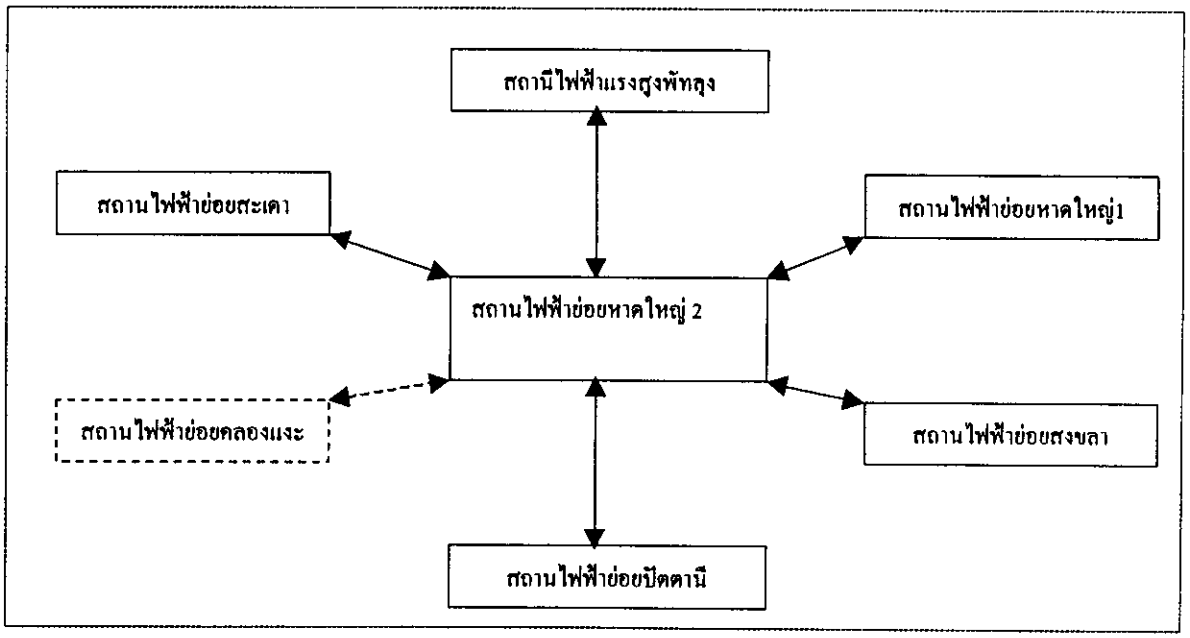
บทที่ 7

ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้ในการนำระบบกลับคืน

จากบทที่ 5 ภาพประกอบที่ 5-1 โครงข่ายของระบบที่ทำการศึกษา โดยให้สถานีไฟฟ้าแรงสูงหาดใหญ่ 2 ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นศูนย์กลางในการนำระบบกลับคืน ซึ่งมีสายส่งที่เชื่อมโยงดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้นในบทดังกล่าว แต่ต้องเข้าใจว่าการนำระบบกลับคืนนี้เป็นเพียงการปฏิบัติขั้นพื้นฐานในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูงเท่านั้น หากมีเหตุการณ์นอกเหนือจากนี้ การนำระบบกลับคืนจำเป็นต้องอาศัยทักษะของผู้ปฏิบัติงานและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในด้านต่างๆ เข้ามาช่วย เช่น ด้านระบบป้องกัน ด้านระบบส่ง และศูนย์ควบคุม ซึ่งในกรณีนี้คือศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าภาคใต้ ลำภูรา และสถานีไฟฟ้าแรงสูงในเขต 3 ทั้งหมดนั้นเอง

7.1 การนำระบบกลับคืน

ต่อไปนี้จะกล่าวถึงการนำระบบกลับคืนและการใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญในการนำระบบสายส่งที่ถูกตัดออกจากระบบโดยไม่ได้มีฟอลท์อยู่ในส่วนของสายส่งนั้นกลับเข้าสู่ระบบอีกครั้งโดยระบบที่ได้สร้างขึ้นจะจำลองระบบสายส่ง 115 kV และ 230 kV ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ดังภาพประกอบ 7-1



ภาพประกอบ 7-1 โครงข่ายการเชื่อมโยงกับสถานีไฟฟ้าแรงสูงหาดใหญ่ 2

7.2 ขั้นตอนในการนำระบบกลับคืน

ในการนำสายส่งกลับคืนเข้าสู่ระบบอีกครั้ง เราต้องพิจารณาหลายอย่างเพื่อให้การนำสายส่งกลับคืนเข้าสู่ระบบเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และไม่มีปัญหาอะไร ผู้ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูงต้องพิจารณาสิ่งต่อไปนี้ก่อนที่จะเริ่มนำสายส่งกลับคืน

(1) หาจุดหรือตำแหน่งที่เกิดความผิดพลาดในระบบก่อนว่าเกิดขึ้น ณ จุดใด

(2) ตรวจสอบ ว่าระบบมีการแยกออกเป็นกลุ่มหรือไม่ เนื่องจากว่าเมื่อเกิดภาวะผิดปกติขึ้นในระบบ อาจเป็นสาเหตุให้ระบบแยกออกจากกันเป็นกลุ่ม ซึ่งการนำสายส่งกลับเข้าสู่ระบบนั้นจะกระทำได้เฉพาะกลุ่มเดียวกันเท่านั้น ถ้าต้องการนำแต่ละกลุ่มมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันจะต้องตรวจสอบให้ทั้งสองกลุ่มมีการซินโครไนซ์กันก่อน ซึ่งจะต้องอาศัยประสบการณ์จากผู้ปฏิบัติงาน (Operator) ในสถานีไฟฟ้าแรงสูงด้วย

