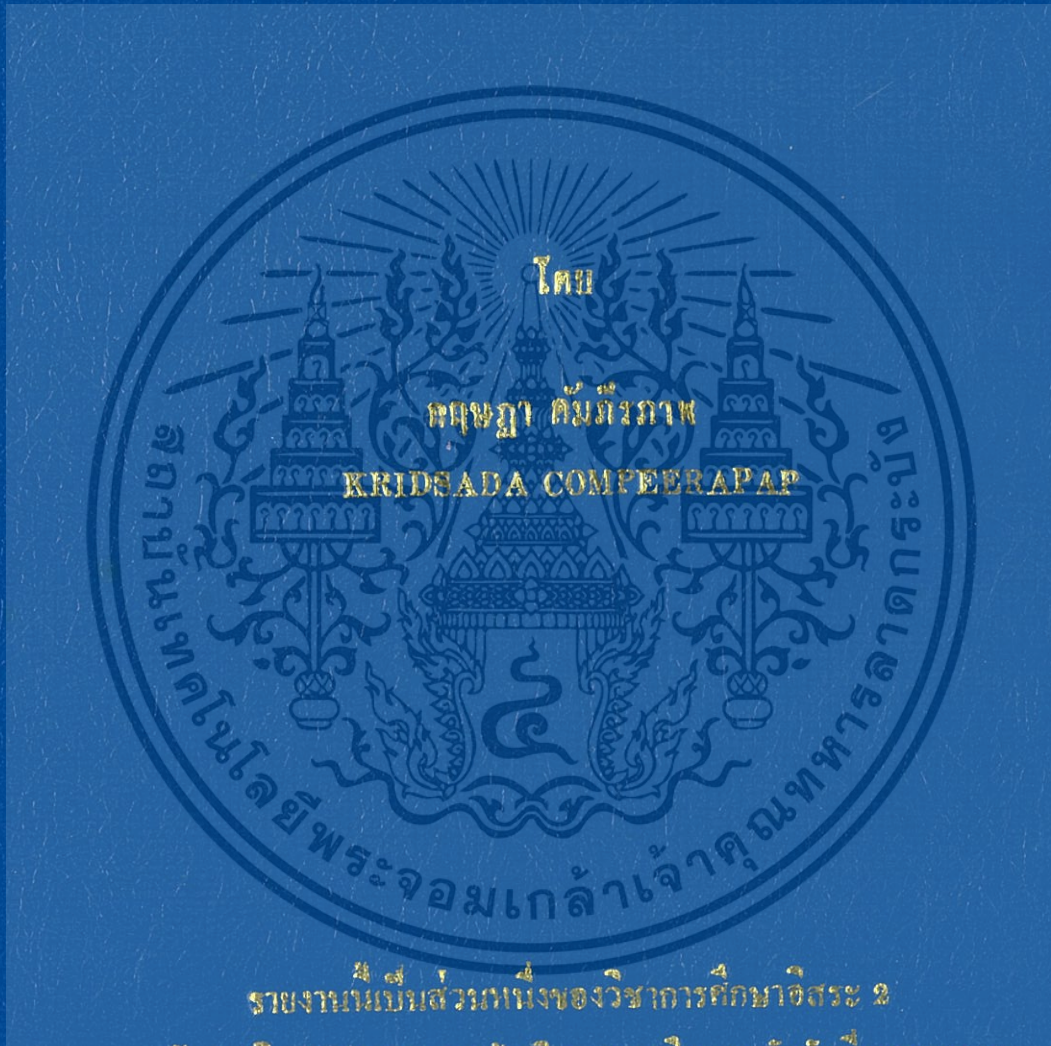


โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้ไดอะล็อกโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยี  
ONTOLOGY-BASED ADSL MODEM ROUTER TROUBLESHOOTER



รายงานเป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาระดับ  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การศึกษานานาชาติ โดยอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ในการศึกษา  
ในทางที่ดีและรับใช้ทางที่มีประโยชน์และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้

โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ ontology

ONTOLOGY-BASED ADSL MODEM ROUTER TROUBLESHOOTER

โดย



T146518

กฤษฎา คัมภีรภาพ

KRIDSADA COMPEERAPAP

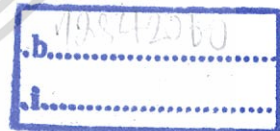
อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. ภัทรชัย สลิตโรจน์วงศ์

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วันเดือนปี.....

146518

23 ก.ค. 2560



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาระดับ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ONTOLOGY-BASED ADSL MODEM ROUTER TROUBLESHOOTER



**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS OF THE COURSE**

**INDEPENDENT STUDY 2**

**MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2/2015**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2016**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบรับรองการศึกษาอิสระ 2 (Independent Study 2)

เรื่อง

### โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยี ONTOLOGY-BASED ADSL MODEM ROUTER TROUBLESHOOTER

นายกฤษฎา คัมภีรภาพ

รหัสประจำตัว 54660505

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด  
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาศึกษาอิสระ  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558



.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร. ภัทรชัย สถิตโรจน์วงศ์)



.....กรรมการสอบ

(รศ.ดร. จันทร์บุรณีย์ สถิตวิริยวงศ์)



.....กรรมการสอบ

(ผศ.ดร. อนุพล พันธุ์วงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยี
นักศึกษา	นายกฤษฎา คัมภีรภาพ
รหัสนักศึกษา	54660505
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีระบบสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

### บทคัดย่อ

การใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงผ่านระบบเอดีเอสแอลได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายเนื่องจากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต สามารถใช้โครงข่ายสายโทรศัพท์เดิมเป็นสื่อ เพื่อให้บริการผ่านสายทองแดง ตามเทคโนโลยีเอดีเอสแอล แต่บ่อยครั้งที่ผู้ใช้จะต้องพบกับปัญหาในการใช้งานและการกำหนดโครงข่ายเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมอินเทอร์เน็ตระหว่างผู้ใช้และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงตามบ้าน สามารถแก้ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานหรือการกำหนดโครงข่ายได้ด้วยตนเอง ผ่านโปรแกรมที่ผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลจัดทำเป็นฐานความรู้ โดยใช้ออนโทโลยี โดยผู้ใช้สามารถระบุเงื่อนไขหรือสิ่งที่ต้องการทราบเกี่ยวกับปัญหาหรือการกำหนดโครงข่ายเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ โดยโปรแกรมจะให้คำแนะนำวิธีการแก้ปัญหาหรือการกำหนดโครงข่ายด้วยวิธีการอย่างละเอียดสามารถทำได้ด้วยตนเอง ตามข้อมูลที่ใช้ระบุ ซึ่งมีความสะดวก รวดเร็ว ตลอดเวลาที่ผู้ใช้จะต้องไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล

<b>Title</b>	ONTOLOGY-BASED ADSL MODEM ROUTER TROUBLESHOOTER
<b>Student</b>	Mr.Kridsada Compeerapap
<b>Student ID</b>	54660505
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Information Technology
<b>Major</b>	Information System Technology
<b>Academic Year</b>	2015
<b>Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Pattarachai Lalitrojwong

## ABSTRACT

The use of broadband Internet via ADSL has been widely popular because Internet service provider can use existing copper wire telephone network through a medium to provide services by ADSL technology. However, users often face with the problems of deployment and configuration of ADSL modem router. It is the main equipment to ideally bridge between Internet users and Internet service providers. This project aims to help broadband user at home to solve problems that result from the use or the configuration manually. The program collects data for the preparation of knowledge base using ontology mash. User can specify conditions or what they want to know about problems and define the configuration of ADSL modem router. The program will provide instructions on how to solve problems or configurations with a thorough way easily. Based on the information that the user specifies, it is fast and convenient for the users to search information.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดีด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจาก ผศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ให้คำปรึกษาในโครงการนี้ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อนๆ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกคน ที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้ความช่วยเหลือเสมอมา

ขอขอบคุณ คุณจันทพร เจริญลาภนพรัตน์ กรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัทแอสตรา คอมมิวนิเคชั่น เซอร์วิส จำกัด ที่ให้การสนับสนุนโครงการ

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่คอยเป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกๆ เรื่อง ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำโครงการฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วง

คุณค่าและประโยชน์อันพึงได้จากโครงการฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

กฤษฎา คัมภีรภาพ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ .....	I
ABSTRACT .....	II
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา .....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 ขั้นตอนของการศึกษา.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.1 ระบบผู้เชี่ยวชาญ .....	5
2.2 ออนโทโลยี .....	5
2.3 Protégé.....	7
2.4 Eclipse IDE for Java Developers .....	7
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	7
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	14
3.1 การออกแบบและสร้างออนโทโลยีของเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์.....	14
ตัวอย่างกฎของการแก้ปัญหาเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์.....	18
3.2 การออกแบบการทำงานของระบบ .....	26
3.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้งานของระบบ .....	27
บทที่ 4 การพัฒนาระบบ .....	30
4.1 บทนำ.....	30
4.2 เครื่องมือและภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	30
4.3 การพัฒนาระบบ .....	31

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 บทสรุป .....	35
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	35
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	36
บรรณานุกรม .....	37
ประวัติผู้เขียน .....	38



# สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงคลาส อินสแตนซ์ และความสัมพันธ์ทั้งหมดในโดเมนไวน์.....	6
2.2 แสดงสถาปัตยกรรมระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและให้คำแนะนำผู้ป่วยไตวายเรื้อรังโดยใช้ ฐานความรู้ออนโทโลยี.....	8
2.3 แสดงตัวอย่างออนโทโลยียา กลุ่มยา.....	9
2.4 แสดงตัวอย่างออนโทโลยีอาหาร กลุ่มอาหาร Phosphate-Food.....	10
2.5 แสดงสถาปัตยกรรมฐานความรู้เพื่อช่วยในการตัดสินใจเมื่อพบอุบัติเหตุระหว่าง การขุดเจาะน้ำมัน .....	11
2.6 แสดงโครงสร้างลำดับชั้นของคอนเซ็ปต์ในออนโทโลยีอุบัติเหตุ.....	12
3.1 แสดงคลาส ADSL.....	14
3.2 แสดงคลาส LED.....	15
3.3 แสดงคลาส Problem.....	15
3.4 แสดงคลาส Status.....	15
3.5 แสดงออนโทโลยีเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์.....	17
3.6 แสดงตัวอย่างคลาส ADSL คลาสย่อย และอินสแตนซ์ ของออนโทโลยี เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์.....	18
3.7 แสดง BiPAC 5210S RC Front LEDs.....	24
3.8 แสดง BILLION Quick Start – Wlan.....	25
3.9 แสดงการทำงาน โดยรวมของระบบฐานความรู้เพื่อแก้ปัญหาและกำหนดโครงสร้างแบบ เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์.....	26
3.10 แสดงหน้าต่างหลักส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานแสดงคำแนะนำก่อนเริ่มใช้งาน.....	27
3.11 แสดงหน้าต่างแสดงปัญหาที่ต้องการสอบถาม.....	28
3.12 แสดงหน้าต่างแสดงปัญหาที่ต้องการสอบถามเพิ่มเติม.....	28
3.13 แสดงหน้าต่างแสดงไฟสถานะ โมเด็มเราเตอร์เพื่อให้ผู้ใช้งานตอบ.....	29
3.14 แสดงหน้าต่างแสดงคำแนะนำให้กับผู้ใช้งาน.....	29
4.1 แสดงหน้าจอหลัก.....	31
4.2 แสดงหน้าจอปัญหาหลักที่ต้องการสอบถาม.....	32
4.3 แสดงหน้าจอปัญหาการใช้งานอินเทอร์เน็ต.....	32
4.4 แสดงหน้าจอแจ้งไฟสถานะ.....	33

## สารบัญรูปร่าง (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 แสดงหน้าจอให้คำแนะนำ.....	33
4.6 แสดงหน้าจอไม่สามารถตรวจพบปัญหาที่เกิดขึ้นได้.....	34



# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 กฎที่ 1 .....	19
3.2 กฎที่ 2 .....	19
3.3 กฎที่ 3 .....	19
3.4 กฎที่ 4 .....	20
3.5 กฎที่ 5 .....	20
3.6 กฎที่ 6 .....	21
3.7 กฎที่ 7 .....	21
3.8 กฎที่ 8 .....	21
3.9 กฎที่ 9 .....	22
3.10 กฎที่ 10 .....	22
3.11 กฎที่ 11 .....	22



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตของเราเป็นอย่างมาก หลากหลายกิจกรรมล้วนใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร กิจกรรมที่หลากหลายก็เพื่อการสืบหาข้อมูล การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การทำธุรกรรมซื้อขายสินค้าและบริการ หรือเพื่อความบันเทิง

ทิศทางแนวโน้มการใช้งานอินเทอร์เน็ตจึงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยความต้องการของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต ยังคงมุ่งไปที่การใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงหรืออินเทอร์เน็ตแถบความถี่กว้าง ส่งผลให้กับอัตราการเติบโตของผู้ใช้สมัครใช้งานทั้งแบบใช้สายและไร้สาย มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ไม่เฉพาะแต่ในเขตกรุงเทพหรือปริมณฑล แต่ยังแผ่ขยายไปตามต่างจังหวัดครอบคลุมทั่วประเทศไทย ขณะที่แนวโน้มการใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบธรรมดาหรืออินเทอร์เน็ตแถบความถี่แคบ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเป็นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านสายโทรศัพท์ระบบเรียกเลขหมาย (Dial-up) มีปริมาณการใช้งานลดลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อเทียบกับปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตแถบความถี่กว้าง ที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างก้าวกระโดด ซึ่งผู้ใช้งานส่วนใหญ่เลือกที่จะใช้บริการผ่านการเชื่อมต่อด้วยสายโทรศัพท์ด้วยระบบเอดีเอสแอล (ADSL – Asymmetric Digital Subscriber Line) ซึ่งมีค่าบริการที่ต่ำ ได้อัตราเร็วสูงและไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการลากสายหรือติดตั้งขั้วสายเพิ่มเพราะใช้สายโทรศัพท์เส้นเดิมที่มีอยู่

การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านระบบเอดีเอสแอลนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะเชื่อมต่อกับอุปกรณ์โมเด็มหรือเราเตอร์เอดีเอสแอล โดยผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตจะแจกอุปกรณ์เอดีเอสแอลให้ฟรีหรือแลกซื้อหลังจากทำสัญญาสมัครใช้งานตามกำหนดเวลา เนื่องจากผลิตภัณฑ์เอดีเอสแอลนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งมาจากหลากหลายผู้ผลิต อุปกรณ์จึงมีความแตกต่างทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ผู้ใช้งานตามบ้านหรือผู้ใช้งานที่ไม่มีความชำนาญ อาจจะไม่สามารถติดตั้งและใช้งานได้ หรืออาจใช้เวลาในการศึกษาทำความเข้าใจเป็นเวลานาน แม้ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตจะมีคอลเซ็นเตอร์ที่คอยให้คำแนะนำและคำปรึกษา แต่ก็ไม่สามารถตอบสนองกับความต้องการของผู้ใช้งานเอดีเอสแอลที่มีจำนวนล้นหลาม เมื่อเทียบกับเจ้าหน้าที่คอลเซ็นเตอร์ (Call Center) ที่มีปริมาณจำกัด

