย่อย MONITOR

โปรแกรมย่อย PRT-EXPN-RULE

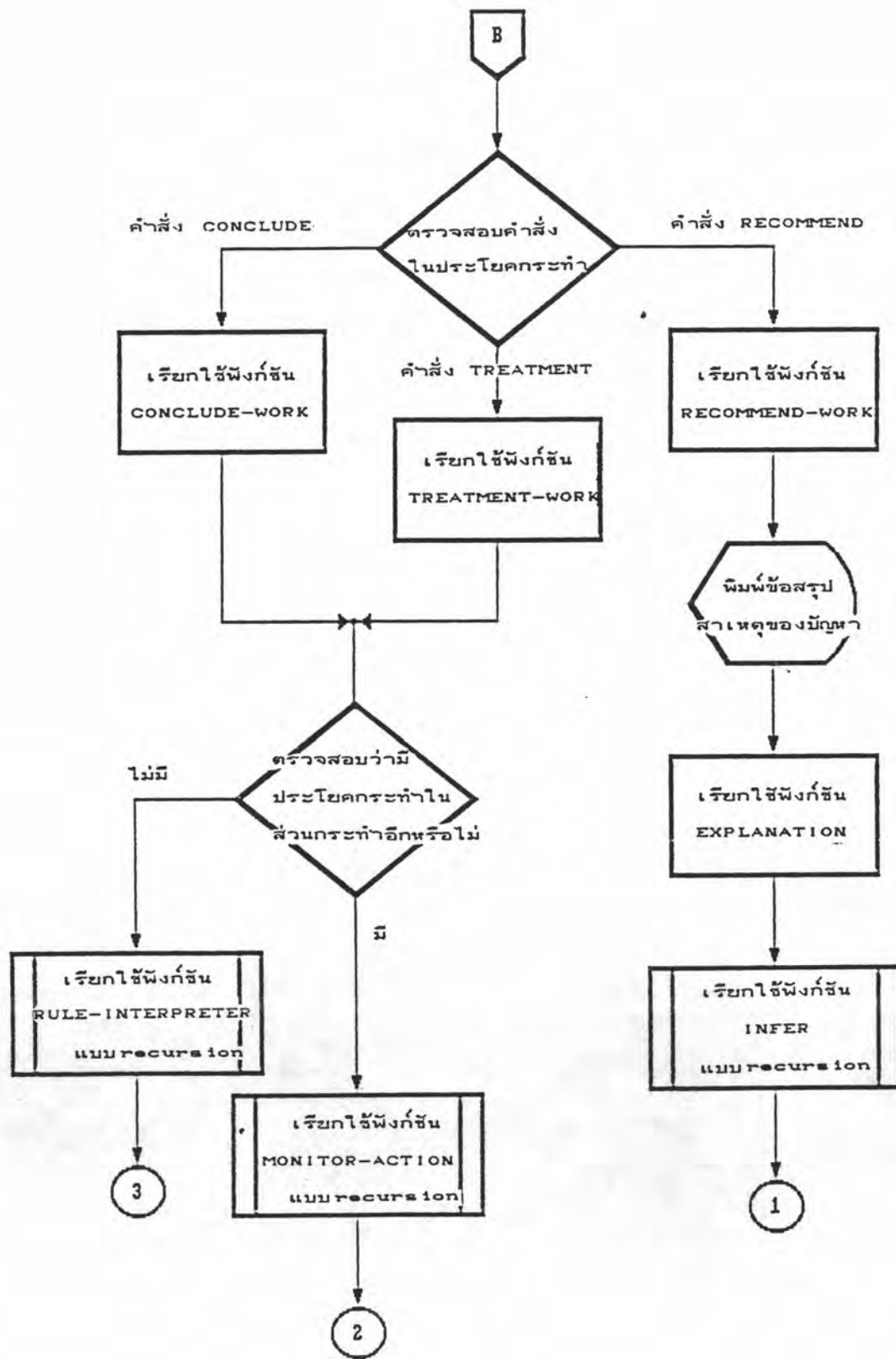
แต่ละโปรแกรมย่อยจะมีความสัมพันธ์ และการถ่ายทอดการควบคุมการทำงานดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ฟังก์ชันการทำงานรวมของระบบ SFES



รูปที่ 4.1 ผังการทำงานรวมของระบบ SFES (ต่อ)



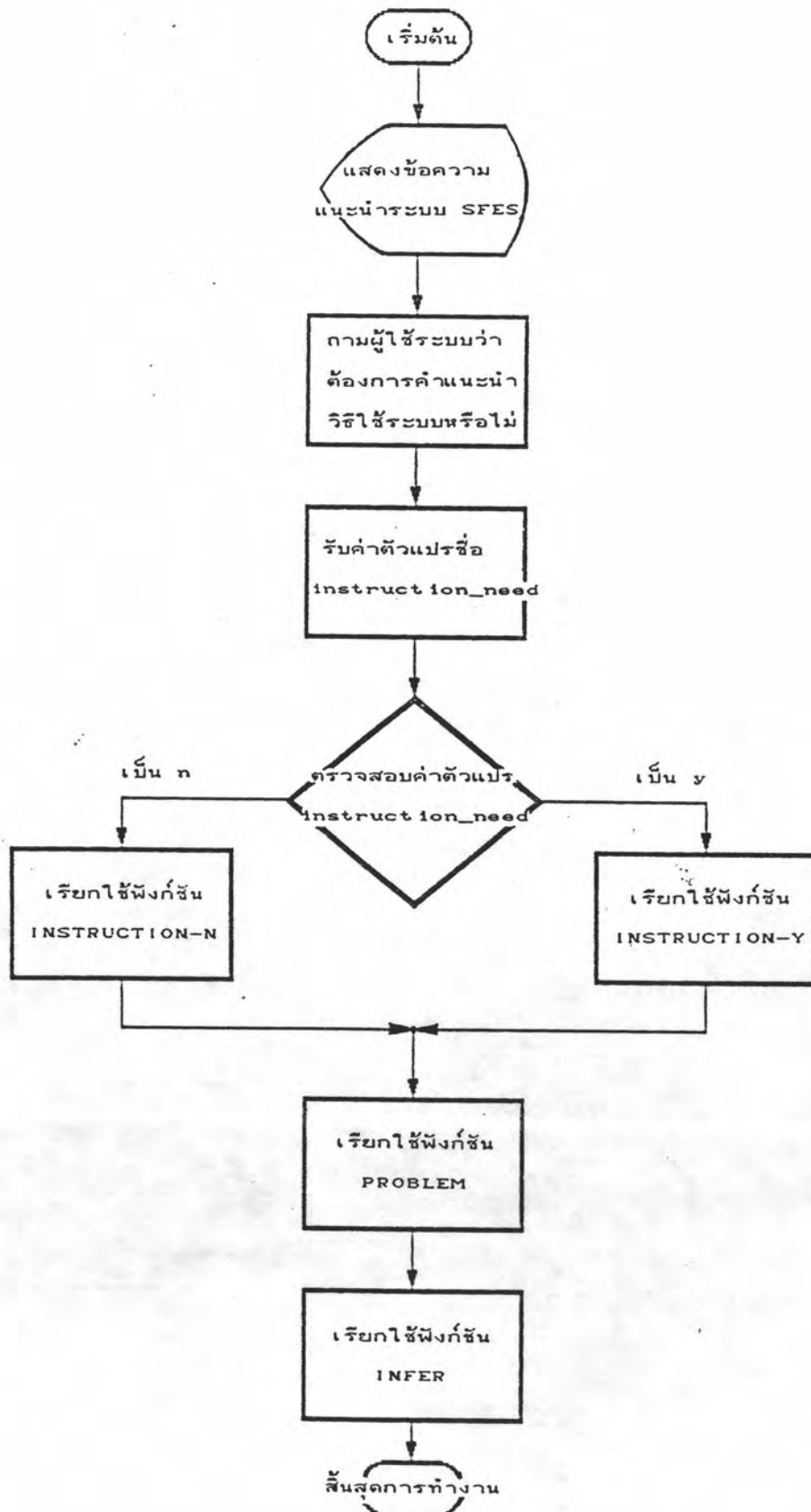
รูปที่ 4.1 ผังการทำงานรวมของระบบ SFES (ต่อ)

โปรแกรมย่อย START

เป็นโปรแกรมที่เป็นตัวเริ่มการทำงานของระบบ SFES มีการเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆ ดังนี้คือ

1. ฟังก์ชัน INSTRUCTION-Y
2. ฟังก์ชัน INSTRUCTION-N
3. ฟังก์ชัน PROBLEM
4. ฟังก์ชัน INFER

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย START

1. ฟังก์ชัน INSTRUCTION-Y

เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่แสดงข้อความแนะนำวิธีการตอบคำถามสำหรับผู้ไ้ระบบ

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ผังการทำงานของฟังก์ชัน INSTRUCTION-Y

2. ฟังก์ชัน INSTRUCTION-N

ทำหน้าที่พิมพ์ข้อความว่า ไม่แสดงคำแนะนำวิธีใช้ ลบจอภาพก่อนเข้าสู่การทำงาน

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.4

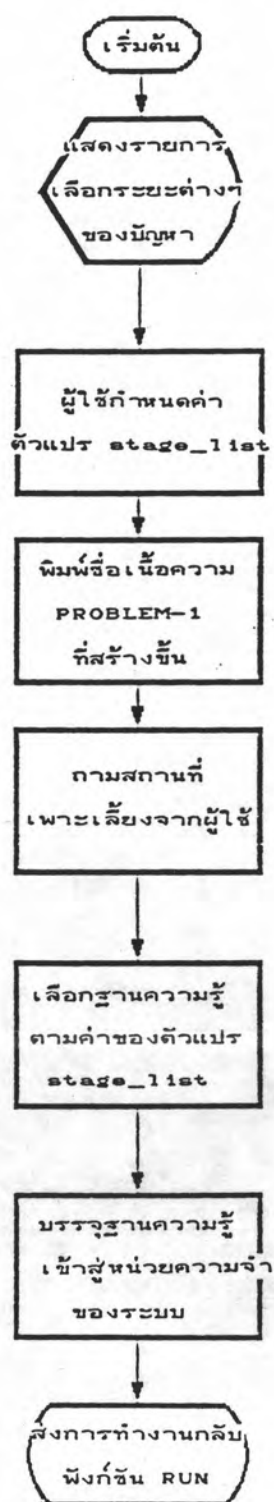


รูปที่ 4.4 ผังการทำงานของฟังก์ชัน INSTRUCTION-N

3. ฟังก์ชัน PROBLEM

ทำหน้าที่แสดงรายการเลือกขั้นตอนของปัญหา เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดฐานความรู้

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ผังการทำงานของฟังก์ชัน PROBLEM

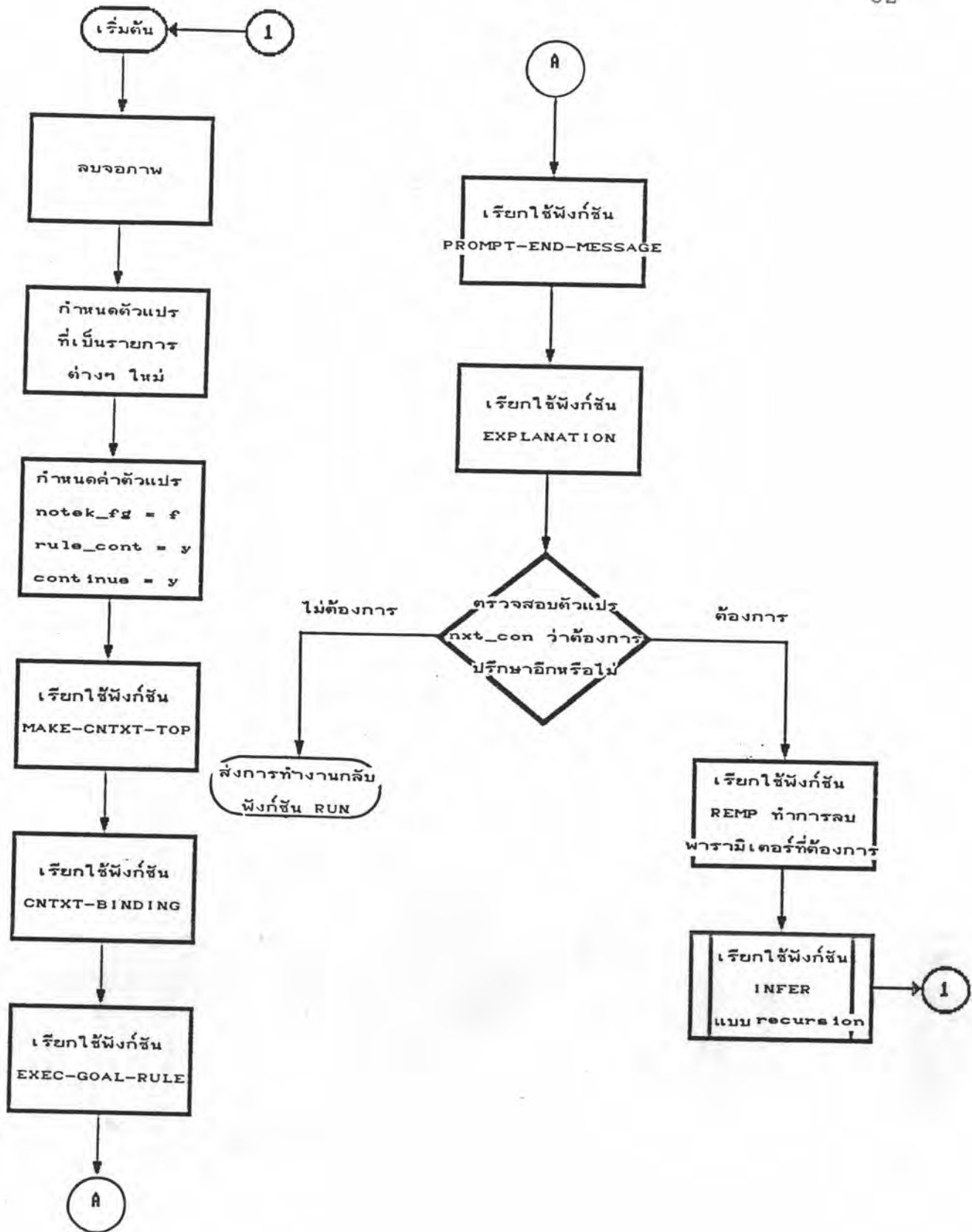
4. ฟังก์ชัน INFER

จะกล่าวในหัวข้อต่อไป เนื่องจากมีการทำงานหลายขั้นตอน และมีฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องด้วยหลายฟังก์ชัน

โปรแกรมย่อย INFER

เป็นโปรแกรมที่ทำการเรียกใช้ตัวฐานความรู้ที่ถูกบรรจุเข้าสู่ระบบ เพื่อทำการหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆ ดังนี้

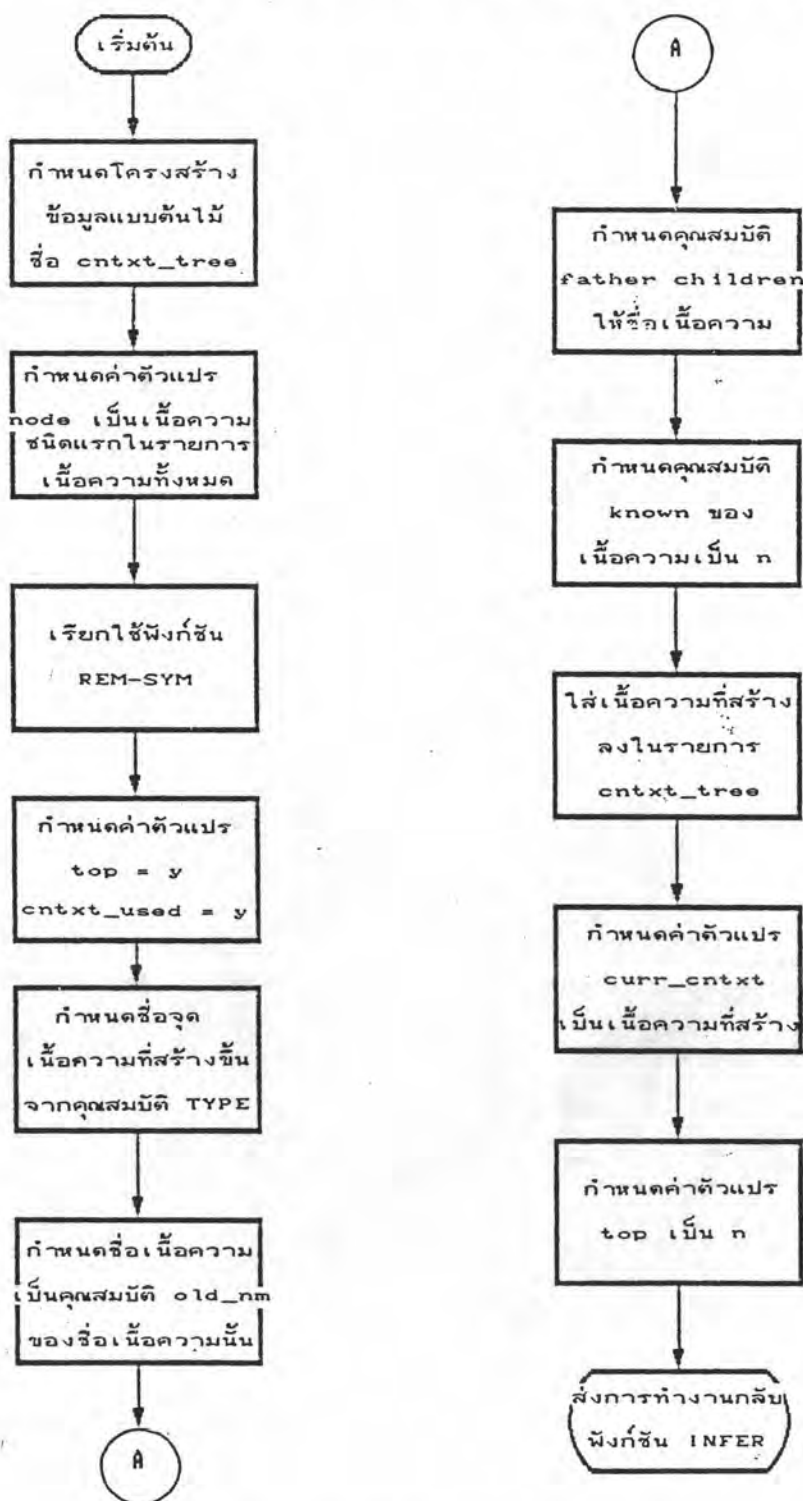
1. ฟังก์ชัน MAKE-CNTXT-TOP
 - 1.1 ฟังก์ชัน REM-SYM
 2. ฟังก์ชัน CNTXT-BINDING
 3. ฟังก์ชัน PROMPT-END-MESSAGE
 4. ฟังก์ชัน EXEC-GOAL-RULE
 - 4.1 ฟังก์ชัน RULE-INTERPRETER
 - 4.1.1 ฟังก์ชัน RULE-CHECK
 5. ฟังก์ชัน EXPLANATION
- ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย INFER

1. ฟังก์ชัน MAKE-CNTXT-TOP

เป็นการสร้างจุดเนื้อความชื่อ PROBLEM ขึ้นในต้นไม้เนื้อความ พร้อมทั้งการกำหนดชื่อ และคุณสมบัติต่างๆ ให้กับจุดเนื้อความนั้น ฝั่งการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.7

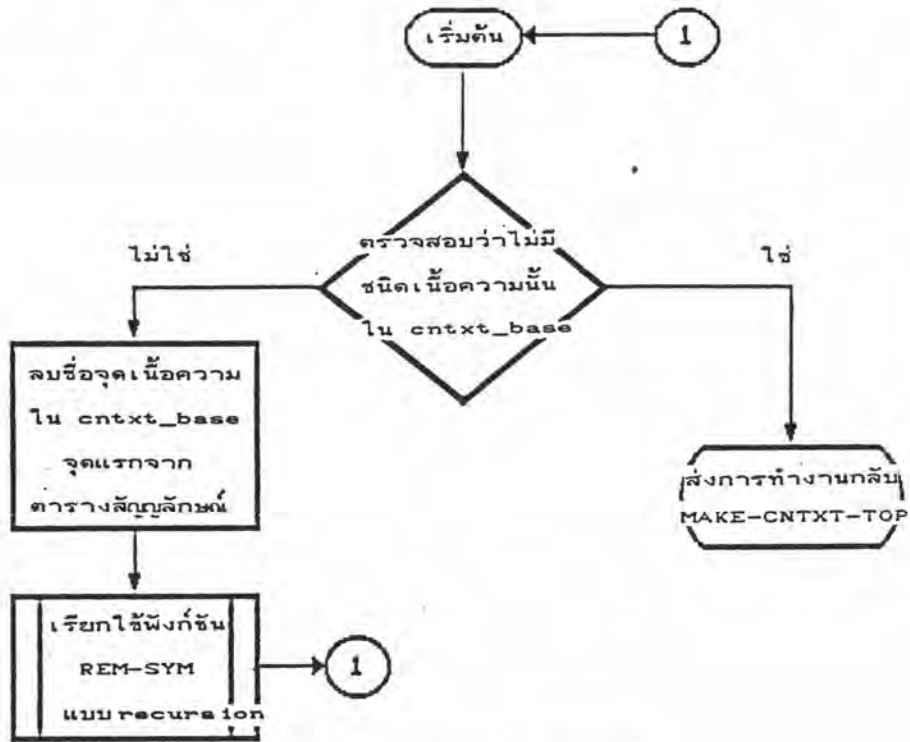


รูปที่ 4.7 ฝั่งการทำงานของฟังก์ชัน MAKE-CNTXT-TOP

1.1 ฟังก์ชัน REM-SYM

ทำหน้าที่ลบรายชื่อข้อความที่เคยสร้างขึ้นออก โดยใช้คำสั่ง remsym

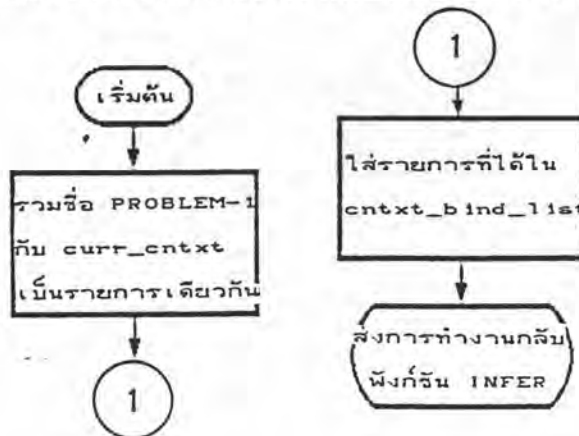
ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ผังการทำงานของฟังก์ชัน REM-SYM

2. ฟังก์ชัน CNTXT-BINDING

ทำหน้าที่สร้างรายการชื่อ cntxt_bind_list ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.9

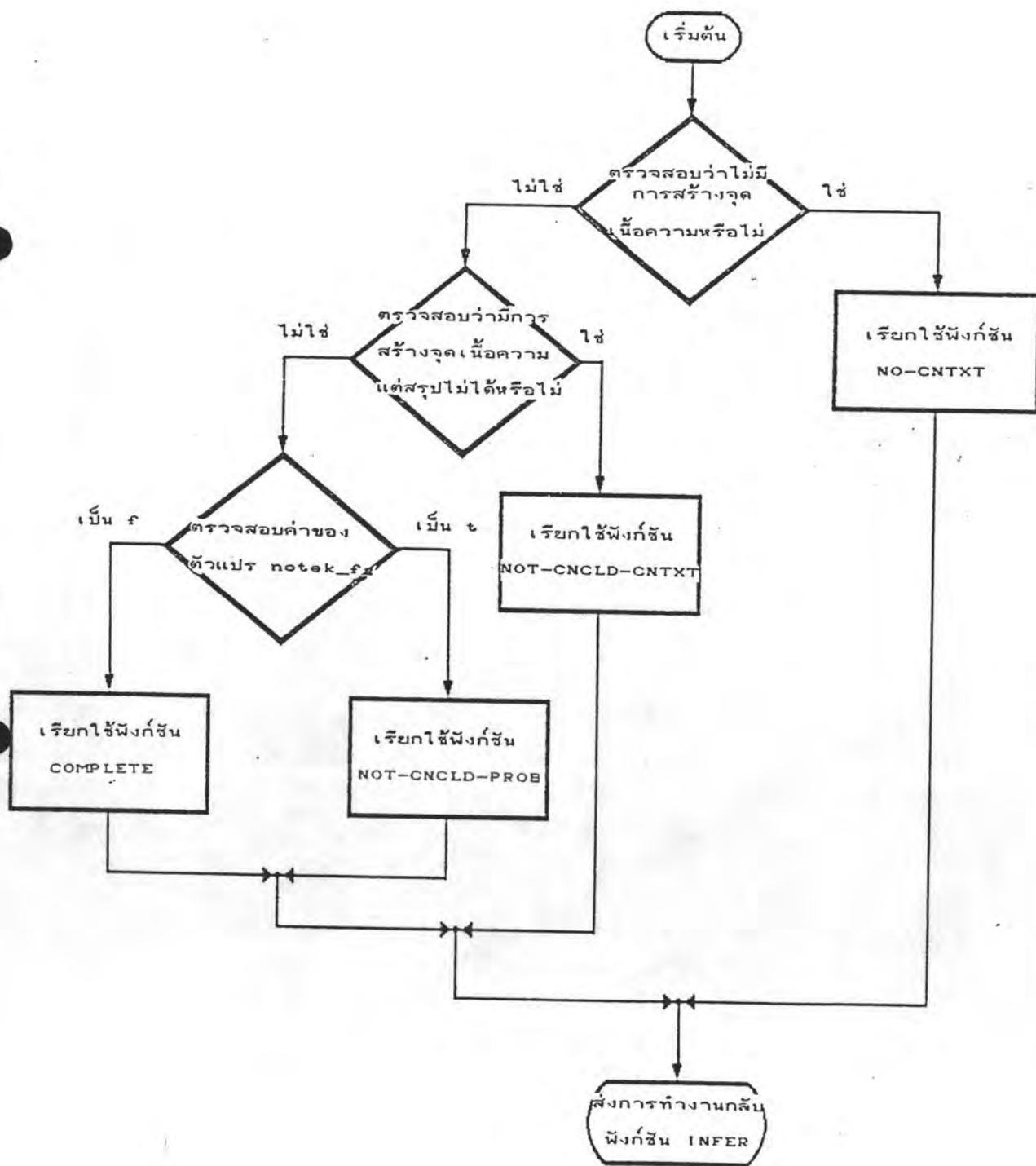


รูปที่ 4.9 ผังการทำงานของฟังก์ชัน CNTXT-BINDING

3. ฟังก์ชัน PROMPT-END-MESSAGE

ทำหน้าที่แสดงข้อความบอกสถานการณ์ให้คำปรึกษาแก่ผู้ใช้ระบบเมื่อเสร็จสิ้นการ

ทำงาน ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.10

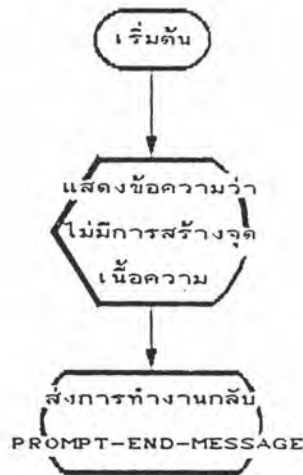


รูปที่ 4.10 ผังการทำงานของฟังก์ชัน PROMPT-END-MESSAGE

3.1 ฟังก์ชัน NO-CNTXT

ทำหน้าที่แสดงข้อความว่า ไม่มีการสร้างจุดเนื้อความขึ้น ฟังการทำงานแสดงดังรูปที่

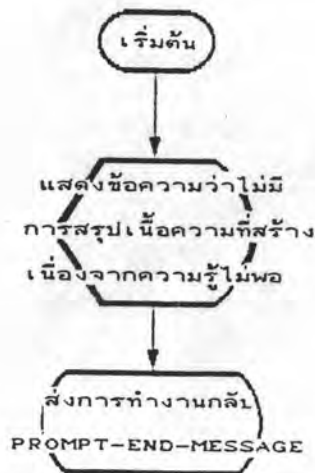
4.11



รูปที่ 4.11 ฟังการทำงานของฟังก์ชัน NO-CNTXT

3.2 ฟังก์ชัน NOT-CNCLD-CNTXT

ทำหน้าที่แสดงข้อความว่า ไม่มีการสรุปเนื้อความที่สร้างขึ้น เนื่องจากความรู้
 ในฐานความรู้เกี่ยวกับเนื้อความนั้นมีไม่เพียงพอ ฟังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.12