(3) ตรวจสอบว่ามีภาระโหลดเท่าไหร่ และยอมให้นำภาระกลับคืนได้เท่าไหร่

(4) ตรวจสอบค่าแรงดันก่อนการนำสายส่งกลับคืนเข้าสู่ระบบ โดยทั่วไปจะสับเบรกเกอร์ด้านที่มีแรงดันสูงกว่าก่อนเสมอ และจะรักษาแรงดันไม่ให้เกิดขีดจำกัดของระบบด้วย

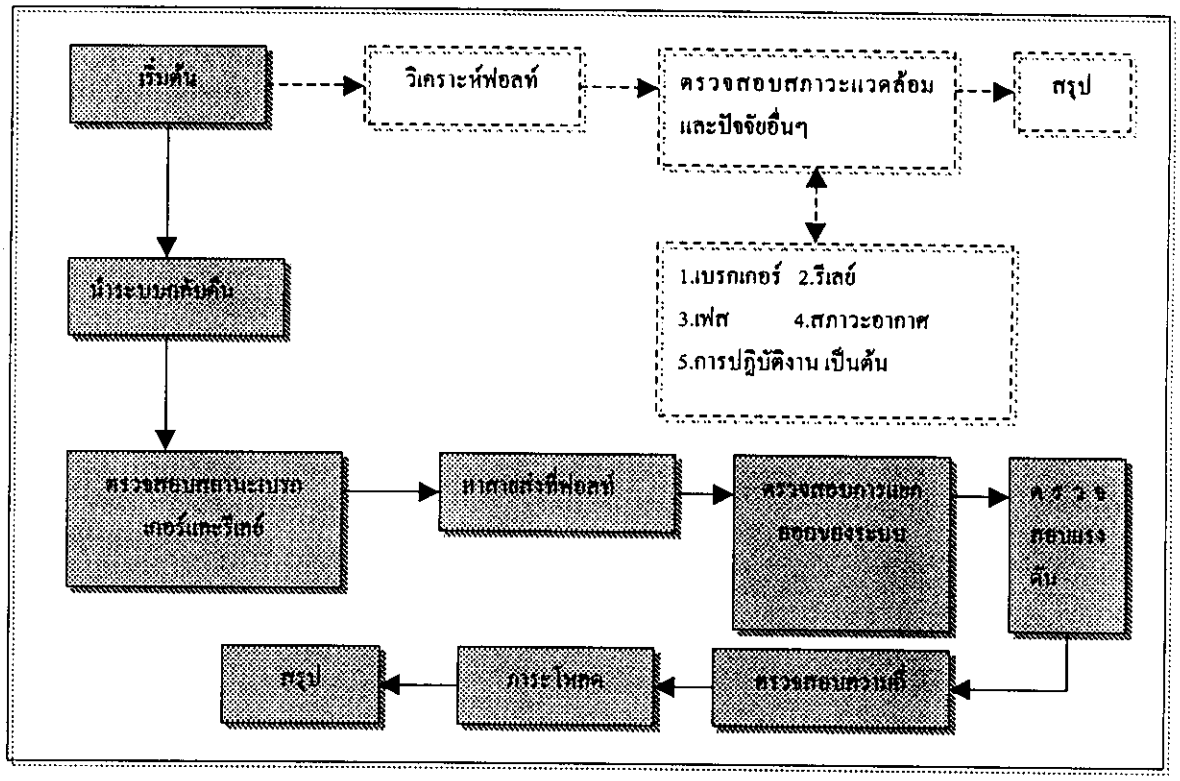
ก่อนอื่นขอกล่าวถึงข้อมูลที่จะนำเข้ามาประเมินว่าได้มาจากอะไรบ้าง ข้อมูลที่ใช้เป็นอินพุทในขณะนี้เราใช้ข้อมูลที่เป็นสถานะของรีเลย์ และเซอร์กิตเบรกเกอร์ของสถานีไฟฟ้าแรงสูงหาดใหญ่ 2 เป็นหลัก และใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์แต่ละเมนหลักของสถานีไฟฟ้าแรงสูงที่เชื่อมโยงกับหาดใหญ่ 2 เข้ามา ซึ่งในที่นี้เราทดลองโดยการป้อนสถานะของรีเลย์และเซอร์กิตเบรกเกอร์เข้าไปเก็บไว้ในฐานความจริงก่อนเพื่อเป็นแฟ้มข้อมูลไว้สำหรับประเมินผล โดยการประเมินผลจะดูว่ารีเลย์และเซอร์กิตเบรกเกอร์มีสถานะเป็นอย่างไร เช่น รีเลย์ มีสถานะเป็น Yes หรือ No สถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์ เป็น Close หรือ Open ซึ่งในขั้นพื้นฐานเรายังไม่นำเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง และเมื่อข้อมูลถูกส่งเข้ามาแล้ว ระบบผู้เชี่ยวชาญก็จะประเมินว่าเกิดอะไรขึ้นในระบบโดยใช้กฎที่เขียนขึ้นเป็นตัวประเมิน โดยหลักการที่ใช้ในการที่จะพิจารณาว่าจะนำสายส่งกลับเข้าสู่ระบบได้อีกหรือไม่นั้น ก็คือในขั้นแรกกฎที่ได้เขียนขึ้นจะทำการประเมินผล และตรวจสอบว่าสายส่งเส้นใดในระบบที่มีฟอลท์เกิดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลอินพุทที่เป็นข้อมูลสถานะของรีเลย์ และเซอร์กิตเบรกเกอร์นั่นเอง มาประเมินโดยใช้เงื่อนไขภายในกฎเป็นตัวตรวจสอบ