ตัวแทนนำเข้าและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ยี่ห้อบิลเลียน (Billion) ในประเทศไทย ได้ดำเนินธุรกิจจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์แก่ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเอดีเอสแอลและลูกค้าผู้ใช้งานตามบ้าน มีอุปกรณ์มากมายหลากหลายรูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีเอทีเอสแอล ณ ขณะนั้นและเทคโนโลยีด้านเครือข่ายในการให้การเชื่อมต่อ เช่น เทคโนโลยีในการเชื่อมต่อแบบมีสาย IEEE 802.3 เทคโนโลยีการเชื่อมต่อแบบไร้สาย IEEE 802.11b/g/n เนื่องจากมีผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตและลูกค้าเลือกใช้บริการผลิตภัณฑ์เอทีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์จำนวนมาก ทางบริษัทตัวแทนนำเข้าและจัดจำหน่ายจึงได้เปิดให้บริการหลังการขายผลิตภัณฑ์เอทีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ผ่านรูปแบบการตอบข้อซักถามทางโทรศัพท์ ลูกค้าสามารถโทรมาสอบถามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ซื้อไปใช้งาน รวมถึงขอคำปรึกษาและขอคำแนะนำในการติดตั้งใช้งาน รวมถึงปรึกษาปัญหาในการใช้งานได้ ซึ่งเจ้าหน้าที่ในการให้คำปรึกษาจะสอบถามอาการหรือข้อมูลจากผู้ใช้ที่โทรศัพท์เข้ามาสอบถาม โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมการใช้งาน ประสบการณ์ในการใช้งานเอทีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ในการตอบปัญหา หรือ ข้อมูลที่อ่านจากคู่มือ การติดตั้งใช้งานของเอทีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์รุ่นดังกล่าว จึงทำให้บางครั้งการบริการให้คำแนะนำตอบปัญหามีความล่าช้า เนื่องจากในบางช่วงเวลามีผู้โทรศัพท์เข้ามาพร้อมกันจำนวนมาก ประกอบกับลูกค้าผู้ใช้งานที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านเครือข่ายไม่มากนัก มักพบปัญหาหรือไม่สามารถแก้ปัญหาการใช้งานได้ แม้จะมีคู่มือการติดตั้งใช้งาน รวมถึงขอแนะนำการแก้ปัญหาเบื้องต้นแบบไปกับสินค้าแล้ว ลูกค้าและผู้ใช้งานเอทีเอสแอลเราเตอร์ส่วนมากมักจะพยายามศึกษาอ่านคู่มือทำความเข้าใจ แต่ก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ไม่ว่าจะเกิดมาจากความรู้พื้นฐานทางด้านเครือข่ายของผู้ใช้ หรือความกำกวมหรือความไม่กระจ่างของคู่มือ โครงการนี้จึงเกิดขึ้นโดยการรวบรวมข้อมูลของเอทีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ จากการเก็บรวบรวมความรู้จากประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่คอลเซ็นเตอร์ผู้ให้บริการตอบข้อซักถามทางโทรศัพท์ และจากคู่มือของผลิตภัณฑ์เอทีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์บิลเปลี่ยนให้เป็นหมวดหมู่ รวมถึงรวบรวมปัญหาและวิธีแก้ไขโดยใช้ออนโทโลยีในการเก็บรวบรวมและจัดทำเป็นฐานความรู้ ลูกค้าสามารถเพียงแค่กรอกสิ่งที่ต้องการสอบถามหรือกรอกข้อมูลที่จำเป็นในการประกอบคำถาม โปรแกรมจะทำการอนุมานและให้คำแนะนำเพื่อช่วยแก้ปัญหาเอทีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ได้ด้วยตนเองที่บ้าน หรือหากต้องการกำหนดโครงสร้างเอทีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์เพิ่มเติมนอกจากการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแล้ว ก็สามารถขอคำแนะนำจากตัวโปรแกรมได้ เช่น ขอคำแนะนำวิธีการกำหนดโครงสร้าง Forward Port หรือ Virtual Server เพื่อที่จะทำการสร้างเครื่องเซิร์ฟเวอร์เสมือนในบ้านหรือกำหนดโครงสร้างให้อุปกรณ์เครือข่ายภายในบ้านสามารถเข้าถึงระยะไกลจากอินเทอร์เน็ต

## 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอทีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยีมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยีเพื่อให้ผู้ใช้งานเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ สามารถรับคำแนะนำในการแก้ปัญหาหรือกำหนดโครงสร้างด้วยตนเองได้
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้คำแนะนำการวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ให้มีความสะดวกรวดเร็ว
3. เพื่อลดปริมาณการให้บริการตอบข้อซักถามทางโทรศัพท์ หรือ ภาระงานของคอลเซ็นเตอร์

### 1.3 ขอบเขตการศึกษา

โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยี ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารคู่มือการใช้งานเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ จากความรู้ของเจ้าหน้าที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาและกำหนดโครงสร้างเอดีเอสแอลเราเตอร์ โดยรวบรวมเป็นฐานความรู้ออนโทโลยี แล้วเอาไปสร้างเป็นกฎและอนุมานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาหรือกำหนดโครงสร้างเอดีเอสแอลเราเตอร์ ยี่ห้อบิลเลียน (BILLION) รุ่น BiPAC 5210S RC และ BiPAC 5200W โดยผู้ใช้ได้รับข้อมูลและคำแนะนำที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากผู้ใช้งานเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ จะได้รับจากการพัฒนาโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยี มีดังนี้

1. ได้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยี เพื่อช่วยผู้ใช้งานเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ในการแก้ปัญหาและการกำหนดโครงสร้าง
2. ได้ออนโทโลยีเอดีเอสแอล เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานหรือเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ศึกษาค้นคว้า นำไปใช้พัฒนากับฐานความรู้อื่นๆ

### 1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

ขั้นตอนในการดำเนินโครงการประกอบด้วยการทำงานต่างๆดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบการใช้งานเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำเสนอระบบงานใหม่
2. ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาระบบ รวมถึงรวบรวมข้อมูลของปัญหาและวิธีการแก้ไข การใช้งานเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ออกแบบอนโทโลยีของเอดีเอสแอลโมเต็มเรเตอร์
4. สร้างอนโทโลยีของเอดีเอสแอลโมเต็มเรเตอร์
5. พัฒนาระบบ และส่วนการนำเสนอผลการทำงานของระบบ ในส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้
6. ทดสอบการทำงานของระบบที่พัฒนา
7. สรุปผลและจัดทำเอกสารคู่มือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

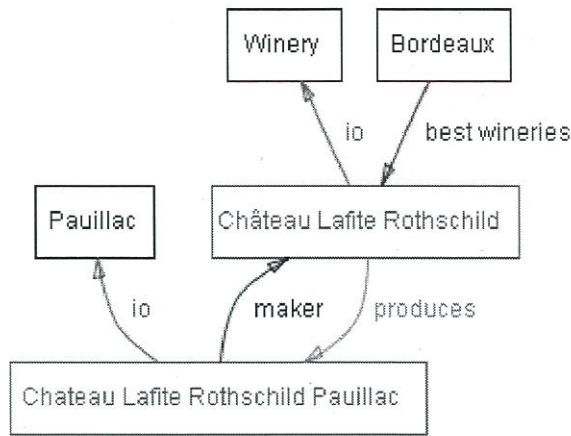
### 2.1 ระบบผู้เชี่ยวชาญ

บุญเจริญ ศิริเนาวกุล ให้คำนิยามว่า ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่แสดงถึงและให้เหตุผลที่มีความรู้บางเรื่องของผู้เชี่ยวชาญที่มีมุมมองในการแก้ปัญหาหรือให้คำแนะนำ

ระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็นการทำให้ใช้คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ เช่นเดียวกับมนุษย์ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการทำเช่นนี้ได้ระบบคอมพิวเตอร์จะต้องจำลองกระบวนการหาเหตุผลของมนุษย์ โดยอาศัยความรู้และการวินิจฉัย ตัวอย่างการใช้งานระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถเปรียบเทียบได้ดีกับการไปพบแพทย์ คือการที่เราไปพบแพทย์เมื่อไม่สบาย แพทย์จะตั้งคำถามแล้วให้คนไข้ตอบ และอาจจะมีการตรวจเช็คร่างกายบ้าง จากนั้นแพทย์ก็จะวินิจฉัยว่าคนไข้เป็นโรคอะไรได้ การที่แพทย์ทำเช่นนี้ได้เพราะแพทย์มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องโรคอยู่ การถามคำถามคนไข้ก็เพื่อให้ตัวเองนำข้อมูลที่ได้นำมาวินิจฉัยโรคจากความรู้ที่ตัวเองมีอยู่ในกรณีเช่นนี้ถ้าแพทย์มีความรู้มาก การวินิจฉัยก็จะถูกต้องมากกว่า การที่แพทย์มีความรู้น้อยกว่า ในระบบผู้เชี่ยวชาญก็เช่นกัน การใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญก็คือ ระบบจะถามคำถามผู้ใช้ และผู้ใช้จะตอบคำถามเมื่อคำถามหมด ผลการวินิจฉัยจะออกมาเป็นคำตอบให้ผู้ใช้ได้ทราบ และเช่นกันในระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ ถ้าระบบมีกฎและความรู้อยู่มาก การวินิจฉัยก็จะถูกต้องมากกว่าระบบที่มีความรู้น้อย

### 2.2 ออนโทโลยี

ออนโทโลยี เป็นการอธิบายรายละเอียดของคอนเซ็ปต์หรือคลาสในโดเมนที่สนใจ คุณลักษณะของคอนเซ็ปต์เรียกสล็อตหรือบทบาท (Role) เงื่อนไขของสล็อตเรียกว่าฟาเซต (Facet) เมื่อมีอินสแตนซ์ของคลาสต่างๆ ออนโทโลยีนี้จะถือว่าเป็นฐานความรู้ได้ สิ่งที่สำคัญมากที่สุดในออนโทโลยีคือคลาส คลาสจะอธิบายคอนเซ็ปต์ในโดเมน เช่น คลาสของไวน์จะอธิบายความหมายของไวน์ทุกประเภท ไวน์แต่ละประเภทจะเป็นอินสแตนซ์ในคลาส เช่น จากรูปที่ 2.1 ไวน์ Bordeaux เป็นอินสแตนซ์ของคลาสไวน์ คลาสสามารถมีซับคลาส ซึ่งอธิบายคอนเซ็ปต์ที่มีความเฉพาะเจาะจงมากกว่าซูเปอร์คลาส เช่น อธิบายคลาสของไวน์เป็น ไวน์ขาว ไวน์แดง และ ไวน์กุหลาบ หรือแบ่งคลาสของไวน์เป็น ไวน์สปาร์กกลิง หรือ ไม่ใช่ไวน์ สปาร์กกลิง



รูปที่ 2.1 แสดงคลาส อินสแตนซ์ และความสัมพันธ์ทั้งหมดในโดเมนไวน์

สต็อกใช้อธิบายคุณสมบัติของคลาสและอินสแตนซ์ เช่นจากรูปที่ 2.1 ไวน์ Chateau Lafite Rothschild Pauillac มีอยู่ 2 สต็อก สต็อกแรกมีความเข้มข้นของเนื้อไวน์สูง สต็อกที่สองมีค่าผู้ผลิตไวน์ Chateau Lafite Rothschild จริงๆคลาสไวน์อาจมีสต็อกอื่นๆได้ เช่น กลิ่น ความเข้มข้นของเนื้อไวน์ ระดับความหวาน

อินสแตนซ์ทั้งหมดของคลาสไวน์ เป็นซับคลาสของ Pauillac ค่าของสต็อกผู้ผลิตเป็นอินสแตนซ์ของคลาสผู้ผลิตไวน์ อินสแตนซ์ทั้งหมดของคลาสผู้ผลิตไวน์มีสต็อกผู้ผลิตซึ่งกล่าวถึงไวน์ทั้งหมดที่มีการผลิต

Mike Uschold, Michael Gruninger (1996) แนวทางที่เป็นประโยชน์ในการสร้างออนโทโลยีด้วยตนเองเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายดังนี้

1. ระบุวัตถุประสงค์และขอบเขต
2. สร้างออนโทโลยีผ่านกระบวนการ 3 ชั้น
  - a. จับคู่ออนโทโลยีระบุแนวคิดที่สำคัญและความสัมพันธ์
  - b. ใ้ค้ดดึงออนโทโลยีพื้นฐาน เช่น คลาส เอนทิตี และความสัมพันธ์และเลือกภาษาที่ใช้แสดงหรือเขียน ใ้ค้ด
  - c. รวมออนโทโลยีที่มีอยู่
3. ประเมินออนโทโลยี
4. จัดทำเอกสารออนโทโลยี
5. ให้แนวทางสำหรับขั้นตอนก่อนหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3 Protégé

โปรทีเจ 5.0 (Protégé 5.0) ถูกพัฒนาที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ในความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์และอยู่ภายใต้ใบอนุญาตสาธารณะโมซิลล่า 1.1 (Mozilla 1.1) ใช้ในการสร้างและแก้ไขออนโทโลยีฟรีและเป็นโอเพ่นซอร์ส สนับสนุน XML Schema, RDF และ OWL อีกทั้งยังมีตัวเสริม(plugin) ที่เพิ่มความสามารถให้กับโปรแกรมหลัก และมี เอพีไอ(API) หรือส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ ที่มีพื้นฐานเป็นภาษาจาวา ในการสร้างเครื่องมือและโปรแกรมประยุกต์ของฐานความรู้ ดังนั้น โปรทีเจ จึงเหมาะสมในการนำมาพัฒนาแบบจำลองความรู้ และโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับฐานความรู้ออนโทโลยี

### 2.4 Eclipse IDE for Java Developers

Eclipse เป็น integrated development environment (IDE) ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งส่วนใหญ่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะผู้พัฒนาจาวา บรรลุไปด้วยพื้นที่ใช้งานฐานและมีส่วนขยายตัวเสริมระบบ สำหรับการปรับแต่งตามสภาพแวดล้อม Eclipse ส่วนใหญ่เขียนในจาวาและการทำงานหลักคือการพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวา แต่มันก็อาจจะนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมในภาษาอื่น ๆ ที่ผ่านการใช้งานของตัวเสริม รวมไปถึงภาษา Ada, ABAP, C, C ++, COBOL, D, Fortran , Haskell, JavaScript, Julia, Lasso, Lua, NATURAL, Perl, PHP, Prolog, Python, R, Ruby (รวมทั้งเฟรมเวิร์ก Ruby on Rails) Rust, Scala, Clojure, Groovy, Scheme และ Erlang นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการพัฒนาเอกสารด้วย LaTeX (ผ่านการใช้ตัวเสริม TeXlipse ) และแพ็คเกจสำหรับซอฟต์แวร์ Mathematica สภาพแวดล้อมการพัฒนา รวมถึงเครื่องมือ Eclipse Java development (JDT) ในการพัฒนาสำหรับ Java และ Scala, Eclipse CDT สำหรับภาษา C / C ++ และ Eclipse PDT สำหรับภาษา PHP และหมวดหมู่อื่น ๆ

### 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

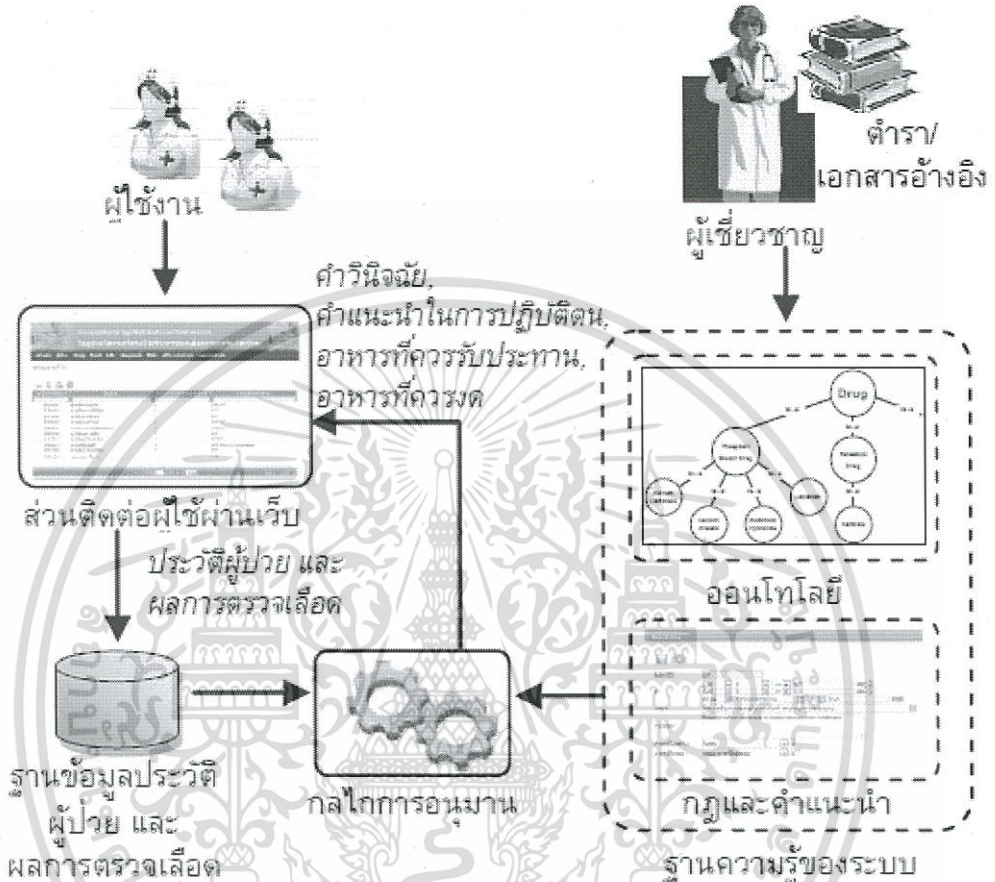
งานวิจัย “ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและให้คำแนะนำผู้ป่วยไตวายเรื้อรังโดยใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี” นำเสนอระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและให้คำแนะนำผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมโดยใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี โดยนำความรู้จากตำราวิชาการและพยาบาลผู้เชี่ยวชาญไตเทียมมาสร้างเป็นฐานความรู้ของระบบในรูปของกฎ IF-THEN Rules จำนวน 89 กฎ ออนโทโลยียา จำนวน 52 คอนเซ็ปต์ และออนโทโลยีอาหาร จำนวน 130 คอนเซ็ปต์ โดยเงื่อนไขของกฎประกอบด้วย ผลการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยจำนวน 26 ชนิด และประวัติการรักษาของผู้ป่วย โดยใช้กลไกในการอนุมานแบบไปข้างหน้า (Forward Chaining)

