บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด โดยศูนย์ควบคุมการบินเชียงใหม่ มีภารกิจหลักคือ การให้บริการควบคุมการจราจรทางอากาศในเขตเส้นทางบิน (Enrouted) รวมทั้งการควบคุมการบินใกล้เขตสนามบิน (Approach) ทั่วอาณาเขตของประเทศไทย ซึ่งเป็นการควบคุมการบินและแจ้งข่าวสารให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้สายการบินถึงที่หมายด้วยความปลอดภัย สะดวก และรวดเร็ว พร้อมทั้งให้ความร่วมมือในการค้นหา และช่วยเหลืออากาศยานที่ประสบอุบัติภัย ให้บริการสื่อสารการบินซึ่งเป็นการรับ-ส่ง และถ่ายทอดข่าวแผนการบิน ข่าวกำหนดการบิน ข่าวอากาศการบินและข่าวอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติการบิน โดยเป็นศูนย์สื่อสารการบินหลัก ศูนย์หนึ่งในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก

นอกจากนี้ได้ให้บริการระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศ เพื่อสนับสนุนงานควบคุมการจราจรทางอากาศในเขตเส้นทางบิน รวมทั้งสนับสนุนการควบคุมการบินใกล้เขตสนามบิน ซึ่งเป็นการให้บริการอากาศยานขึ้นและลงจอดบริเวณท่าอากาศยาน โดยบอกทิศทาง ระยะทาง และนำอากาศยานร่อนลงจอดโดยมีประสิทธิภาพมากที่สุด ทั้งนี้ระบบประกอบด้วยระบบนำร่อนไอแอลเอส (Instrument Landing System: ILS) ที่มีหน้าที่บอกมุมที่ร่อนลง และเส้นกึ่งกลางของทางวิ่ง (Runway) ระบบดีวีโออาร์ (Double Very high frequency Omni directional radio Range: DVOR) มีหน้าที่บอกทิศทาง และมุมของสนามบินระบบดีเอ็มอี (Distance Measuring Equipment: DME) มีหน้าที่บอกระยะทาง ระบบเอ็นดีบี (Non-Directional Beacon: NDB) มีหน้าที่บอกทิศทางของสนามบิน การบริการระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศ อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของงานวิศวกรรมระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศ โดยปัจจุบันนี้ผู้วิจัยได้ทำงานประจำอยู่งานวิศวกรรมด้านนี้ ทั้งนี้หอบังคับการบินของภาคเหนือตอนบนที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์ควบคุมการบินเชียงใหม่มีดังนี้คือ หอบังคับการบินจังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดลำปาง และจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัญหาที่พบของงานวิศวกรรมระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศ

1) งานหอบังคับการบิน จังหวัดเชียงราย และหอบังคับการบิน จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีวิศวกร ปฏิบัติหน้าที่ 2 คน ส่วนหอบังคับการบิน จังหวัดลำปาง มีวิศวกร ปฏิบัติหน้าที่ 1 คน โดยจะมีการหมุนเวียนประจำจังหวัดละ 15 วัน ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบดูแลและรักษาระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศ ให้ทำงานอย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ถ้าระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศไม่สามารถทำงานได้ จะมีขั้นตอนการแก้ไขดังนี้
   - ตรวจสอบระบบทั่วไป
   - ทำการแก้ไขเบื้องต้นโดยมีคู่มือของระบบ สมุดบันทึกอาการที่มีปัญหา ใช้สำหรับอ้างอิง
   - ในกรณีที่แก้ไขไม่ได้ต้องรีบขอคำปรึกษาจากวิศวกรส่วนกลาง
2) การซ่อมบำรุงเชิงแก้ไขในกรณีเครื่องมีปัญหา ถ้าอาการที่มีปัญหาไม่เคยมีมาก่อน จะใช้ระยะในการแก้ปัญหาเวลานานมาก
3) ผู้เชี่ยวชาญในการวินิจฉัยและหาสาเหตุข้อขัดข้องดีวีโออาร์รุ่นเอเอสไอ1150 (DVOR Model ASI1150) ยังมีความขาดแคลนมาก
4) มีการใช้งบประมาณของบริษัทวิทยุการบินเพิ่มขึ้น เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหา การเดินทาง เบี้ยเลี้ยงเจ้าหน้าที่ ที่ไปตรวจซ่อม และการขอคำปรึกษาในการใช้โทรศัพท์ทางไกล

เนื่องจากงานวิศวกรรมระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศมีหลายระบบ ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการเลือกวิจัยและพัฒนา ***ระบบดีวีโออาร์*** ในรูปแบบระบบผู้เชี่ยวชาญการวินิจฉัยหาสาเหตุขัดข้อง เนื่องจากเป็นระบบที่สำคัญที่สุดในระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศ ซึ่งหน้าที่หลักของระบบดีวีโออาร์ คือจะส่งสัญญาณวิทยุบอกทิศทางตลอด 360 องศารอบสถานี โดยเทียบจากทิศเหนือของแม่เหล็กโลก เพื่อใช้ในการบอกทิศทางในการเดินทางของอากาศยานจากสนามบินหนึ่งสู่อีกสนามบินหนึ่ง และนำอากาศยานลงสู่สนามบินโดยปลอดภัย

เหตุผลที่เลือกวิจัยและพัฒนา ***ระบบดีวีโออาร์รุ่นเอเอสไอ1150 (ASI1150)*** เพราะว่าเป็นรุ่นที่ใช้งานในสนามบินภายในประเทศไทยมากที่สุด ทั้งนี้มีใช้งานทั้งหมด 26 สนามบิน จาก 32 สนามบินทั่วประเทศไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1) เพื่อพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการวินิจฉัยหาสาเหตุขัดข้องของ ดีวีโออาร์ รุ่น เอเอสไอ 1150 (DVOR Model ASI1150)
2) เพื่อแก้ไขปัญหาความขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญทางด้านของ ดีวีโออาร์ รุ่น เอเอสไอ1150 (DVOR Model ASI1150)
3) เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการวินิจฉัยหาสาเหตุขัดข้องในระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศอื่น ๆ ต่อไป

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1) ช่วยให้วิศวกรสามารถหาสาเหตุข้อขัดข้องของ ดีวีโออาร์รุ่นเอเอสไอ1150 (DVOR Model ASI1150) ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และแก้ไขปัญหาได้ถูกจุด ทำให้ช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง รวมทั้งทรัพยากรบุคคล
2) ช่วยให้วิศวกรที่ได้รับประสบการณ์และความรู้ความชำนาญในการแก้ไขข้อขัดข้องจากระบบผู้เชี่ยวชาญ
3) ได้รับความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญอย่างเป็นระบบ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญด้านอื่น
4) หน่วยงานต้นสังกัดได้มีเครื่องมือช่วยให้คำปรึกษาจากระบบผู้เชี่ยวชาญในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงของ ดีวีโออาร์รุ่นเอเอสไอ1150 (DVOR Model ASI1150)

1.4 ขอบเขต และวิธีการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตการศึกษา

1) สามารถให้คำปรึกษากับสาเหตุข้อขัดข้องของระบบย่อยต่าง ๆ รวมทั้งบอกวิธีการแก้ไข เครื่องคอมพิวเตอร์จะแสดงคำถาม กับอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นบนจอภาพทีละข้อ ให้ผู้ตอบว่าใช่หรือไม่ใช่ (ตอบ “YES” หรือ “NO”) เมื่อหมดคำถามแล้วก็จะสรุปให้ว่าปัญหานั้นเกิดจากสาเหตุอะไร และจะแก้ไขได้อย่างไร
2) ใช้การแสดงความรู้ด้วยกฎ (Rule Base Representation) หรือระบบการผลิต (Production System) ที่สามารถใช้กับฐานความรู้ขนาดใหญ่ได้ โดยการแบ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ออกเป็นฐานความรู้ขนาดเล็ก ๆ หลาย ๆ ฐานความรู้ ซึ่งจะเชื่อมต่อกันได้โดยอัตโนมัติในระหว่างการใช้งาน

3) มีส่วนติดต่อผู้ใช้งาน โดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย
4) มีส่วนติดต่อผู้ใช้งานเป็นกราฟฟิก (Graphic User Interfaces)
5) ฐานความรู้ที่นำมาพัฒนาไว้ในระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ คือความรู้ที่เกี่ยวกับการวินิจฉัยข้อขัดข้องของระบบต่าง ๆ ที่มีใช้ในระบบดีวีโออาร์ ซึ่งแบ่งเป็นระบบดังนี้ คือ