หลังจากที่หาได้แล้วว่าเกิดฟอลท์ที่เส้นใดในระบบก็จะเป็นขั้นตอนในการที่จะนำสายส่งเส้นที่ไม่มีฟอลท์เกิดขึ้นกลับเข้ามาสู่ระบบอีกครั้งโดยที่สายส่งส่วนนี้อาจจะถูกตัดขาดออกจากระบบ เนื่องมาจากระบบป้องกันคือ รีเลย์ทำงานและสั่งให้เซอร์กิตเบรกเกอร์เปิดวงจรออกไป

ขั้นตอนก่อนที่จะทำการแนะนำหรือสั่งการให้เซอร์กิตเบรกเกอร์ปิดวงจรเพื่อนำสายส่งกลับเข้าสู่วงจรอีกครั้งหนึ่งนั้น ก็จะต้องทำการตรวจสอบว่าระบบด้านต้นทางกับปลายทางของสายส่งนั้นแยกเป็นอิสระกันหรือไม่ เมื่อตรวจสอบแล้วหากพบว่าระบบต้นทางและปลายทางเป็นอิสระกันก็จะไม่แนะนำให้ทำการนำสายส่งกลับเข้าสู่ระบบโดยทันที เพราะกรณีนี้จะต้องผ่านขั้นตอนการซินโครไนซ์ระบบเสียก่อน ซึ่งโดยทั่วไปจะมีขั้นตอนมากขึ้น และมักจะใช้ผู้ปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าแรงสูง หรือ โอเปอเรเตอร์คอยตรวจและดูแลก่อนจะนำสายส่งกลับเข้าสู่ระบบเสมอ

แต่หากตรวจสอบแล้วระบบต้นทางกับปลายทางไม่ได้แยกเป็นอิสระกัน ระบบผู้เชี่ยวชาญก็จะแนะนำหรือสั่งการให้เซอร์กิตเบรกเกอร์ของสายส่งส่วนนั้นปิดวงจรได้ เพื่อนำสายส่งกลับเข้าสู่ระบบอีกครั้ง

