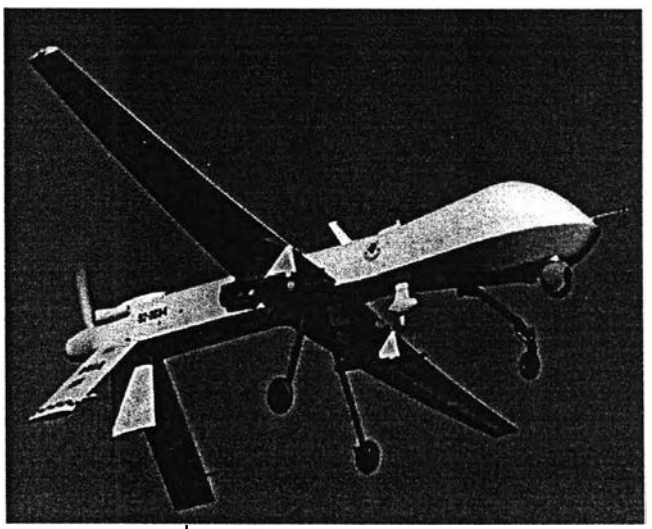
สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของงานวิจัย

อากาศยานไร้นักบิน (UAV= Unmanned Aerial Vehicle) [1] เป็นเครื่องบินไร้คนขับ คือไม่ต้องมีนักบิน บินที่ระดับความสูงปานกลาง และบินอยู่ในอากาศได้นาน ใช้ในภารกิจสำหรับคอยลาดตระเวน ตรวจสอบ และชี้เป้าหมาย รูปที่ 1.1 แสดงภาพตัวอย่างอากาศยานไร้นักบิน

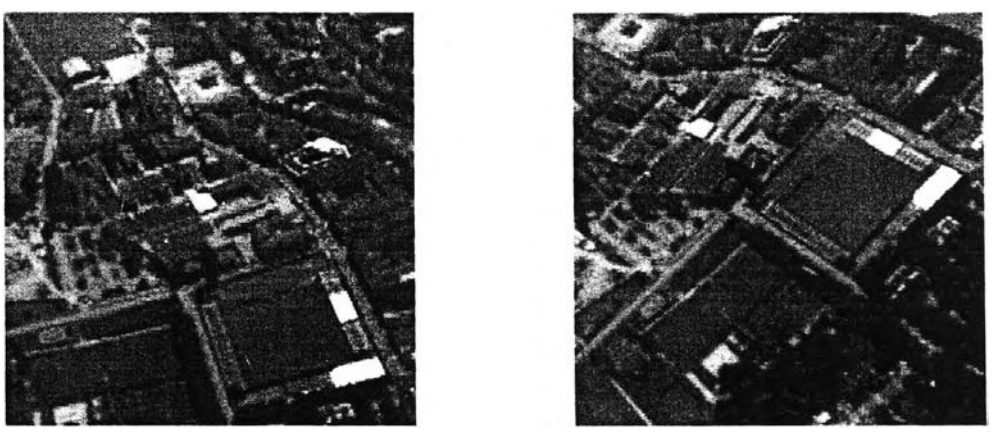


รูปที่ 1.1 อากาศยานไร้นักบิน [1]

ระบบของอากาศยานไร้นักบินประกอบไปด้วย อากาศยานที่มีเครื่องมือตรวจจับหรือตรวจวัด พร้อมด้วยระบบสื่อสารต่างๆ สถานีควบคุมภาคพื้นดิน (GCS) ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม (Satcom communication system) เครื่องมือตรวจจับหรือตรวจวัดประกอบด้วย Electro-Optical (EO) / Infrared (IR) กล้อง day-light video cameras และกล้องอินฟาเรด (IR camera) แสดงในรูปที่ 1.2 และระบบ Synthetic Aperture Radar (SAR) ในส่วนของกล้อง day-light video cameras ก็คือกล้องวีดิทัศน์ที่มีคุณภาพสูงที่ใช้ถ่ายภาพในเวลากลางวัน

รูปที่ 1.2 อุปกรณ์กล้องที่ติดไปกับอากาศยานไร้นักบิน [1]