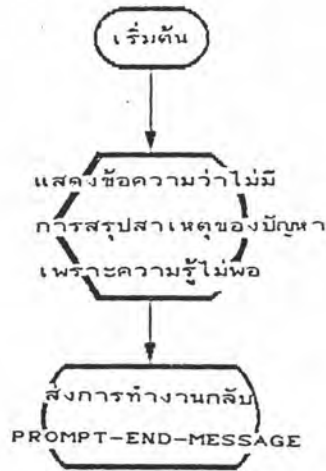


รูปที่ 4.12 ฟังการทำงานของฟังก์ชัน NOT-CNCLD-CNTXT

4.3 ฟังก์ชัน NOT-CNCLD-PROB

ทำหน้าที่แสดงข้อความว่า ไม่มีการสรุปสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น เนื่องจาก

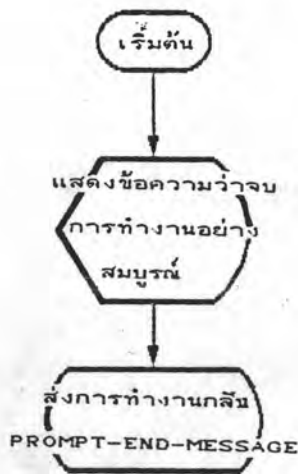
ความรู้ในฐานะความรู้ไม่พอ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 ผังการทำงานของฟังก์ชัน NOT-CNCLD-PROB

3.4 ฟังก์ชัน COMPLETE

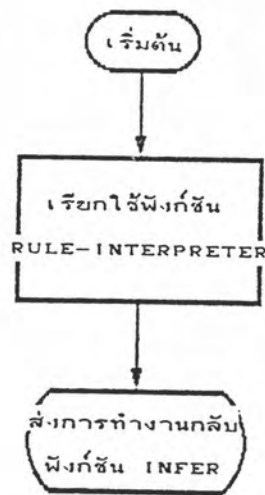
ทำหน้าที่แสดงข้อความว่าการทำงานของระบบสำเร็จ โดยสมบูรณ์ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ผังการทำงานของฟังก์ชัน COMPLETE

4. ฟังก์ชัน EXEC-GOAL-RULE

ทำการเรียกใช้งานกฎเป้าหมายเพื่อเริ่มทำการวินิจฉัย ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.15

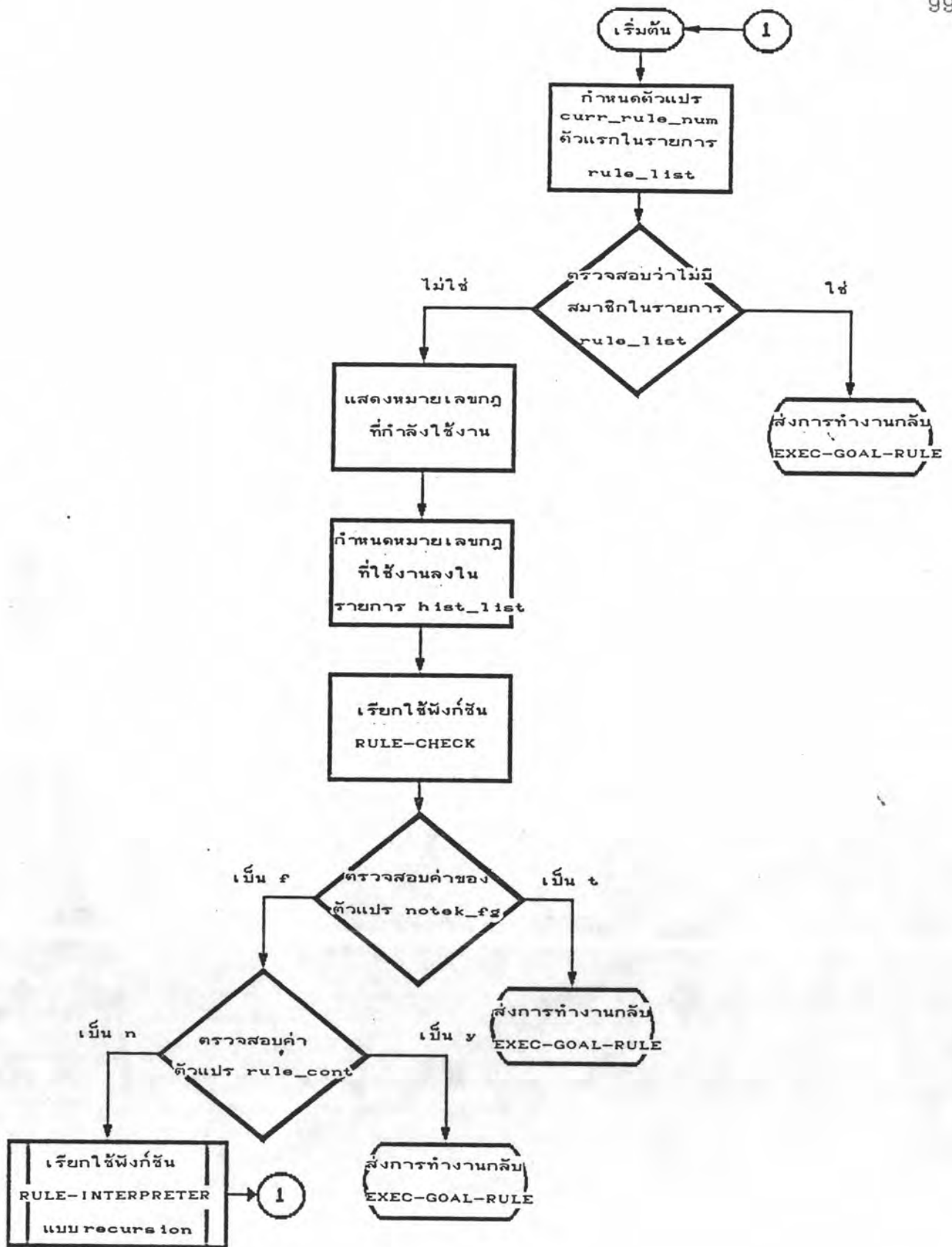


รูปที่ 4.15 ผังการทำงานของฟังก์ชัน EXEC-GOAL-RULE

4.1 ฟังก์ชัน RULE-INTERPRETER

ทำการเรียกใช้กฎที่ละกฎจากรายการกฎที่เกี่ยวข้อง ผังการทำงานแสดง

ดังรูปที่ 4.16

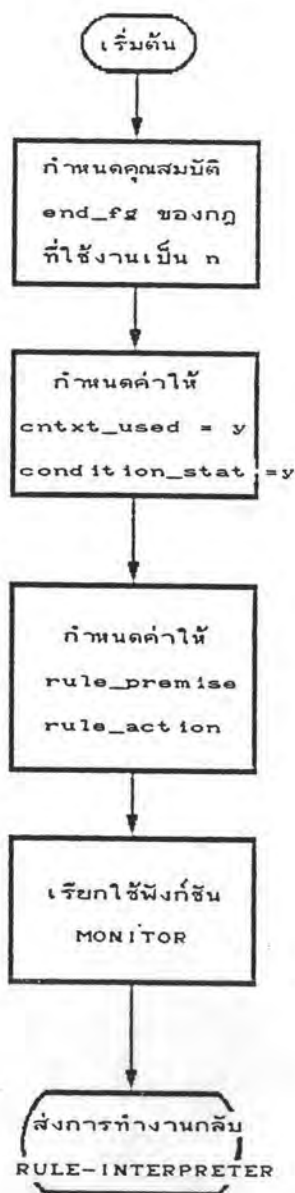


รูปที่ 4.16 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย RULE-INTERPRETER

4.1.1 ฟังก์ชัน RULE-CHECK

ทำการตรวจสอบส่วนหลักฐาน และส่วนกระทำของกฎ ฟังก์ชัน

ทำงานแสดงดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน RULE-CHECK

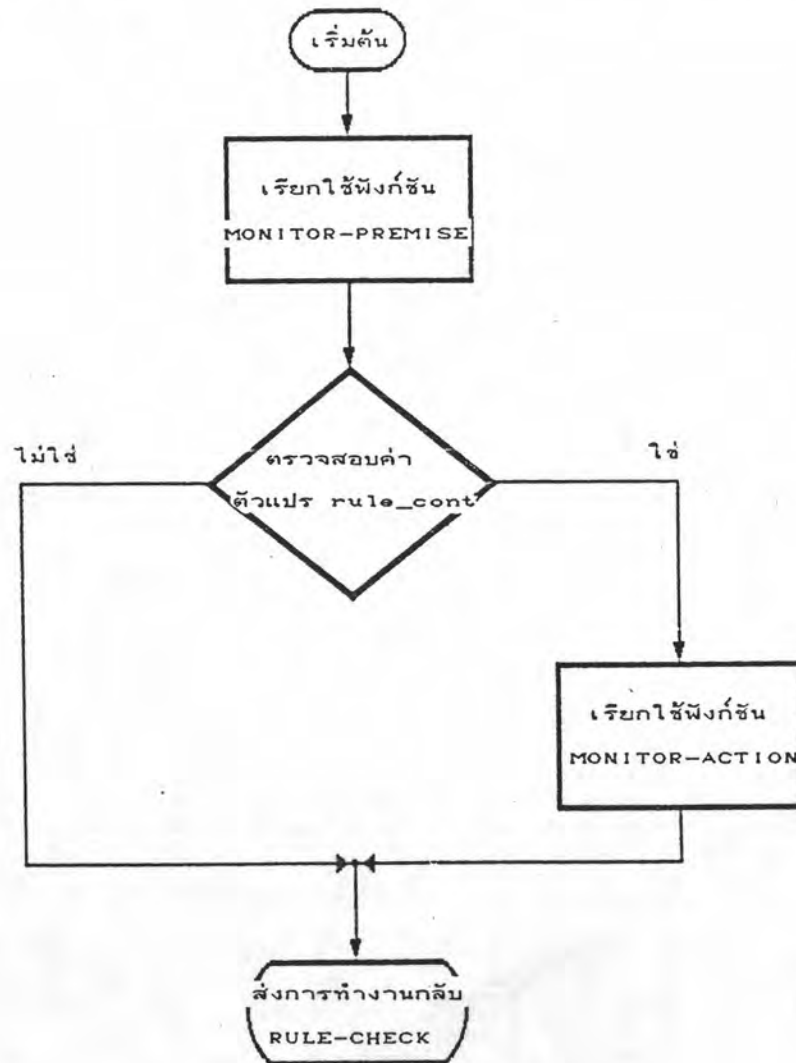
4.1.2 ฟังก์ชัน MONITOR

ทำหน้าที่ตรวจสอบส่วนหลักฐาน และส่วนกระทำโดยละเอียด

พร้อมทั้งหาค่าความจริง และประเมินผลกฎความรู้ด้วย เนื่องจากมีขั้นตอนการทำงานย่อยมาก จึงแยกอธิบายในหัวข้อใหญ่ต่อไป

โปรแกรมย่อย MONITOR

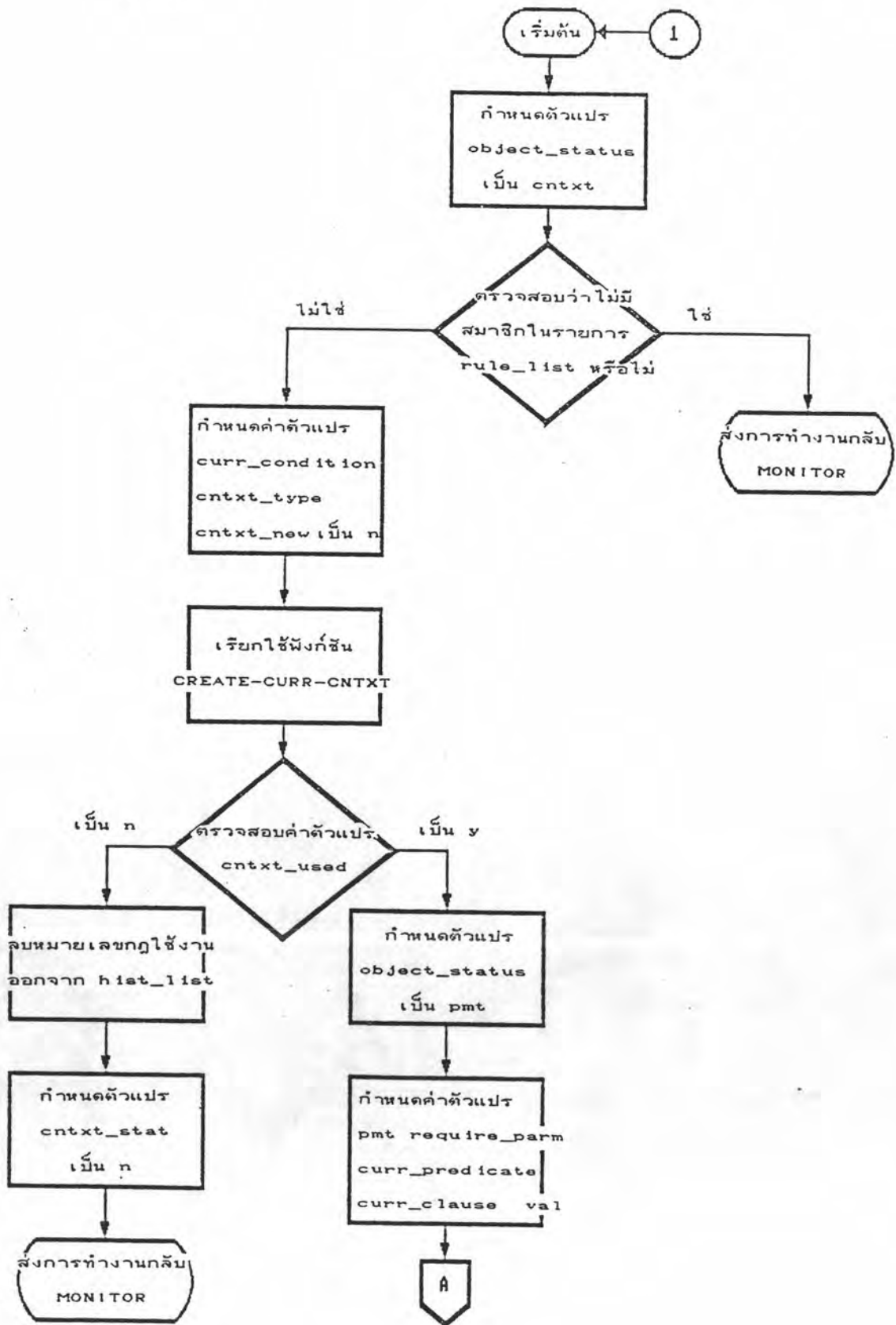
เป็นโปรแกรมย่อยที่ทำหน้าที่ตรวจสอบ และหาค่าของส่วนหลักฐาน ส่วนกระทำ
ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.18



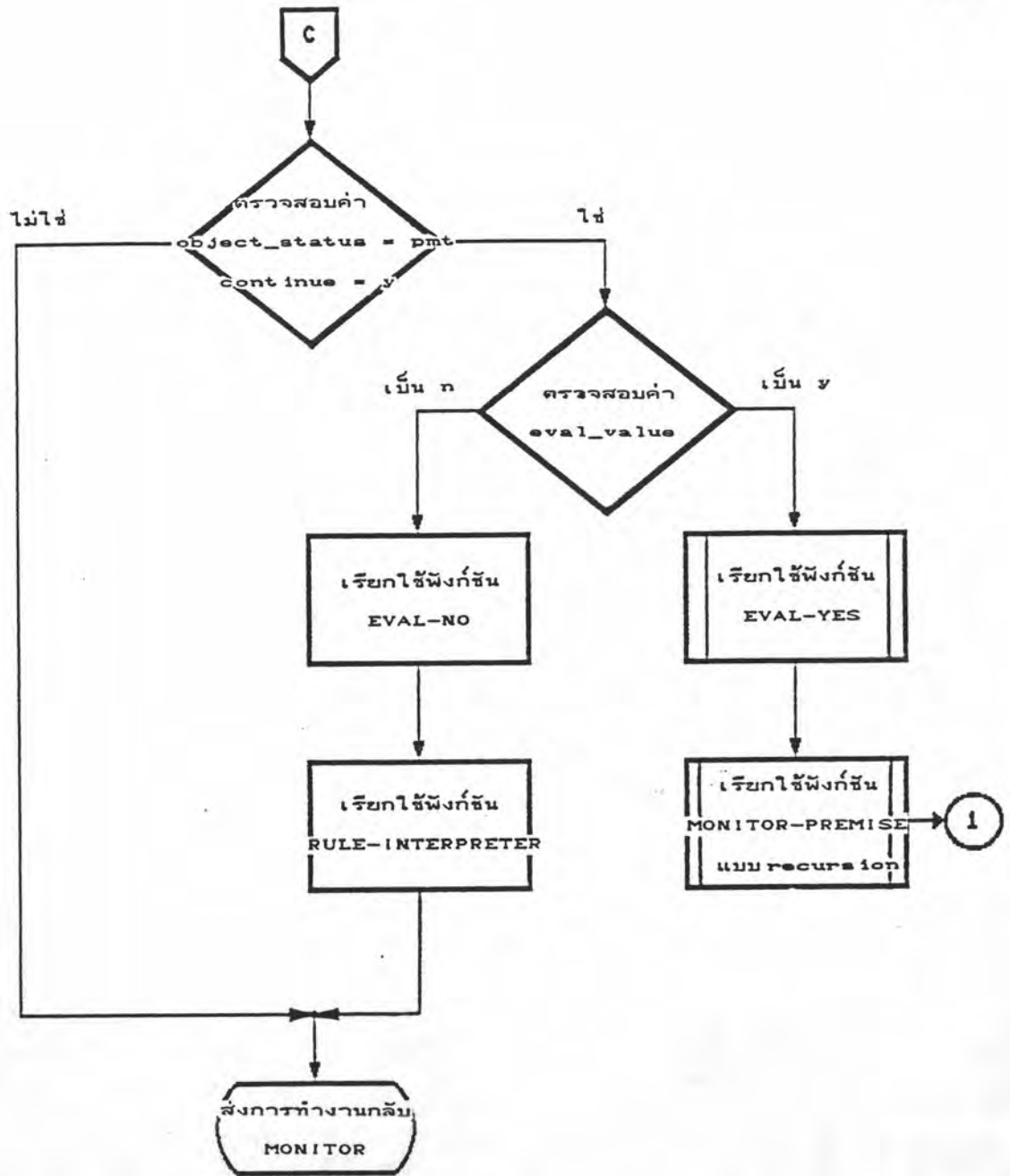
รูปที่ 4.18 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย MONITOR

1. ฟังก์ชัน MONITOR-PREMISE

ทำหน้าที่ตรวจสอบส่วนหลักฐานของกฎโดยละเอียด และประเมินผลส่วนหลักฐาน
ว่าเป็นจริงหรือไม่ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 ฝั่งการทำงานของฟังก์ชัน MONITOR-PREMISE

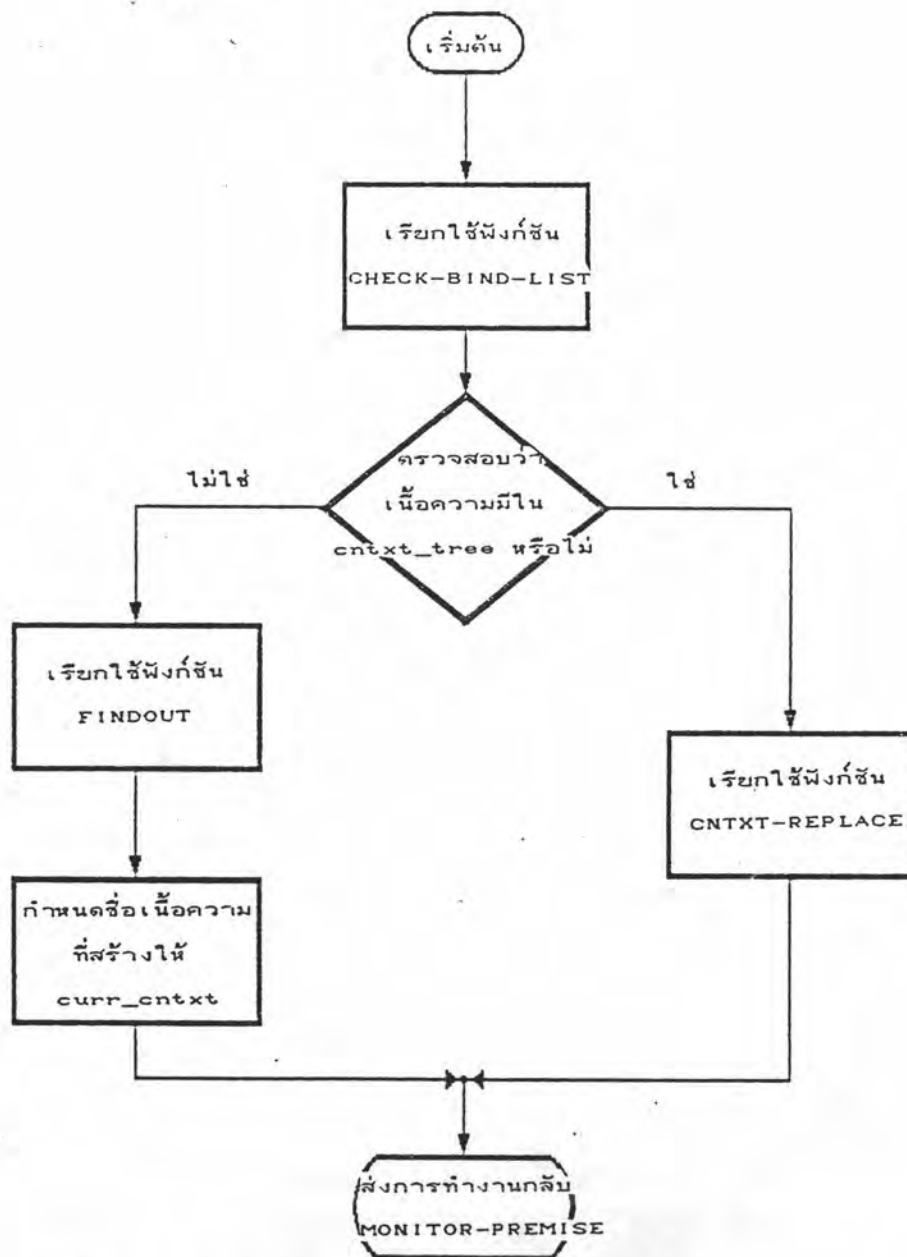


รูปที่ 4.19 ผังการทำงานของฟังก์ชัน MONITOR-PREMISE (ต่อ)

1.1 ฟังก์ชัน CREATE-CURR-CNTXT

ทำการกำหนดชื่อเนื้อความที่กำลังหาค่าในแต่ละประโยคเงื่อนไข

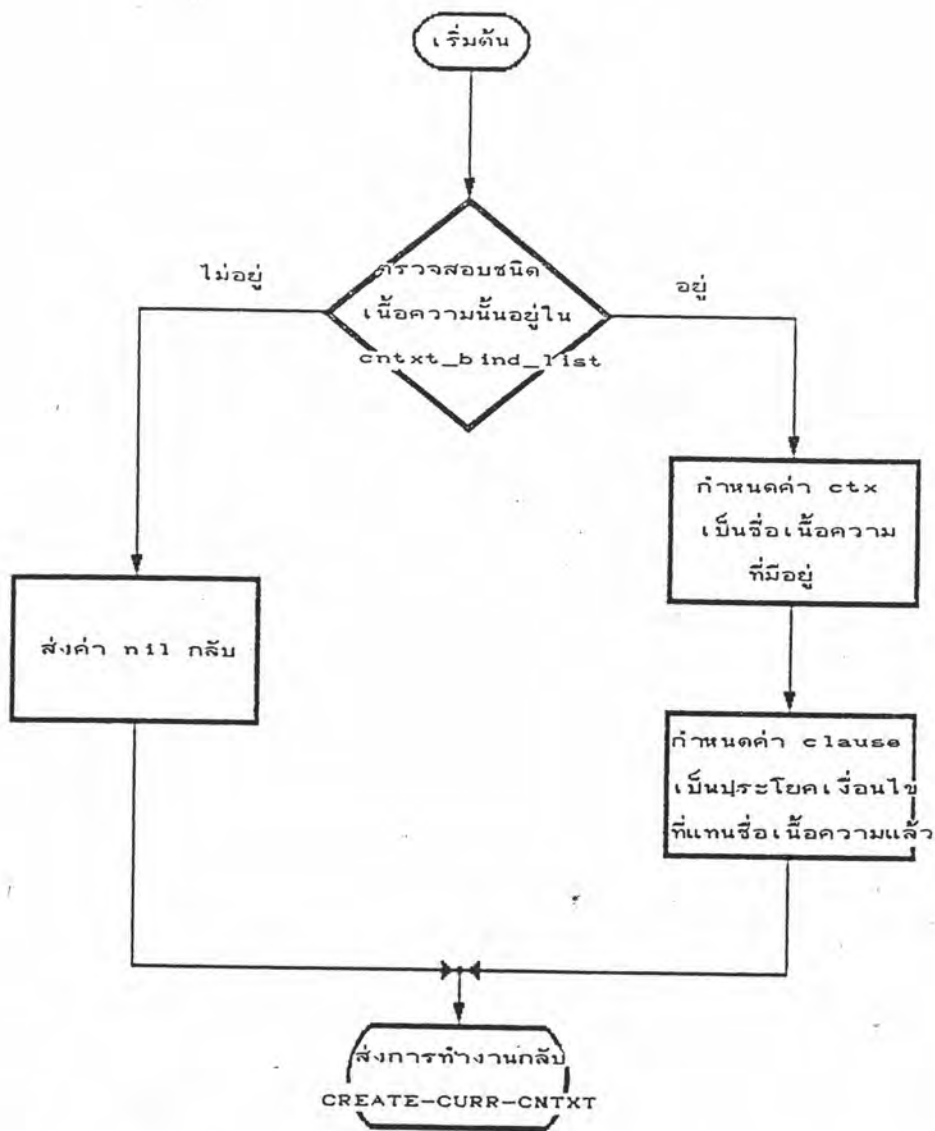
ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 ผังการทำงานของฟังก์ชัน CREATE-CURR-CNTXT

1.1.1 ฟังก์ชัน CHECK-BIND-LIST

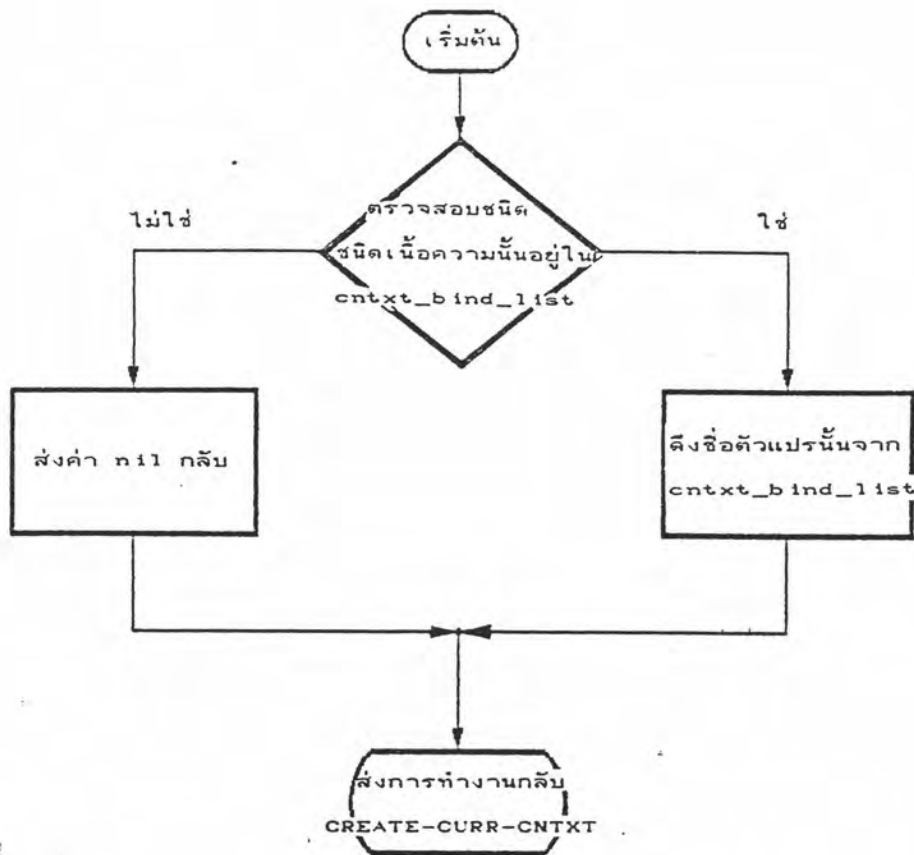
ทำการตรวจสอบว่าเนื้อความชนิดที่อ้างถึงในประโยคเงื่อนไขมีการสร้างแล้วหรือไม่ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 ผังการทำงานของฟังก์ชัน CHECK-BIND-LIST

1.1.2 ฟังก์ชัน CNTXT-REPLACE

ทำการแทนค่าชนิดเนื้อความในประโยคเงื่อนไข โดยใช้ชื่อเนื้อความชนิดเดียวกันในรายการ cntxt_bind_list ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.22