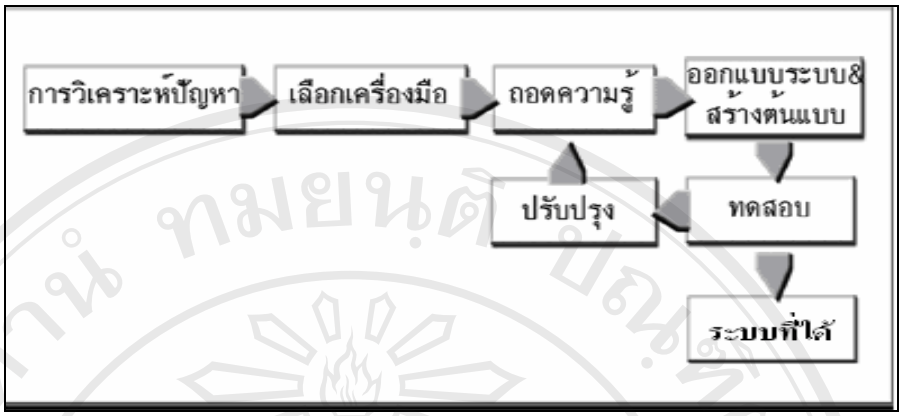
- ระบบสายอากาศ (Antenna System)
- ระบบแคร์เรีย (Carrier System)
- ระบบไซด์แบนด์ (Sideband System)
- ระบบคอมมิวเตเตอร์ (Commutator System)
- ระบบมอนิเตอร์ (Monitor System)
- ระบบรีโมท (Remote System)
- ระบบคอนโทรลสคริป (Control SCIP System)

1.4.2 **วิธีการศึกษา**

การพัฒนาโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญการวินิจฉัยหาสาเหตุขัดข้องของ ดีวีโอ-อาร์ สำหรับศูนย์ควบคุมการบินเชียงใหม่ บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบงาน โดยแบ่งขั้นตอนเป็น 6 ระยะ คือ

1) การวิเคราะห์ปัญหา
2) เลือกเครื่องมือ
3) กระบวนการถอดความรู้
4) การออกแบบระบบและสร้างต้นแบบ
5) ทดสอบ และปรับปรุงระบบ
6) ระบบที่ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 1.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 ด้านฮาร์ดแวร์

1) หน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel Celeron 1.2 GHz
2) หน่วยความจำ 128 MB
3) ฮาร์ดดิสก์ขนาด 20 GB

1.5.2 ด้านซอฟต์แวร์

1) Microsoft Windows Millennium
2) Microsoft Visual Basic 6.0

1.6 สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา และรวบรวมข้อมูล

1) บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
2) ศูนย์ควบคุมการบินจังหวัดเชียงใหม่
3) หอบังคับการบินจังหวัดเชียงราย
4) หอบังคับการบินจังหวัดลำปาง
5) หอบังคับการบินจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.7 นิยามศัพท์

1) **ดีวีโออาร์** (Doppler VHF Omni - directional Range: DVOR) หมายถึงเครื่องช่วยการเดินอากาศที่ส่งสัญญาณวิทยุในช่วงความถี่ 108.0 - 117.950 MHz โดยส่งเป็นสัญญาณวิทยุโดยรอบสถานีทั้ง 360 องศาเพื่อใช้ในการบอกทิศทางในการเดินทางของอากาศยานจากสนามบินหนึ่งสู่อีกสนามบินหนึ่ง หรือเพื่อบินผ่านทาง
2) **ดีเอมอี** (Distance Measuring Equipment: DME) หมายถึงเครื่องช่วยการเดินอากาศที่ส่งสัญญาณวิทยุในช่วงความถี่ 962-1213 MHz มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้บอกระยะทางระหว่างอากาศยานกับสนามบินที่ตั้งสถานีอยู่ โดยส่วนใหญ่จะตั้งระบบ DME ควบคู่กับระบบอื่น ๆ เช่น VOR และ ILS เป็นต้น
3) **เอเอสไอ1150** (Airport Systems International, INC. 1150: ASI1150) หมายถึงรุ่น 1150 ที่ผลิตโดยบริษัท แอร์พอร์ต ซิสเต็ม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด อยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved