

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ฉ

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง	1
1.3 ขอบเขตการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง	2
1.4 โครงร่างรายงานการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง	2
2. การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ระบบผู้เชี่ยวชาญ	4
2.2 องค์ประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ	4
2.2.1 ฐานความรู้ (Knowledge base)	4
2.2.1.1 การแทนความรู้	5
2.2.2 กลไกอนุมาน (Inference Engine)	9
2.2.2.1 การอนุมานไปข้างหน้า	11
2.2.2.2 การอนุมานย้อนกลับ	13
2.2.2.3 วิธีการเลือกกฎในกรณีที่ใช้งานได้มากกว่า 1 กฎ	16
2.2.3 ส่วนดึงความรู้ (Knowledge Acquisition Subsystem)	17
2.2.4 ส่วนอธิบาย (Explanation Sub-system)	17
2.2.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	17
2.3 เครื่องมือในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ	17
2.4 ลักษณะปัญหาที่ระบบผู้เชี่ยวชาญได้ถูกนำมาใช้	19

2.5	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	20
3.	VoIP และ FreeSWITCH	23
3.1	ความเป็นมาของ VoIP	23
3.2	องค์ประกอบของระบบ VoIP	24
3.3	การทำงานของระบบ VoIP	27
3.4	การติดตั้งใช้งาน VoIP ในรูปแบบต่างๆ	27
3.4.1	การติดตั้ง VoIP โดยให้เครื่องรับโทรศัพท์อยู่กับที่	28
3.4.2	การติดตั้ง VoIP โดยให้เครื่องรับโทรศัพท์สามารถเคลื่อนที่ได้ในพื้นที่จำกัด	28
3.4.3	การติดตั้ง VoIP โดยให้เครื่องรับโทรศัพท์สามารถเคลื่อนที่ได้ในพื้นที่ไม่จำกัด	28
3.5	ประโยชน์ของ VoIP	29
3.6	ซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบ VoIP : FreeSWITCH	30
3.6.1	โมดูลต่างๆของ FreeSWITCH	30
3.6.2	การติดตั้ง FreeSWITCH	32
3.6.3	การเริ่มใช้งาน FreeSWITCH	39
3.6.4	ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในขณะติดตั้ง	40
4.	การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการแก้ปัญหาการติดตั้ง FreeSWITCH	41
4.1	การจัดหมวดหมู่ของปัญหาของ FreeSWITCH	41
4.2	การสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งต่างๆ	42
4.2.1	หลักเกณฑ์สำหรับการเลือกปัญหาจากแหล่งข้อมูลมาเก็บเป็นองค์ความรู้	45
4.2.2	การจัดการวิธีแก้ปัญหาของระบบ	46
4.2.2.1	ตัวอย่างความซับซ้อนในการแก้ปัญหาเนื่องจากมีวิธีการแก้หลากหลายรูปแบบ	46
4.2.2.2	ความซับซ้อนในการแก้ปัญหาและการจดจำผู้ใช้งาน	47
4.3	การออกแบบและพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ	47
4.3.1	ฐานความรู้	47
4.3.2	การแทนความรู้	48
4.3.3	กลไกอนุมาน	49
4.3.4	ส่วนจัดการผู้ใช้ระบบ	51
4.3.5	การทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อการแก้ปัญหา FreeSWITCH	51
4.4	คุณลักษณะ (Specification) ของระบบที่พัฒนาขึ้น	54

	หน้า
4.5 ตัวอย่างการใช้งานระบบ	55
5. เทคนิควิธีนำเสนอปัญหาที่มีวิธีแก้ไขมากกว่าหนึ่งวิธี	65
5.1 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดด้วย Roulette Wheel Selection	66
5.2 Roulette Wheel Selection	66
5.3 ขั้นตอนการเลือกวิธีการแก้ปัญหาและวิธีการปรับโอกาสของตัวเลือก	67
5.4 ตัวอย่างการแก้ปัญหากรณีที่มีวิธีแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี	71
6. การทดสอบ, สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	74
6.1 การทดสอบและประเมินซอฟต์แวร์	74
6.1.1 เทคนิคการทดสอบซอฟต์แวร์	74
6.1.2 แนวทางการทดสอบซอฟต์แวร์	75
6.1.3 รูปแบบการทดสอบซอฟต์แวร์	75
6.2 การทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้น	75
6.2.1 การทดสอบและประเมินผลระบบโดยผู้ทดสอบที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ FreeSWITCH	76
6.2.2 การทดสอบและประเมินผลระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์กและ VoIP, ด้านฐานข้อมูล และด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์	77
6.3 สิ่งที่ได้รับและเรียนรู้จากการวิจัย	78
6.4 สิ่งที่ได้คิดค้นขึ้นในงานวิจัย	79
6.5 คุณลักษณะเฉพาะที่พบในงานวิจัย	80
6.6 แนวทางการพัฒนาในอนาคตและข้อเสนอแนะ	80
เอกสารอ้างอิง	81
ภาคผนวก	85
ก Performance tradeoff between mobility and voice quality among different VoIP deployment strategies	85
ข A Diagnosis System for Open-Source VoIP Software (FreeSWITCH)	91
ค.1 การประเมินผลในการใช้งานระบบจากผู้เชี่ยวชาญ	98
ค.2 การประเมินผลในการใช้งานระบบจากผู้เชี่ยวชาญ	101
ประวัติผู้วิจัย	105