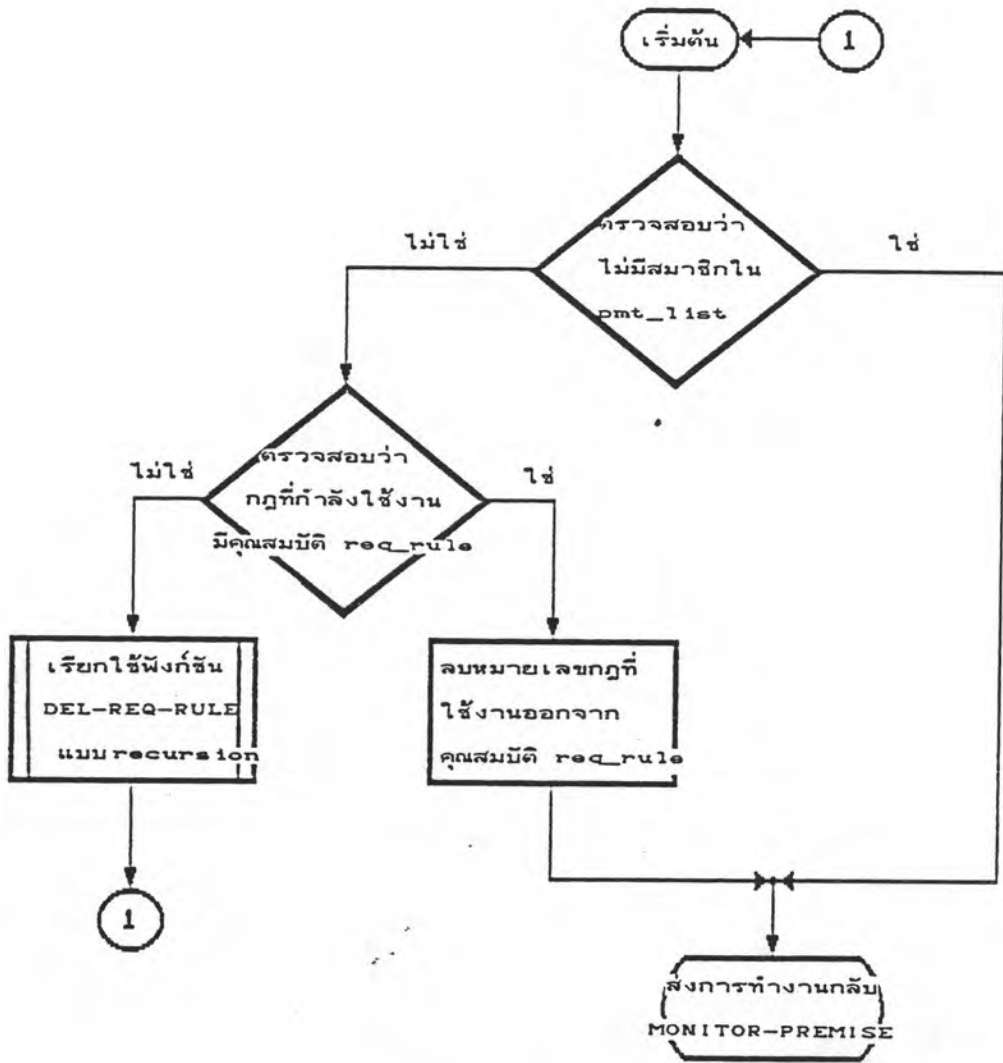
รูปที่ 4.22 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน CNTXT-REPLACE

1.1.3 ฟังก์ชัน FINDOUT

เป็นฟังก์ชันที่ทำหน้าที่หาค่าของพารามิเตอร์ และจุดเนื้อความ มีการทำงานหลายขั้นตอน จึงแยกไว้เป็นหัวข้อใหญ่ต่อไป

1.2 ฟังก์ชัน DEL-REQ-RULE

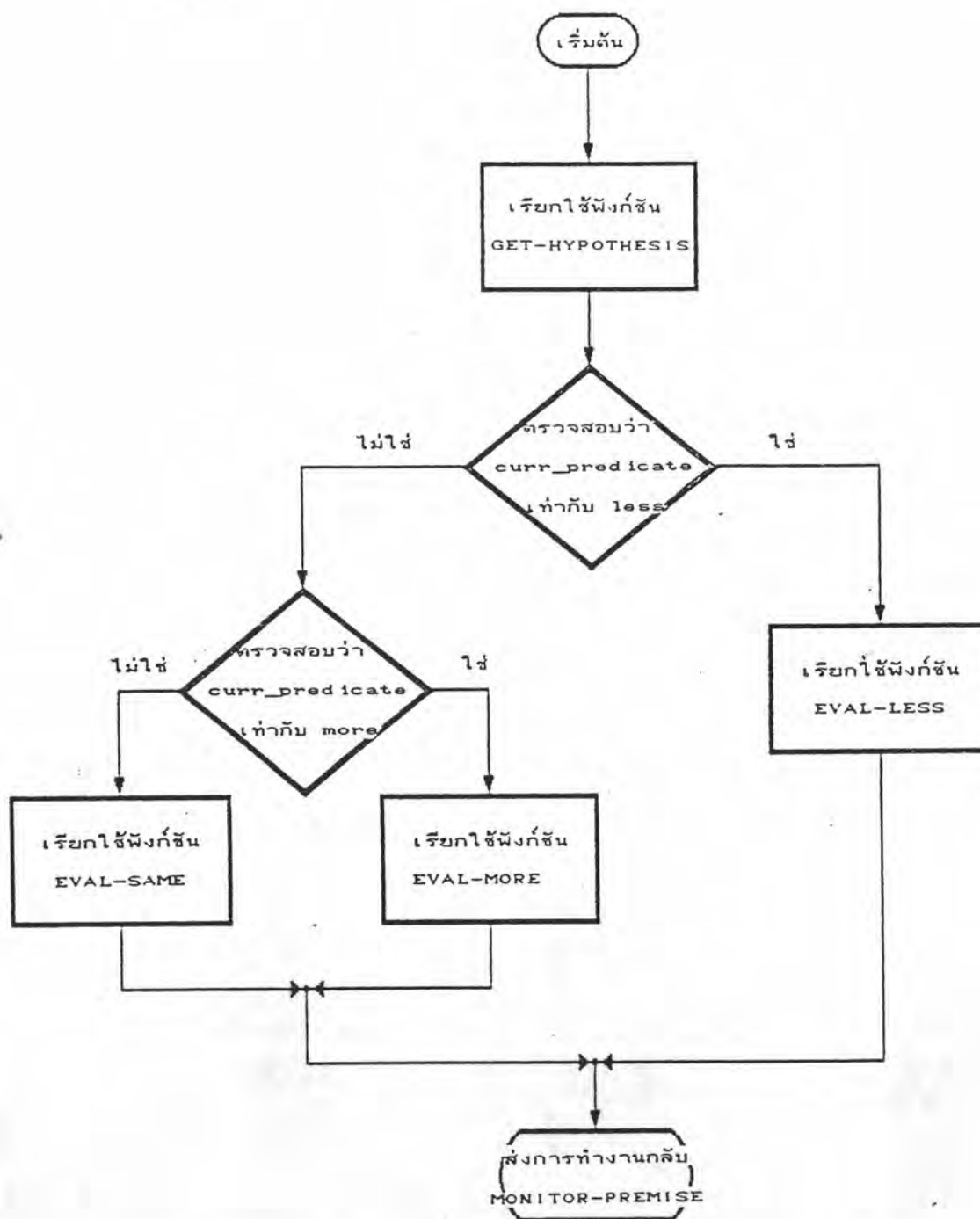
ทำหน้าที่ลบกฎที่กำลังทำการตรวจสอบออกจากรายชื่อในรายการ pmt_list เพื่อไม่ให้มีการตรวจสอบซ้ำ ฟังก์ชันการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน DEL-REQ-RULE

1.3 ฟังก์ชัน EVALUATE

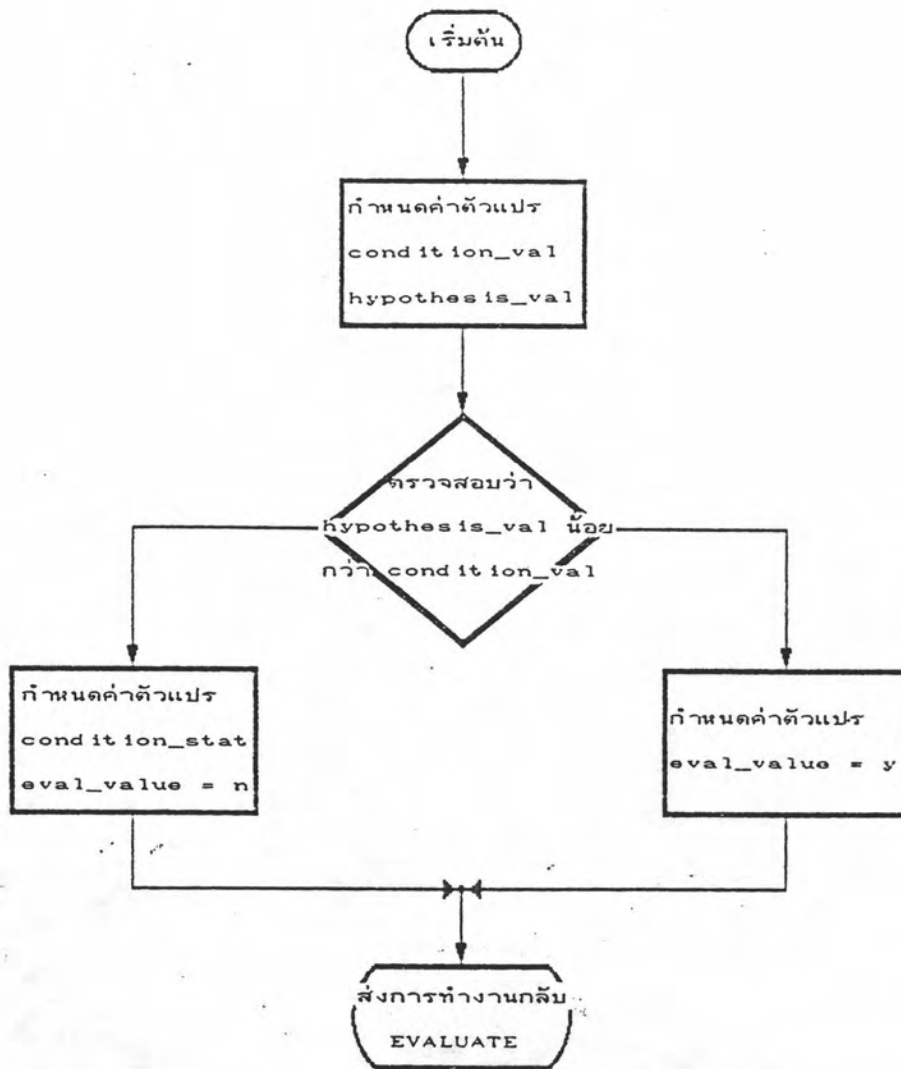
ทำการประเมินผลประโยคเงื่อนไขแต่ละประโยค กับค่าความจริงที่มีอยู่ในหน่วยความจำที่เก็บเหตุการณ์ ฟังก์ชันทำงานแสดงดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน EVALUATE

1.3.1 ฟังก์ชัน EVAL-LESS

ทำการประเมินผลประโยคเงื่อนไขกับค่าในหน่วยความจำที่เก็บเหตุการณ์ เมื่อตัวแปร curr_predicate เป็น less ฟังก์ชันการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.25

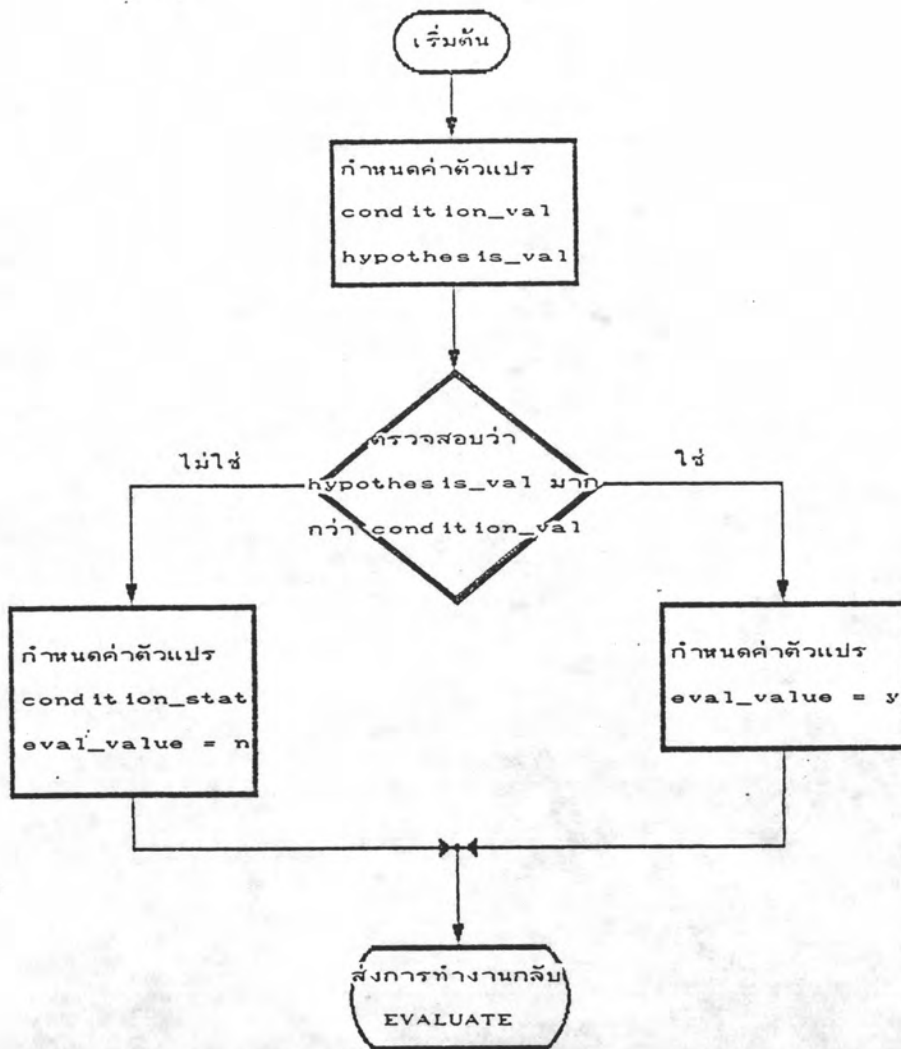


รูปที่ 4.25 ผังการทำงานของฟังก์ชัน EVAL-LESS

1.3.2 ฟังก์ชัน EVAL-MORE

ทำการประเมินผลประโยคเงื่อนไขกับค่าในหน่วยความจำที่เก็บ

เหตุการณ์ เมื่อตัวแปร currpredicate เป็น more ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.26

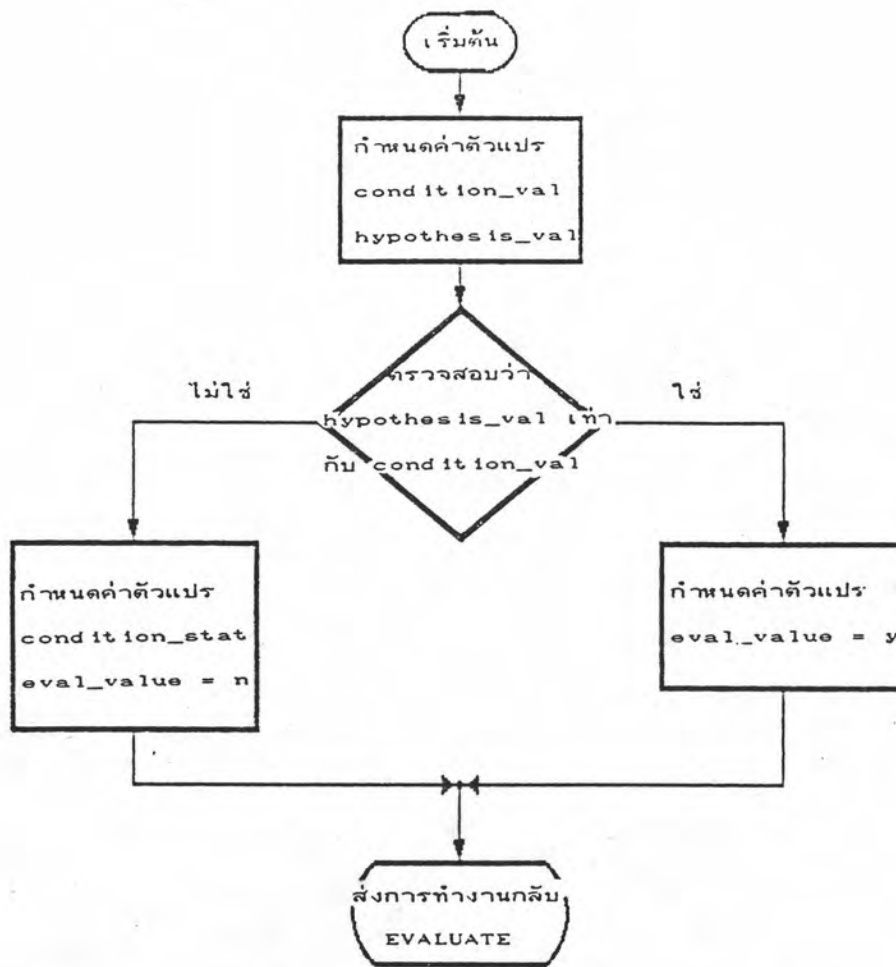


รูปที่ 4.26 ผังการทำงานของฟังก์ชัน EVAL-MORE

1.3.3 ฟังก์ชัน EVAL-SAME

ทำการประเมินผลประโยคเงื่อนไขกับค่าในหน่วยความจำที่เก็บ

เหตุการณ์ เมื่อตัวแปร curr_predicate เป็น same ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 ผังการทำงานของฟังก์ชัน EVAL-SAME

1.4 ฟังก์ชัน GET-HYPOTHESIS

ทำการดึงประโยคสมมติฐานที่เก็บไว้ในรายการ hypothesis_clause

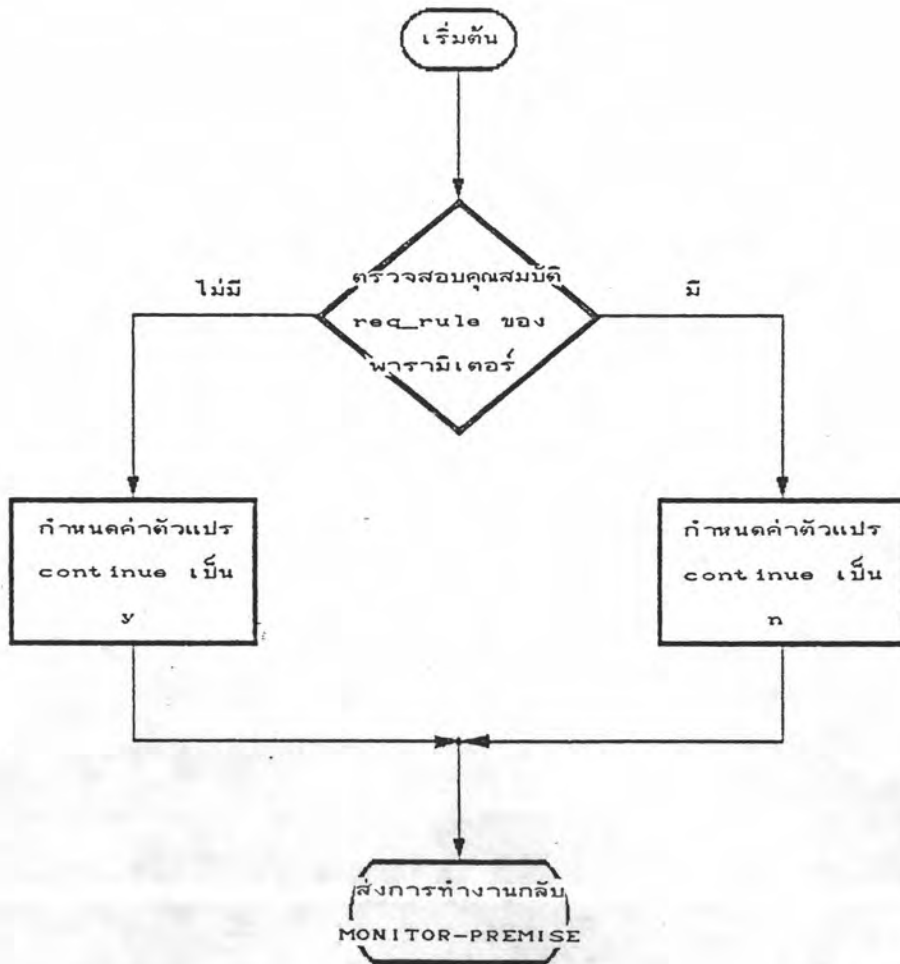
ออกมา ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 ผังการทำงานของฟังก์ชัน GET-HYPOTHESIS

1.5 ฟังก์ชัน CHECK-REQ-RULE

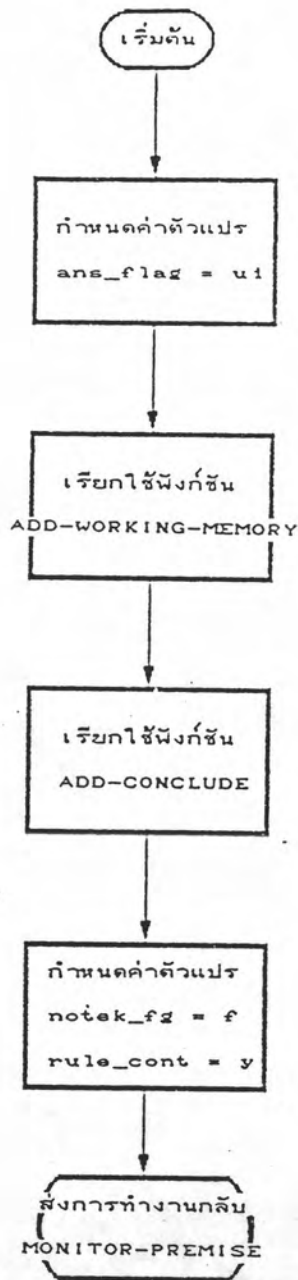
ทำหน้าที่ตรวจสอบว่าคุณสมบัติ req_rule ของพารามิเตอร์ที่จำเป็นว่า
ตรวจสอบหมดหรือไม่ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 ผังการทำงานของฟังก์ชัน CHECK-REQ-PARM

1.6 ฟังก์ชัน EVAL-YES

ทำหน้าที่กำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เมื่อพบว่าประโยคเงื่อนไขเป็นจริง
ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.30

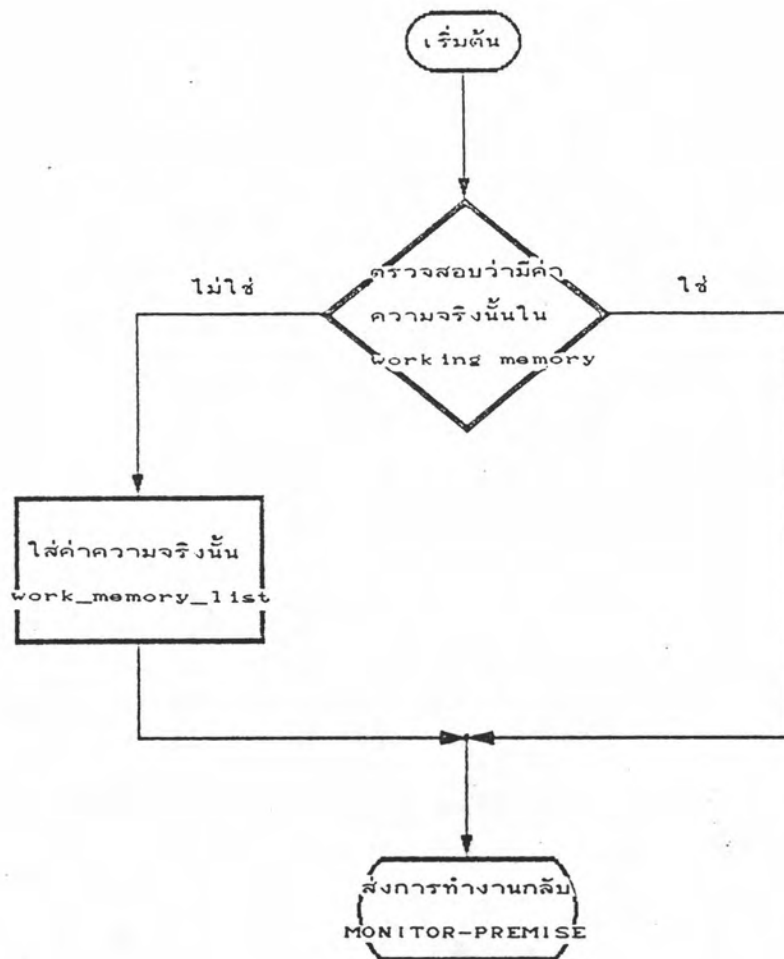


รูปที่ 4.30 ผังการทำงานของฟังก์ชัน EVAL-YES

1.6.1 ฟังก์ชัน ADD-WORKING-MEMORY

ทำหน้าที่ใส่ค่าความจริงที่ได้ไว้ในหน่วยความจำที่เก็บเหตุการณ์

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.31

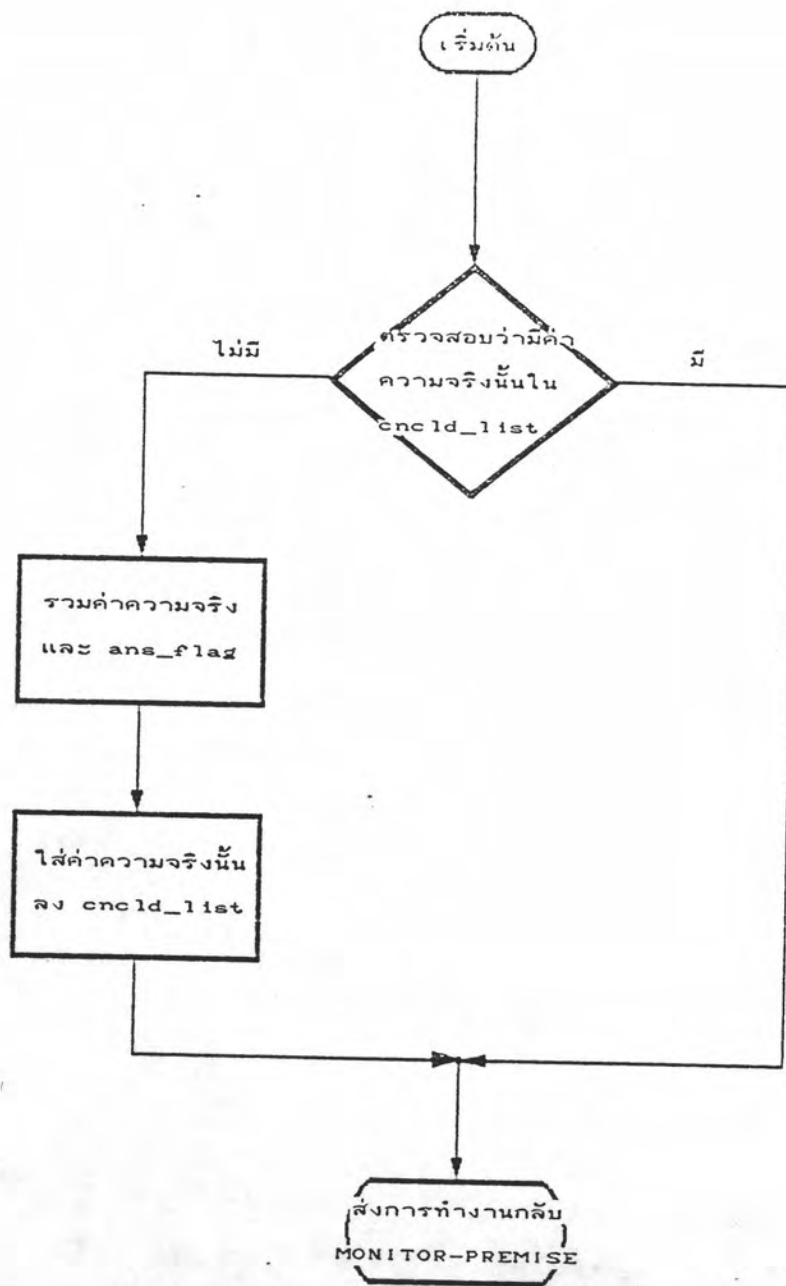


รูปที่ 4.31 ผังการทำงานของฟังก์ชัน ADD-WORKING-MEMORY

1.6.2 ฟังก์ชัน ADD-CONCLUDE

ทำหน้าที่ใส่ค่าที่ได้จากการสรุปสาเหตุเข้าไปไว้ในรายการชื่อ

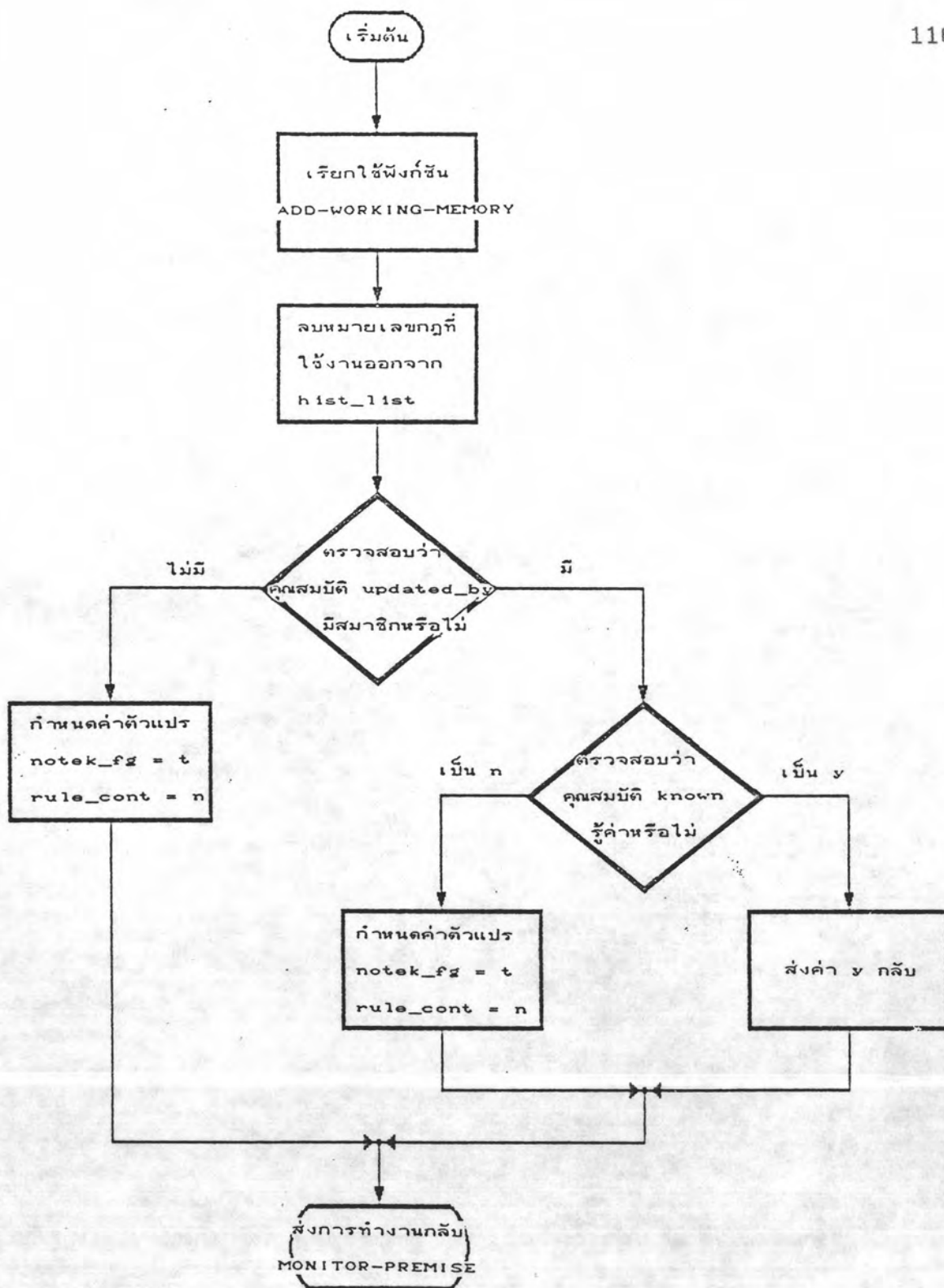
cnclld_list ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 ผังการทำงานของฟังก์ชัน ADD-CONCLUDE

1.7 ฟังก์ชัน EVAL-NO

ทำหน้าที่ลบหมายเลขกฎที่ประเมินผลแล้วเป็นเท็จออกจากรายการ hist_list พร้อมทั้งกำหนดค่าตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.33

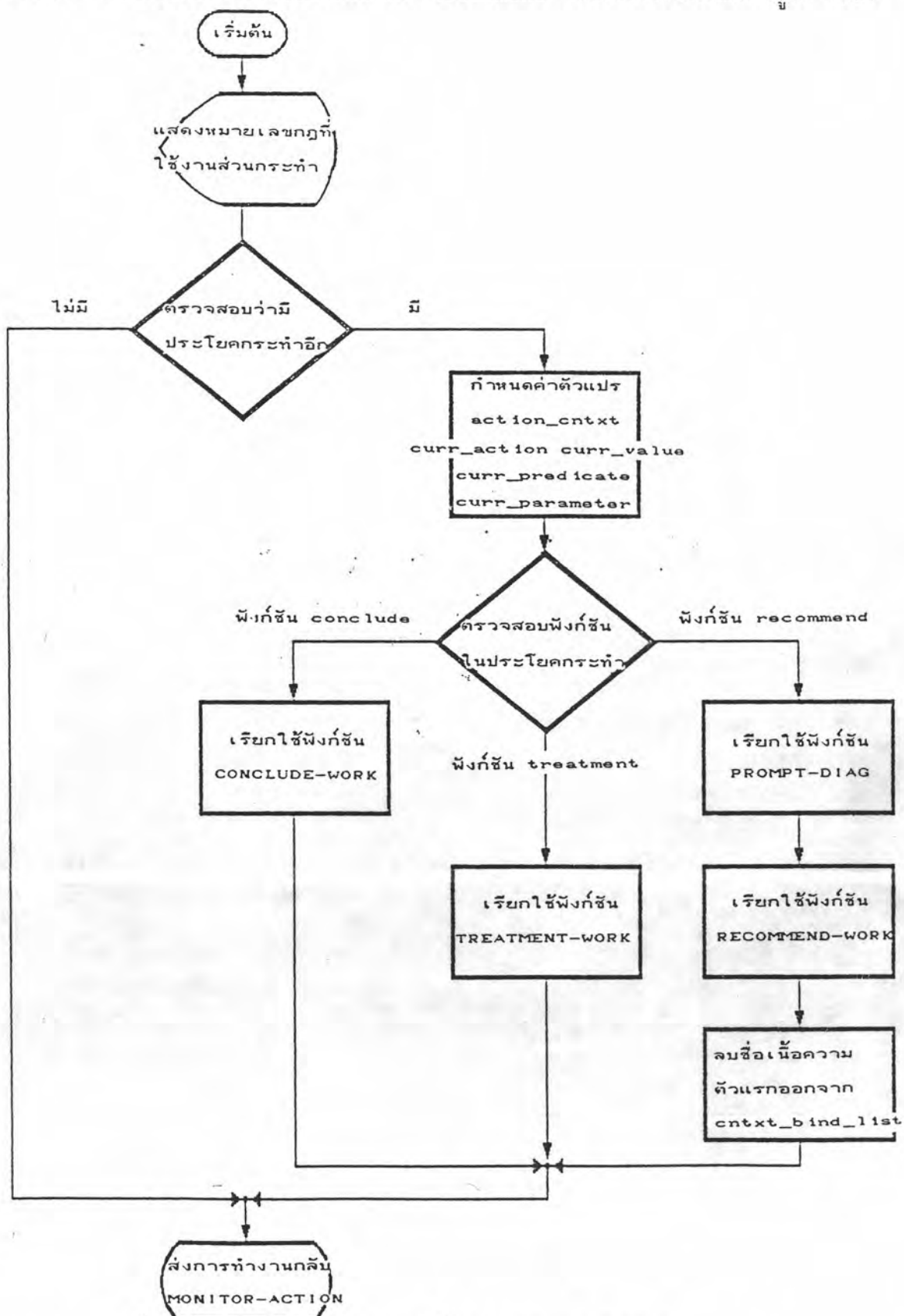


รูปที่ 4.33 ผังการทำงานของฟังก์ชัน EVAL-NO

2. ฟังก์ชัน MONITOR-ACTION

จะทำงานเมื่อส่วนหลักฐานของกฎความรู้ถูกต้อง มีการทำงานตามฟังก์ชันที่กำหนด

ในประโยคกระทำ คือ conclude recommend และ treatment ฟังก์ชันการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน MONITOR-ACTION

2.1 ฟังก์ชัน PROMPT-DIAG

ทำหน้าที่แสดงข้อความว่าจะแสดงสาเหตุของปัญหาแก่ผู้ใช้ระบบ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.35



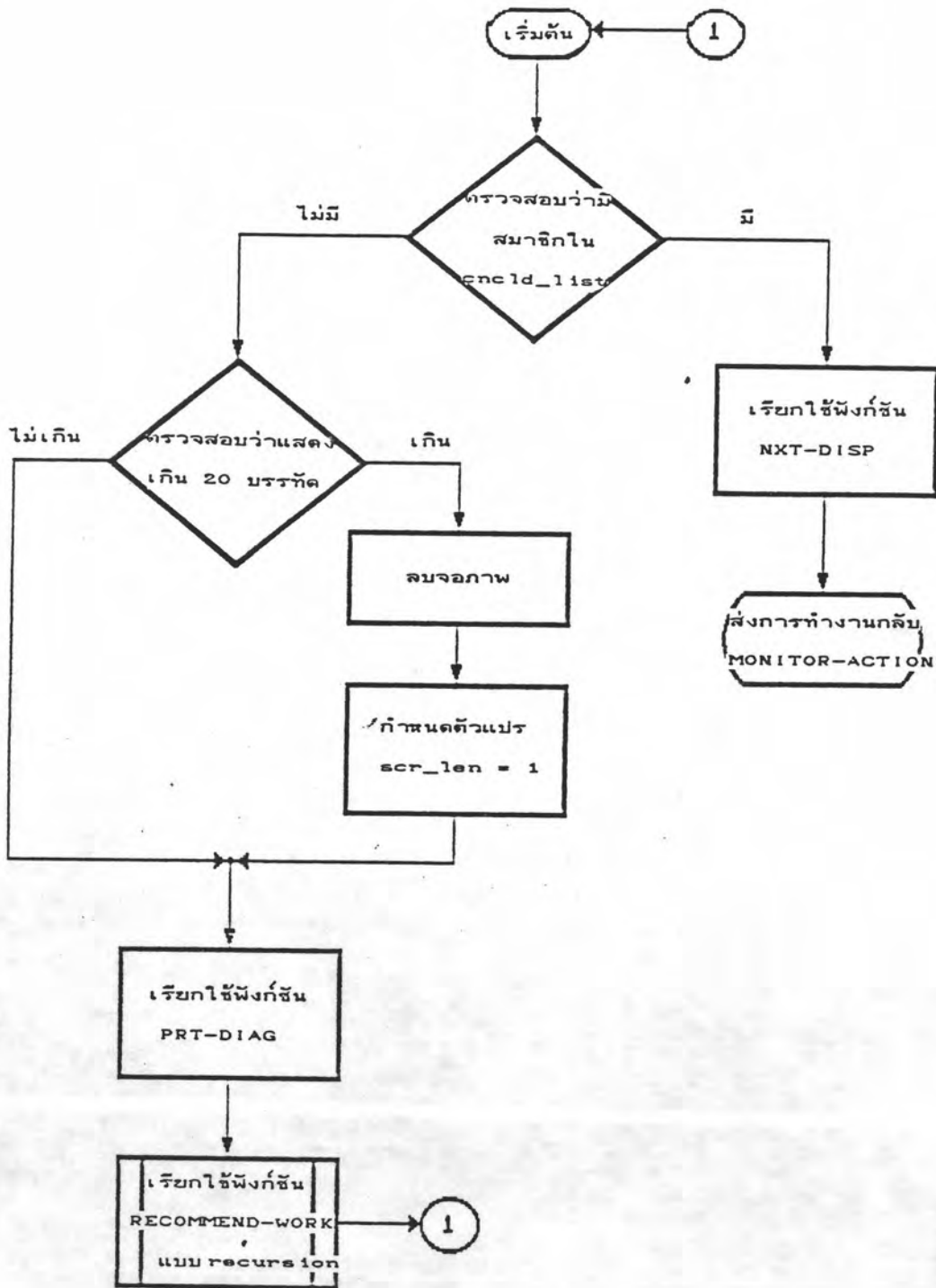
รูปที่ 4.35 ผังการทำงานของฟังก์ชัน PROMPT-DIAG

2.2 ฟังก์ชัน CNTXT-REPLACE

การทำงานจะเป็นเช่นเดียวกับหัวข้อ 1.1.2

2.3 ฟังก์ชัน RECOMMEND-WORK

ทำหน้าที่แสดงสาเหตุของปัญหาที่เก็บไว้ในตัวแปร `cncl_d_list` แก่ผู้ใช้ระบบ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.36



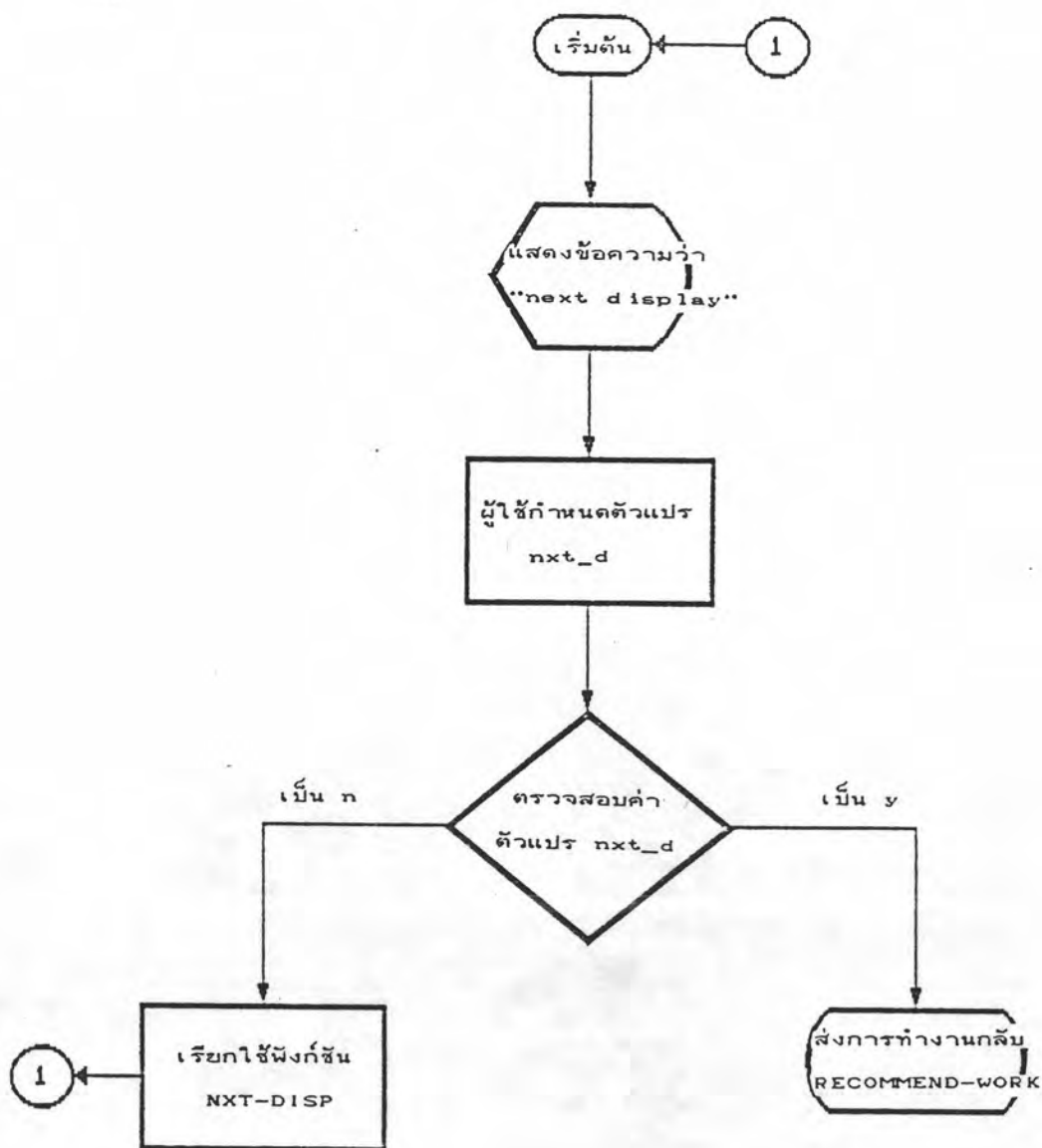
รูปที่ 4.36 ผังการทำงานของฟังก์ชัน RECOMMEND-WORK

2.3.1 ฟังก์ชัน PROMPT-DIAG

จะมีการทำงานเช่นเดียวกับหัวข้อ 2.1

2.3.2 ฟังก์ชัน NXT-DISP

ทำหน้าที่หยุดการแสดงผลหน้าจอภาพชั่วคราว และรอให้ผู้ใช้กำหนดการทำงานต่อ ฟังก์ชันการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.37



รูปที่ 4.37 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน NXT-DISP

2.3.3 ฟังก์ชัน PRT-DIAG

ทำหน้าที่แสดงข้อความสาเหตุของปัญหาแก่ผู้ใช้ระบบ ผังการ

ทำงานแสดงดังรูปที่ 4.38

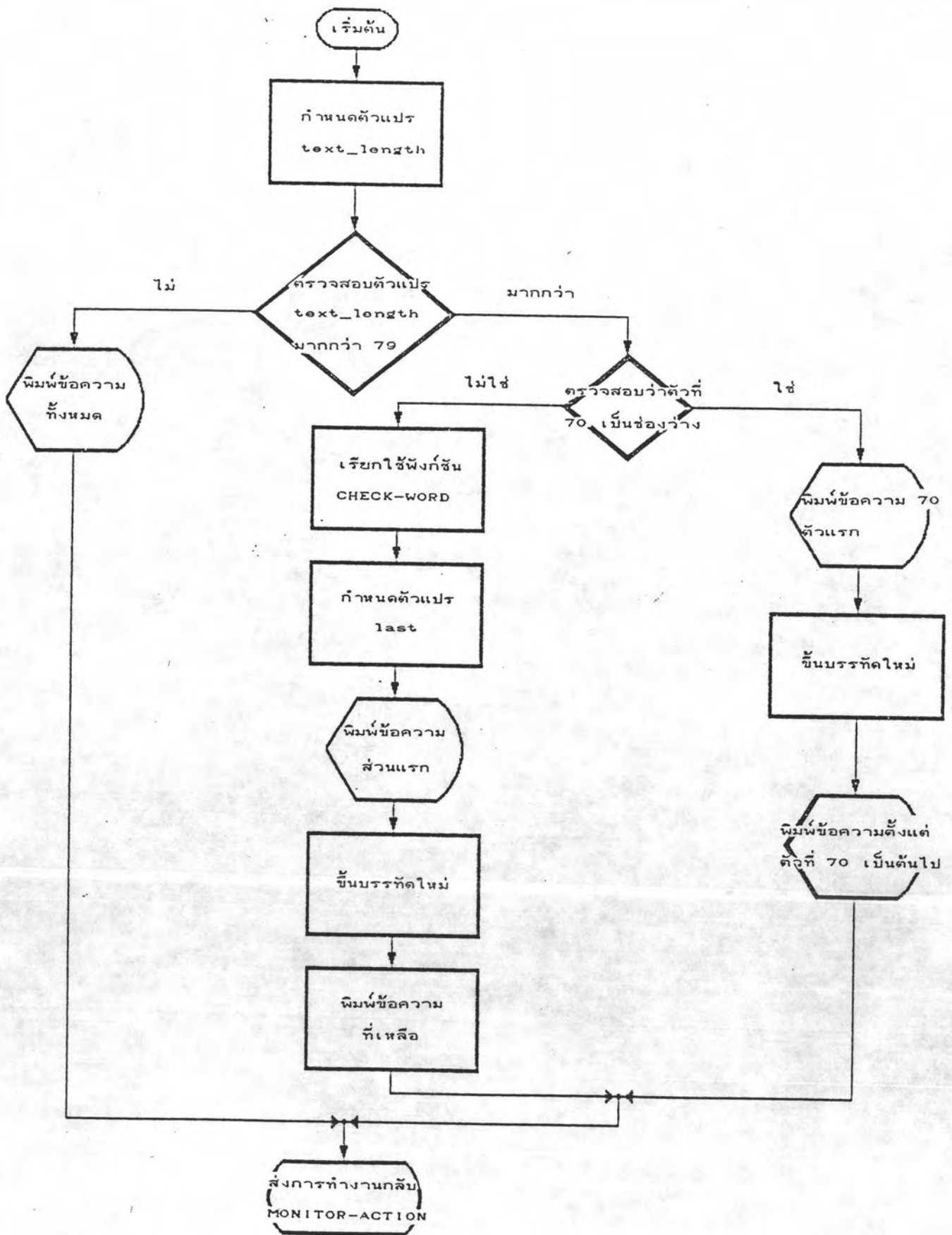


รูปที่ 4.38 ผังการทำงานของฟังก์ชัน PRT-DIAG

2.3.2.1 ฟังก์ชัน PRINT-TEXT

ทำหน้าที่พิมพ์ข้อความที่กำหนดไว้ในตัวแปรชื่อ

message ออกแสดงบนจอภาพ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.39

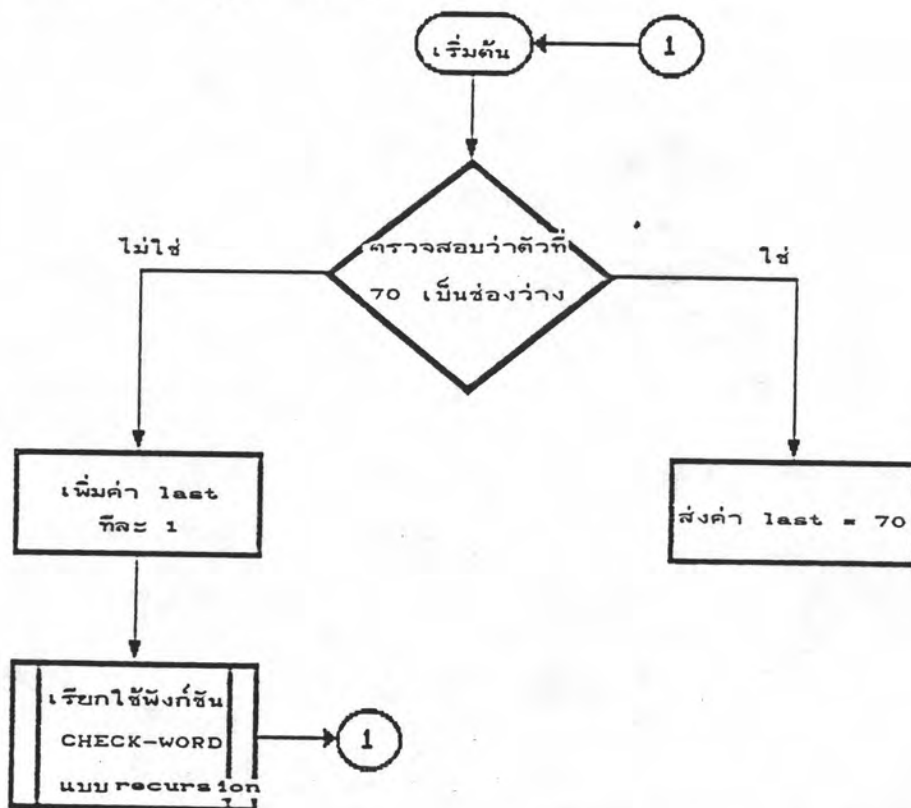


รูปที่ 4.39 ผังการทำงานของฟังก์ชัน PRINT-TEXT

2.3.2.2 ฟังก์ชัน CHECK-WORD

ทำหน้าที่ตรวจสอบว่าตัวอักษรตัวที่ 70 เป็นช่องว่าง

หรือไม่ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.40

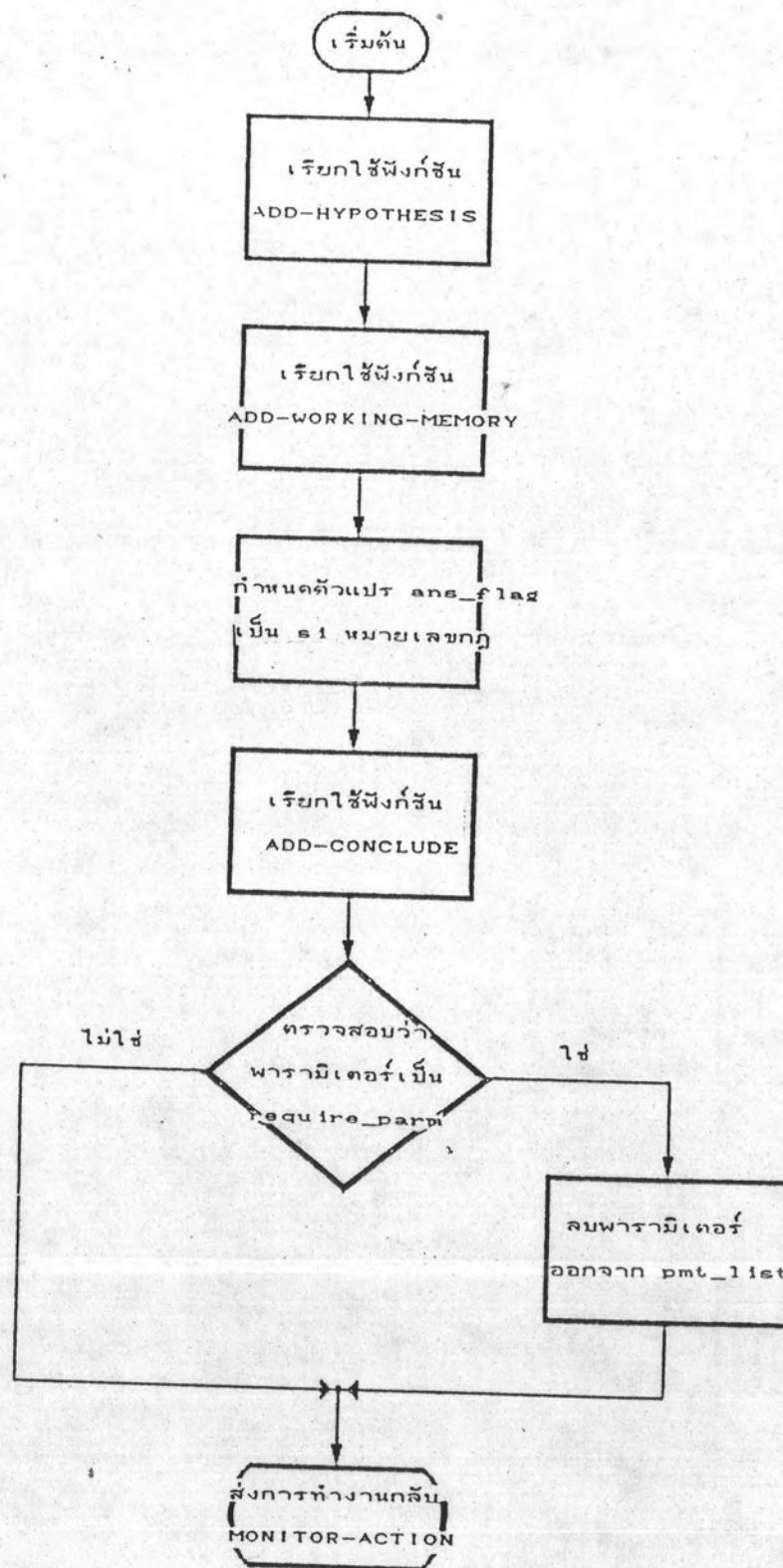


รูปที่ 4.40 ผังการทำงานของฟังก์ชัน CHECK-WORD

2.4 ฟังก์ชัน CONCLUDE-WORK

ทำหน้าที่เก็บค่าความจริงที่กฎความรู้นั้นสรุปได้ใส่ในหน่วยความจำที่เก็บ

เหตุการณ์ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.41

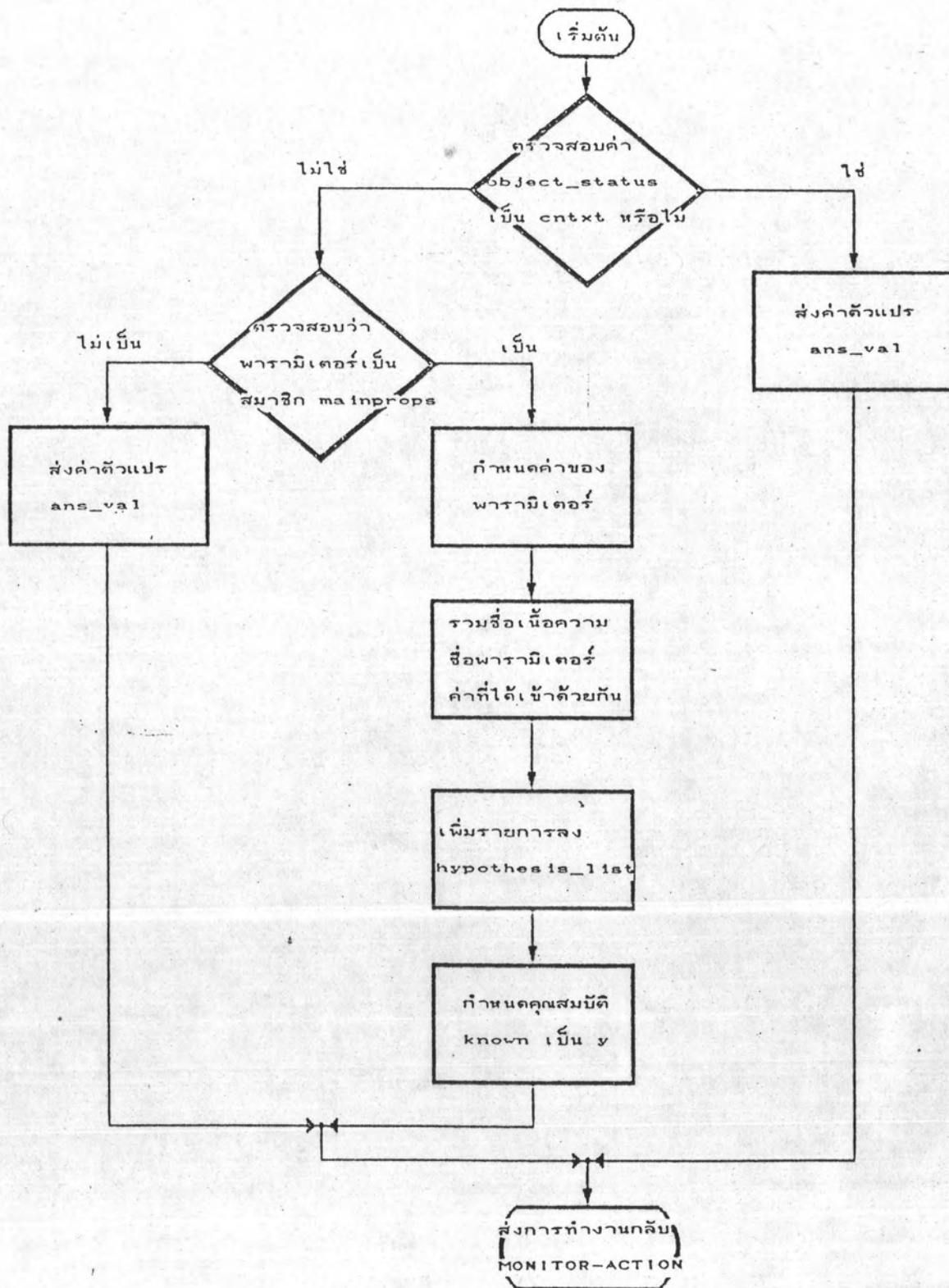


รูปที่ 4.41 ผังการทำงานของฟังก์ชัน CONCLUDE-WORK

2.4.1 ฟังก์ชัน ADD-HYPOTHESIS

ทำหน้าที่ใส่ค่าความลงในรายการชื่อ hypothesis_list

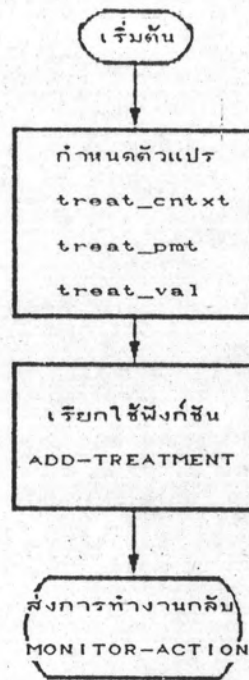
ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.42



รูปที่ 4.42 ผังการทำงานของฟังก์ชัน ADD-HYPOTHESIS

2.5 ฟังก์ชัน TREATMENT-WORK

กำหนดค่าแนะนำวิธีแก้ไขปัญหาสำหรับสาเหตุต่างๆ ที่สรุปได้ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.43

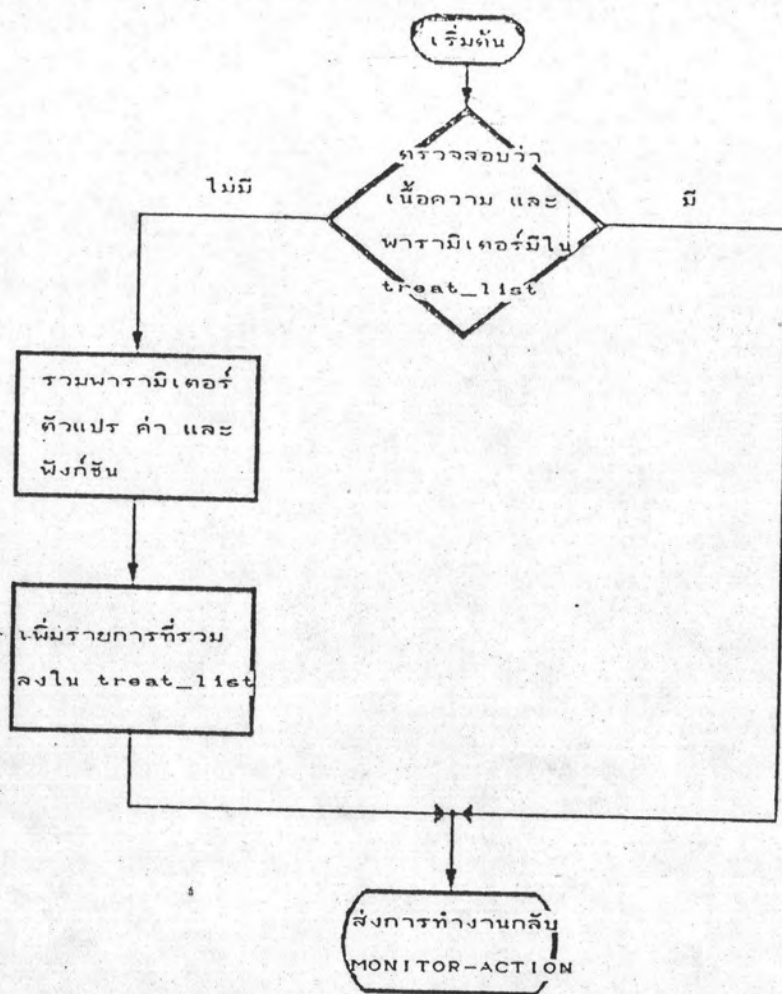


รูปที่ 4.43 ผังการทำงานของฟังก์ชัน TREATMENT-WORK

2.5.1 ฟังก์ชัน ADD-TREATMENT

ทำหน้าที่กำหนดวิธีแก้ไขปัญหาลงไว้ในรายการชื่อ treat_list

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.44



รูปที่ 4.44 ขั้นตอนการทำงานของฟังก์ชัน ADD-TREATMENT

โปรแกรมย่อย FINDOUT

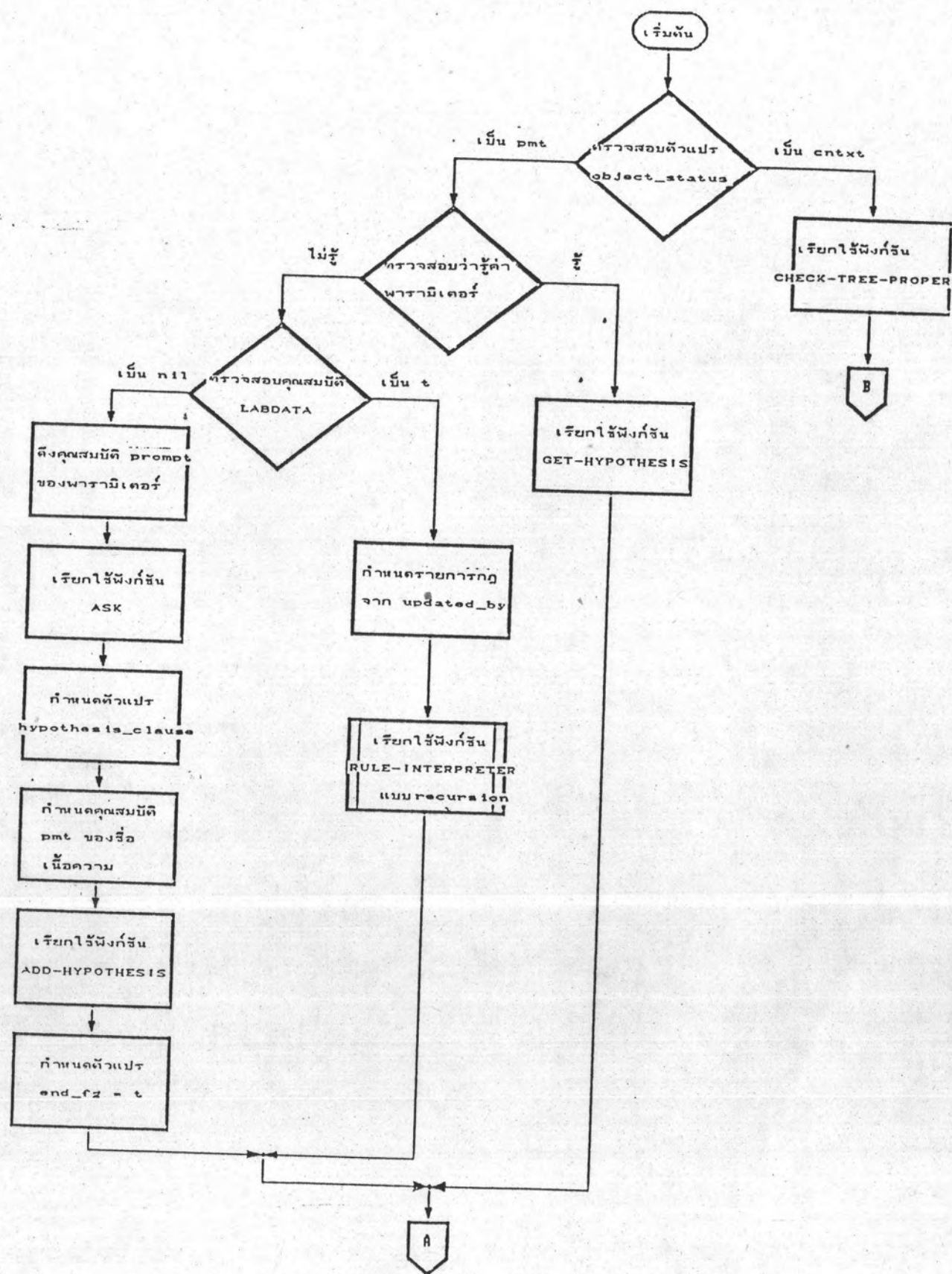
โปรแกรมย่อย FINDOUT จะรับการทำงานจากโปรแกรมย่อย MONITOR เพื่อทำการหาค่าพารามิเตอร์ของเนื้อความที่สนใจ โดยมีฟังก์ชันต่างๆ ที่เรียกใช้ดังนี้

1. ฟังก์ชัน CHECK-TREE-PROPERTY
2. ฟังก์ชัน ASK
 - 2.1 ฟังก์ชัน PRINT-TEXT
 - 2.2 ฟังก์ชัน DISPLAY-WHY
 - 2.3 ฟังก์ชัน ANSWER-CHECK
 - 2.3.1 ฟังก์ชัน CHECK-YN-ANSWER

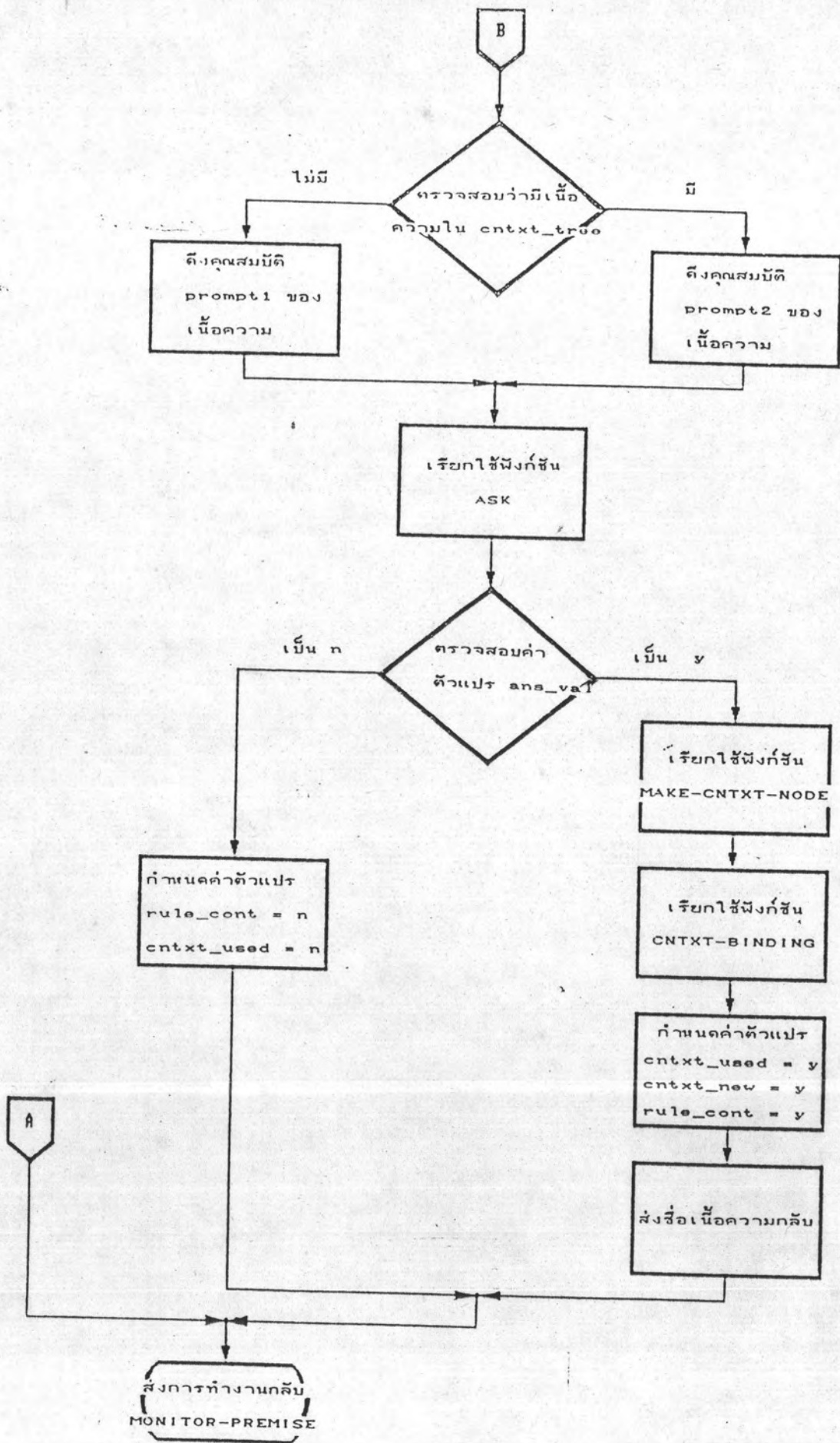
- 2.3.2 ฟังก์ชัน CHECK-NUMB-ANSWER
- 2.3.3 ฟังก์ชัน CHECK-CHAR-ANSWER
- 2.4 ฟังก์ชัน WRONG-ANSWER
- 3. ฟังก์ชัน MAKE-CNTXT-NODE
 - 3.1 ฟังก์ชัน CHECK-HAVE-TREE
 - 3.2 ฟังก์ชัน MAKE-CNTXT-TREE
 - 3.2.1 ฟังก์ชัน REM-PROP
 - 3.2.2 ฟังก์ชัน R-P
- 4. ฟังก์ชัน CNTXT-BINDING
- 5. ฟังก์ชัน GET-HYPOTHESIS
- 6. ฟังก์ชัน ADD-HYPOTHESIS

ผังการทำงานและการเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆ ของโปรแกรมย่อย FINDOUT แสดงดังรูปที่

- 4.45 ส่วนรายละเอียดผังการทำงานของฟังก์ชันต่างๆ จะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป



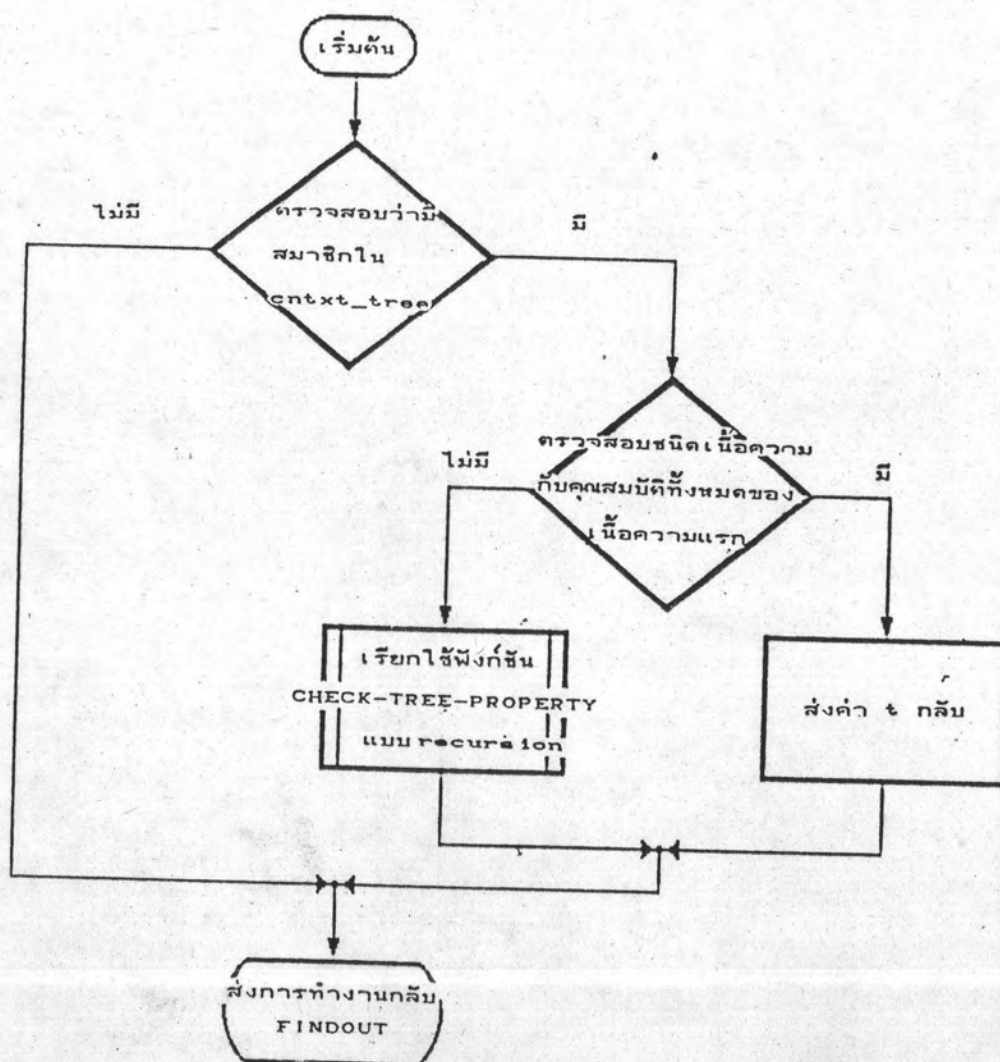
รูปที่ 4.45 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมช่วย FINDOUT



รูปที่ 4.45 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย FINDOUT (ต่อ)

1. ฟังก์ชัน CHECK-TREE-PROPERTY

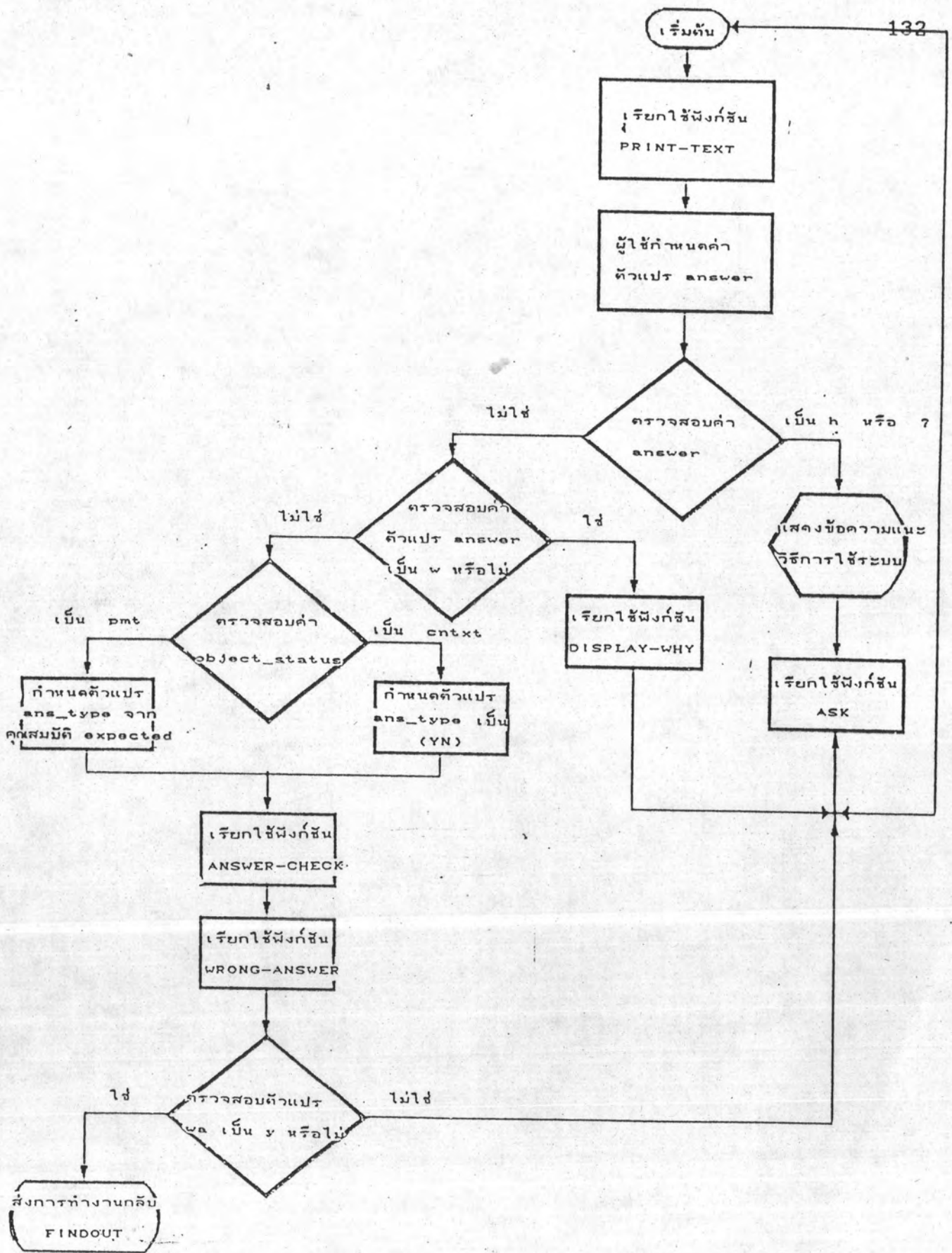
ทำหน้าที่ตรวจสอบว่าชนิดเนื้อหาของที่กำลังหาค่ามีการสร้างขึ้นในต้นไม้ เนื้อความแล้วหรือไม่ ฟังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.46



รูปที่ 4.46 ฟังการทำงานของฟังก์ชัน CHECK-TREE-PROPERTY

2. ฟังก์ชัน ASK

ทำหน้าที่แสดงคำถามตามคุณสมบัติของ เนื้อความ หรือพารามิเตอร์พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบด้วย ฟังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.47



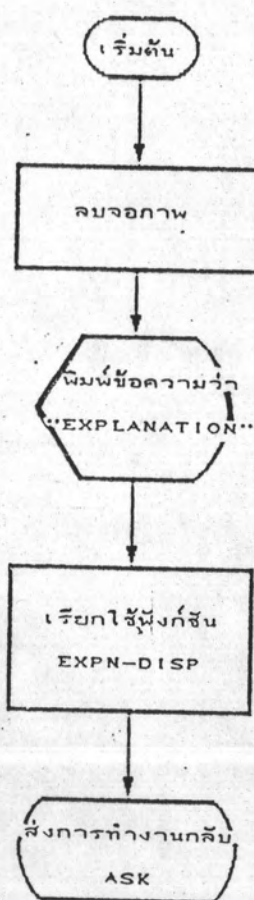
รูปที่ 4.47 ผังการทำงานของฟังก์ชัน ASK

2.1 ฟังก์ชัน PRINT-TEXT

การทำงานจะเป็นเช่นเดียวกับฟังก์ชัน PRINT-TEXT ของโปรแกรมย่อย MONITOR หัวข้อ 2.3.2.1

2.2 ฟังก์ชัน DISPLAY-WHY

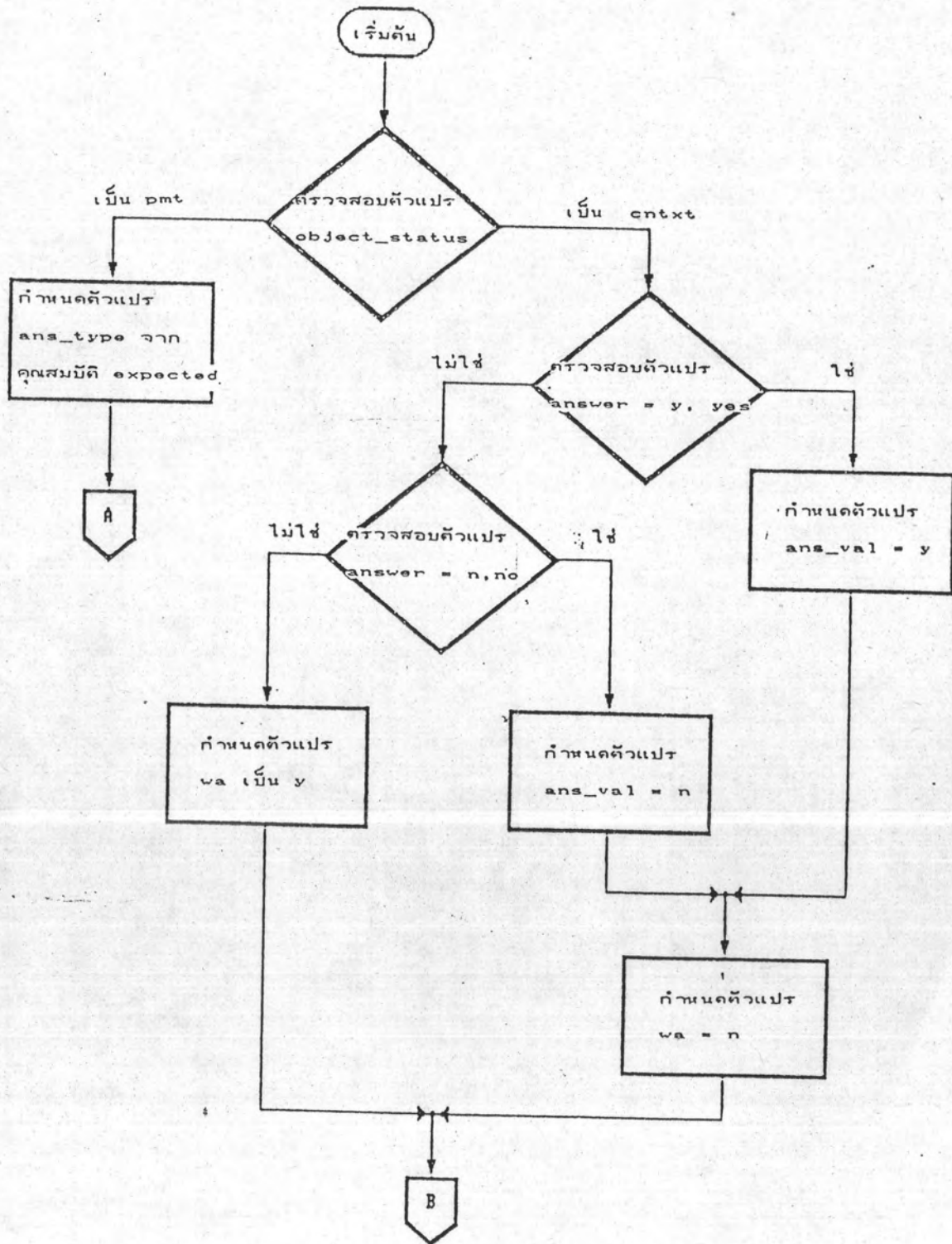
ทำหน้าที่แสดงคำอธิบายการทำงานของระบบ เมื่อผู้ใช้ตอบคำถามว่า "น" ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.48



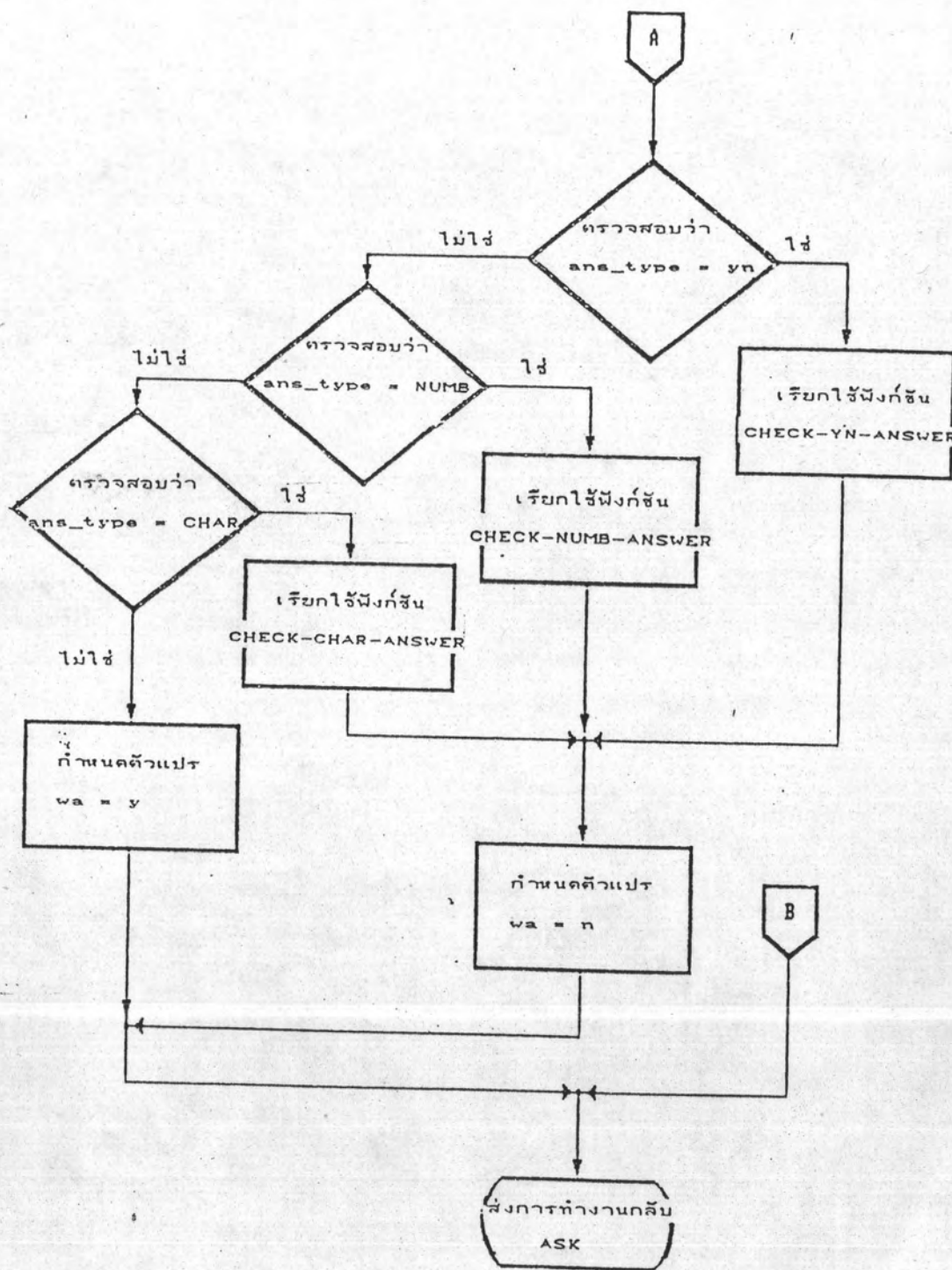
รูปที่ 4.48 ผังการทำงานของฟังก์ชัน DISPLAY-WHY

2.3 ฟังก์ชัน ANSWER-CHECK

ทำหน้าที่ตรวจสอบคำตอบของผู้ใช้ให้เป็นไปตามขอบเขตที่กำหนด และกำหนดค่าคำตอบในตัวแปรชื่อ ans_val ฟังก์ชันทำงานแสดงดังรูปที่ 4.49



รูปที่ 4.49 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน ANSWER-CHECK

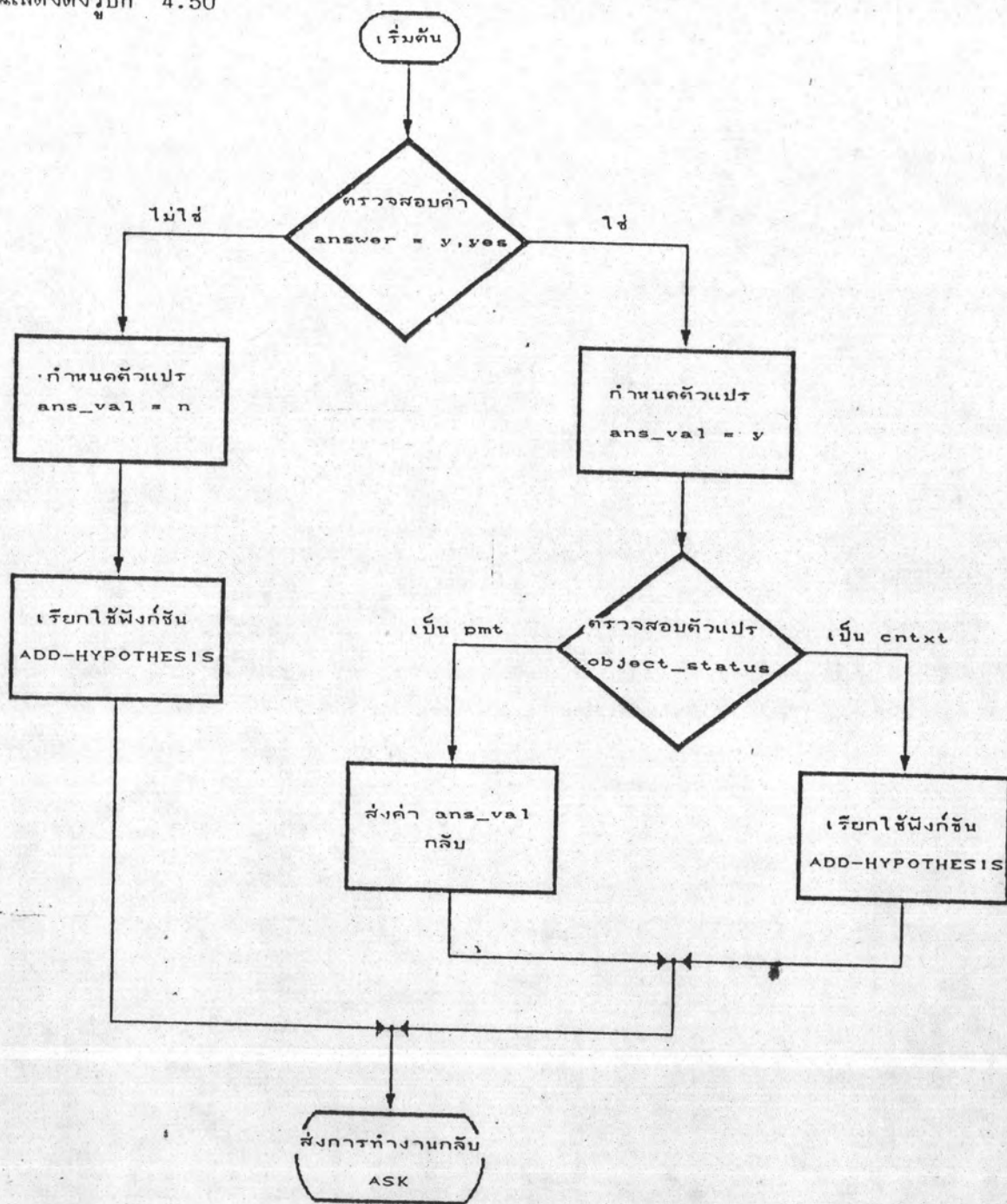


รูปที่ 4.49 ผังการทำงานของฟังก์ชัน ANSWER-CHECK (ต่อ)

2.3.1 ฟังก์ชัน CHECK-YN-ANSWER

ทำหน้าที่ค่าคำตอบจากผู้ใช้งานอยู่ในขอบเขตคำตอบ yes-no

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.50

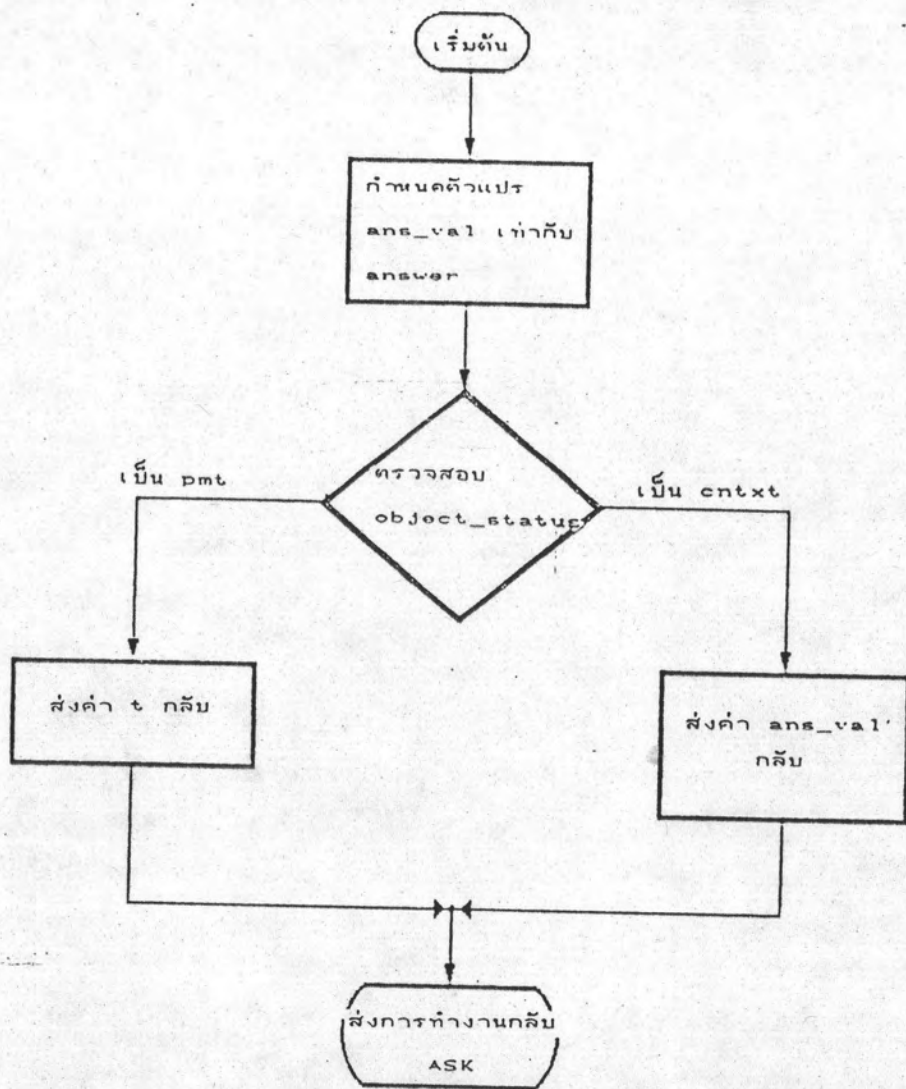


รูปที่ 4.50 ผังการทำงานของฟังก์ชัน CHECK-YN-ANSWER

2.3.2 ฟังก์ชัน CHECK-NUMB-ANSWER

ทำหน้าที่คำตอบจากผู้ใช้ระบบว่าเป็นค่าตัวเลขหรือไม่

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.51

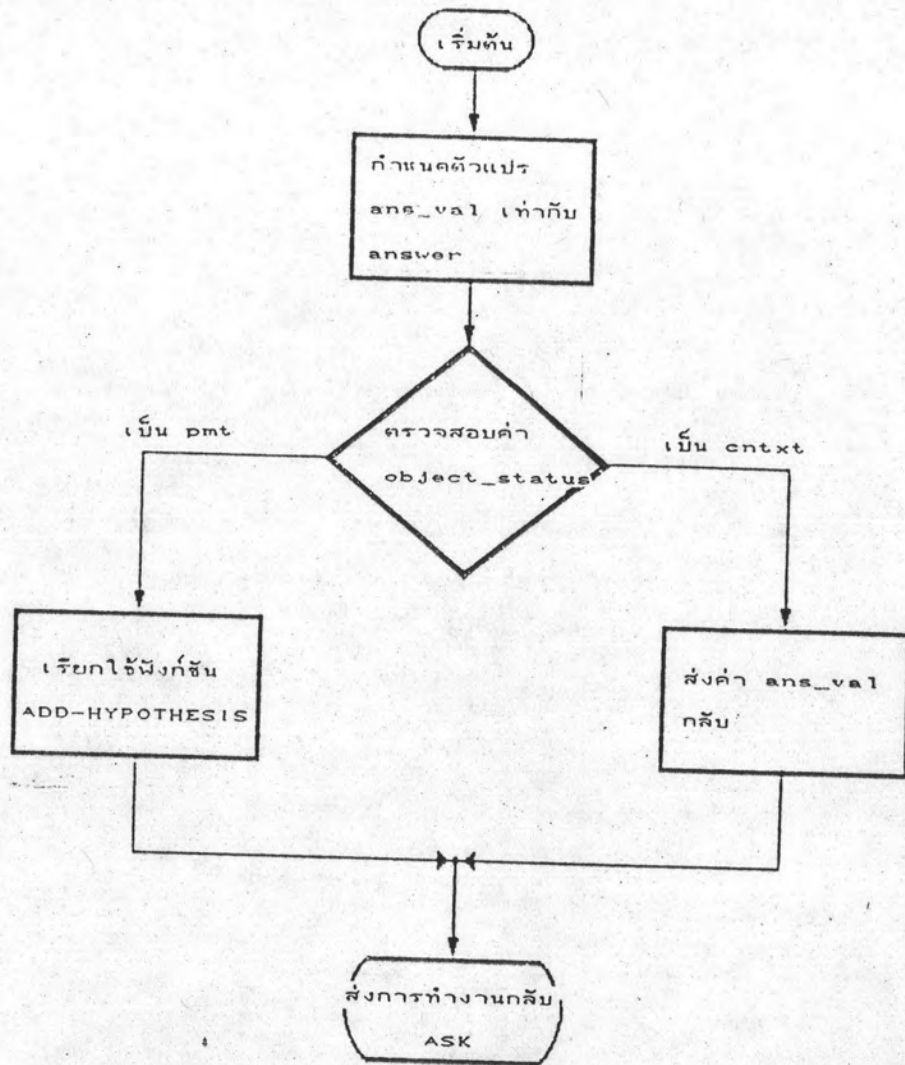


รูปที่ 4.51 ผังการทำงานของฟังก์ชัน CHECK-NUMB-ANSWER

2.3.3 ฟังก์ชัน CHECK-CHAR-ANSWER

ทำหน้าที่ค่าคำตอบจากผู้ใช้ระบบว่าเป็นค่าตัวอักษรหรือไม่

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.52

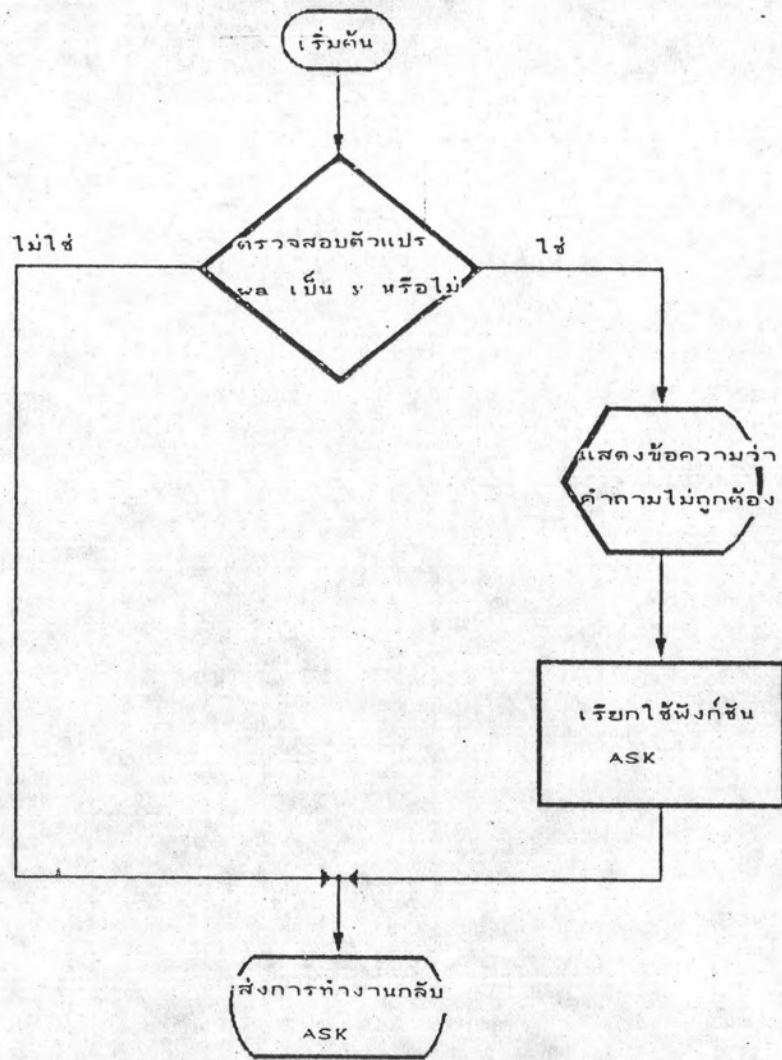


รูปที่ 4.52 ผังการทำงานของฟังก์ชัน CHECK-CHAR-ANSWER

2.4 ฟังก์ชัน WRONG-ANSWER

ทำหน้าที่แสดงข้อความว่าผู้ใช้ตอบคำตอบผิด และเรียกใช้ฟังก์ชัน ASK

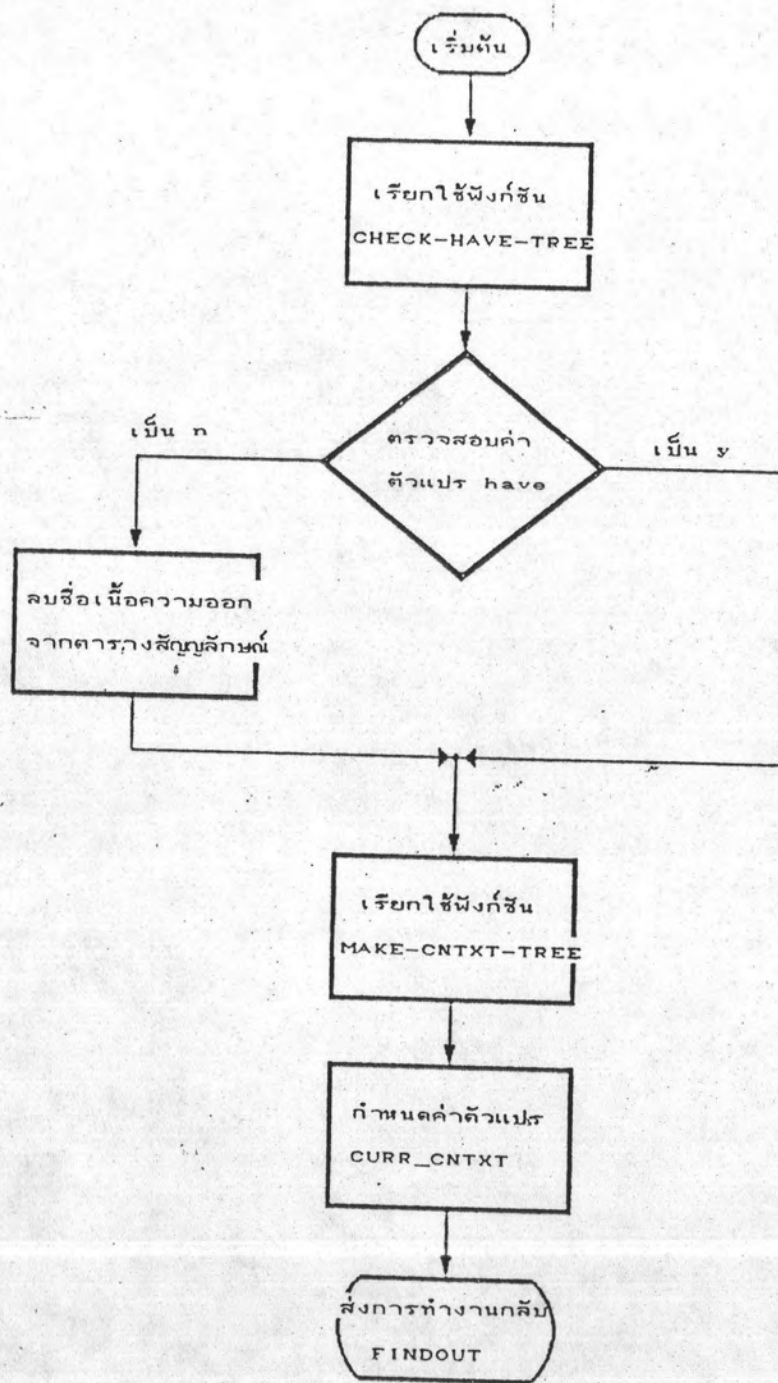
อีกครั้ง ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.53



รูปที่ 4.53 ผังการทำงานของฟังก์ชัน WRONG-ANSWER

3. ฟังก์ชัน MAKE-CNTXT-NODE

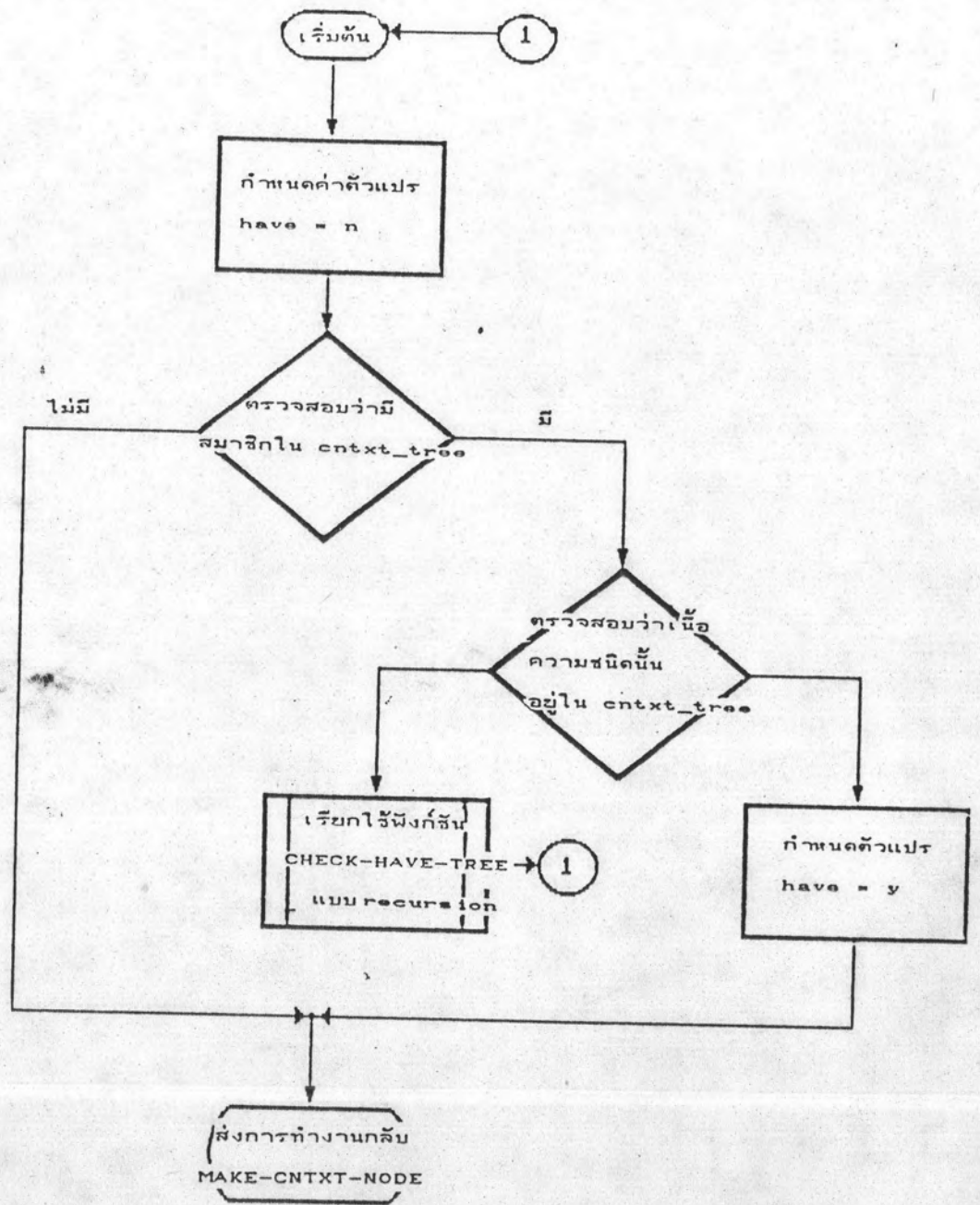
ทำหน้าที่กำหนดชื่อให้เนื้อความใหม่ที่ผู้ใช้ระบุว่าการสร้างขึ้น และใส่ลงในรายการ cntxt_tree ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.54



รูปที่ 4.54 ผังการทำงานของฟังก์ชัน MAKE-CNTXT-NODE

3.1 ฟังก์ชัน CHECK-HAVE-TREE

ทำการตรวจสอบว่าเพื่อความชนิดนี้ เคยมีการสร้างขึ้นในต้นไม้เพื่อความแล้วหรือไม่ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.55

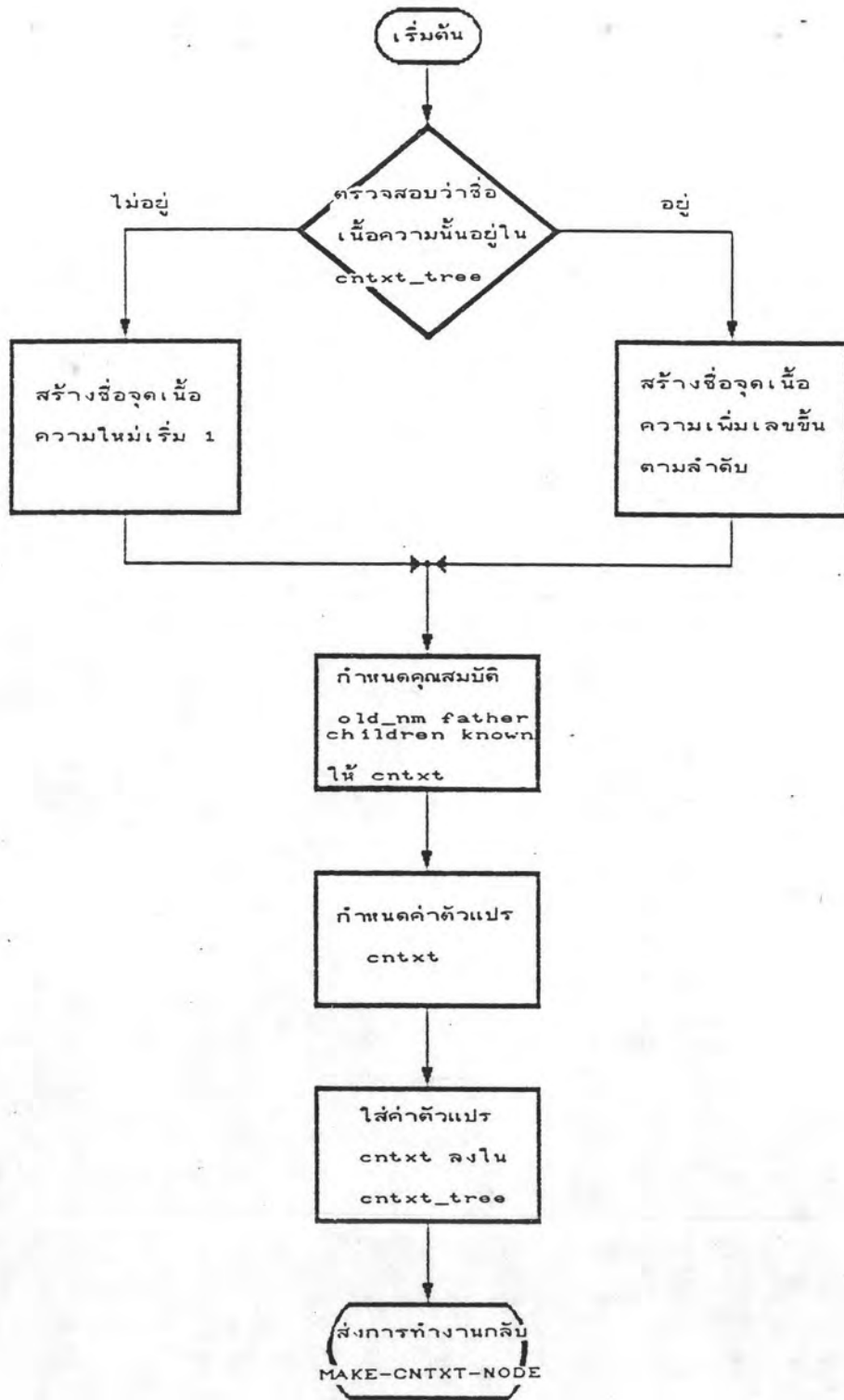


รูปที่ 4.55 ผังการทำงานของฟังก์ชัน CHECK-HAVE-TREE

3.2 ฟังก์ชัน MAKE-CNTXT-TREE

ทำหน้าที่กำหนดชื่อให้กับเนื้อความ และวางตำแหน่งลงในรายการต้นไม้

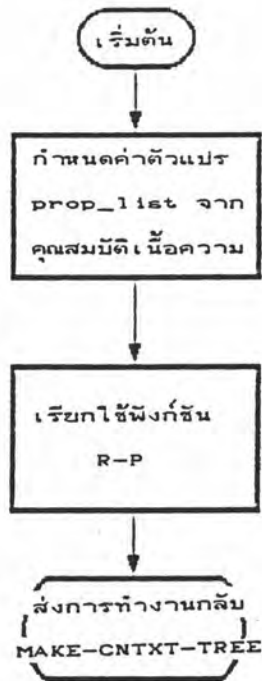
ชื่อ cntxt_tree ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.56



รูปที่ 4.56 ผังการทำงานของฟังก์ชัน MAKE-CNTXT-TREE

3.2.1 ฟังก์ชัน REM-PROP

ทำหน้าที่ลบคุณสมบัติต่างๆ ที่เคยกำหนดไว้ให้เนื้อความนั้นๆ ออก เพื่อเริ่มทำงานใหม่ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.57

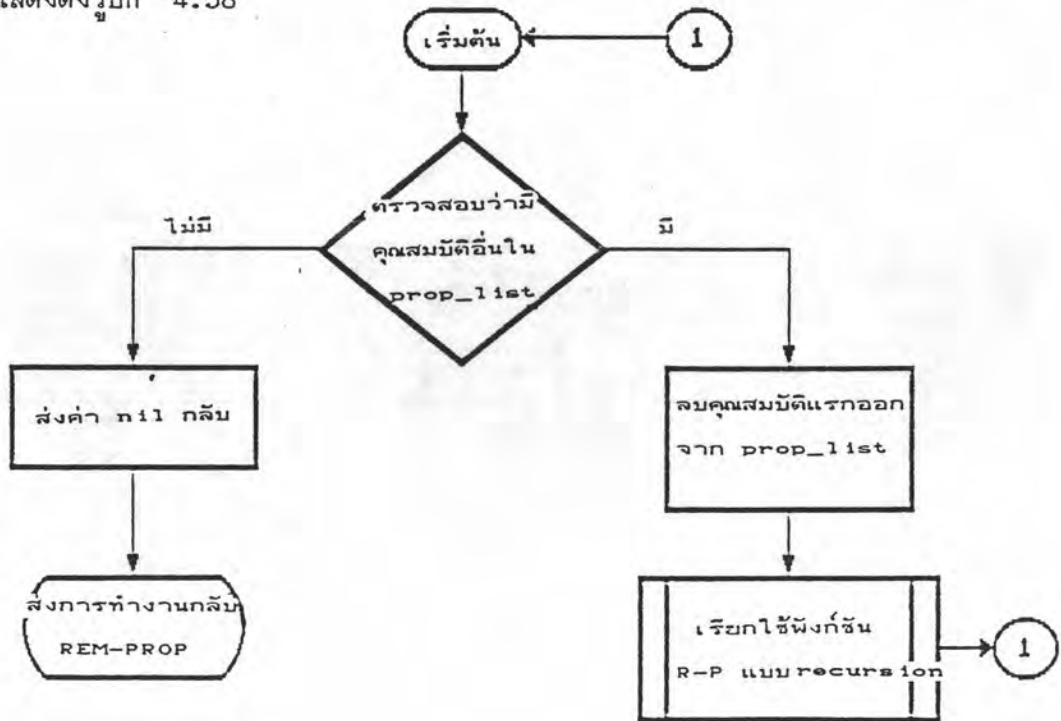


รูปที่ 4.57 ผังการทำงานของฟังก์ชัน REM-PROP

3.2.2 ฟังก์ชัน R-P

ทำหน้าที่ลบคุณสมบัติของเนื้อหาแต่ละตัวออกทีละประเภทจนหมด

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.58

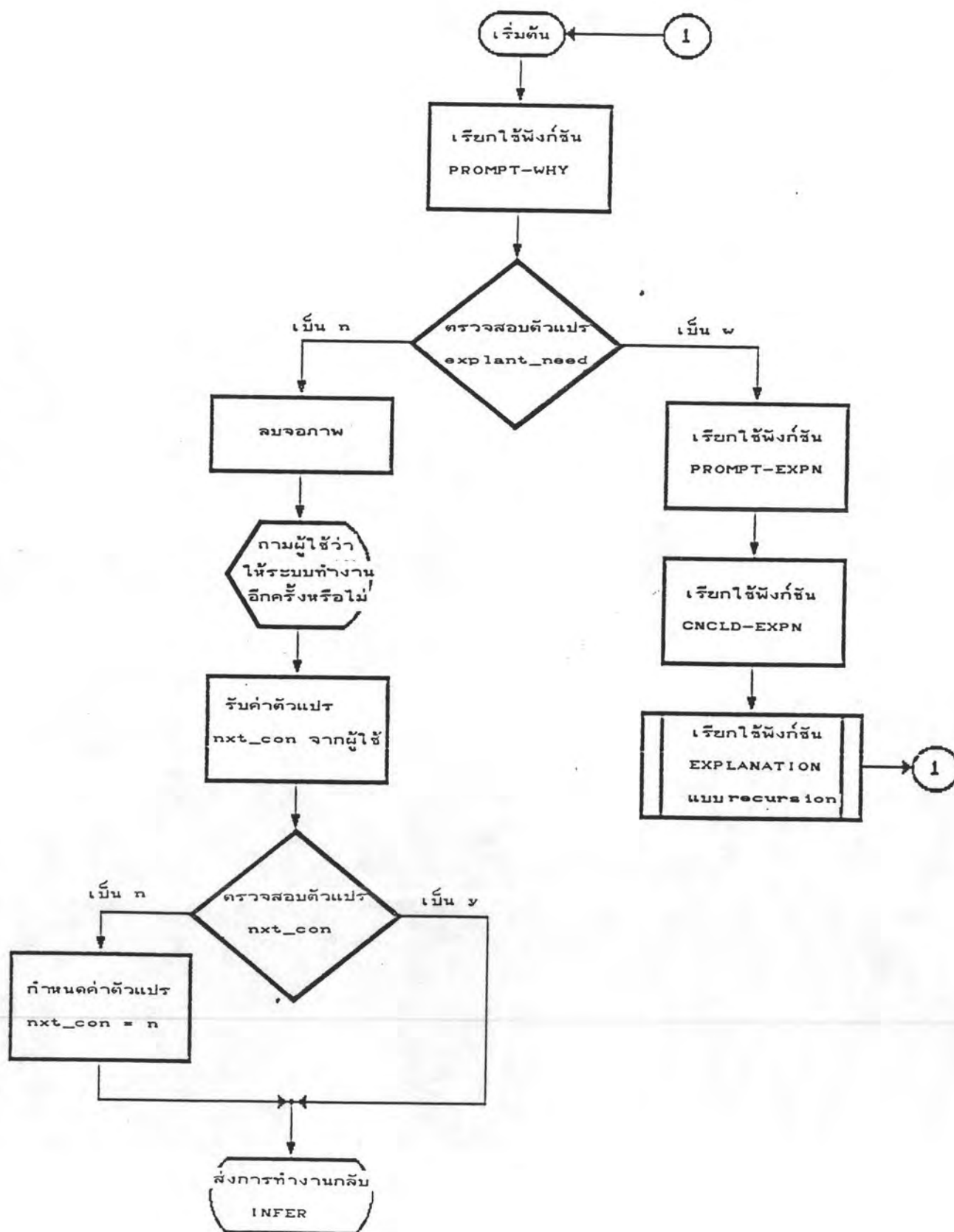


รูปที่ 4.58 ผังการทำงานของฟังก์ชัน R-P

เป็นโปรแกรมย่อยที่ทำหน้าที่ให้คำอธิบายแก่ผู้ใช้ระบบถึงสาเหตุที่ระบบถามคำถามต่างๆ
เมื่อผู้ใช้ตอบคำถามด้วย "WHY" จะทำการเรียกฟังก์ชันต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ฟังก์ชัน PROMPT-WHY
2. ฟังก์ชัน CNCLD-EXPN
 - 2.1 ฟังก์ชัน PRT-CNCLD-CLAUSE
3. ฟังก์ชัน EXPN-DISP
 - 3.1 ฟังก์ชัน LAST-EXPN
 - 3.2 ฟังก์ชัน WHY-DISP
 - 3.2.1 ฟังก์ชัน PRT-EXPN-RULE

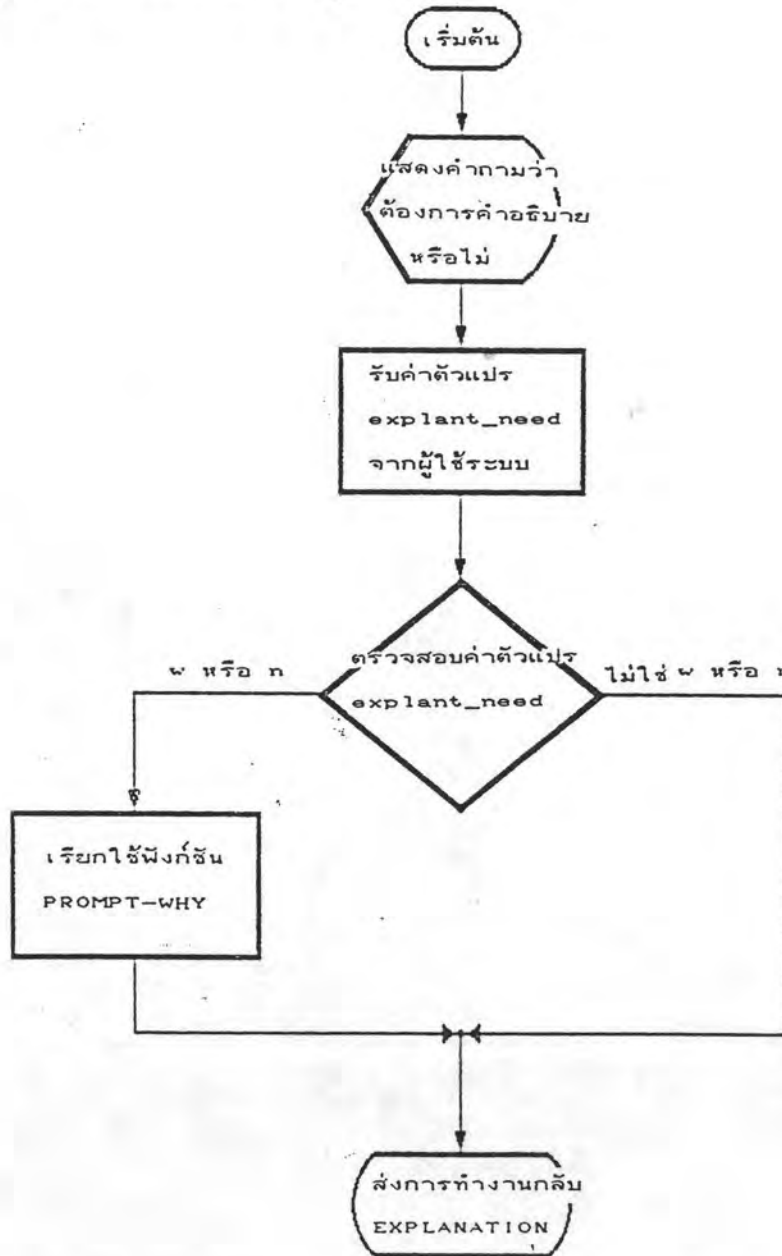
ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.59



รูปที่ 4.59 ฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรมย่อย EXPLANATION

1. ฟังก์ชัน PROMPT-WHY

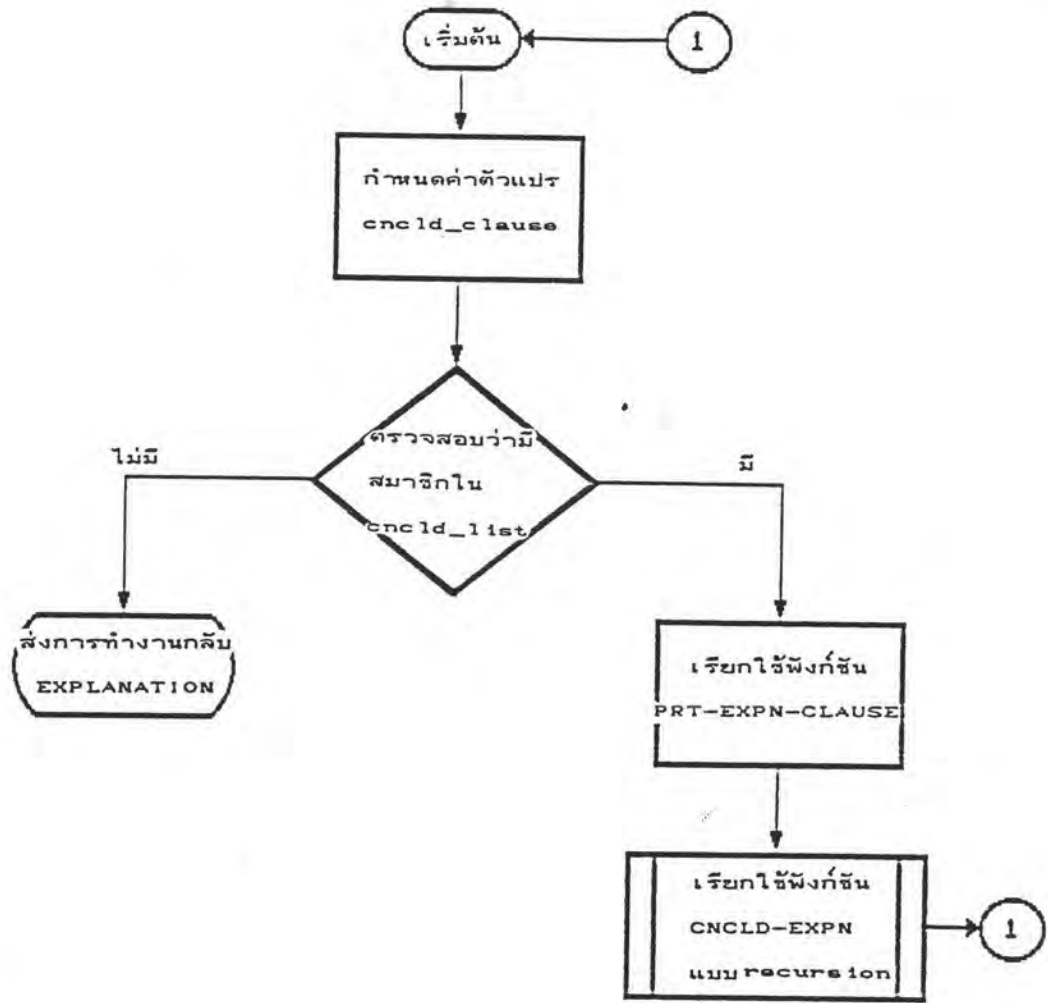
ทำหน้าที่สอบถามผู้ใช้ระบบว่า ต้องการคำอธิบายการทำงานหรือไม่ และรับค่าคำตอบจากผู้ใช้ ฟังก์ชันการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.60



รูปที่ 4.60 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน PROMPT-WHY

2. ฟังก์ชัน CNCLD-EXPN

ทำหน้าที่นิรมัข้อมูลสรุปค่าความจริงแต่ละค่า พร้อมทั้งบอกที่มาของค่าความจริงนั้นว่า ได้จากผู้ใช้ตอบ หรือได้จากกฎความรู้ในการสรุป ฟังก์ชันการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.61



รูปที่ 4.61 ผังการทำงานของฟังก์ชัน CNCLD-EXPN

2.1 ฟังก์ชัน PRT-CNCLD-CLAUSE

ทำหน้าที่ดึงคุณสมบัติต่างๆ ของสมาชิกใน expn_clause มาแสดงเป็นข้อความอธิบายการทำงานแก่ผู้ใช้ระบบ ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.62

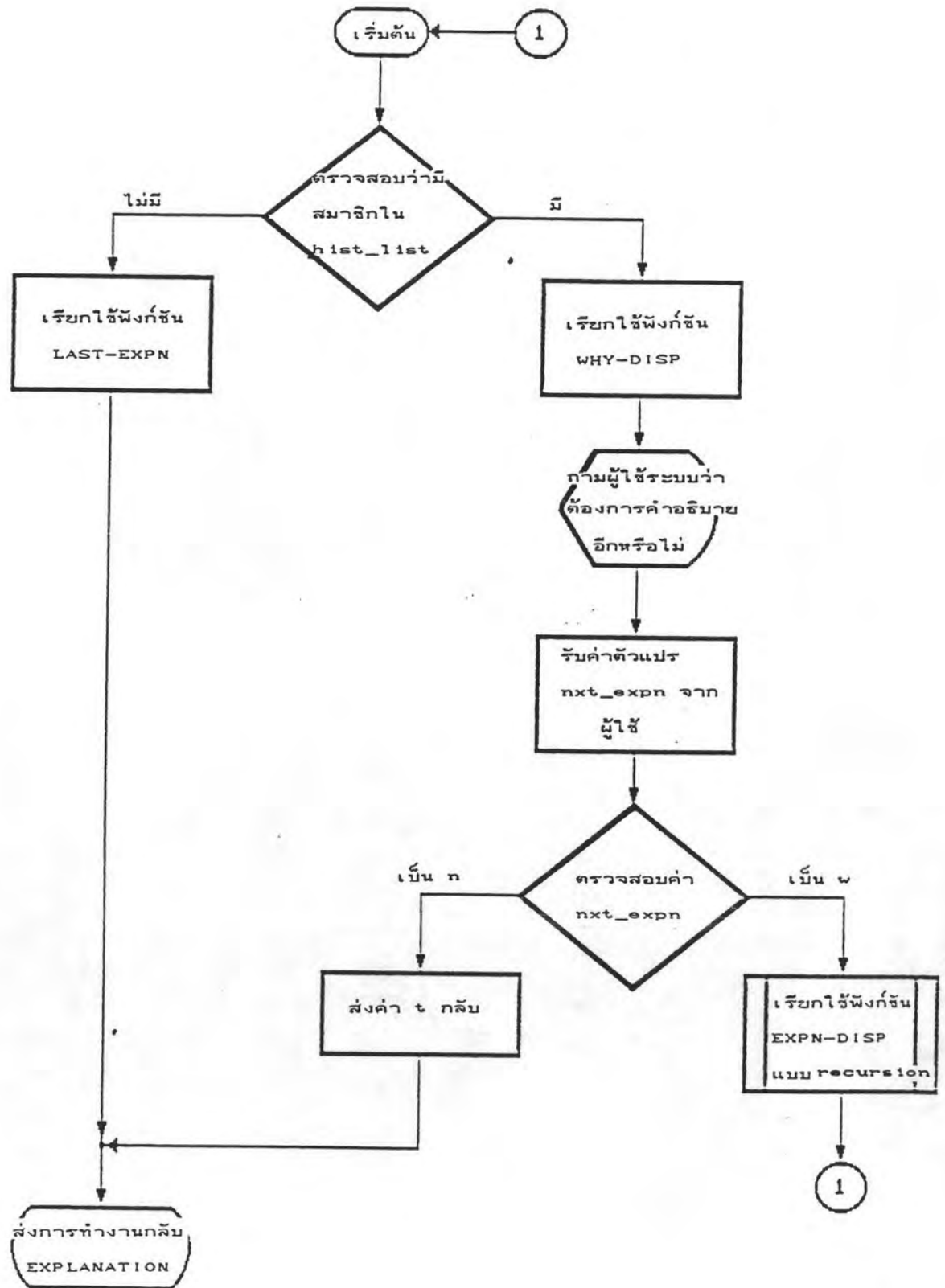


รูปที่ 4.62 ผังการทำงานของฟังก์ชัน PRT-CNCLD-CLAUSE

3. ฟังก์ชัน EXPN-DISP

ทำหน้าที่เรียกฟังก์ชัน WHY-DISP เพื่อพิมพ์สาเหตุที่ระบบถามถึงค่าของพารามิเตอร์นั้น

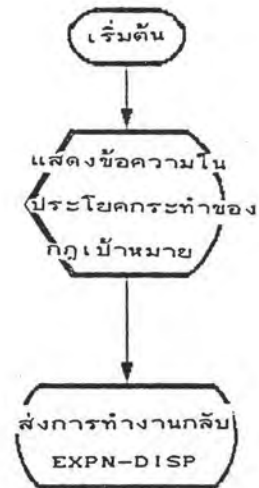
ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.63



รูปที่ 4.63 ผังการทำงานของฟังก์ชัน EXPN-DISP

3.1 ฟังก์ชัน LAST-EXPN

ทำหน้าที่พิมพ์ข้อความแสดงส่วนกระทำของกฎเป้าหมาย ฟังก์ชันทำงานแสดงดังรูปที่ 4.64



รูปที่ 4.64 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน LAST-EXPN

3.2 ฟังก์ชัน WHY-EXPN

ทำหน้าที่พิมพ์ข้อความแสดงข้อความในส่วนหลักฐาน และส่วนกระทำของกฎความรู้ในฐานะความรู้เพื่ออธิบายการทำงานของระบบ ฟังก์ชันทำงานแสดงดังรูปที่ 4.65



รูปที่ 4.65 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน WHY-EXPN

3.2.1 ฟังก์ชัน PRT-EXPN-RULE

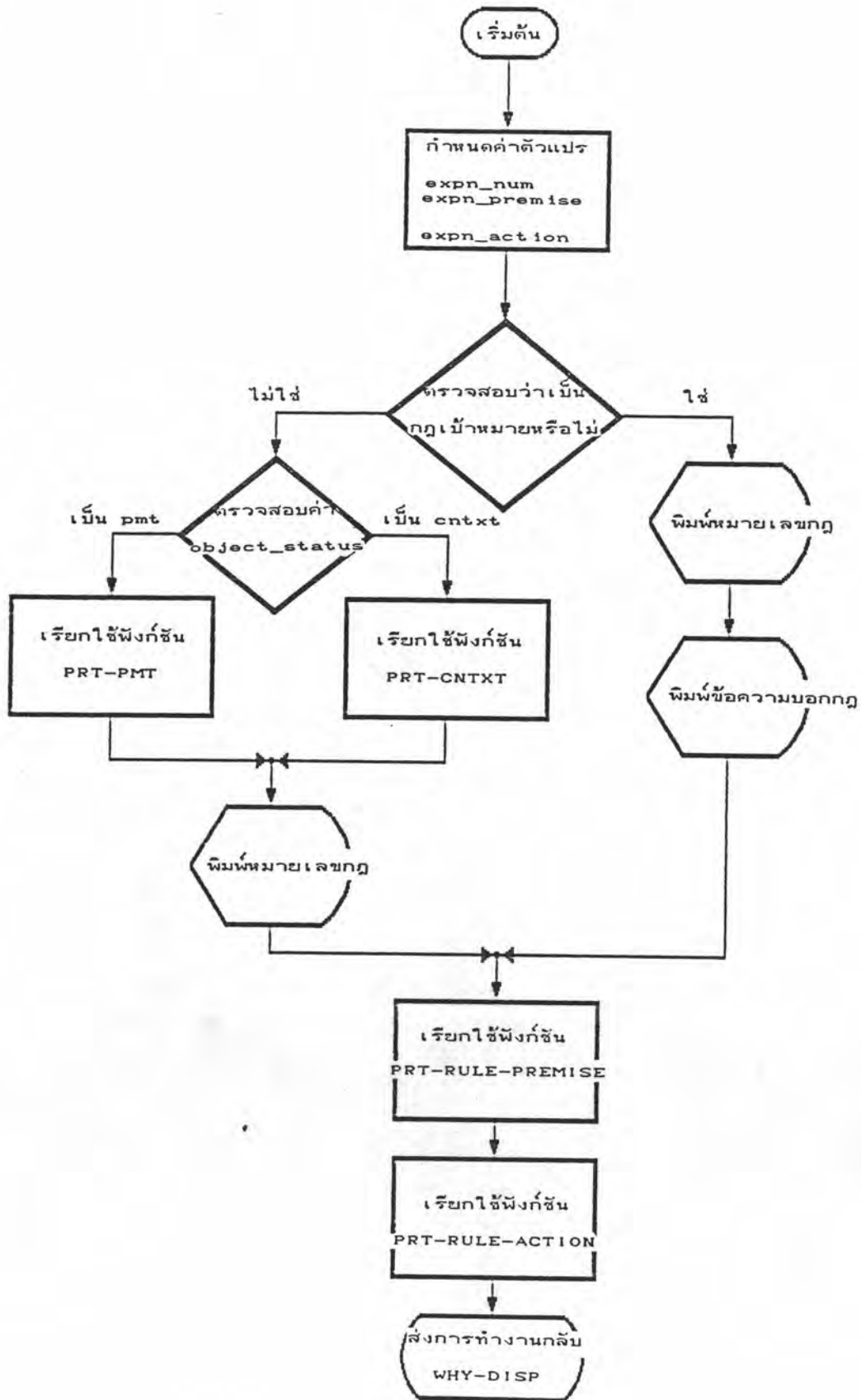
การทำงานจะเป็นการพิมพ์ข้อความในกฎเป็นรูปภาษาธรรมชาติ โดยดึงคุณสมบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ การทำงานโดยละเอียดจะขอก้าวในหัวข้อย่อยต่อไป

โปรแกรมย่อย PRT-EXPN-RULE

ทำหน้าที่แสดงข้อความต่างๆ ในส่วนหลักฐาน และส่วนกระทำของกฎโดยมีการเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆ ดังนี้

1. ฟังก์ชัน PRT-RULE-PREMISE
 - 1.1 ฟังก์ชัน PRT-EXPN-CLAUSE
2. ฟังก์ชัน PRT-RULE-ACTION
 - 2.1 ฟังก์ชัน PRT-EXPN-CLAUSE
3. ฟังก์ชัน PRT-CNTXT
4. ฟังก์ชัน PRT-PMT

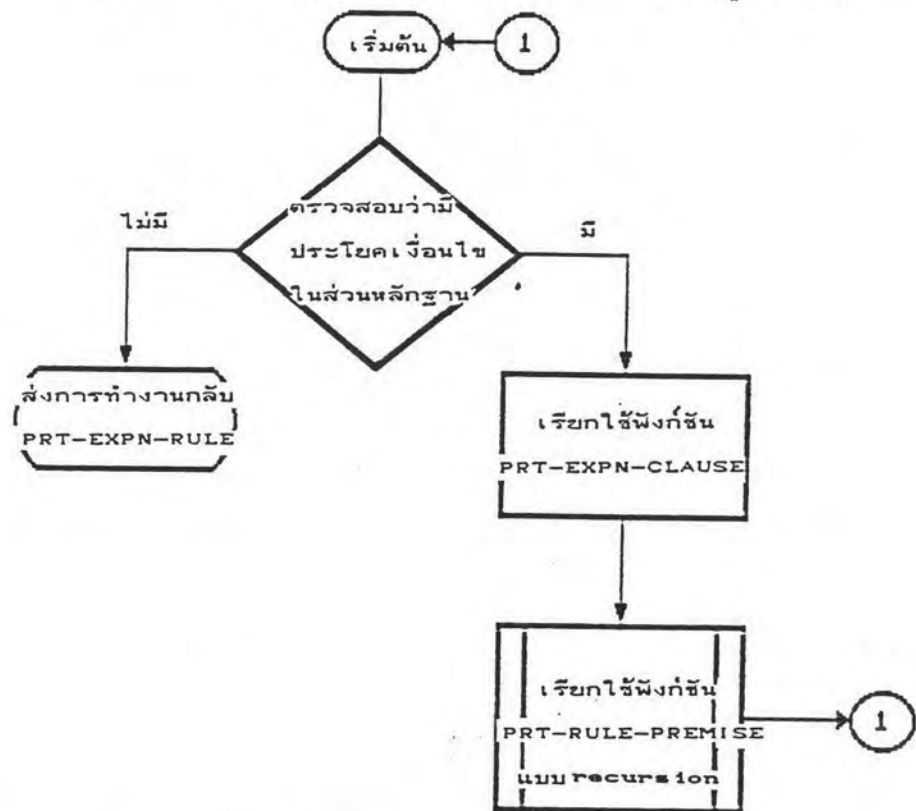
ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.66



รูปที่ 4.66 ผังการทำงานของฟังก์ชัน PRT-EXPN-RULE

1. ฟังก์ชัน PRT-RULE-PREMISE

ทำหน้าที่พิมพ์ข้อความในส่วนหลักฐานของกฎ ฟังก์ชันการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.67

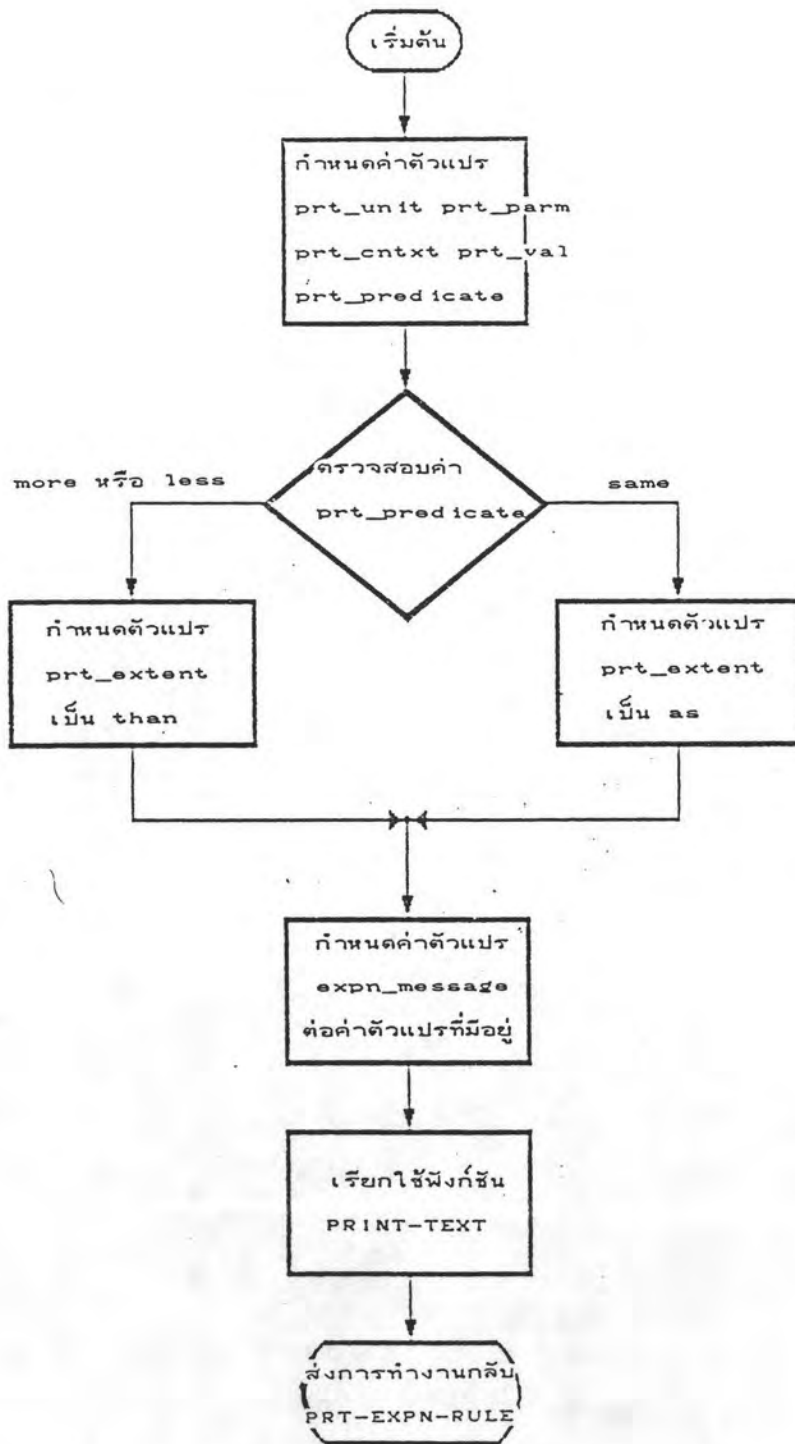


รูปที่ 4.67 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน PRT-RULE-PREMISE

1.1 ฟังก์ชัน PRT-EXPN-CLAUSE

ทำหน้าที่แสดงข้อความในประโยคเงื่อนไขในลักษณะภาษาธรรมชาติ

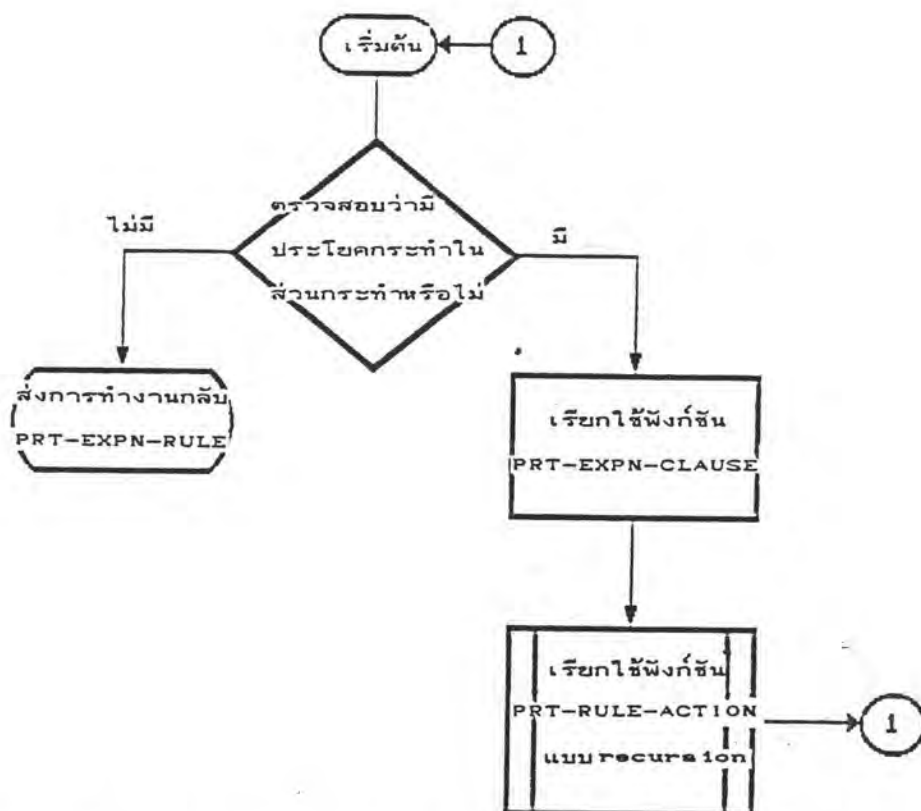
ฟังก์ชันการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.68



รูปที่ 4.68 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน PRT-EXPN-CLAUSE

2. ฟังก์ชัน PRT-RULE-ACTION

ทำหน้าที่แสดงข้อความในส่วนกระทำของกฎ ฟังก์ชันการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.69



รูปที่ 4.69 ผังการทำงานของฟังก์ชัน PRT-RULE-ACTION

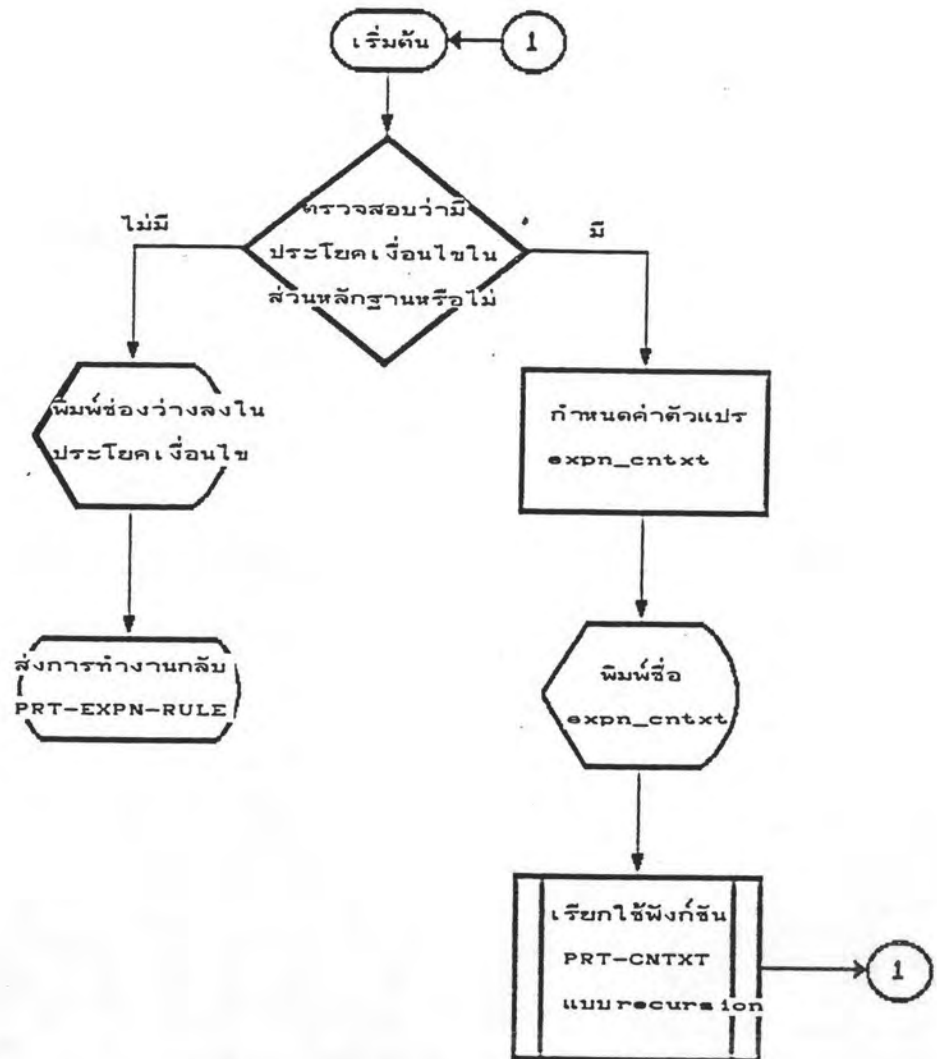
2.1 ฟังก์ชัน PRT-EXPN-CLAUSE

จะทำงานเช่นเดียวกับหัวข้อ 1.1 ในโปรแกรมย่อย EXPLANATION นี้

3. ฟังก์ชัน PRT-CNTXT

ทำหน้าที่พิมพ์ชนิดเนื้อความที่ปรากฏอยู่ในประโยคเงื่อนไขของส่วนหลักฐาน

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.70

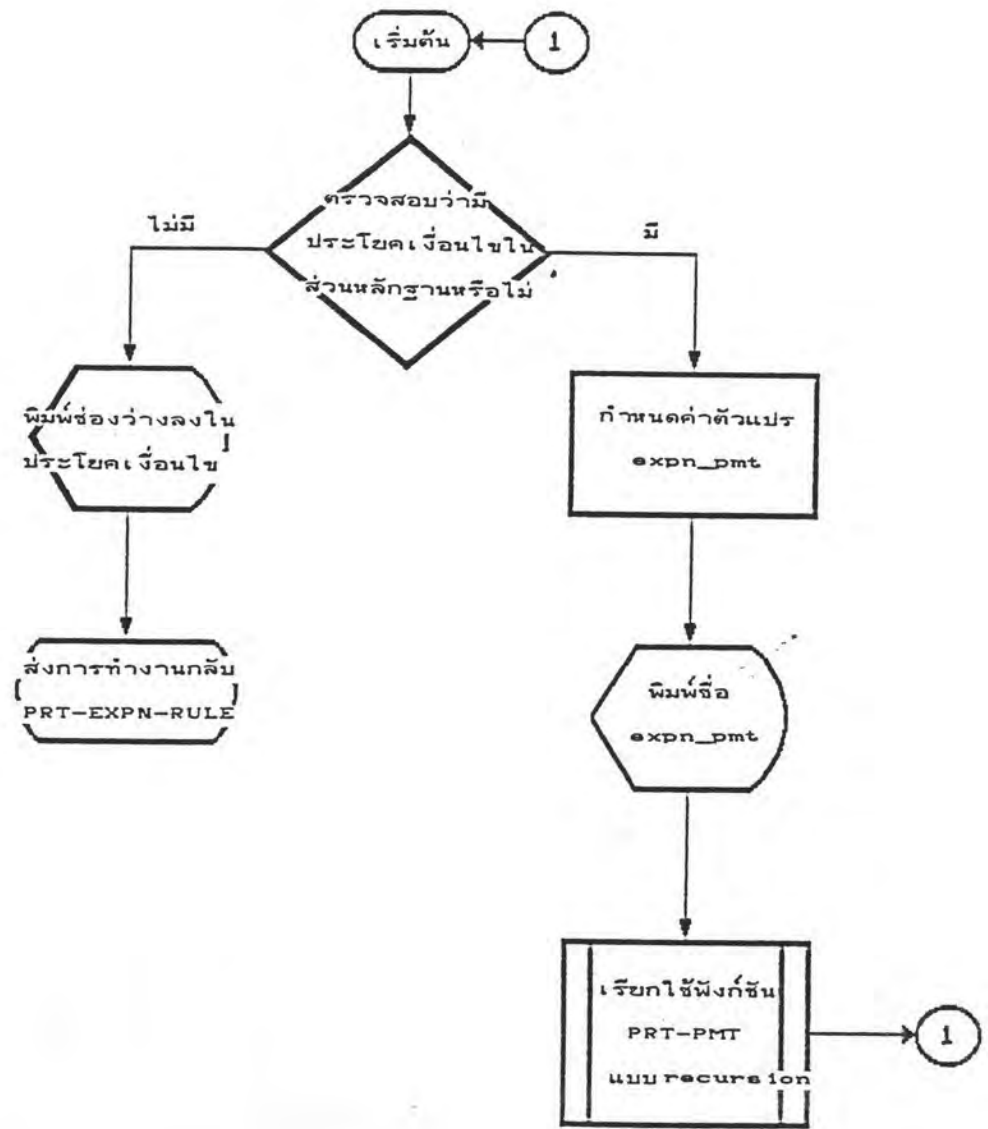


รูปที่ 4.70 ผังการทำงานของฟังก์ชัน PRT-CNTXT

4. ฟังก์ชัน PRT-PMT

ทำหน้าที่พิมพ์ชื่อพารามิเตอร์ที่ปรากฏอยู่ในประโยคเงื่อนไขของส่วนหลักฐาน

ผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.71



รูปที่ 4.71 ฟังก์ชันการทำงานของฟังก์ชัน PRT-PMT

ลักษณะการให้คำปรึกษาของระบบ SFES

ระบบเชี่ยวชาญ SFES จะมีลักษณะการทำงาน และให้คำปรึกษาปัญหาการเพาะเลี้ยง
ดั่งตัวอย่างต่อไปนี้

- > (load 'sfes) ผู้ใช้เรียกใช้ฟังก์ชัน sfes เพื่อทำการบรรจุโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญ
[load sfes] เข้าสู่การทำงาน
- > (sfes) เรียกใช้ฟังก์ชัน sfes เพื่อเริ่มการทำงานของระบบ
ระบบจะเริ่มตีแสดงข้อความเกี่ยวกับตัวระบบ SFESเองดังนี้

```
=====
SFES-1 : This is a consultation program for Shrimp farming problem expected
to use as consultant for anyone who got some problem during farming session
especially Giant tiger prawn.
=====
```

และสอบถามความต้องการของผู้ใช้ว่าต้องการคำแนะนำวิธีการใช้หรือไม่

```
=====> ANY INSTRUCTIONS NEEDED ?(y/n) <=====
=====
```

ถ้าผู้ใช้ตอบด้วย "y" ระบบจะแสดงถึงคำสั่งต่างๆ ที่ผู้ใช้สามารถใช้ได้ระหว่างการทำงานของระบบ

With your request for instructions the system will tell you how to use
this consulting expert system. The following list contains parameters
and keywords used by the system during the consultation session.

| <u>Keyword</u> | <u>Meaning</u> |
|----------------|---------------------------|
| y | Definitely true (1) |
| n | Definitely untrue (-1) |
| text or value | word or value |
| w | request explanation (why) |
| ? or h | Display help message |

หรือถ้าผู้ใช้ตอบ "n" ระบบจะข้ามการแสดงคำแนะนำ และแสดงข้อความให้ผู้ใช้เลือกการทำงานต่อไป

Ok, you don't need any instructions. Now you can consult some problem about Shrimp farming .

PRESS 'y' TO CONTINUE

ระบบจะเริ่มกำหนดค่าตัวแปรต่างๆ ที่ต้องใช้ระหว่างการทำงาน พร้อมทั้งบรรจุนพารามิเตอร์และเนื้อความที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบ

```
=====
|   INITIALIZING DYNAMICS DATABASE   |
|           * PLEASE WAIT *          |
|   BEGINNING POINT OF CONSULTING    |
|   SESSION FOR SHRIMP FARMING       |
=====
```

ระบบจะถามผู้ใช้งานว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในการเพาะเลี้ยงเกี่ยวข้องกับเรื่องอะไรภายในขอบเขตฐานความรู้ของระบบ

Which stage of farming session that you got problem ?")

- ```
=====
```
1. LARVAL REARING STAGE .
  2. FEEDING AND POND MANAGEMENT.
  3. SHRIMP DISEASE .

Choose problem number of stage 1 - 3, or q or Q to quit :

```
=====
```

เมื่อผู้ใช้ระบบขั้นตอนแล้ว ระบบจะทำการเลือกส่วนฐานความรู้ที่เกี่ยวข้องเข้าสู่การทำงาน

```

=====
| LOAD & INITIALIZING TOP CNTXT COMPLETED |
| KNOWLEDGE-BASE CONTEXT-BASE |
| PARAMETER-BASE |
=====

```

พร้อมกับสอบถามชื่อที่ทำการเพาะเลี้ยง เพื่อเริ่มการทำงานต่อไป

Please enter farm name or user name :

\*\* xx

ระบบเชี่ยวชาญ SFES เริ่มทำการประเมินผลกฎเป้าหมาย โดยต่อจากนี้จะอธิบายการโต้ตอบด้วย  
คำบรรยายภาษาไทยในบรรทัดเดียวกับกับข้อความการโต้ตอบในระหว่างทำการปรึกษา

CURRENT RULE NUMBER : RULE000 ระบบเชี่ยวชาญแสดงหมายเลขกฎที่กำลังเรียกใช้งาน

CURRENT RULE NUMBER : RULE001

ระบบถามคำถามเกี่ยวกับการสร้างเนื้อความ FCAUSE

Were the cause of problem concerning with gravid female problem ? (YN)

\*\* w ผู้ใช้ตอบคำถามด้วย w เท่ากับ why เพื่อให้ระบบอธิบายว่าเหตุใดจึงถามคำถาม

EXPLANATION :

Rule that referred to context FCAUSE ระบบจะแสดงชื่อเนื้อความที่เกี่ยวข้องขณะนั้น

is rule : RULE001

หรือกับบอกหมายเลขกฎที่ใช้งาน ส่วนหลักฐาน

Rule content is

และส่วนกระทำ

If The number of spawned gravid female is not enough

Then Problem status of farming session is yes

Do you want more explanations ? (w or n) : w ผู้ใช้ระบุว่าต้องการคำอธิบายต่ออีก  
I want to know the problem status because

RULE000 is the goal rule of system to conclude the diagnosis for PROBLEM-1

ระบบจะทำการย้อนเส้นทางการวินิจฉัย ไปอีกขั้นหนึ่ง  
พร้อมทั้งแสดงข้อความกฎเป้าหมายแก่ผู้ใช้ระบบ

Rule content is

If The problem status of farming is yes

Then Display the cause of problem and recommend how to solve problem

Do you want more explanation ? (w or n) : w ผู้ใช้ระบุว่าต้องการคำอธิบายต่ออีก

Because to conclude the cause of your problem I must know ระบบจะแสดง

that the problem\_status is yes or no. ความจำเป็นที่ต้องการทราบค่าตัวแปร

problem\_status และทำการถามคำถามสุดท้ายอีกครั้ง

Were the cause of problem concerning with gravid female problem ? (YN)

\*\* y เมื่อผู้ใช้ตอบด้วย y เท่ากับ yes ระบบจะสร้างเนื้อความชื่อ FCAUSE-1 ในต้นไม้เนื้อความ

CURRENT RULE NUMBER : RULE101 แสดงหมายเลขกฎความรู้ต่อไปที่เรียกใช้งาน

ซึ่งมีการอ้างอิงถึงเนื้อความ ACCLIMATIZATION

Were there any problem happened in farming session caused by acclimatization

? (YN) ถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อความนั้น

\*\* w

#### EXPLANATION :

Rule that referred to context ACCLIM แสดงชื่อเนื้อความ ส่วนหลักฐาน และส่วนกระทำ

is rule : RULE101

ของกฎที่กำลังใช้งานอยู่

Rule content is

If The cause of problem is gravid\_condition\_uncomplete

Then The number of spawned gravid female is not enough

Do you want more explanations ? (w or n) : w ผู้ใช้ถามเหตุผลต่อว่าทำไมในส่วนกระทำ  
 Rule that referred to context FCAUSE ของกฎที่ 101 ต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อความ  
 is rule : RULE001 FCAUSE ระบบจะแสดงกฎก่อนหน้านี้คือ  
 Rule content is กฎหมายเลขที่ 001  
 If The number of spawned gravid female is not enough  
 Then Problem status of farming session is yes

Do you want more explanations ? (w or n) : n  
 เมื่อผู้ใช้ระบุว่าไม่ต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม ระบบจะทำการถามคำถามสุดท้ายอีกครั้ง  
 Were there any problem happened in farming session caused by acclimatization?  
 \*\* y ผู้ใช้ตอบคำถามด้วย "y" หมายถึงว่าต้องการสร้างเนื้อความชื่อ ACCLIMATIZATION  
 ระบบจะถามคำถามเกี่ยวกับพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับ ACCLIMATIZATION  
 How many days is the acclimatization period ? (NUNB-days)  
 \*\* w คำถามเกี่ยวกับพารามิเตอร์ acc period ของเนื้อความ ACCLIMATIZATION-1

#### EXPLANATION :

Rule that referred to parameter เมื่อผู้ใช้ตอบด้วย "w" ระบบจะแสดงกฎที่เกี่ยวข้องกับ  
 acc\_period is rule : RULE201 พารามิเตอร์ acc\_period ในขณะนั้น  
 Rule content is พร้อมทั้งส่วนหลักฐาน และส่วนกระทำของกฎ  
 If The acclimatization of gravid M&F is less than 5 days  
 Then The cause of problem is gravid\_condition\_uncomplete

Do you want more explanations ? (w or n) : w เมื่อผู้ใช้ถามด้วย "w" อีกครั้ง  
 Rule that referred to parameter ระบบจะย้อนเส้นทางการทำงานไปยังขั้นหนึ่ง  
 cause is rule : RULE101 และแสดงหมายเลขกฎ ส่วนหลักฐาน ส่วนกระทำ  
 Rule content is และพารามิเตอร์ที่มีความสัมพันธ์กับกฎที่ 201  
 If The cause of problem is gravid\_condition\_uncomplete  
 Then The number of spawned gravid female is not\_enough



Do you want more explanations ? (w or n) : n

ระบบตามคำถามสุดท้ายอีกครั้ง เมื่อผู้ใช้ตอบว่าไม่ต้องการคำอธิบาย

How many days is the acclimatization period ? (NUMB-days)

\*\* 5 ผู้ใช้ตอบช่วงเวลาที่ทำการปรับสภาพเท่ากับ 5 วัน แสดงว่าเป็นสภาพที่เหมาะสม

CURRENT RULE NUMBER : RULE202 ระบบจะทำการสาเหตุอื่นที่เห็นไปได้ออกจากกฎที่ 202

CURRENT RULE NUMBER : RULE203 กฎที่ 203 มีความสัมพันธ์กับกฎที่ 202

How many cubic metre are the volume of acclimatization pond ? (NUMB-m<sup>3</sup>)

\*\* w ในกฎที่ 203 มีการอ้างถึงพารามิเตอร์ acc\_p\_size

ซึ่งมีคุณสมบัติ labdata เป็น t แต่ผู้ใช้ถาม "w" ต่อ

EXPLANATION : ระบบจะอธิบายกฎที่เกี่ยวข้องกับ acc\_p\_size และ acc\_p\_gravid\_density

Rule that referred to parameter. ในส่วนหลักฐานซึ่งมีประโยคเงื่อนไข 2 ประโยค

acc\_p\_size acc\_p\_gravid\_density is rule : RULE203

Rule content is

If The volume of acclimatization pond is less than 3 m<sup>3</sup>. and

The number of gravid M&F in acclimatization pond is more than  
80 shrimps/pond

Then The acclimatization pond feature is unsuitable

Do you want more explanations ? (w or n) : w

rule that referred to parameter ระบบจะย้อนกลับไปแสดงพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง

acc\_p\_feature is rule : RULE202 และส่วนหลักฐาน ส่วนกระทำของกฎนี้

Rule content is

If The acclimatization pond feature is unsuitable

Then The cause of problem is gravid\_condition\_uncomplete

Do you want more explanations ? (w or n) : n

How many cubic metre are the volume of acclimatization pond ? (NUMB-m<sup>3</sup>)

\*\* 2 ผู้ใช้ตอบว่าความจุของบ่อเท่ากับ 2 ตัน แสดงประโยคเงื่อนไขเป็นจริง

How many gravid M&F in acclimatization pond ? (NUMB-shrimp/pond)

\*\* w    ทำการถามพารามิเตอร์ต่อไปคือ acc\_p\_gravid\_density

EXPLANATION :

Rule that referred to parameter   ระบบจะอธิบายเช่นเดียวกับพารามิเตอร์ acc\_p\_size  
acc\_p\_size acc\_p\_gravid\_density is rule : RULE203

Rule content is

If    The volume of acclimatization pond is less than  $3 \text{ m}^3$ , and  
      The number of gravid M&F in acclimatization pond is more than  
      80 shrimps/pond

Then The acclimatization pond feature is unsuitable

Do you want more explanations ? (w or n) : n

How many numbers of gravid M&F in acclimatization pond ? (NUMB-shrimp/pond)

\*\* 88    ผู้ใช้ตอบว่าจำนวนพ่อแม่พันธุ์แม่พันธุ์ในบ่อปรับสภาพกุ้งเท่ากับ 88 ตัว

FIRING RULE NUMBER : RULE203    ระบบทำการตรวจสอบว่าส่วนหลักฐานของกฎที่ 203 เป็นจริง

FIRING RULE NUMBER : RULE202    และเรียกใช้งานส่วนกระทำของกฎ ทำให้เกิดการหาเหตุผล

FIRING RULE NUMBER : RULE201    อย่างต่อเนื่องจนได้ข้อสรุปมา

FIRING RULE NUMBER : RULE101

FIRING RULE NUMBER : RULE000

DIAGNOSIS :

The cause of farming problem is

The problem status for PROBLEM-1 is yes

The number of spawned gravid female for FCAUSE-1 is not\_enough

The cause of problem for ACCLIMATIZATION-1 is gravid\_condition\_uncomplete

The acclimatization pond feature for ACCLIMATIZATION-1 is unsuitable

The volume of acclimatization pond is less than  $3 \text{ m}^3$

The number of gravid M&F in acclimatization pond is more than

80 shrimps/pond

The recommendation treatments to solve your problem is

The number of spawned gravid female for FCAUSE-1 should be enough

enough means It should be have spawned gravid female  
not less than 70 %.

The cause of problem for ACCLIMATIZATION-1 should be gravid\_condition\_complete  
gravid\_condition\_complete

- means
1. Acclimatization for gravid female before  
eye ablation should be long and suitable.
  2. Feeding for gravid M&F should have enough  
food value and feeding rate.

The acclimatization pond feature for ACCLIMATIZATION-1 should be suitable

The volume of acclimatization pond must more than 3 m<sup>3</sup>

The number of gravid M&F in acclimatization pond should less than  
80 shrimps/pond

### สรุป

จากผังการทำงาน โดยละเอียดทั้งหมดของฟังก์ชันต่างๆ ได้มีการนำผังงานเหล่านี้  
มาพัฒนาขึ้นเป็นโปรแกรมโดยใช้ภาษา Franz Lisp สำหรับบทสรุปการทำงานของระบบ SFES  
รวมทั้งปัญหา ข้อคิด และข้อเสนอแนะที่ผู้วิจัยคิดว่าจะเป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาระบบเชี่ยวชาญ  
ต่อไปได้ทำการสรุปไว้ในบทต่อไปซึ่งเป็นบทสุดท้าย