เนื่องจากลักษณะการบินของอากาศยานซึ่งมีทั้งการเคลื่อนที่แนวตรง การเลี้ยว หรือการหมุน และลักษณะการทำงานของระบบเครื่องยนต์ของอากาศยานที่เครื่องยนต์ต้องเกิดการสั่นตลอดเวลา เหล่านี้ส่งผลกระทบต่อกล้องวีดิทัศน์ที่ติดขึ้นไปเพื่อบันทึกภาพ ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นก็คือปัญหาสัญญาณภาพวีดิทัศน์ที่ได้เกิดการสั่นหรือหมุนของสัญญาณภาพ ส่งผลต่อการแสดงสัญญาณภาพเพราะสัญญาณภาพที่แสดงก็จะสั่นหรือหมุนไปด้วยทำให้ยากต่อการสังเกตและติดตาม ดังนั้นจึงต้องการแก้ปัญหาด้วยการชดเชยการสั่นและหมุนของสัญญาณภาพ ซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้ระบบการทำเสถียรของการแสดงภาพ ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยปรับเสถียรของภาพ นั้นก็คือการทำให้ภาพที่สั่นหรือหมุนให้นิ่ง จากรูปที่ 1.3(ก) สัญญาณภาพที่ต้องการแสดง (ข) สัญญาณภาพที่เกิดปัญหาเพราะสัญญาณภาพเกิดการหมุนไป ซึ่งการทำงานระบบการทำเสถียรของการแสดงภาพจะทำการปรับสัญญาณภาพในรูปที่ 1.3 (ข) ให้หมุนกับมาให้เหมือนกับสัญญาณภาพในรูปที่ 1.3 (ก) เพื่อสะดวกต่อการสังเกต และติดตามสัญญาณภาพ



(ก) (ข)

รูปที่ 1.3 ลักษณะสัญญาณภาพที่หมุน

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะกล่าวถึงระบบการทำเสถียรของการแสดงภาพทางดิจิทัล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประมวลผลสัญญาณภาพเพื่อใช้ในการแสดงสัญญาณภาพ หลังจากที่รับสัญญาณภาพจากส่วนรับสัญญาณ เพื่อให้สัญญาณภาพที่แสดงมีความเสถียร (นิ่ง ไม่หมุนหรือสั่น) ง่ายต่อการสังเกต และบันทึกผล

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

พัฒนาซอฟต์แวร์การทำเสถียรของภาพหมุนสำหรับสัญญาณภาพดิจิทัล เพื่อใช้ในการแสดงภาพวีดิทัศน์สำหรับยูเอวี

1.3 งานวิจัยที่ผ่านมา

การทำภาพหมุนให้เสถียรนั้นมีหลายวิธีทั้งวีธีการหา epipolar line homography [2]และการติดตามหาจุดลักษณ์ (Feature tracking) คู่กับการแปลงแบบต่างๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่นำไปใช้ซึ่งวิธีการหา epipolar line homography นั้นนิยมใช้กับภาพถ่ายระยะใกล้เพราะส่วนใหญ่นำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างภาพสามมิติจากภาพถ่ายสองมิติ ในที่นี้จึงจะไม่กล่าวถึงวิธีการหา epipolar line homography แต่จะสนใจในส่วนการติดตามจุดลักษณ์ (Feature tracking) คู่กับการแปลง (mapping) เพราะต้องการนำไปใช้งานกับการถ่ายภาพระยะไกลซึ่งวิธีการติดตามหาจุดลักษณ์ (Feature tracking) เป็นวิธีที่เหมาะสมกว่า

การติดตามจุดลักษณ์โดยใช้การกรองแบบคาลแมน (Kalman filter)[3] วิธีนี้จะนำการกรองแบบคาลแมนมาช่วยในการทำนายวิถีการเคลื่อนที่ของจุดลักษณ์แล้วจึงใช้วิธีการหาค่าน้อยที่สุดของผลต่างกำลังสอง (SSD,Sum of square difference) เพื่อได้ค่าการเปลี่ยนแปลงของจุดลักษณ์แล้วนำค่าการเปลี่ยนแปลงไปใช้ในการแก้ปัญหาภาพโดยวิธีการแปลงเชิงภาพฉาย (Projective Mapping) ซึ่งวิธีนี้มีความซับซ้อนสูงแต่ก็ให้ผลที่มีความถูกต้องสูงเช่นกัน

1.4 เป้าหมายและขอบเขตงานวิจัย

1. ศึกษาวิธีการทำเสถียรของภาพหมุนสำหรับยูเอวีและเลือกวิธีแก้ปัญหา
2. พัฒนาโปรแกรมแก้ปัญหาการทำเสถียรของภาพหมุน

หอสมุดกลาง สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.5 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

1. ศึกษา ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งความรู้และทฤษฎีพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ในงานวิจัย
2. ศึกษาค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาภาพหมุน
3. เลือกวิธีการแก้ปัญหาภาพหมุนที่เหมาะสมกับการใช้งาน
   3.1 เลือกวิธีการเลือกจุดแทนของภาพเพื่อให้การเปรียบเทียบภาพมีความถูกต้อง
   3.2 เลือกวิธีการทำเสถียรภาพของภาพที่มีความซับซ้อนน้อย และความถูกต้องที่ยอมรับได้
4. พัฒนาโปรแกรมทำภาพให้เสถียรของภาพหมุน
   4.1 นำวิธีที่เลือกมาเขียน โปรแกรมการทำเสถียรของภาพโดยใช้ภาษาซี
   4.2 พิจารณาผลของโปรแกรมว่าสามารถแก้ปัญหาภาพหมุนโดยมีความถูกต้อง
5. วิเคราะห์ และสรุปผลงานวิจัย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. โปรแกรมการแก้ปัญหาภาพหมุนสำหรับยูเอวี