7.3 การออกแบบส่วนของการนำระบบกลับคืน

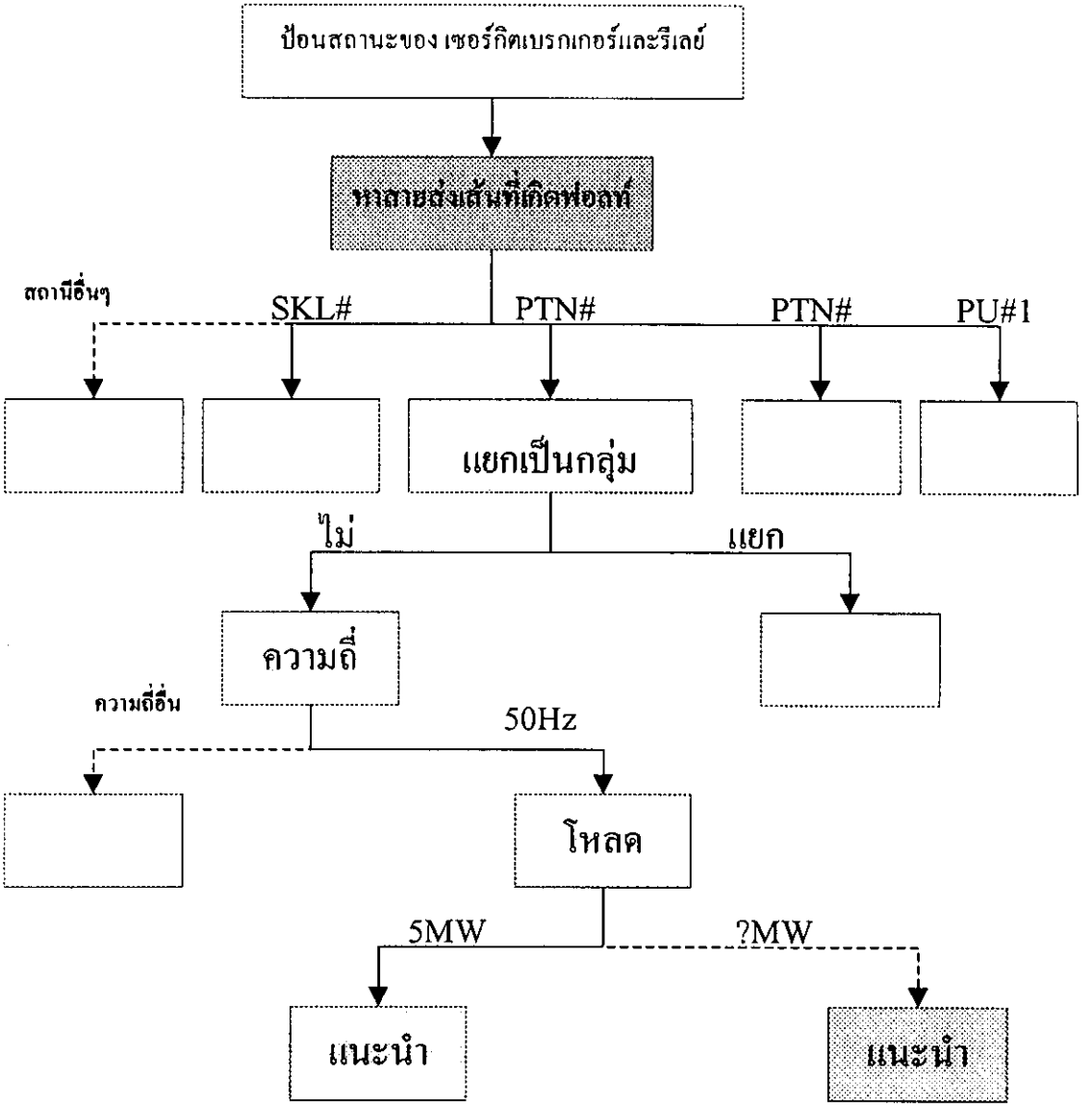


ภาพประกอบ 7-2 การทำงานของระบบ

จากภาพประกอบ 7-2 แสดงการทำงานของระบบซึ่งจะเริ่มต้นโดยการให้ผู้ใช้เลือกที่จะนำระบบกลับคืน ซึ่งส่วนนี้ระบบจะถามผู้ใช้เองจากการเรียกใช้งานส่วนของคำถามจากกฎที่เราสร้างขึ้น และต่อมาระบบก็จะทำการตรวจสอบเช่นเดียวกับขั้นตอนในการนำระบบกลับคืนดังรายละเอียด

ในหัวข้อที่ 7.2 ที่ผ่านมา ซึ่งในแต่ละขั้นตอน ระบบจะเป็นผู้ถาม ส่วนผู้ใช้จะเป็นผู้ตอบคำถามให้ตรงกับความเป็นจริง เท่านั้น ระบบก็จะนำไปสู่คำตอบ ดังรายละเอียดในส่วนต่อๆ ไป

7.4 โครงสร้างต้นไม้สำหรับตัดสินใจในการนำระบบกลับคืน



ภาพประกอบ 7-3 ต้นไม้สำหรับตัดสินในการนำระบบกลับคืน

หมายเหตุ ช่องว่างคือค่าที่แตกต่างกันออกไปตามการเลือกหรือใส่ค่าจากผู้ใช้เพื่อโยงไปสู่เป้าหมาย

7.5 การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันเพื่อแยกแยะสายส่งขั้นพื้นฐาน

ต่อไปนี้จะได้กล่าวถึงการทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน ซึ่งเป็นรีเลย์และเบรกเกอร์ป้องกันที่ใช้สำหรับแยกระบบ และเป็นตัวป้องกันระบบในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดขึ้น ซึ่งจะพิจารณาการทำงานในขั้นพื้นฐานเมื่อทำงานตามปกติไม่มีโซนของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่จะอาศัยรีเลย์และเบรกเกอร์หลักทำงาน ทำหน้าที่ปลดสายส่งแต่ละชุดออกจากระบบ และในการศึกษานี้เราจะใช้สถานีไฟฟ้าแรงสูงหาดใหญ่ 2 เป็นศูนย์กลาง แล้ววิเคราะห์ว่าสายส่งเส้นไหนที่เชื่อมโยงเกิดฟอลท์และแยกออกจากระบบ ซึ่งแยกเป็นแต่ละกรณีดังตารางประกอบ 7-1 ถึง 7-9 (**ข้อมูลโดย คุณจำเป็น ศรีสว่าง หัวหน้าสถานีไฟฟ้าแรงสูงหาดใหญ่ 2 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย : EGAT)**

ตารางประกอบ 7-1 ฟอลท์เกิดขึ้นบนสายส่งไปสถานีไฟฟ้าแรงสูงพัทลุง No.1

BKR-M-O	BKR-M-O	BKR-F	BKR-F	BKR-O	BKR-O	BKR-O	BKR-O	LINE-F
PU-8062	HY2-8032	-	-	-	-	-	-	PU#1
-	HY2-8032	PU-8062	-	-	-	-	-	PU#1
PU-8062	-	-	HY2-8032	-	-	-	-	PU#1
-	-	PU-8062	HY2-8032					PU#1

ตารางประกอบ 7-2 ฟอลท์เกิดขึ้นบนสายส่งไป สถานีไฟฟ้าแรงสูงพัทลุง No.2

BKR-M-O	BKR-M-O	BKR-F	BKR-F	BKR-O	BKR-O	BKR-O	BKR-O	LINE-F
PU-8042	HY2-80062	-	-	-	-	-	-	PU#2
-	HY2-80062	PU-8042	-	-	-	-	-	PU#2
PU-8042	-	-	HY2-80062	-	-	-	-	PU#2
-	-	PU-8042	HY2-80062	-	-	-	-	PU#2

ตารางประกอบ7-3 ฟอลท์เกิดขึ้นบนสายส่งไป สถานีไฟฟ้าแรงสูงหาดใหญ่ 1 No.1

BKR-M-O	BKR-M-O	BKR-F	BKR-F	BKR-O	BKR-O	BKR-O	BKR-O	LINE-F
HY1-7062	HY2-700612	-	-	-	-	-	-	HY1#1
-	HY2-700612	HY1-7062	-	-	-	-	-	HY1#1
HY1-7062	-	-	HY2-700612	HY2-701112	HY2-700312	HY2-700222	HY2-700812	HY1#1
-	-	HY1-7062	HY2-700612	HY2-701112	HY2-700312	HY2-700222	HY2-700812	HY1#1

ตารางประกอบ 7-4 ฟอลท์เกิดขึ้นบนสายส่งไป สถานีไฟฟ้าแรงสูงหาดใหญ่ 1 No.2

BKR-M-O	BKR-M-O	BKR-F	BKR-F	BKR-O	BKR-O	BKR-O	BKR-O	LINE-F
HY1-7042	HY2-700722	-	-	-	-	-	-	HY1#2
-	HY2-700722	HY1-7042	-	-	-	-	-	HY1#2
HY1-7042	-	-	HY2-700722	HY2-701222	-	-	-	HY1#2
-	-	HY1-7042	HY2-700722	HY2-701222	-	-	-	HY1#2

ตารางประกอบ 7-5 ฟอลท์เกิดขึ้นบนสายส่งไป สถานีไฟฟ้าแรงสูงปัตตานี No.1

BKR-M-O	BKR-M-O	BKR-F	BKR-F	BKR-O	BKR-O	BKR-O	BKR-O	LINE-F
PTN-7072	HY2-700312	-	-	-	-	-	-	PTN#1
-	HY2-700312	PTN-7072	-	-	-	-	-	PTN#1
PTN-7072	-	-	HY2-700312	HY2-701112	HY2-700612	HY2-700222	HY2-700812	PTN#1
-	-	PTN-7072	HY2-700312	HY2-701112	HY2-700612	HY2-700222	HY2-700812	PTN#1

ตารางประกอบ 7-6 ฟอลท์เกิดขึ้นบนสายส่งไป สถานีไฟฟ้าแรงสูงปัตตานี No.2

BKR-M-O	BKR-M-O	BKR-F	BKR-F	BKR-O	BKR-O	BKR-O	BKR-O	LINE-F
PTN-7082	HY2-700222	-	-	-	-	-	-	PTN#2
-	HY2-700222	PTN-7082	-	-	-	-	-	PTN#2
PTN-7082	-	-	HY2-700222	HY2-700312	HY2-701112	HY2-700612	HY2-700812	PTN#2
-	-	PTN-7082	HY2-700222	HY2-700312	HY2-701112	HY2-700612	HY2-700812	PTN#2

ตารางประกอบ 7-7 ฟอลท์เกิดขึ้นบนสายส่งไป สถานีไฟฟ้าแรงสูงสงขลา No.1

BKR-M-O	BKR-M-O	BKR-F	BKR-F	BKR-O	BKR-O	BKR-O	BKR-O	LINE-F
SKL-70042	HY2-701112	-	-	-	-	-	-	SKL#1
-	HY2-701112	SKL-70042	-	-	-	-	-	SKL#1
SKL-70042	-	-	HY2-701112	HY2-700612	HY2-700312	HY2-700222	HY2-700812	SKL#1
-	-	SKL-70042	HY2-701112	HY2-700612	HY2-700312	HY2-700222	HY2-700812	SKL#1

ตารางประกอบ 7-8 ฟอลท์เกิดขึ้นบนสายส่งไป สถานีไฟฟ้าแรงสูงสงขลา No.2

BKR-M-O	BKR-M-O	BKR-F	BKR-F	BKR-O	BKR-O	BKR-O	BKR-O	LINE-F
SKL-70062	HY2-701222	-	-	-	-	-	-	SKL#2
-	HY2-701222	SKL-70062	-	-	-	-	-	SKL#2
SKL-70062	-	-	HY2-701222	HY2-700722	-	-	-	SKL#2
-	-	SKL-70062	HY2-701222	HY2-700722	-	-	-	SKL#2

ตารางประกอบ 7-9 ฟอลท์เกิดขึ้นบนสายส่งไป สถานีไฟฟ้าแรงสูงสะเดา

BKR-M-O	BKR-M-O	BKR-F	BKR-F	BKR-O	BKR-O	BKR-O	BKR-O	LINE-F
SDO-7022	HY2-700812	-	-	-	-	-	-	SDO
-	HY2-700812	SDO-7022	-	-	-	-	-	SDO
SDO-7022	-	-	HY2-700812	HY2-700222	HY2-700312	HY2-701112	HY2-700612	SDO
-	-	SDO-7022	HY2-700812	HY2-700222	HY2-700312	HY2-701112	HY2-700612	SDO

BKR : BREAKER M : MAIN O : OPEN F : FAIL HY1, 2 : HADYAI1, 2

SDO : SDAO PTN : PUTTANI SKL : SONGKHLA PU : PUTTHALUNG

7.6 ตัวอย่างกฎ

IDENTIFY 400

SELECT_RESTORAION

IF

((SELECT MENU)(2)=(ATOMIC TRUE))

((SELECT MENU)(RESTORATION)=(ATOMIC TRUE))

THEN

(@ logo2)

((LOGO SYSTEM)(RESTORATION)=(ATOMIC TRUE))

END-OF-RULE

IDENTIFY 401

SELECT_RESTORATION

IF

((SELECT MENU)(2)=(ATOMIC TRUE))

((SELECT MENU)(RESTORATION)=(ATOMIC TRUE))

((LOGO SYSTEM)(RESTORATION)=(ATOMIC TRUE))