ในการหาคำตอบซึ่งเป็นแนวทางการให้คำแนะนำในการดูแลและการปฏิบัติตนแก่ผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สถาปัตยกรรมของระบบ

ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและให้คำแนะนำผู้ป่วยไตวายเรื้อรังประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน คือ ฐานความรู้ของระบบ ฐานข้อมูลประวัติผู้ป่วยและผลการตรวจเลือด กลไกการอนุมาน และส่วนติดต่อผู้ใช้ผ่านเว็บ ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงสถาปัตยกรรมระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและให้คำแนะนำผู้ป่วยไตวายเรื้อรังโดยใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี

ฐานความรู้ของระบบ ได้แก่ กฎและออนโทโลยี ซึ่งผู้ทำหน้าที่บันทึกความรู้ได้แก่วิศวกรความรู้ (Knowledge Engineer) โดยทำหน้าที่ในการดึงความรู้จากการทบทวนตำรา วิชาการ (Explicit Knowledge) ที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาล และการวิเคราะห์ผลการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมที่เป็นที่ยอมรับ และจากการสัมภาษณ์พยาบาล ผู้เชี่ยวชาญไตเทียม (Tacit Knowledge)

ฐานข้อมูลประวัติผู้ป่วยและผลการตรวจเลือด เป็นการพิจารณาประวัติ การรักษาและผลการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการ โดยสิ่งที่ต้องพิจารณาคือ ประวัติยาที่ใช้ในปัจจุบัน จำนวนครั้งของการฟอกเลือดต่อสัปดาห์ และ ผลการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลไกการอนุมาน เปรียบเสมือนอัลกอริทึมส่วนที่ควบคุมการใช้ฐานความรู้ เพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาออกมา ดังนั้น กลไกการอนุมานจึงเป็นส่วนสำคัญที่สุดในระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดความสามารถของระบบ ความเร็วของระบบ และความถูกต้องในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสม โดยระบบนี้ใช้กลไกในการอนุมานแบบไปข้างหน้า (Forward Chaining) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Data Driven โดยมุ่งเน้นความสำคัญที่ข้อมูลเป็นหลัก

ส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้งานและระบบถูกพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้ใช้งานระบบแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ และเจ้าหน้าที่พยาบาล ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลกฎ ข้อมูลอนโท โลยี และข้อมูลหลักอื่นๆ เจ้าหน้าที่พยาบาลมีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลผู้ป่วย และทำการวินิจฉัย ระบบถูกพัฒนาโดยใช้โปรแกรมภาษา PHP ติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL

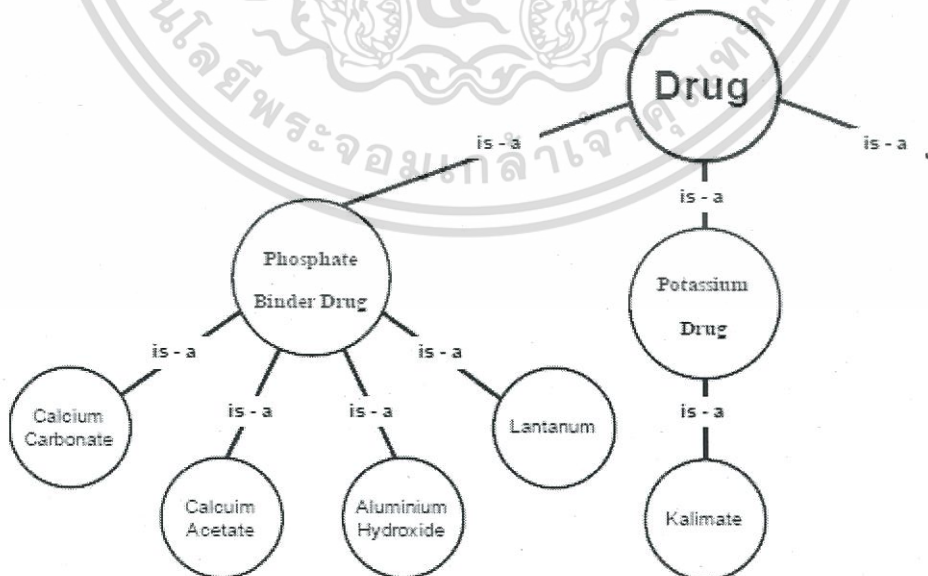
### การออกแบบ

ฐานความรู้ในระบบ ผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและให้คำแนะนำผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง โดยใช้ฐานความรู้อนโทโลยีนี้ประกอบด้วยอนโทโลยี 2 โดเมน หลัก คือ กลุ่มยา และกลุ่มอาหาร ดังนี้

1. โดเมนยา จำนวนทั้งสิ้น 52 คอนเซ็ปต์
2. โดเมนอาหาร จำนวนทั้งสิ้น 130 คอนเซ็ปต์

โดยความสัมพันธ์เชิงความหมายระหว่างคอนเซ็ปต์เป็น ความสัมพันธ์แบบ is-a ซึ่งมีคุณสมบัติในการถ่ายทอด คุณสมบัติของคอนเซ็ปต์แม่ไปยังคอนเซ็ปต์ลูก

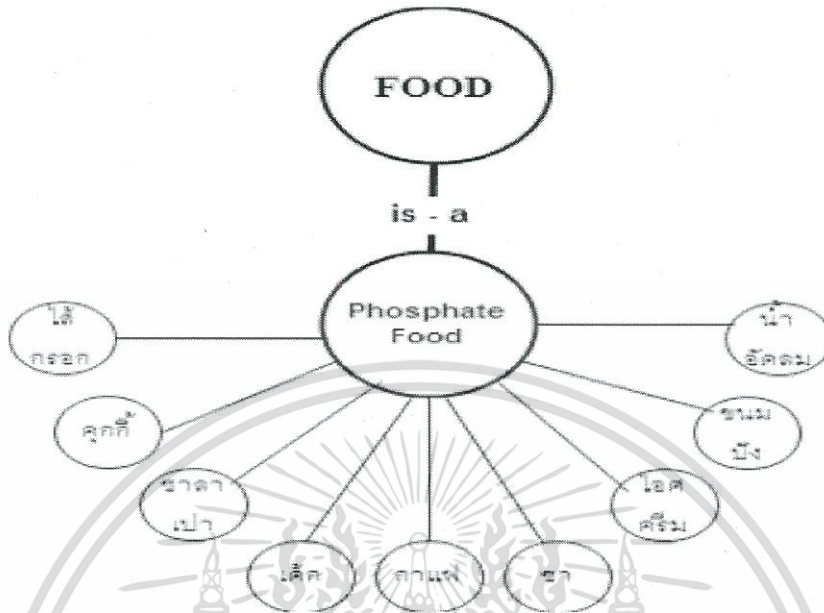
อนโทโลยียา คือ ยาที่เกี่ยวข้องในการรักษาผู้ป่วยโรคไตสามารถจำแนกได้ เป็น 13 กลุ่มใหญ่ ตามคุณสมบัติของยาอนโทโลยียา ประกอบด้วยคอนเซ็ปต์ทั้งหมดจำนวน 52 คอนเซ็ปต์ ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงตัวอย่างอนโทโลยียา กลุ่มยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออนโทโลยีอาหาร ประกอบด้วยกลุ่มอาหารจำนวน 7 คอนเซ็ปต์ และประกอบด้วยคอนเซ็ปต์ทั้งหมดจำนวน 130 คอนเซ็ปต์ ดังรูปที่ 2.4



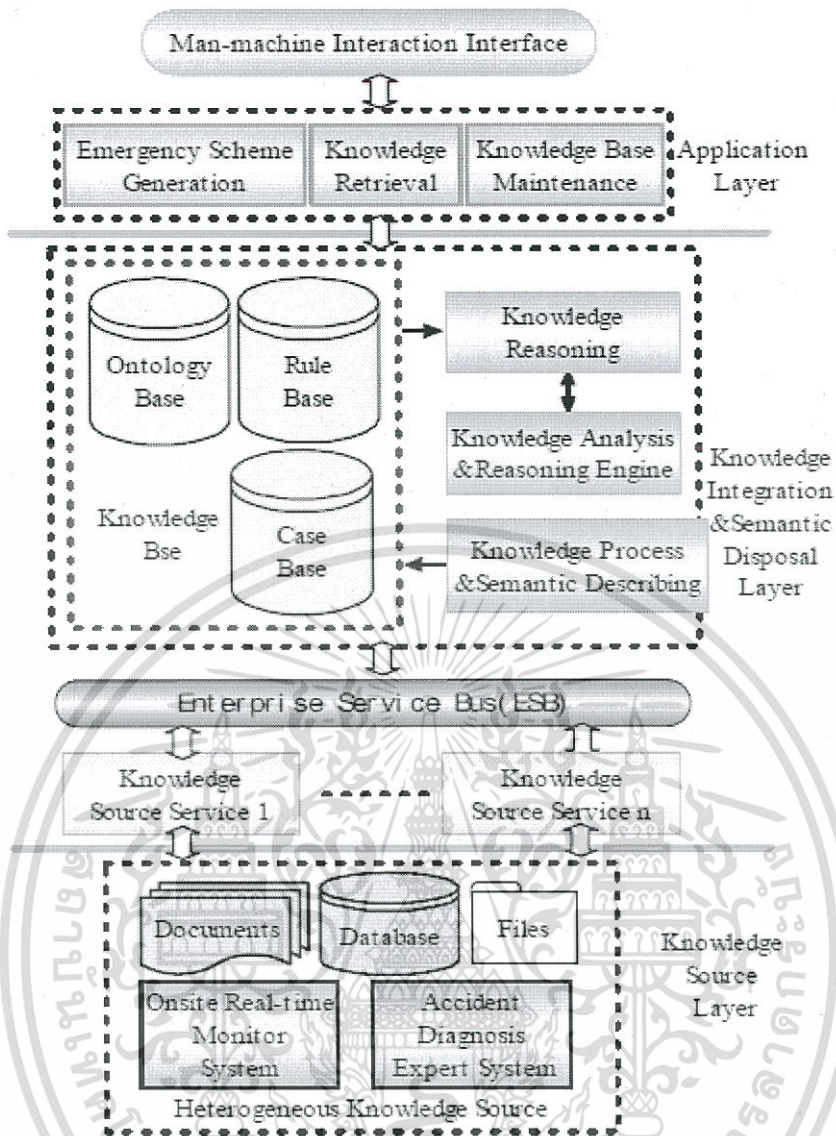
รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างออนโทโลยีอาหาร กลุ่มอาหาร Phosphate-Food

งานวิจัย “Research of Knowledge Base System Based on Ontology for Drilling Accident Emergency Decision” นำเสนอระบบฐานความรู้เพื่อช่วยในการตัดสินใจเมื่อพบอุบัติเหตุระหว่างการขุดเจาะน้ำมัน โดยใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี โดยนำความรู้จากคู่มือการตรวจวินิจฉัยและการรักษาพยาบาลในการขุดเจาะน้ำมัน ซึ่งอยู่ในรูปแบบของตำราและฐานข้อมูลแบบดั้งเดิมมาสร้างเป็นฐานความรู้ เพื่อช่วยให้ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจในกรณีที่พบเหตุระหว่างการขุดเจาะน้ำมัน และสามารถแบ่งปันความรู้ที่ได้ไปให้หน่วยงานอื่นๆ โดยใช้กลไกในการอนุมานแบบไปข้างหน้า (Forward Chaining) ในการหาคำตอบซึ่งเป็นแนวทางการให้คำแนะนำในการดูแลและการปฏิบัติตนแก่ผู้ป่วย

#### สถาปัตยกรรมของระบบ

กรอบการทำงานของระบบฐานความรู้เพื่อช่วยในการตัดสินใจเมื่อพบอุบัติเหตุระหว่างการขุดเจาะน้ำมันแบ่งส่วนสำคัญเป็น 3 ชั้นสำคัญคือ ชั้นที่มาของฐานความรู้ (Knowledge Source Layer) ชั้นการบูรณาการความรู้และชั้นการกำหนดเชิงความหมาย (Knowledge Integration & Semantic Disposal Layer) และ ชั้นโปรแกรมประยุกต์ (Application Layer) ดังรูปที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แสดงสถาปัตยกรรมฐานความรู้เพื่อช่วยในการตัดสินใจเมื่อพบอุบัติเหตุระหว่างการขุดเจาะน้ำมัน

ชั้นที่มาของฐานความรู้ เป็นการบรรจุความรู้ที่มาจากหลายแหล่งและหลากหลาย ซึ่งเป็นข้อมูลทุกชนิดทางด้านความปลอดภัย ข้อมูลวิดีโอและเสียงของการเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบต่างๆ ซึ่งได้จากระบบตรวจสอบแบบเรียลไทม์ และระบบผู้เชี่ยวชาญการวินิจฉัยการเกิดอุบัติเหตุที่กระจายอยู่ในแต่ละแผนกทุกประเภทของฐานข้อมูล (Access, SQL Server เป็นต้น) เอกสาร (Word, Excel เป็นต้น) และไฟล์กราฟิก / ภาพที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเหตุฉุกเฉิน

ชั้นการบูรณาการความรู้และการกำหนดเชิง ชั้นนี้ใช้ Enterprise Service Bus (ESB) และเทคโนโลยีออนโทโลยีในเพื่อรวมที่มาของความรู้ที่หลากหลายข้างต้น และความรู้ที่ต่างกัน เป็นการสร้างมาตรฐานและความรู้เกี่ยวกับความหมายและการจัดเก็บในฐานความรู้ รวมถึงฐานออนโทโลยี Ontology Base ฐานกฎ Rule Base และ ฐานเคส Case Base ในฐานความรู้ ฐานออนโทโลยี

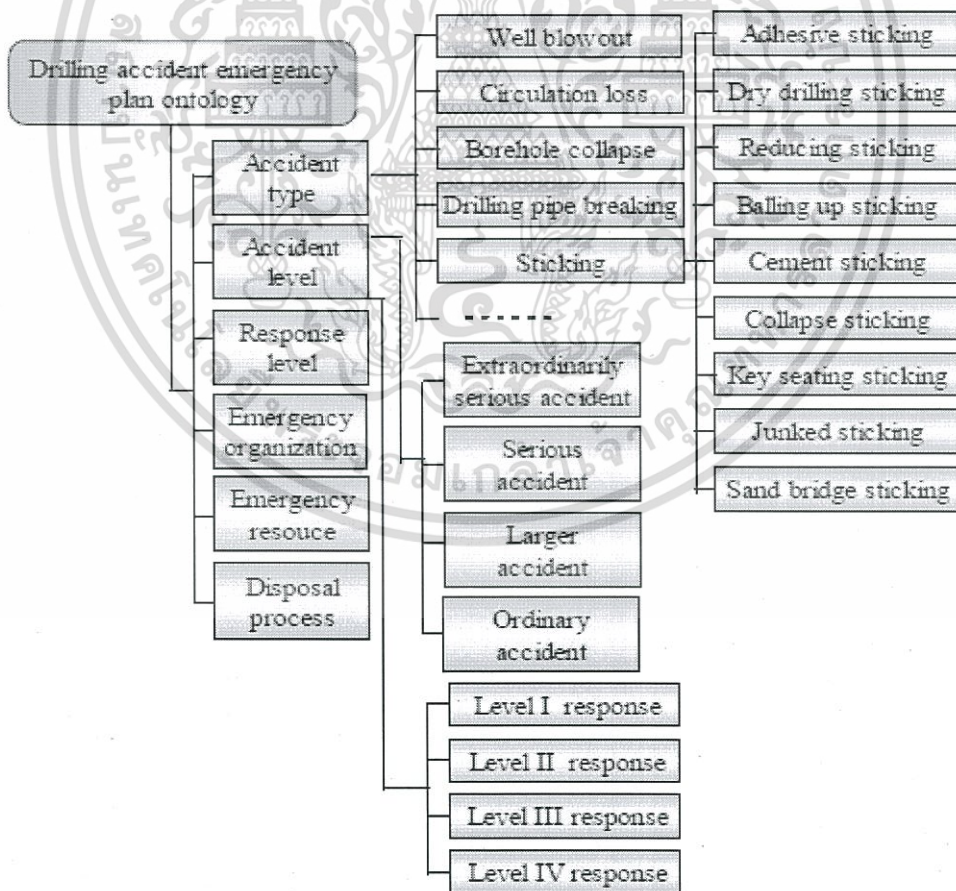
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บแนวคิด (Concept) และข้อเท็จจริง(Fact) ฐานกฎเก็บกฎการหาเหตุผล และ ฐานเคส เก็บเคส ชนิดของการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นการขุดเจาะทั้งหมด บนพื้นฐานนี้การวิเคราะห์ความรู้และกลไก การหาเหตุผลที่ดำเนินการ โดยการจับคู่ความรู้สอบถามและการหาเหตุผลในการที่จะแก้ปัญหา

ชั้น โปรแกรมประยุกต์ ให้บริการความรู้โปรแกรมประยุกต์กับผู้ใช้โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับ เครื่องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน รวมถึงการก่อกำเนิดรูปแบบของการตัดสินใจในกรณีฉุกเฉิน การดึง ความรู้ การบำรุงรักษาฐานความรู้ และอื่น ๆ การทำงานของมอดูล “รูปแบบการตัดสินใจในกรณี ฉุกเฉิน” ดังต่อไปนี้เช่น เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น ผู้มีอำนาจตัดสินใจในกรณีฉุกเฉินใส่ข้อมูลอุบัติเหตุที่ เกิดขึ้น โดยการเชื่อมต่อและส่งไปยังระบบ แล้วระบบจะเปิดใช้งานกลไกของการวิเคราะห์ แบบสอบถามความรู้และการใช้เหตุผลวิเคราะห์และเหตุผลข้อมูลอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้รับการสร้าง และแสดงผลเป็นรูปแบบการให้คำแนะนำการช่วยเหลือฉุกเฉิน

การสร้างฐานออนโทโลยีโดเมนเหตุฉุกเฉิน

แบบจำลองออนโทโลยีออกแบบโดยการศึกษาจากแผนอุบัติเหตุ กรณีที่เคยเกิดขึ้น และกฎ ธุรกิจที่เกี่ยวกับอุบัติเหตุ รวมถึงคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ งานนี้ใช้เครื่องมือโปรทีเจ Protégé สร้าง ออนโทโลยีและลงรหัสด้วยภาษา OWL ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.2 แสดงโครงสร้างลำดับชั้นของคอนเซ็ปต์ในออนโทโลยีอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างฐานกฎของการตัดสินใจกรณีฉุกเฉิน การสร้างฐานออนโทโลยีโดเมนฉุกเฉินทำให้ ความรู้การตัดสินใจในกรณีฉุกเฉินที่มีความหมาย แต่ออนโทโลยีอธิบายโดย OWL มีข้อจำกัด บางอย่างในความสามารถในการแสดงความหมาย OWL ส่วนใหญ่อธิบายความรู้เกี่ยวกับความ เกี่ยวข้องบนพื้นฐานของแนวคิดประเภทและยากที่จะแสดงกฎรูปแบบทั่วไป ดังนั้นระบบนี้ใช้ SWRL (ความหมายของภาษากฎเว็บ) เพื่ออธิบายกฎ การสร้างฐานกฎขึ้นอยู่กับฐานออนโทโลยี OWL SWRL คำอธิบายเป็นภาษาปกติที่ผสม OWL และ Rule ML (ภาษากฎมาร์กอัป) และสามารถ รวมกฎและฐาน OWL ออนโทโลยีได้เป็นอย่างดี การสร้างกฎโดยใช้ออนโทโลยีที่มีอยู่ การสร้างฐานเคสเหตุฉุกเฉิน

ในปัจจุบันส่วนใหญ่ของกรณีที่เกิดอุบัติเหตุการบาดเจ็บที่มีอยู่ ในรูปแบบของข้อความหรือ หน้าเว็บขาดความหมายและเครื่องไม่สามารถเข้าใจ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องเพิ่มแท็ก ความหมายสำหรับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องของเอกสารเหล่านี้ เพื่อค้นหาเนื้อหาของฟิลด์ที่เกี่ยวข้องเมื่อ ตระหนักถึงความหมายของการสอบถามเหตุผล ในระบบนี้จึงมีการคิดป้ายโดยใช้วิธีการระบุ ความหมาย



## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

หลังจากได้ศึกษาลักษณะขั้นตอนการทำงาน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานเอดีเอสแอลโมเด็ม เราเตอร์ของผู้ใช้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแล้ว ในขั้นตอนนี้จะทำการวิเคราะห์ และออกแบบออนโทโลยีเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Protégé เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบและสร้างออนโทโลยี ดังที่จะกล่าวต่อไป

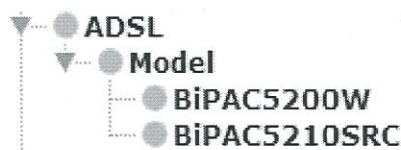
#### 3.1 การออกแบบและสร้างออนโทโลยีของเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์

การออกแบบออนโทโลยี ใช้เครื่องมือโปรทีเจ 5.0 (Protégé 5.0) มาช่วยในการออกแบบและสร้างออนโทโลยี โปรทีเจ ถูกพัฒนาที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ในความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์และอยู่ภายใต้ใบอนุญาตสาธารณะโมซิลล่า 1.1 (Mozilla 1.1) ใช้ในการสร้างและแก้ไขออนโทโลยีฟรีและเป็นโอเพ่นซอร์ส สนับสนุน XML Schema, RDF และ OWL อีกทั้งยังมีตัวเสริม(plugin) ที่เพิ่มความสามารถให้กับโปรแกรมหลัก และมี เอพีไอ(API) หรือส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ ที่มีพื้นฐานเป็นภาษาจาวา ในการสร้างเครื่องมือและโปรแกรมประยุกต์ของฐานความรู้ ดังนั้น โปรทีเจ จึงเหมาะสมในการนำมาพัฒนาแบบจำลองความรู้ และโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับฐานความรู้ออนโทโลยี

ในโครงการพัฒนาโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยีประกอบไปด้วยออนโทโลยีที่เก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ กลุ่มของปัญหาการใช้งาน กลุ่มของคำแนะนำการแก้ปัญหา และกลุ่มของกฎต่างๆที่เกี่ยวข้อง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ยี่ห้อบิลเลียน ปัญหาการใช้งานที่พบและคำแนะนำการแก้ปัญหา สามารถนำมาวิเคราะห์และสร้างต้นแบบออนโทโลยีที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็นกลุ่มของคลาสได้ดังต่อไปนี้

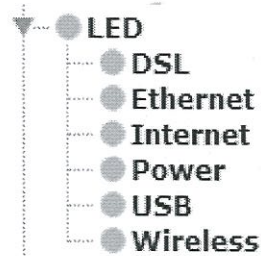
1. คลาส ADSL เป็นคลาสที่เกี่ยวข้องกับเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ประกอบไปด้วยคลาสย่อยคือคลาส Model เป็นคลาสที่เกี่ยวข้องกับประเภทของเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงคลาส ADSL

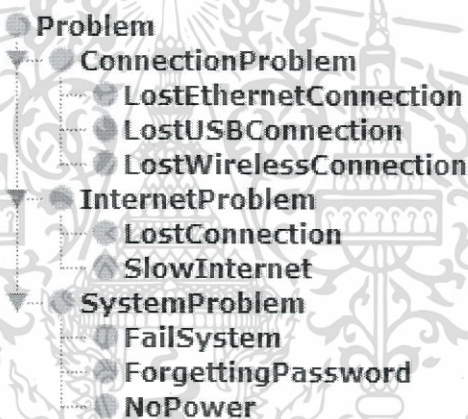
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คลาส LED เป็นคลาสที่เกี่ยวข้องกับไฟสถานะของเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ประกอบไปด้วยคลาสย่อย คือคลาส DSL, Ethernet, Internet, Power, USB และ Wireless ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงคลาส LED

3. คลาส Problem เป็นคลาสที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการใช้งานเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ประกอบไปด้วยคลาสย่อยคือคลาส ConnectionProblem, InternetProblem และ SystemProblem ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงคลาส Problem

4. คลาส Status เป็นคลาสที่เกี่ยวข้องกับไฟแสดงสถานะของเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ประกอบไปด้วยคลาสย่อย คือคลาส Green, GreenBlinking, Off และ Red ดังรูปที่ 3.4



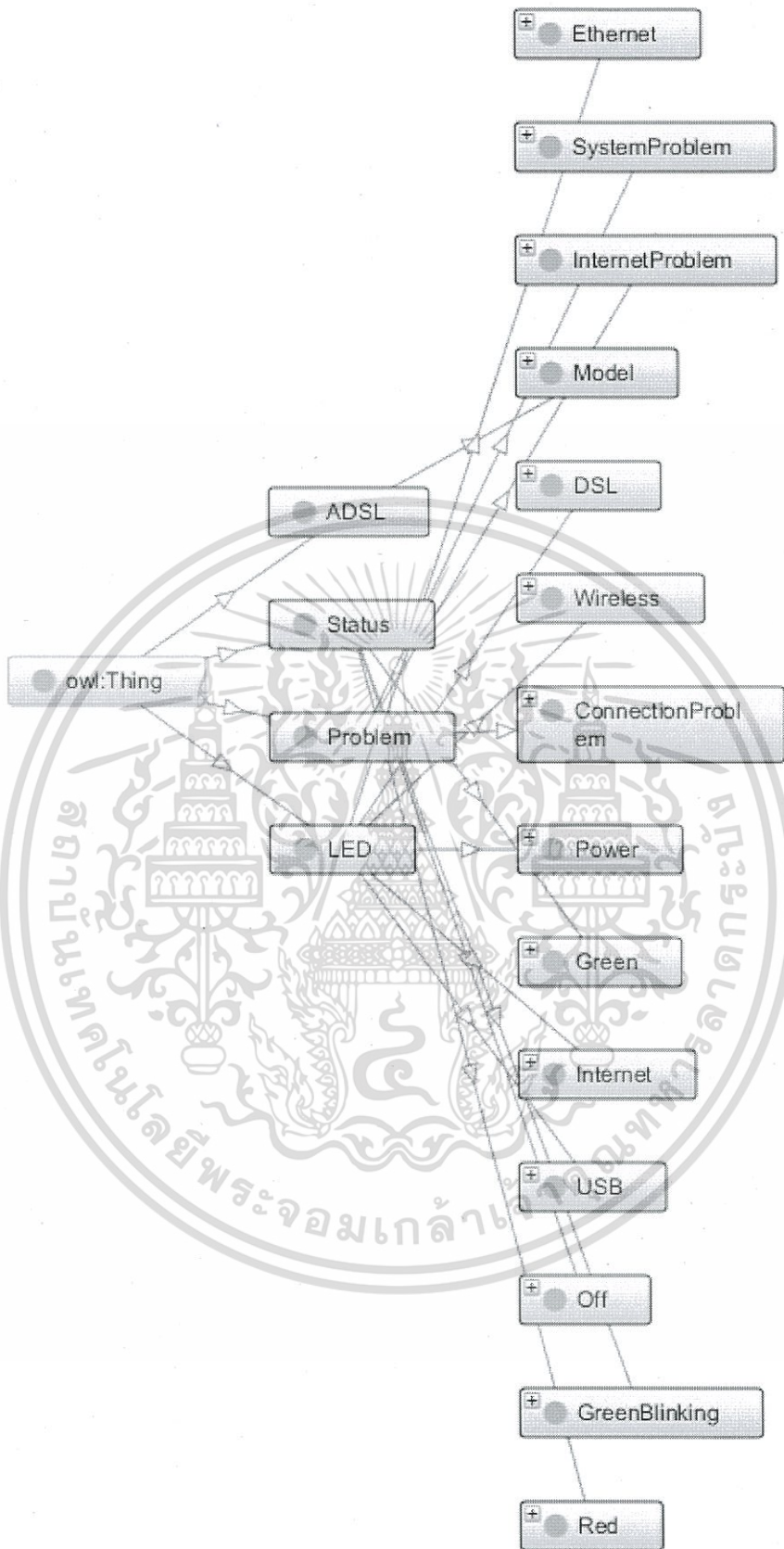
รูปที่ 3.4 แสดงคลาส Status

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกลุ่มของคลาสนั้น จะประกอบไปด้วยคลาสย่อยๆ โดยคลาสต่างๆ นั้นเป็นต้นแบบในการนำไปสร้าง อินสแตนซ์ (Instance) ของข้อมูลซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง (Facts) โดยจะประกอบด้วยคลาสย่อยๆดังรูปที่ 3.5



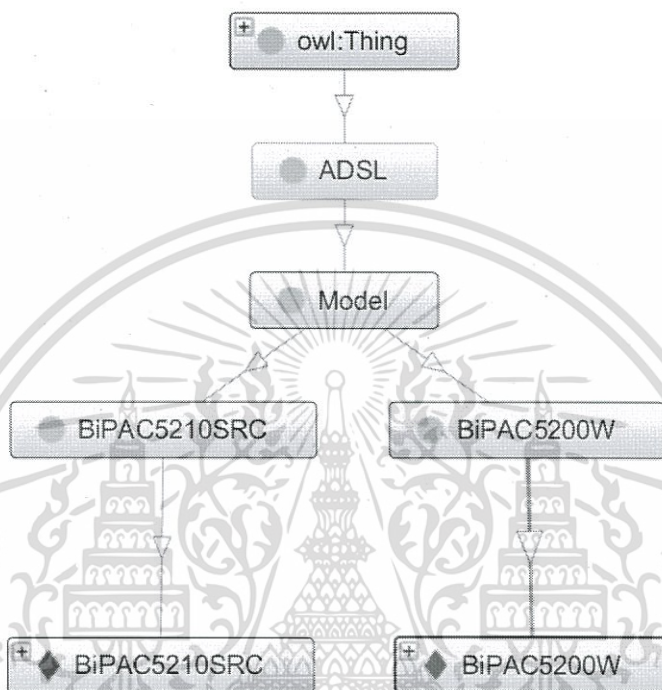
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แสดงออนโทโลยีเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ **146518** ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง คลาสของ ADSL จะประกอบไปด้วย ชั้นคลาสคือ Model สำหรับในคลาสของ Model มีค่าอินสแตนซ์คือ BiPAC5200W และ BiPAC5210SRC ดังรูปที่ 3.6 ซึ่งค่าอินสแตนซ์ดังกล่าวคือ ข้อมูลรุ่นของเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ที่สนใจ โดยมีข้อมูลที่แตกต่างกัน มีคุณสมบัติที่ต่างกัน อย่างเช่น รุ่น BiPAC 5210S RC จะมีการเชื่อมต่อแบบ USB และ Ethernet แต่ไม่มีการเชื่อมต่อแบบ Wireless



รูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างคลาส ADSL คลาสย่อย และอินสแตนซ์ ของออนโทโลยีเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์

เมื่อทำการออกแบบและสร้างออนโทโลยีเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์แล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการสร้างกฎเพื่อให้อนุমানให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา โดยกฎที่สร้างนั้นจะต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์ สามารถค้นคืนสารสนเทศจากออนโทโลยีได้ โดยเขียนเป็นรหัสเทียม ซึ่งใช้ IF THEN ก่อนจะสร้างเป็นกฎด้วยภาษา SWRL เพื่อให้ SQWRL สามารถทำการค้นคืนสารสนเทศในออนโทโลยี

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าการสร้างกฎเพื่อใช้ในการค้นคืนสารสนเทศและอนุमानให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา ดังนั้นออนโทโลยีเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์จึงต้องมีการสร้างกฎเพื่อให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เป็นประโยชน์กับผู้ใช้ แยกตามประเภทกลุ่มของปัญหาที่พบ เช่น ปัญหาเกี่ยวกับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ปัญหาเกี่ยวกับการเชื่อมต่อและปัญหาเกี่ยวกับการทำงานระบบ

## ตัวอย่างกฎของการวินิจฉัยปัญหาเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์

### ปัญหาเกี่ยวกับ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

#### ตารางที่ 3.1 กฎที่ 1

<b>If</b>	ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
<b>And</b>	ไฟสถานะ Internet เป็นสีแดงติดค้าง
<b>And</b>	ไฟสถานะ DSL เป็นสีเขียวติดค้าง
<b>Then</b>	ตรวจสอบการตั้งค่า Username และ Password ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

#### กฎในรูปแบบภาษา SWRL

```
LostConnection(?l) ^ hasCheckedLEDOf(?l, Internet) ^ hasShownStatusOf(?l, Red) ^
hasCheckedLEDOf(?l, DSL) ^ hasShownStatusOf(?l, Green) ^ hasSuggested(?l, ?sg) ->
sqwrl:select(?sg)
```

#### ตารางที่ 3.2 กฎที่ 2

<b>If</b>	ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
<b>And</b>	ไฟสถานะ Internet เป็นสีแดงติดค้าง
<b>And</b>	ไฟสถานะ DSL เป็นสีเขียวติดกระพริบ
<b>Then</b>	ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายโทรศัพท์ ADSL

#### กฎในรูปแบบภาษา SWRL

```
LostConnection(?l) ^ hasCheckedLEDOf(?l, Internet) ^ hasShownStatusOf(?l, Red) ^
hasCheckedLEDOf(?l, DSL) ^ hasShownStatusOf(?l, GreenBlinking) ^ hasSuggested(?l, ?sg) ->
sqwrl:select(?sg)
```

#### ตารางที่ 3.3 กฎที่ 3

<b>If</b>	ใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ช้า
<b>And</b>	ไฟสถานะ Internet เป็นสีเขียวติดกระพริบ
<b>And</b>	ไฟสถานะ USB เป็นสีเขียวติดกระพริบ
<b>Then</b>	ตรวจสอบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อ USB ว่ามีการใช้งานของซอฟต์แวร์ที่มีการดาวน์โหลดข้อมูลสูงหรือไม่เช่น Bittorrent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎในรูปแบบภาษา SWRL

SlowInternet(?s) ^ hasBrandOf(?s, BiPAC5210SRC) ^ hasCheckedLEDOf(?s, Internet) ^  
hasShownStatusOf(?s, GreenBlinking) ^ hasCheckedLEDOf(?s, USB) ^ hasShownStatusOf(?s,  
GreenBlinking) ^ hasSuggested(?s, ?sg) -> sqwrl:select(?sg)

#### ตารางที่ 3.4 กฎที่ 4

<b>If</b>	ใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ช้า
<b>And</b>	ไฟสถานะ Internet เป็นสีเขียวติดกระพริบ
<b>And</b>	ไฟสถานะ Ethernet เป็นสีเขียวติดกระพริบ
<b>Then</b>	ตรวจสอบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อ LAN ว่ามีการใช้งานของซอฟต์แวร์ที่มีการดาวน์โหลดข้อมูลสูงหรือไม่เช่น Bittorrent

กฎในรูปแบบภาษา SWRL

SlowInternet(?s) ^ hasBrandOf(?s, BiPAC5200W) ^ hasCheckedLEDOf(?s, Internet) ^  
hasShownStatusOf(?s, GreenBlinking) ^ hasCheckedLEDOf(?s, Ethernet) ^  
hasShownStatusOf(?s, GreenBlinking) ^ ^ hasSuggested(?s, ?sg) -> sqwrl:select(?sg)

#### ตารางที่ 3.5 กฎที่ 5

<b>If</b>	ใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ช้า
<b>And</b>	ไฟสถานะ Internet เป็นสีเขียวติดกระพริบ
<b>And</b>	ไฟสถานะ Wireless เป็นสีเขียวติดกระพริบ
<b>Then</b>	ตรวจสอบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อ LAN ว่ามีการใช้งานของซอฟต์แวร์ที่มีการดาวน์โหลดข้อมูลสูงหรือไม่เช่น Bittorrent

กฎในรูปแบบภาษา SWRL

SlowInternet(?s) ^ hasBrandOf(?s, BiPAC5200W) ^ hasCheckedLEDOf(?s, Internet) ^  
hasShownStatusOf(?s, GreenBlinking) ^ hasCheckedLEDOf(?s, Wireless) ^  
hasShownStatusOf(?s, GreenBlinking) ^ ^ hasSuggested(?s, ?sg) -> sqwrl:select(?sg)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ปัญหาเกี่ยวกับการเชื่อมต่อ เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์กับคอมพิวเตอร์

#### ตารางที่ 3.6 กฎที่ 6

<b>If</b>	ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านทาง การเชื่อมต่อ USB
<b>And</b>	ไฟสถานะ USB ดับ
<b>Then</b>	ตรวจเช็คการเชื่อมต่อสาย USB และ การติดตั้ง USB Driver

#### กฎในรูปแบบภาษา SWRL

LostUSBConnection(?c) ^ hasCheckedLEDOff(?c, USB) ^ hasShownStatusOf(?c, Off) ^  
hasSuggested(?c, ?sg) -> sqwrl:select(?sg)

#### ตารางที่ 3.7 กฎที่ 7

<b>If</b>	ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านทาง การเชื่อมต่อ Ethernet
<b>And</b>	ไฟสถานะ Ethernet ดับ
<b>Then</b>	ตรวจเช็คการเชื่อมต่อสาย LAN และ การติดตั้ง LAN Driver

#### กฎในรูปแบบภาษา SWRL

LostUSBConnection(?c) ^ hasCheckedLEDOff(?c, Ethernet) ^ hasShownStatusOf(?c, Off) ^  
hasSuggested(?c, ?sg) -> sqwrl:select(?sg)

#### ตารางที่ 3.8 กฎที่ 8

<b>If</b>	การเชื่อมต่อ Wireless ระหว่างเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์กับคอมพิวเตอร์ไม่ สมบูรณ์
<b>And</b>	ไฟสถานะ Wireless ดับ
<b>Then</b>	ตรวจเช็คการเชื่อมต่อ Wireless และ รหัส Wireless ที่ตั้งไว้

#### กฎในรูปแบบภาษา SWRL

LostUSBConnection(?c) ^ hasCheckedLEDOff(?c, Wireless) ^ hasShownStatusOf(?c, Off) ^  
hasSuggested(?c, ?sg) -> sqwrl:select(?sg)

### ปัญหาเกี่ยวกับการทำงานระบบของเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์

#### ตารางที่ 3.9 กฎที่ 9

<b>If</b>	เปิดเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ไม่ติด
<b>And</b>	ไฟสถานะ Power ดับ
<b>Then</b>	ตรวจเช็คการเชื่อมต่อพาวเวอร์อแดปเตอร์ และ พาวเวอร์อแดปเตอร์

กฎในรูปแบบภาษา SWRL

NoPower(?n) ^ hasCheckedLEDOf(?n, Power) ^ hasShownStatusOf(?n, Off) ^ hasSuggested(?n, ?sg) -> sqwrl:select(?sg)

#### ตารางที่ 3.10 กฎที่ 10

<b>If</b>	เอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ไม่ทำงาน
<b>And</b>	ไฟสถานะ Power ติดเป็นสีแดง
<b>Then</b>	เอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์เสีย ต้องส่งไปซ่อมกับผู้จัดจำหน่าย

กฎในรูปแบบภาษา SWRL

NoPower(?n) ^ hasCheckedLEDOf(?n, Power) ^ hasShownStatusOf(?n, Red) ^ hasSuggested(?n, ?sg) -> sqwrl:select(?sg)

#### ตารางที่ 3.11 กฎที่ 11

<b>If</b>	ไม่สามารถล็อกอินเข้าไปกำหนด โครนแบบเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์
<b>And</b>	ลืมพาสเวิร์ดในการล็อกอิน
<b>Then</b>	ทำการรีเซ็ตค่าเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ให้เป็นค่าตั้งต้นจากโรงงาน โดยการกดที่ปุ่ม Reset ค้างไว้ 6 วินาทีขึ้นไปและปล่อย

กฎในรูปแบบภาษา SWRL

ForgettingPassword(?f) ^ hasSuggested(?f, ?sg) -> sqwrl:select(?sg)

## การทำงานของระบบปัจจุบัน

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านเครือข่ายและอินเทอร์เน็ตมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตหรือเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ผ่านสายทองแดงนั้น ผู้ผลิตได้มีการพัฒนาให้มีขนาดที่เล็กลงขนาดเท่าฝ่ามือ แต่ภายในตัวอุปกรณ์ยังคงมีคุณสมบัติหลากหลายเพิ่มเติมมากกว่าแค่การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เช่น สามารถใช้งานเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแบบไร้สาย รวมถึงรองรับความเร็วของการเชื่อมต่อแบบความเร็วสูง เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์จึงพัฒนามาให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งานและเทคโนโลยีทางด้านเครือข่าย โดยถ้าแบ่งแยกเป็นประเภทของเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์นั้นก็แยกได้จากส่วนต่อประสานกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ทางด้านเครือข่ายเช่น เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์รุ่น 1 ช่องทางอินเทอร์เน็ต เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์รุ่น 1 ช่องทางอินเทอร์เน็ตและ 1 ช่องทางยูเอสบี เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์รุ่น 4 ช่องทางอินเทอร์เน็ต เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์รุ่น 4 ช่องทางอินเทอร์เน็ตและไร้สาย

### ลักษณะการทำงานของระบบปัจจุบัน

ผู้ใช้งานเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์นั้น จะได้รับหรือทำการแลกซื้อเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์จากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตขึ้นอยู่กับแผนส่งเสริมทางการตลาดและเทคโนโลยีเครือข่าย ณ ขณะนั้น โดยปัจจุบันมักจะได้รับเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์รุ่น 4 ช่องทางอินเทอร์เน็ตไร้สาย หรือรุ่นเอดีเอสแอลเราเตอร์รุ่น 1 ช่องทางอินเทอร์เน็ตและ 1 ช่องทางยูเอสบี

ผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านเอดีเอสแอลเราเตอร์มีหลากหลายประเภท หลายระดับ แบ่งแยกตามความรู้ ซึ่งผู้ที่มีความรู้ทางด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ ก็อาจจะได้เปรียบเนื่องจากมีความรู้ความเข้าใจทางด้านนี้ดี การจะเข้าไปกำหนดโครงสร้างหรือการจะเข้าไปแก้ปัญหาเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์จึงเป็นเรื่องที่ไม่ยากนัก สามารถแก้ปัญหาที่พบเจอได้ แต่โดยส่วนใหญ่ผู้ใช้งานเอดีเอสแอลตามบ้านยังขาดความรู้ความเข้าใจในส่วนนี้ เมื่อสมัครใช้งานอินเทอร์เน็ตเอดีเอสแล้ว ก็อาจจะพบปัญหาในการใช้งาน โดยการที่จะแก้ปัญหานั้นก็ได้จากการที่ต้องศึกษาสมุดคู่มือการติดตั้งอย่างย่อที่ได้รับพร้อมกับเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ ซึ่งเป็นข้อมูลในการติดตั้งแบบง่ายๆ ดังนั้น ข้อมูลที่จะใช้แก้ปัญหาอาจจะไม่เพียงพอ ผู้ใช้จึงต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมโดยการเปิดซีดีคู่มือการติดตั้งและแก้ปัญหา ซึ่งมีข้อมูลของอุปกรณ์เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์แบบละเอียด ซึ่งภายในคู่มือประกอบไปด้วยรายละเอียดทางกายภาพของเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ วิธีการกำหนดโครงสร้าง และ วิธีการแก้ปัญหาเบื้องต้น

### ปัญหาที่พบในปัจจุบัน

ในบางครั้งผู้ใช้ต้องอาศัยการอ่านและทำความเข้าใจกับคู่มือเป็นเวลานาน และบางครั้งคู่มือก็ไม่ได้บอกหรือให้คำแนะนำการแก้ปัญหาโดยตรง นี่เป็นตัวอย่างของปัญหา ที่จำเป็นจะต้องมีเครื่องมือหรือโปรแกรมเพื่อช่วยให้คำแนะนำจึงจะแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

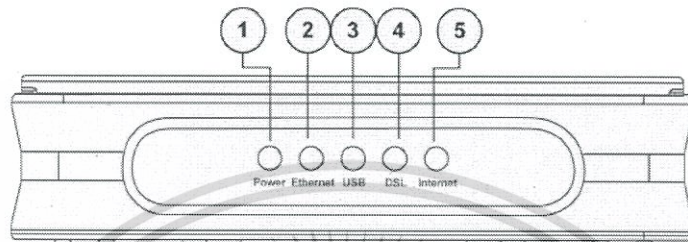
### ปัญหาไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในคู่มือของการใช้งานเอทีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์รุ่น BiPAC 5210S RC จะแจ้งเพียงว่าการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์นั้น คือการที่เอทีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ได้รับไอพีแอดเดรสจากแวนแล้วไฟแสดงสถานะของเอทีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ของป้ายที่เขียนว่า Internet จะติดค้างเป็นสีเขียว ส่วนถ้าไม่ได้รับไอพีแอดเดรสป้ายที่เขียนว่า Internet จะติดค้างเป็นสีแดง ดังรูปที่ 3.7

### 2.3.1 BiPAC 5210S RC

#### Front LEDs



LED	Meaning
1	<b>Power</b> Lit red when power is ON. Lit green when the system is ready.
2	<b>Ethernet</b> Lit when connected to an Ethernet device. Lit green for both 10M and 100M. Blinking when data is Transmitted / Received.
3	<b>USB</b> Lit green when the router is connected to a USB device. Flash when data is received / transmitted.
4	<b>DSL</b> Lit green steadily when successfully connected to an ADSL DSLAM ("linesync").
5	<b>Internet</b> Lit red when WAN fails to get IP address. Lit green when WAN gets the IP address successfully.

รูปที่ 3.7 แสดง BiPAC 5210S RC Front LEDs

ในบางครั้งแม้ผู้ใช้จะเห็นไฟแสดงสถานะที่ป้าย Internet ติดเป็นสีเขียวแต่ก็ยังไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งปัญหาดังกล่าวต้องทำการวินิจฉัยหาสาเหตุที่แท้จริงจึงจะสามารถแก้ปัญหาได้ โดยปัญหาเกิดได้จากหลายปัจจัย ต้องอาศัยความรู้ความชำนาญของผู้ใช้ในการตรวจหาและวินิจฉัย ซึ่งไม่ได้เป็นเรื่องง่ายเลยสำหรับผู้ทั่วไป โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอทีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยีจึงเป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่จะเข้ามาช่วยผู้ใช้ที่ประสบปัญหา โดยให้คำแนะนำ จากการถามตอบ และมีรูปภาพหรือข้อความแสดง ให้ง่ายในการเข้าใจ และมีการช่วยอนุมานวินิจฉัยเพื่อหาแนวทาง ในการแก้ไขปัญหา

เช่น โปรแกรมจะถามผู้ใช้ว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ได้มีการตั้งค่าไอพีแอดเดรสหรือไม่ เครื่องคอมพิวเตอร์ควรตั้งค่าแบบ Obtain IP Automatically ถ้าผู้ใช้ตอบว่าไม่ ก็จะมีคำถามต่อไป ผู้ใช้เห็นรูปไอคอนของสถานะเครือข่ายรูปคอมพิวเตอร์หรือไม่ ถ้าไม่เห็น ก็จะมีการอนุมานว่าการ์ดแลนไม่พร้อมใช้งาน โดยโปรแกรมก็จะแนะนำให้เข้าไปเช็คที่ Control Panel>System>Device

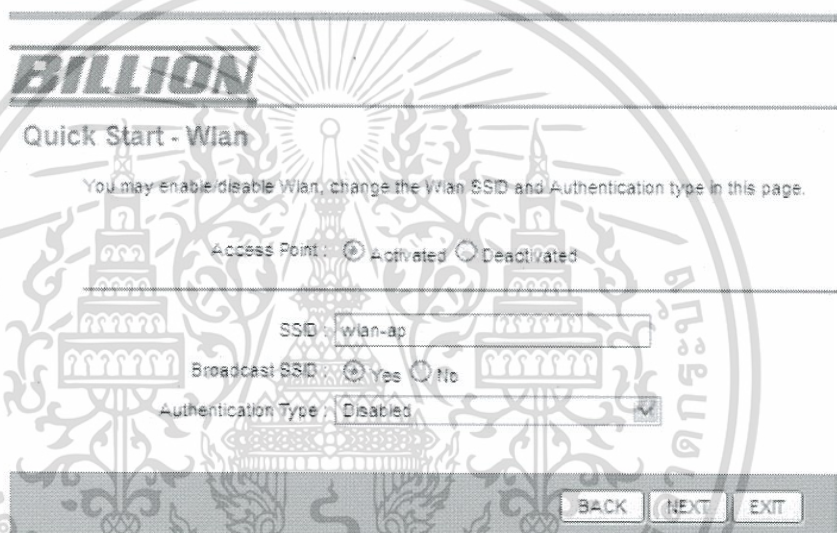
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Manager>Network Adapters ว่ามีรายชื่อของอะแดปเตอร์เครือข่ายอยู่หรือไม่ หรือถ้ามีแล้วมีเครื่องหมายเตือนอะไรผิดปกติแสดงไหม

ปัญหาไม่สามารถเชื่อมต่อไร้สายได้

การใช้งานคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ไร้สายในการเชื่อมต่อเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์นั้นจะต้องมีขั้นตอนเพิ่มเติมในการกำหนดโครงแบบหรือการตั้งค่าในการใช้งาน เปรียบเทียบกับการเชื่อมต่อแบบมีสายซึ่งต่อสายเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์เข้ากับคอมพิวเตอร์ก็สามารถเชื่อมต่อสื่อสารกันได้เลย ผู้ใช้มักจะไม่สามารถเชื่อมต่อแบบไร้สายได้ โดยในคู่มืออธิบายแต่วิธีการตั้งค่าแบบไร้สาย ดังรูปที่ 3.8

Step4: Wireless network configuration.

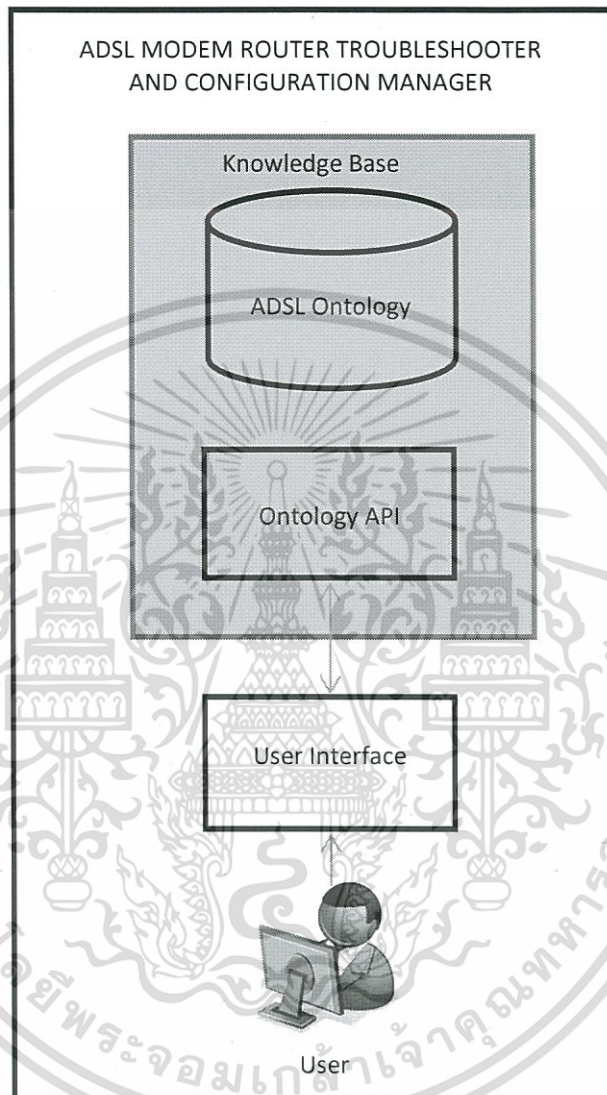


รูปที่ 3.8 แสดง BILLION Quick Start – Wlan

โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ฮอนโทโลยีจึงเป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่จะเข้ามาช่วยผู้ใช้ที่ประสบปัญหา โดยให้คำแนะนำ จากการถามตอบ และมีรูปภาพหรือข้อความแสดง ให้ง่ายในการเข้าใจ และมีการช่วยอนุมานวินิจฉัยเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา เช่น โปรแกรมจะถามว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เปิดสวิตช์ไร้สายหรือยัง ถ้าเปิดแล้วได้ทำการเชื่อมต่อหรือยัง เป็นต้น

### 3.2 การออกแบบการทำงานของระบบ

การออกแบบโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยี โดยกล่าวถึงการทำงานโดยรวมของระบบ ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แสดงการทำงานโดยรวมของระบบฐานความรู้เพื่อแก้ปัญหาและกำหนดโครงสร้างเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์

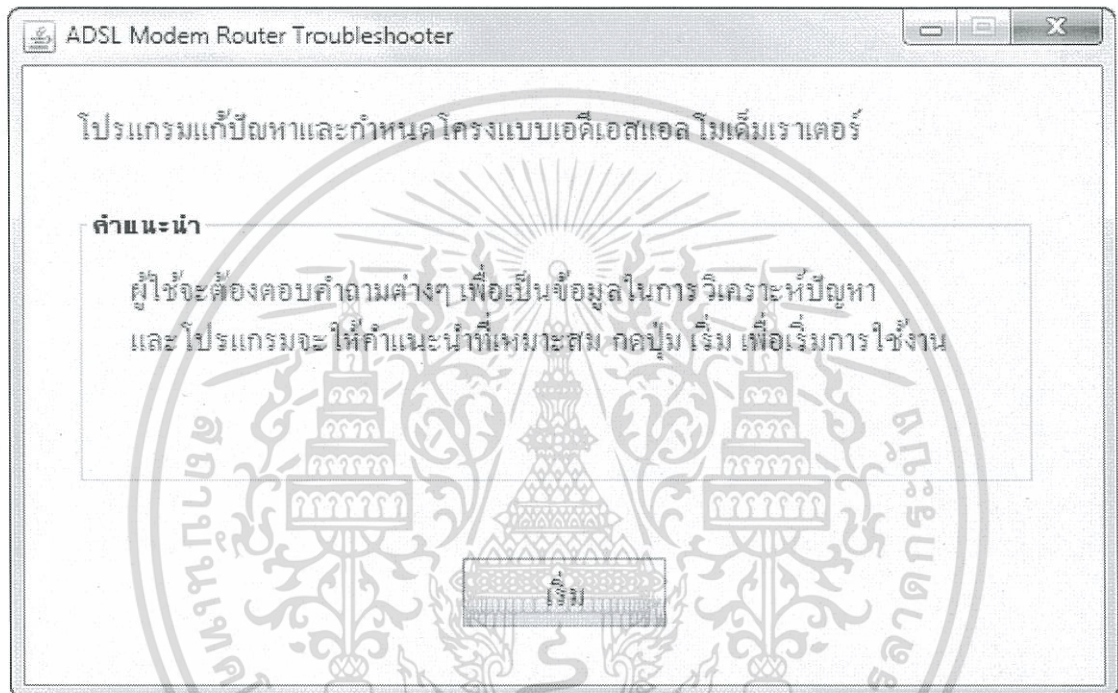
จากรูปที่ 3.9 แสดงภาพรวมของระบบ โดย User คือผู้ใช้งานส่วนหนึ่งของ User Interface คือส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ซึ่งให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาหรือกำหนดโครงสร้างเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ภายใต้การทำงานของ ADSL MODEM ROUTER TROUBLESHOOTER AND CONFIGURATION MANAGER ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนที่เก็บข้อมูลออนโทโลยีเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์และส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ เพื่อให้คำแนะนำการแก้ปัญหาและกำหนดโครงสร้างสำหรับผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

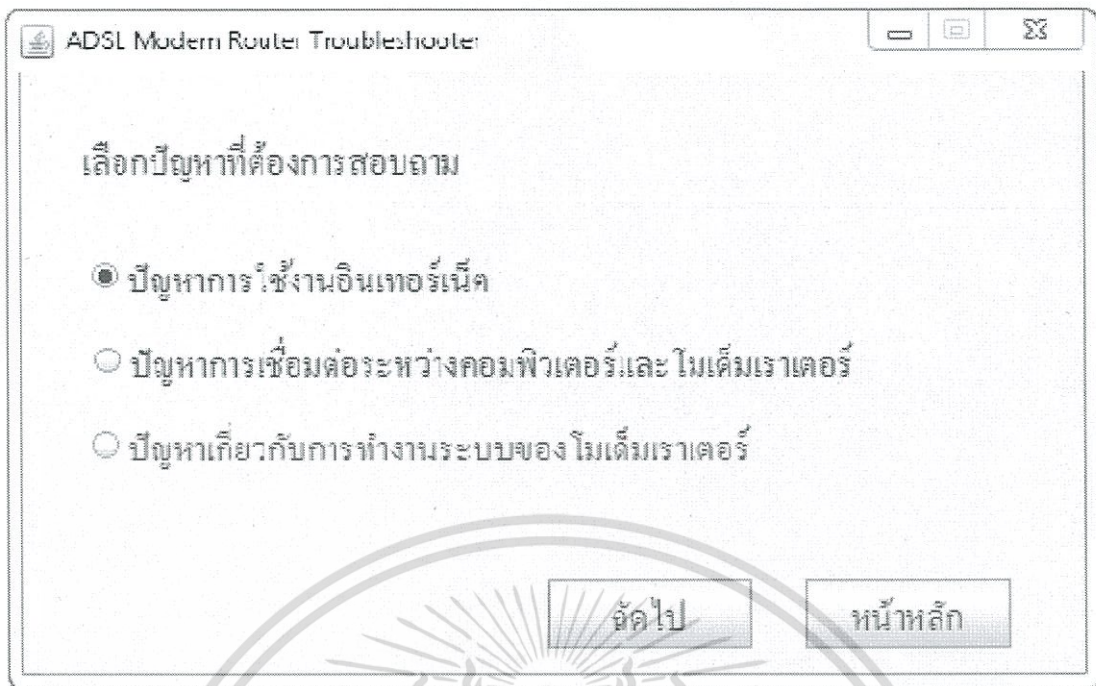
โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยีที่ได้ทำการพัฒนาใช้การอนุมานความรู้ โดยการถามคำถามและให้ผู้ใช้งานทำการตอบ

### 3.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้งานของระบบ

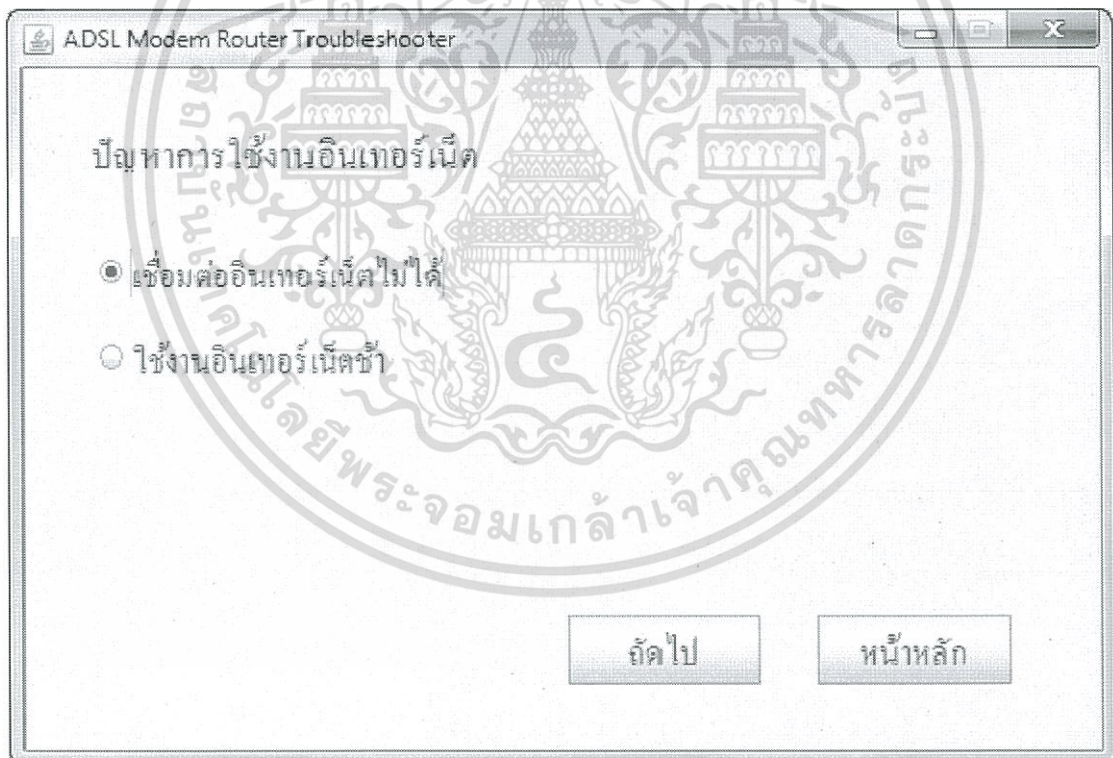
ในการติดต่อกับผู้ใช้จะใช้ส่วนต่อประสานกราฟิก เพื่อให้ง่ายในการใช้งานและจะแสดงหน้าต่างคำถามตามแต่ที่ผู้ใช้เลือก และส่วนที่ผู้ใช้ตอบ โดยเริ่มต้นด้วยหน้าต่างหลัก ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 แสดงหน้าต่างหลักส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานแสดงคำแนะนำก่อนเริ่มใช้งาน

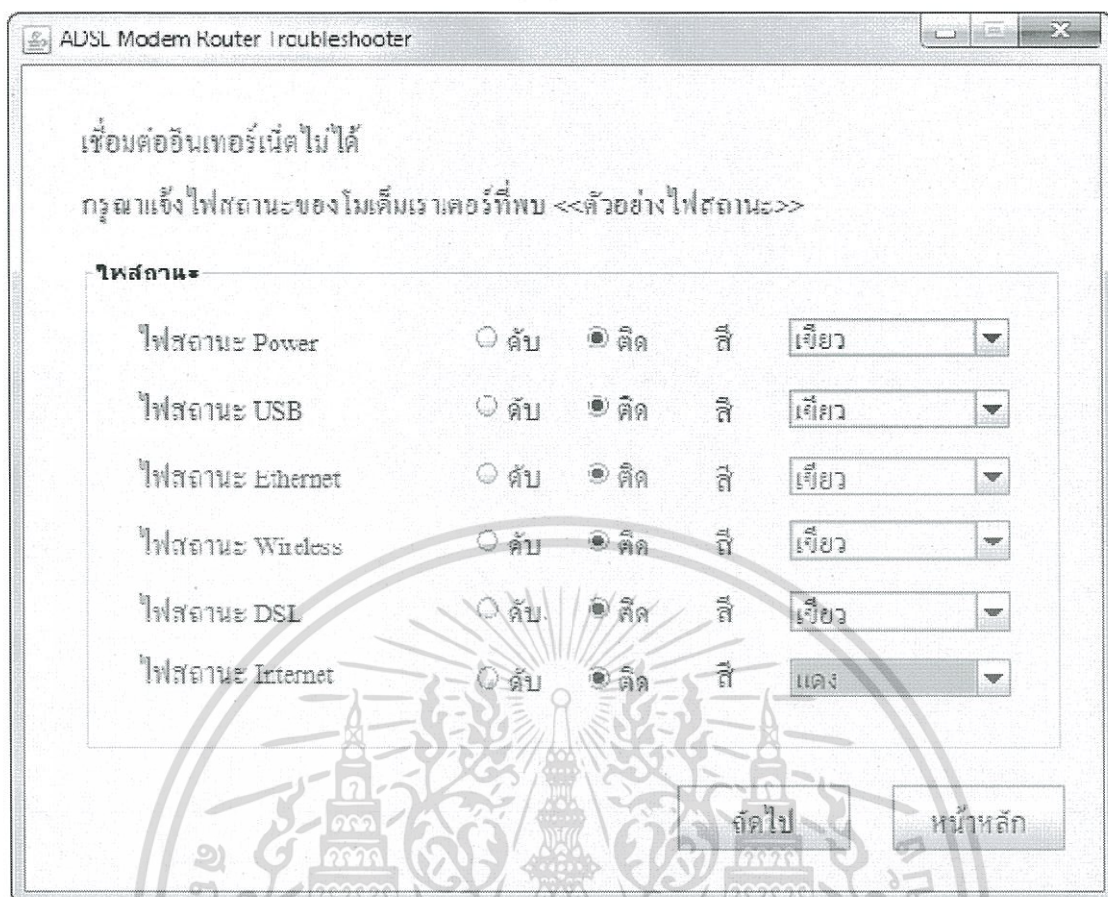


รูปที่ 3.11 แสดงหน้าต่างแสดงปัญหาที่ต้องการสอบถาม

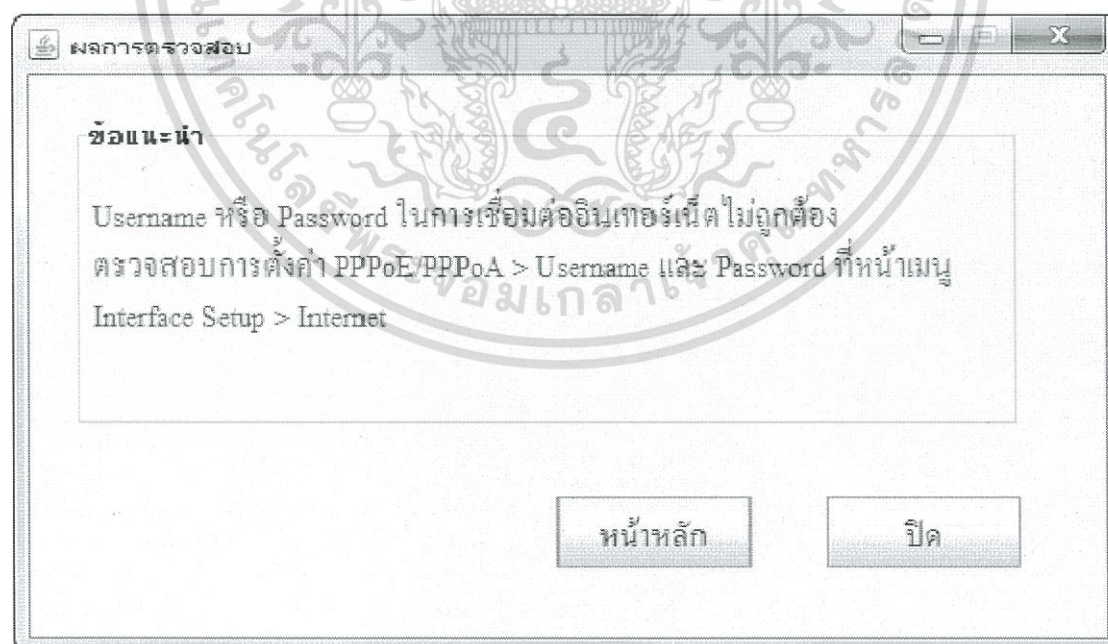


รูปที่ 3.12 แสดงหน้าต่างแสดงปัญหาที่ต้องการสอบถามเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 แสดงหน้าต่างแสดงไฟสถานะ โมเด็มเราเตอร์เพื่อให้ผู้ใช้งานตอบ



รูปที่ 3.14 แสดงหน้าต่างแสดงคำแนะนำให้กับผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# การพัฒนาระบบ

### 4.1 บทนำ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไปของเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ปัญหาของการใช้งานและคำแนะนำในการแก้ปัญหาของการใช้งานเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ พบว่าข้อมูลมีปริมาณค่อนข้างมาก ข้อมูลบางประเภทไม่สามารถนำมาใช้เพื่อช่วยวิเคราะห์ปัญหา ผู้ทำจะต้องนำข้อมูลมาเรียบเรียงและจัดให้อยู่ในรูปแบบของคลาส แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างคลาสแต่ละคลาส เพื่อจะใช้ข้อมูลความสัมพันธ์ดังกล่าวมาเชื่อมโยงช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา หากจุดที่จะใช้ในการสังเกต เช่น ไฟสถานะของเอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ซึ่งไฟแต่ละประเภทย่อมแสดงหน้าที่ๆแตกต่างกัน รวมถึงการแสดงสีแต่ละสี สถานะติด ดับ หรือกระพริบ ก็ย่อมมีความหมายที่แตกต่างกันด้วย ความรู้ดังกล่าวจึงถูกเก็บรวบรวมและสร้างให้อยู่ในรูปแบบของออนโทโลยีหรือเรียกได้ว่าฐานความรู้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลทั้งหมดที่เป็นประโยชน์ในการช่วยวิเคราะห์ปัญหาและให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา ในส่วนของการใช้งานส่วนต่อประสานจะเป็นการเรียกใช้ข้อมูลและทำการอนุมานตามกฎที่ถูกสร้างขึ้นในออนโทโลยี ในอนาคตถ้ามีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มกฎเข้าไปก็จะทำการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มกฎเฉพาะในส่วนของออนโทโลยีเท่านั้น ไม่ต้องไปปรับแก้ในส่วนของโปรแกรม

### 4.2 เครื่องมือและภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยี ใช้เครื่องมือและโปรแกรมในการพัฒนาดังนี้

#### 4.2.1 ฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมและทดสอบโปรแกรม มีคุณสมบัติดังนี้

- คอมพิวเตอร์วางตั้ง Lenovo รุ่น ThinkPad T400
- หน่วยประมวลผล Intel(R) Core(TM) 2 Duo CPU P8400 ความเร็ว 2.26 GHz
- หน่วยความจำหลักขนาด 4 GB
- ฮาร์ดดิสก์ ความจุ 160 GB
- หน่วยแสดงผล Mobile Intel(R) 4 Series

#### 4.2.2 ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการ Windows 7 Professional 32-bit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาษาโปรแกรม Java runtime 7 และ 8

#### 4.2.3 เครื่องมือ

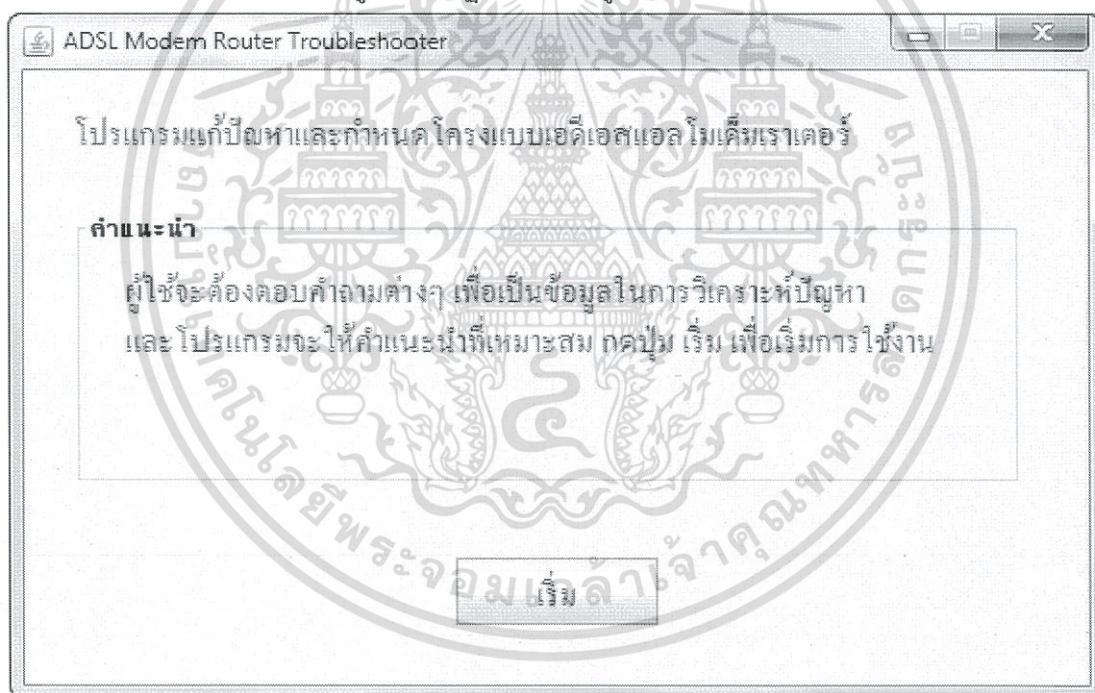
เครื่องมือที่ใช้พัฒนาและออกแบบ โปรแกรม มีดังนี้

- Protégé 5.0 เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการสร้างและแก้ไขออนโทโลยี
- Eclipse 4.4 Luna เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน
- WindowBuilder 1.8 เป็นตัวเสริมของ Eclipse ที่ใช้ในการช่วยออกแบบส่วนต่อประสาน

### 4.3 การพัฒนาระบบ

ในส่วนการพัฒนาโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอลโมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยี จะกล่าวถึงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานดังนี้

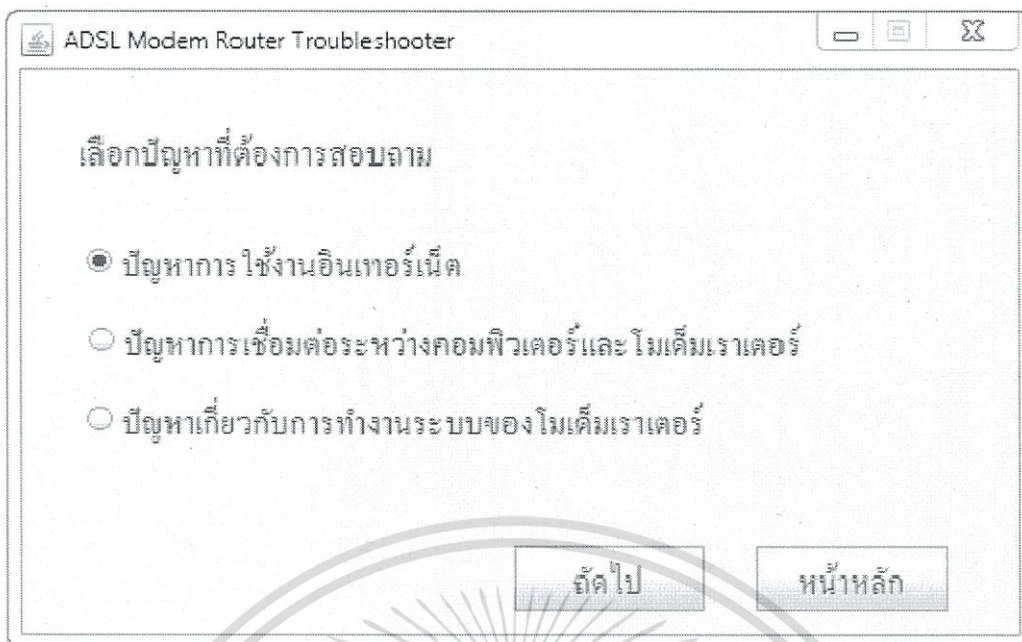
1. เมื่อผู้ใช้งานเปิดโปรแกรมจะปรากฏหน้าจอหลัก ซึ่งแสดงรายละเอียดคำอธิบายของโปรแกรมและคำแนะนำเพื่อให้ผู้ใช้งานปฏิบัติตาม ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอหลัก

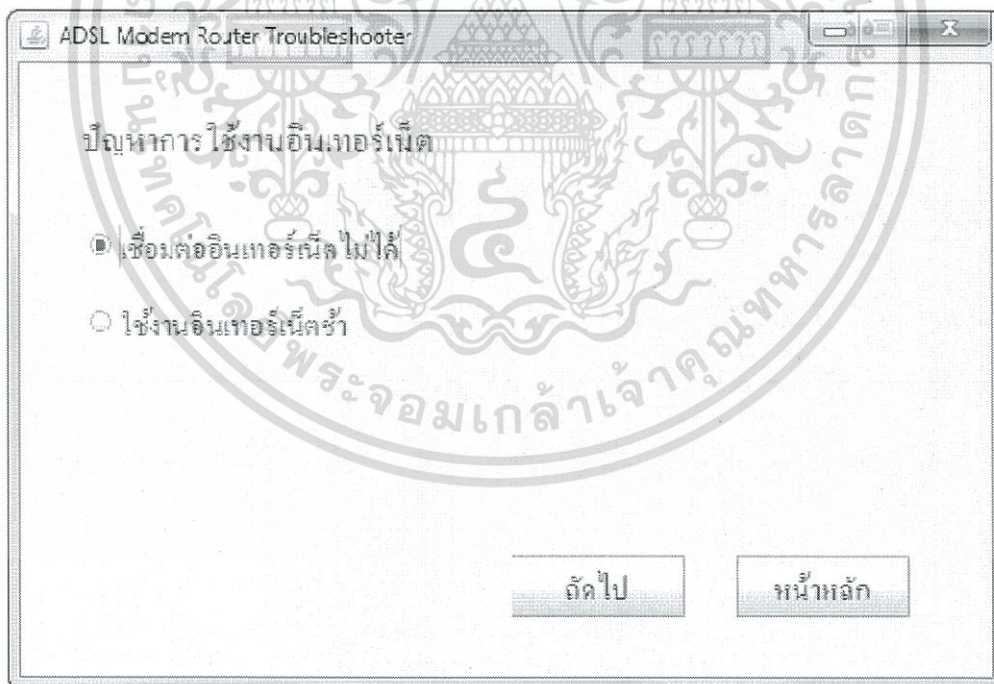
2. หน้าจอปัญหาหลักที่ต้องการสอบถาม จะแบ่งเป็น 3 หัวข้อหลักๆ คือ ปัญหาที่เกี่ยวกับการใช้งานอินเทอร์เน็ต ปัญหาที่เกี่ยวกับกับการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ไปยังโมเด็มเราเตอร์และปัญหาที่เกี่ยวกับการทำงานระบบของโมเด็มเราเตอร์ ผู้ใช้งานจะต้องเลือกหัวข้อปัญหาหลักที่ต้องการสอบถาม โดยเลือกจากปัญหาที่สัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการสอบถาม ดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอปัญหาหลักที่ต้องการสอบถาม

3. หน้าจอปัญหาการใช้งานอินเทอร์เน็ตหลังจากเลือกต่อมาจากหน้าจอปัญหาหลักแล้ว ผู้ใช้จะต้องระบุปัญหาที่ต้องการสอบถาม ดังรูปที่ 4.3

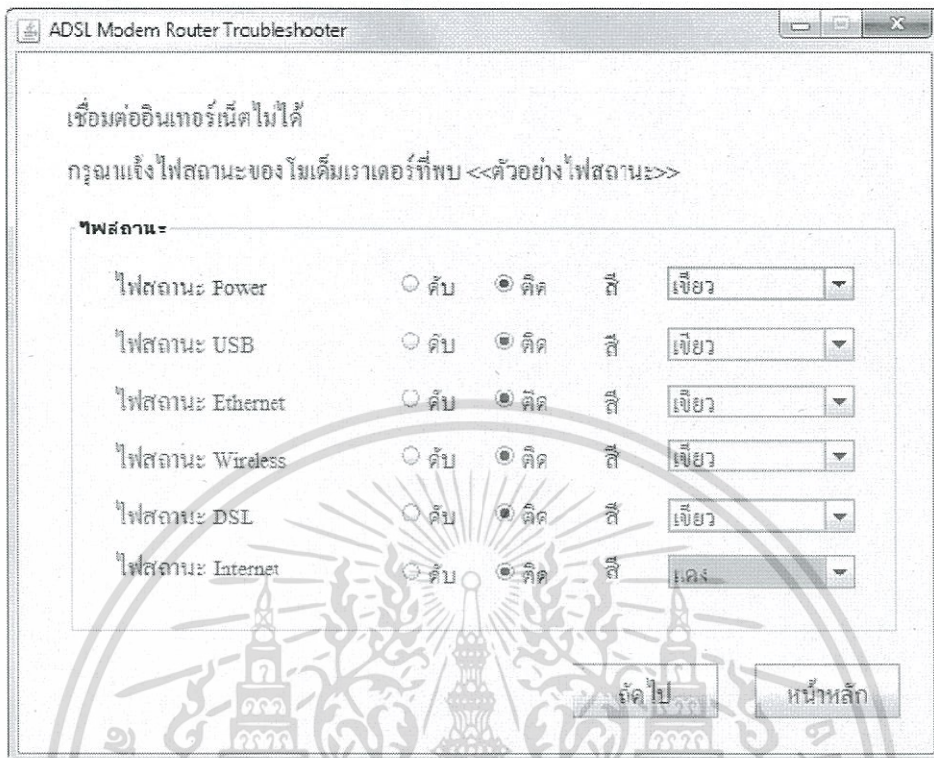


รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอปัญหาการใช้งานอินเทอร์เน็ต

4. หน้าจอแจ้งไฟสถานะของผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานต้องระบุไฟสถานะที่เห็นที่ตัวเอ็ดเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ ว่า ดับ หรือ ติด หรือ แสดงสีอะไร ให้ครบทุกหัวข้อ ดังรูปที่ 4.4 โดยหลังจากเลือก

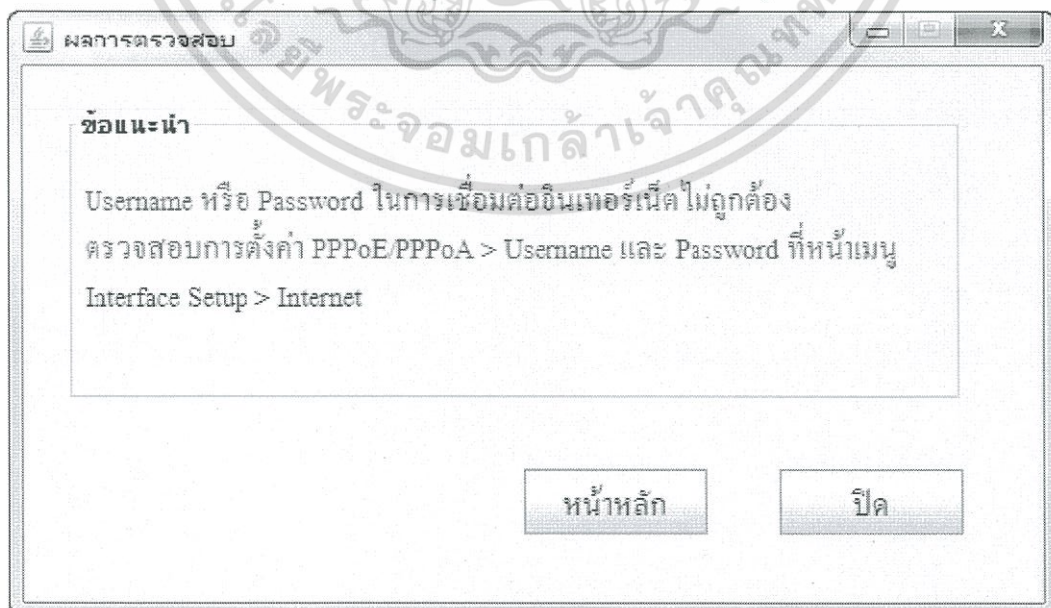
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครบหมดแล้วและคลิกปุ่ม ถัดไป โปรแกรมจะทำการรวบรวมข้อมูลไฟสถานะของเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ที่ผู้ใช้งานเลือกแล้วไปดึงข้อมูลคำแนะนำจากอนโทโลยีที่สร้างไว้



รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอแจ้งไฟสถานะ

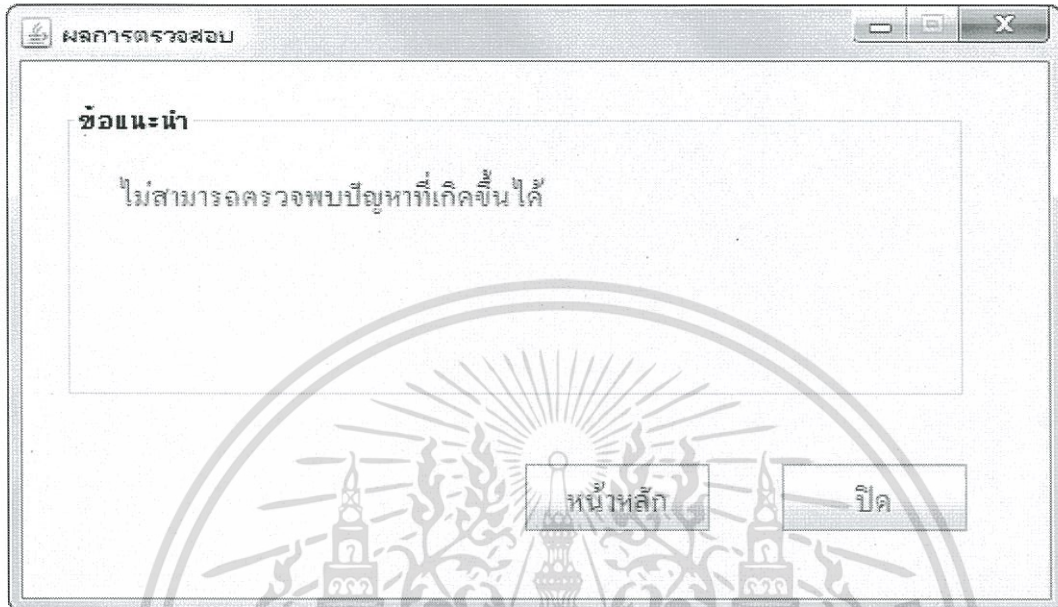
5. หน้าจอให้คำแนะนำการแก้ปัญหาเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไม่ได้ ซึ่งเป็นหน้าจอสุดท้าย ดังรูปที่ 4.5 หลังจากที่ได้รับคำแนะนำเป็นที่น่าพอใจแล้วจึงปิด หรือ ถ้าต้องการสอบถามข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติม ก็เลือกหน้าจอหลัก เพื่อกลับไปสู่กระบวนการการสอบถามปัญหา



รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอให้คำแนะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หน้าจอไม่สามารถตรวจพบปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เป็นหน้าจอที่แสดงเมื่อไม่พบคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาการใช้งาน อาจเกิดมาจากผู้ใช้งานระบุข้อมูลของไฟสถานะผิด หรือไม่ตรงตามกฎที่ตั้งไว้ ดังรูปที่ 4.6 ให้เลือกหน้าจอหลักเพื่อกลับไปสู่กระบวนการการสอบถามปัญหาใหม่ หรือระบุค่าแสดงไฟสถานะใหม่ให้ถูกต้อง



รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอไม่สามารถตรวจพบปัญหาที่เกิดขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป

โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารคู่มือการใช้งานเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์จากความรู้ของเจ้าหน้าที่ผู้มีประสบการณ์ในการให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาและกำหนดโครงสร้างเอดีเอสแอลเราเตอร์โดยรวบรวมเป็นฐานความรู้ออนโทโลยีแล้วเอาไปสร้างเป็นกฎและอนุมานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาหรือกำหนดโครงสร้างเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์

#### 5.1 สรุปโครงการ

จากการเก็บรวบรวมความรู้จากประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่คอลเซ็นเตอร์ผู้ให้บริการตอบข้อซักถามทางโทรศัพท์ และจากคู่มือของผลิตภัณฑ์เอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์บิลเลียนให้เป็นหมวดหมู่ รวมถึงรวบรวมปัญหาและวิธีแก้โดยใช้ออนโทโลยีในการเก็บรวบรวมและจัดทำเป็นฐานความรู้ ผู้ใช้เพียงแค่เลือกสิ่งที่ต้องการสอบถามและตอบคำถามที่จำเป็นในการประกอบคำถาม โปรแกรมจะทำการอนุมานและให้คำแนะนำเพื่อช่วยแก้ปัญหาเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ได้ หรือหากต้องการกำหนดโครงสร้างเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์เพิ่มเติมนอกจากการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแล้ว ก็สามารถขอคำแนะนำจากตัวโปรแกรมได้

โดยโครงการพัฒนาโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์โดยใช้ออนโทโลยี ได้รวมเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องทั้ง ออนโทโลยี และ ระบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาพัฒนาโปรแกรมที่สามารถให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาและกำหนดโครงสร้างเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ ซึ่งในการพัฒนาในส่วนของผู้เชี่ยวชาญนั้นจะต้องมีการพัฒนา กฎและข้อเท็จจริง ขึ้นมาเป็นฐานความรู้ออนโทโลยี เพื่อนำไปสู่การประมวลผลคำแนะนำให้กับผู้ใช้ โดยการนำออนโทโลยี มาร่วมในการสร้างกฎและข้อเท็จจริง โดยระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นตัวประมวลผล

ซึ่งการพัฒนาประกอบไปด้วยการรวบรวมข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์จากแหล่งต่างๆ มาจากผู้ผลิตเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์บิลเลียนเป็นส่วนใหญ่ โดยได้มาจากคู่มือการใช้งานของผลิตภัณฑ์บิลเลียนซึ่งเป็นแหล่งความรู้ที่มีความน่าเชื่อถือ รวมถึงข้อมูลที่รวบรวมจากผู้มีประสบการณ์หรือเจ้าหน้าที่คอลเซ็นเตอร์ซึ่งมีประสบการณ์ในการให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาและกำหนดโครงสร้างเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ ในการพัฒนาระบบได้นำความรู้ที่รวบรวมแทนลงไปเป็นฐานความรู้ออนโทโลยีเอดีเอสแอล โมเด็มเราเตอร์ ในรูปแบบของ

ข้อเท็จจริงและกฎ โดยใช้เครื่องมือโปรทีเจและ ตัวเสริม SQWRL Tab ในตัวเครื่องมือ เป็นตัว ออกแบบและทดสอบกฎโดยใช้ภาษา SWRL ก่อนจะพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

## 5.2 ปัญหาและข้อจำกัด

ปัญหาและข้อจำกัดที่พบจากการพัฒนาระบบ โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาของการใช้เอดีเอสแอล โมเต็มเรเตอร์

1. ในการรวบรวมความรู้เอดีเอสแอลโมเต็มเรเตอร์เพื่อนำมาออกแบบและสร้างฐานความรู้ ออนโทโลยียังใช้วิธีแบบไม่อัตโนมัติทำให้มีโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดในการดึงความรู้จากแหล่ง ความรู้ และไม่สามารถดึงความรู้ได้ปริมาณมากมายจากแหล่งความรู้หลายๆแหล่ง
2. ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็นการพัฒนากายใต้การทำงานของ Ontology API ซึ่งเป็นตัวเสริมเชื่อมระหว่างโปรแกรม Protégé ที่ใช้สำหรับสร้างและแก้ไขออนโทโลยีและ Ontology API ซึ่งมีความยาก ซับซ้อนต้องอาศัยการเรียนรู้และการพัฒนาโดยใช้เวลานาน

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาระบบฐานความรู้เพื่อแก้ปัญหาและกำหนดโครงสร้างเอดีเอสแอลโมเต็มเรเตอร์ ยังมีประเด็นที่สามารถนำมาศึกษา เพื่อทำการพัฒนาต่อไปในอนาคตดังนี้

1. ในส่วนของการรวบรวมความรู้ การจะได้มาซึ่งความรู้ของเอดีเอสแอลโมเต็มเรเตอร์ สามารถพัฒนาตัวแทน (Agent) ในการดึงความรู้ เพื่อเป็นตัวช่วยในการดึงความรู้จากอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีข้อมูลปริมาณมาก มีความหลากหลาย ทำให้การดึงข้อมูลเป็นระบบอัตโนมัติ มีความรวดเร็ว และลดโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการดึงข้อมูลจากแหล่งความรู้ที่เป็นมนุษย์
2. ในการพัฒนาต่อไปในอนาคต สามารถสร้างโปรแกรมในรูปแบบของบริการออนไลน์ แล้วนำไปฝากไว้กับเว็บไซต์แหล่งชุมชนของผู้ใช้งานเอดีเอสแอลโมเต็มเรเตอร์ หรือ เว็บไซต์ของผู้ผลิตหรือตัวแทนนำเข้าและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์เอดีเอสแอลโมเต็มเรเตอร์ เพื่อให้บริการ หรือ ผังตัว (Embed) ภายใต้การทำงานของเว็บไซต์นั้นๆ

## บรรณานุกรม

จุฑามาศ เทียนสอาด และอรวรรณ อิ่มสมบัติ. 2012. ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยและให้คำแนะนำผู้ป่วยไตวายเรื้อรังโดยใช้ฐานความรู้ออนโทโลยี. *Journal of Information Science and Technology*. Vol 3, Issue 2, PP 22-30.

บุญเจริญ ศิริเนาวกุล. 2557. ระบบผู้เชี่ยวชาญ” เอกสารประกอบการสอนวิชา AI บทที่ 12 ระบบผู้เชี่ยวชาญ.

BILLION. 2012. **BiPAC 5200S RC Series ADSL2+ Modem/Router User Manaul**. P 9.

BILLION. 2012 . **BiPAC 5200W Wireless-N ADSL2+ Firewall Router User Manual**. P 30.

**Expert System**. Retrieved January 1 2015, [Online] Available:

<http://www.cpe.kmutt.ac.th/~boon/12%20Expert.pdf>

Gao, Xiaorong. 2012. **Research of Knowledge Base System Based on Ontology for Drilling Accident Emergency Decision**. International Conference on Computer Science and Electronics Engineering, PP 230-234.

Jackson, Peter. 1999. **Introduction To Expert Systems**. London: Addison Wesley Longman.

Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness. **Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology**. Retrieved July 10 2014, [Online] Available:

[http://protege.stanford.edu/publications/ontology\\_development/ontology101.pdf](http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf)

Uschold Mike and Gruninger Micheal. 1996. **A Skeletal Methodology for Building Ontologies**. Knowledge Engineering Review. Volume 11, Number 2, PP 1-62.

# ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายกฤษฎา คัมภีร์ภาพ
วันเดือนปีเกิด	20 เมษายน 2522
สถานที่เกิด	จังหวัดลำปาง
ประวัติการศึกษา	ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเถิน-ท่าผา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย ระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ประวัติการทำงาน	ค.ศ. 45-ปัจจุบัน ตำแหน่ง Manager MSNI Engineering Division บริษัท แอสตรา คอมมิวนิเคชั่น เซอร์วิส จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้