

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	4
1.4 แผนดำเนินการ ขอบเขต และวิธีศึกษา	4
1.5 สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินงาน	6
1.5 โครงร่างรายงานการค้นคว้าแบบอิสระ	6
บทที่ 2 สาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 ระบบเรดาร์ควบคุมจราจรทางอากาศ	8
2.2 ระบบผู้เชี่ยวชาญ	12
2.3 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ	15
2.4 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน	17
บทที่ 3 สถาปัตยกรรมของระบบ	18
3.1 กลไกกฎสำหรับจาวาแพลตฟอร์ม	18
3.2 ทอมแคท และเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	19
3.3 ลำดับชั้นของการทำงาน	20
บทที่ 4 การออกแบบระบบ	21
4.1 จุดมุ่งหมายของการออกแบบระบบ	21
4.2 คุณลักษณะเฉพาะของระบบ	21

4.3	การกำหนดกฎ	22
4.4	เซิร์ฟเลท และ HTML	24
4.5	ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน	27
บทที่ 5	การพัฒนาเพื่อใช้งานจริง และการทดสอบ	33
5.1	เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	33
5.2	กฎที่ใช้ในระบบ	33
5.3	การสร้างเซิร์ฟเลทหลักของระบบ	40
5.4	การสร้างเซิร์ฟเลทที่ใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้งาน	42
5.5	การสร้างไฟล์ประกอบอื่นๆ	45
5.6	การทดสอบการใช้งาน และผลการทดสอบ	45
5.7	ความเปลี่ยนแปลงทรัพยากรของระบบขณะทำงาน	48
บทที่ 6	บทสรุป และข้อเสนอแนะ	51
6.1	บทสรุป	51
6.2	ปัญหา และอุปสรรค	52
6.3	ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม		55
ภาคผนวก		
ภาคผนวก ก	โปรแกรมภาษาจาวาที่ใช้ทำเซิร์ฟเลท และ ไฟล์ที่ใช้ในนำเสนอเว็บเพจ	57
ภาคผนวก ข	ฐานความรู้ของระบบผู้เชี่ยวชาญ	68
ภาคผนวก ค	ตัวอย่างการใช้งานระบบผู้เชี่ยวชาญ	91
ภาคผนวก ง	หนังสือขอสิทธิในการใช้ Jess เพื่อการศึกษา	98
ภาคผนวก จ	คู่มือการติดตั้งระบบผู้เชี่ยวชาญ	104
ประวัติผู้เขียน		108

## สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 ระบบเรดาร์ควบคุมจราจรทางอากาศ	7
2.2 การตรวจจับเป้าวัตถุของระบบเรดาร์	8
2.3 ระบบเรดาร์ปฐภูมิ	9
2.4 ระบบเรดาร์ทุติยภูมิ	10
2.5 ระบบ Azimuthally Projection ชนิด Stereo Projection	11
3.1 การติดต่อสื่อสารของระบบ ATCR-ES	18
3.2 สถาปัตยกรรมของระบบผู้เชี่ยวชาญ ATCR-ES	19
4.1 แสดงส่วนประกอบหลัก ของระบบเรดาร์ปฐภูมิรุ่น ATCR-33S	21
4.2 Servlet Engine และ Servlets	24
4.3 หน้าแรกของระบบผู้เชี่ยวชาญ	26
4.4 แสดงเว็บเพจสำหรับเลือกปัญหาที่มีอยู่ในฐานความรู้	27
4.5 แสดงเว็บเพจสำหรับเลือกส่วนประกอบย่อย	28
4.6 แสดงเว็บเพจสำหรับเลือกปัญหาย่อยที่มีอยู่ในฐานความรู้	29
4.7 แสดงเว็บเพจสำหรับคำถาม	30
4.8 แสดงเว็บเพจคำแนะนำในการปฏิบัติงานให้กับผู้ใช้งาน	31
5.1 รายละเอียดจำเพาะของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนา	49
5.2 การใช้ทรัพยากรของระบบก่อนการเรียกใช้งานทอมแคทฯ	49
5.3 การใช้ทรัพยากรของระบบหลังการเรียกใช้งานทอมแคทฯ	50
5.4 โปรแกรมที่เกิดขึ้นขณะเรียกใช้งานระบบผู้เชี่ยวชาญ	50
ค.1 วิธีการแก้ปัญหาที่คัดลอกจากเอกสารคู่มือการใช้งานเรดาร์	96
จ.1 แสดงตำแหน่งไคเรททอรีที่ทำการติดตั้ง J2SDK	104
จ.2 แสดงตำแหน่งไคเรททอรีที่ทำการติดตั้งทอมแคทเซิร์ฟเวอร์	105
จ.3 แสดงตำแหน่งไคเรททอรีที่อยู่ของชุด โปรแกรมที่ทำการพัฒนา	106

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University