THEN

(@ restoration1)

((STATUS BKR_PU#1-HY2)(PU 8062)=(ATOMIC (? BKR1)))

((STATUS BKR_HY2-PU#1)(HY2 8032)=(ATOMIC (? BKR2)))

((STATUS BKR_PU#2-HY2)(PU 8042)=(ATOMIC (? BKR3)))

((STATUS BKR_HY2-PU#2)(HY2 80062)=(ATOMIC (? BKR4)))

((STATUS BKR_HY1#1-HY2)(HY1 7062)=(ATOMIC (? BKR5)))

((STATUS BKR_HY2-HY1#1)(HY2 700612)=(ATOMIC (? BKR6)))

((STATUS BKR_HY1#2-HY2)(HY1 7042)=(ATOMIC (? BKR7)))

((STATUS BKR_HY2-HY1#2)(HY2 700722)=(ATOMIC (? BKR8)))

((STATUS BKR_SKL#1-HY2)(SKL 70042)=(ATOMIC (? BKR9)))

((STATUS BKR_HY2-SKL#1)(HY2 701112)=(ATOMIC (? BKR10)))

((STATUS BKR_SKL#2-HY2)(SKL 70062)=(ATOMIC (? BKR11)))

((STATUS BKR_HY2-SKL#2)(HY2 701222)=(ATOMIC (? BKR12)))

((STATUS BKR_PTN#1-HY2)(PTN 7072)=(ATOMIC (? BKR13)))

((STATUS BKR_HY2-PTN#1)(HY2 700312)=(ATOMIC (? BKR14)))

((STATUS BKR_PTN#2-HY2)(PTN 7082)=(ATOMIC (? BKR15)))

((STATUS BKR_HY2-PTN#2)(HY2 700222)=(ATOMIC (? BKR16)))

((STATUS BKR_SDO-HY2)(SDO 7022)=(ATOMIC (? BKR17)))

((STATUS BKR_HY2-SDO)(HY2 700812)=(ATOMIC (? BKR18)))

((STATUS RY_PU#1-HY2)(PU 8062)=(ATOMIC (? RY1)))

((STATUS RY_HY2-PU#1)(HY2 8032)=(ATOMIC (? RY2)))

((STATUS RY_PU#2-HY2)(PU 8042)=(ATOMIC (? RY3)))

((STATUS RY_HY2-PU#2)(HY2 80062)=(ATOMIC (? RY4)))

((STATUS RY_HY1#1-HY2)(HY1 7062)=(ATOMIC (? RY5)))

((STATUS RY_HY2-HY1#1)(HY2 700612)=(ATOMIC (? RY6)))

((STATUS RY_HY1#2-HY2)(HY1 7042)=(ATOMIC (? RY7)))

((STATUS RY_HY2-HY1#2)(HY2 700722)=(ATOMIC (? RY8)))

((STATUS RY_SKL#1-HY2)(SKL 70042)=(ATOMIC (? RY9)))

((STATUS RY_HY2-SKL#1)(HY2 701112)=(ATOMIC (? RY10)))

((STATUS RY_SKL#2-HY2)(SKL 70062)=(ATOMIC (? RY11)))

((STATUS RY_HY2-SKL#2)(HY2 701222)=(ATOMIC (? RY12)))

((STATUS RY_PTN#1-HY2)(PTN 7072)=(ATOMIC (? RY13)))

((STATUS RY_HY2-PTN#1)(HY2 700312)=(ATOMIC (? RY14)))

((STATUS RY_PTN#2-HY2)(PTN 7082)=(ATOMIC (? RY15)))

((STATUS RY_HY2-PTN#2)(HY2 700222)=(ATOMIC (? RY16)))

((STATUS RY_SDO-HY2)(SDO 7022)=(ATOMIC (? RY17)))

((STATUS RY_HY2-SDO)(HY2 700812)=(ATOMIC (? RY18)))

(@ restoration2)

((TABLE CONCLUSION)(STATUS)=(ATOMIC TRUE))

END-OF-RULE

.

.

.

IDENTIFY 403

SELECT_RESTORATION

IF

((STATUS BKR_PU#1-HY2)(PU 8062)=(ATOMIC OPENED*))

((STATUS BKR_HY2-PU#1)(HY2 8032)=(ATOMIC OPENED*))

((STATUS RY_PU#1-HY2)(PU 8062)=(ATOMIC YES))

((STATUS RY_HY2-PU#1)(HY2 8032)=(ATOMIC YES))

THEN

(@ conclusion1001)

((NTW RESTORATION)(CONCLUSION1001)=(ATOMIC TRUE))

(@ conclusion2001)

((SYS RESTORATION)(CONCLUSION2000)=(ATOMIC TRUE))

(@ restoration3)

((NTW RESTORATION)(RESTORATION3)=(ATOMIC TRUE))

(@ restoration4)

((NTW RESTORATION)(RESTORATION4)=(ATOMIC TRUE))

(@ conclusion2000)

((NTW RESTORATION)(CONCLUSION2000)=(ATOMIC TRUE))

END-OF-RULE

7.7 ฐานข้อมูลความจริงระบบ

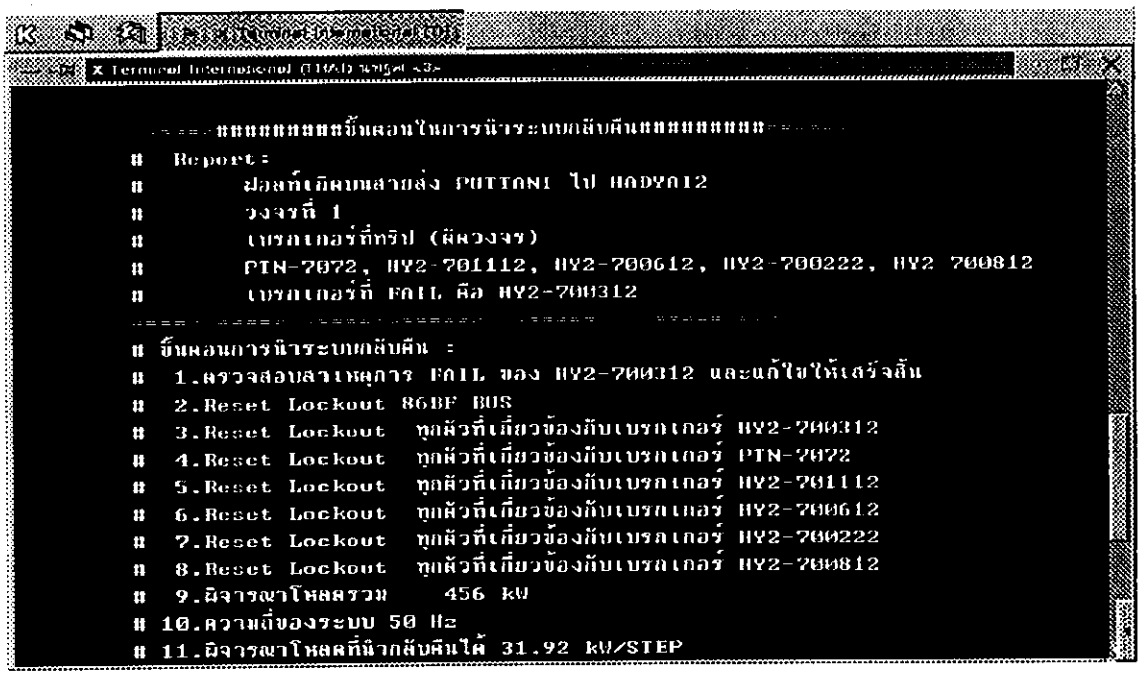
ในระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ฐานข้อมูลความรู้ของระบบไฟฟ้ากำลังได้ถูกสร้างขึ้นซึ่งเรียกว่า เป็นความจริงของระบบที่จะทำการศึกษา ในการสร้างฐานข้อมูลความรู้ในการนำระบบกลับคืนนี้มีรูปแบบดังต่อไปนี้

- TYPE เป็นชนิดของ OBJECT เช่น Distance Relay, Under frequency Relay เป็นต้น
- OBJECT เป็นชนิดของวัตถุที่อ้างถึง เช่น แทนเป็น รีเลย์ เราก็จะแทน TYPE เป็นรีเลย์ที่อ้างถึงหรือสายส่งที่ป้องกัน และหรืออาจแทนด้วยเซอร์กิตเบรกเกอร์ก็ได้
- ATTRIBUTE ก็จะแทนด้วยสถานะของวัตถุที่อ้างถึง เช่น ถ้าเป็นรีเลย์ ก็จะแทน การทำงาน (Yes) หรือไม่ทำงาน (No) และถ้าเป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์ก็จะแทนเปิด (Open) หรือปิด (Close)

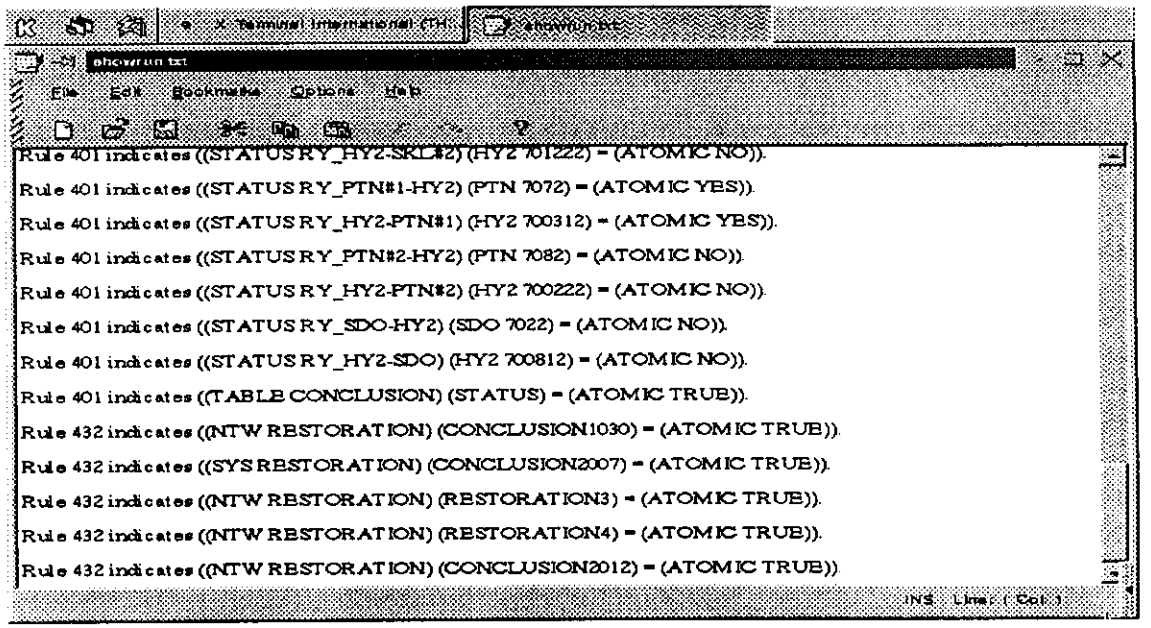
หมายเหตุ บางครั้งอาจแทน ATOMIC ดังไวยากรณ์ที่ผ่านมาในบทที่ 4 เช่นเดียวกับ ATTRIBUTE ด้วย และแทน ATTRIBUTE เป็นชื่อรหัสของเซอร์กิตเบรเกอร์ในสถานีไฟฟ้าแรงสูง เช่น PTN 7082, HY2 700812 เป็นต้น โดยแต่ละสถานีไฟฟ้าแรงสูงจะใช้ชื่อย่อ เช่น PTN แทน Puttani Substation หรือ สถานีไฟฟ้าแรงสูงสงขลาใช้ SKL แทน Songkhla Substation นั้นเอง

จากตารางทั้งหมด เมื่อนำไปสร้างเป็นฐานกฎให้กับฐานข้อมูลระบบ เราก็สามารถที่จะนำไปใช้งานได้ทันที โดยการสร้างกฎจะให้อยู่ในรูปแบบของ IF และ THEN ซึ่งเป็นส่วนของการตรวจสอบเงื่อนไข และการสรุปตามลำดับ ซึ่งกรณีที่ศึกษาเป็นขั้นพื้นฐานโดยจะใช้สถานะของอุปกรณ์ป้องกัน เช่น รีเลย์ และเซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่เกี่ยวข้องเพียงแค่ 36 กรณีเท่านั้น หากต้องการเพิ่มกรณีอื่นๆ เข้าไปอีกเราก็สามารถที่จะสร้างเป็นกฎเพิ่มเข้าไปในฐานข้อมูลระบบได้ในภายหลัง โดยผ่านเมนู เพิ่ม ลบ หรือ แก้ไขส่วนของฐานกฎ ซึ่งสามารถทำได้โดยง่าย เพียงแต่ผู้พัฒนาระบบอาจจะต้องเข้าใจหลักการทำงานของระบบเปลือกบ้างพอสมควร ก็สามารถที่จะทำการแก้ไข ดัด แปลงส่วนใด ส่วนหนึ่ง หรือแก้ไขเพิ่มเติมส่วนของระบบ ก็สามารถที่จะกระทำได้ตามต้องการ

7.8 ตัวอย่างการอนุมานและแสดงผล



ภาพประกอบ 7-4 เป้าประสงค์ที่ได้จากการอนุมาน



ภาพประกอบ 7-5 เส้นทางบางส่วนที่ระบบใช้ในการค้นหาเป้าประสงค์

จากภาพประกอบ 7-4 เมื่อทำการอนุมานโดยระบบจะให้ผู้ใช้ใส่ข้อมูลที่เป็นสถานะของรีเลย์และเซอร์กิตเบรกเกอร์ระบบก็ทำการประเมินผลออกมาได้ดังภาพ ซึ่งทั้งหมดได้มาจากการทำการตรวจสอบระบบจากส่วนต่างๆ จนเสร็จสิ้นแล้วถึงจะให้คำตอบหรือเป้าหมายออกมาเป็นคำแนะนำในการนำระบบกลับคืน

จากภาพประกอบ 7-5 เป็นเส้นทางที่ระบบใช้สำหรับค้นหาเป้าประสงค์ที่ผู้ใช้ต้องการ แต่ที่แสดงให้เห็นเป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น แต่ก็สามารถที่จะดูเป็นตัวอย่างได้ว่าเส้นทางในการอนุมานไปทางไหน และได้ความจริงใหม่เป็นอะไรบ้าง

7.9 สรุป

ในการทดสอบอนุมานจากข้อมูลแฟ้มตัวอย่างทั้ง 36 กรณีจะให้คำตอบของเป้าประสงค์ ที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นที่น่าพอใจสำหรับการพิจารณาในการนำระบบกลับคืนขั้นพื้นฐาน และในกรณีของระบบผู้เชี่ยวชาญในการนำระบบกลับคืนนี้เราสามารถที่จะเพิ่มการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันกรณีอื่นๆ หรือนำเวลาในการทำงานของแต่ละอุปกรณ์เพิ่มเข้าอีกก็ได้ ขึ้นอยู่กับข้อมูลของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ที่จะให้ข้อมูลได้มากน้อยแค่ไหน ซึ่งระบบนี้ยังเป็นระบบที่ใหม่สำหรับประเทศไทยและยังคงที่จะพัฒนาต่อไป ในงานวิจัยครั้งนี้ระบบยังคงเป็นแบบรับข้อมูลอินพุทจากการป้อนให้เป็นแฟ้มข้อมูลจากผู้ใช้

อย่างไรก็ตามการพัฒนาระบบยังมีปัญหาที่เราต้องแก้ไขอีกมาก อย่างเช่นการทำงานของระบบเปลือก การแสดงภาพที่เป็นกราฟฟิก การอนุมานที่เป็นแบบเดินหน้า เมื่อเจอการตรวจสอบกฎจำนวนมากจะมีความเร็วน้อยลง ทำให้การทำงานของระบบมีความล่าช้าไปบ้างในการอนุมานในแต่ละครั้ง