

จุฑาทิพย์ ธนภิตต์เมธาวุฒิ : การใช้ GIS เพื่อวางแผนแนวมบินของอากาศยานไร้คนบินในการ
บันทึกภาพถ่ายทางอากาศ. (GIS-AIDED FLIGHT PLANNING OF UNMANNED
AERIAL VEHICLE FOR AERIAL PHOTOGRAPHING) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.อิทธิ ตรีสิริ
สัตยวงศ์, 90หน้า

การใช้อากาศยานไร้คนบินในการถ่ายภาพทางอากาศโดยไม่มีกรวางแผนไว้ล่วงหน้า ถือ
ว่ามีความเสี่ยงอย่างยิ่งจากสาเหตุหลายประการ เช่น อาจบินชนภูเขาสูงที่กีดขวางอยู่ หรือบินเข้าไปใน
พื้นที่ที่อาจถูกฝ่ายตรงข้ามโจมตี หรือระหว่างการบินไม่สามารถติดต่อกับสถานีควบคุมภาคพื้นดิน
เนื่องจากสัญญาณวิทยุถูกบดบังด้วยภูมิประเทศ การลดความเสี่ยงจากปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาสามารถ
ทำได้โดยการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ภูมิประเทศ และตำแหน่งที่ตั้งของ
อุปสรรคและพื้นที่อันตรายต่างๆเพื่อให้ได้แนวมบิน ตำแหน่งถ่ายภาพ และวันเวลาที่เหมาะสมในการ
ถ่ายภาพเป้าหมาย เพื่อความสำเร็จของภารกิจและเพิ่มความปลอดภัยให้กับอากาศยานไร้คนบิน

งานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในซอฟต์แวร์ ArcGIS ตามแนวคิดข้างต้น โดย
แบ่งการทำงานออกเป็นสามขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการหาค่าความสว่างของเป้าหมายจากตำแหน่ง
ดวงอาทิตย์และแบบจำลองความสูงเพื่อตรวจสอบวัน และเวลาที่จะถ่ายภาพให้มีแสงสว่างพอเพียง ไม่
ถูกเงาของภูมิประเทศบดบัง ขั้นตอนที่สอง คือ การวิเคราะห์หาตำแหน่งอากาศยานไร้คนบินที่
เหมาะสมในการถ่ายภาพ โดยสร้างตำแหน่งจำนวนมากเหนือพื้นที่เป้าหมายในการบันทึกภาพถ่ายทาง
อากาศและนำตำแหน่งดังกล่าวซึ่งเป็นจุดตัวอย่างมาตรวจสอบภายใต้เงื่อนไขว่า ไม่อยู่ในพื้นที่หวง
ห้าม มุมกล้องไม่เกินขีดจำกัด มองเห็นเป้าหมาย และความสูงเหนือพื้นดินไม่ต่ำกว่าที่กำหนด ขั้นตอน
สุดท้าย คือ การคำนวณแนวมบินจากสนามบินไปยังพื้นที่เป้าหมาย โดยเริ่มจากการสร้างพื้นที่รูปปิดที่
ไม่มีพื้นที่เสี่ยงภัยหรือพื้นที่ห้ามเข้า แล้วนำตำแหน่งจุดของขอบเขตพื้นที่รูปปิดที่สร้างขึ้นรวมถึง
ตำแหน่งของสนามบิน และตำแหน่งสุดท้าย คือ ตำแหน่งถ่ายภาพ มาสร้างกราฟและหาแนวมบินที่สั้น
ที่สุดโดยใช้อัลกอริทึมไดสตาร์ แล้วนำแนวมบินดังกล่าวมาตรวจสอบเงื่อนไขด้านการติดต่อกับสถานี
ควบคุม และความสูงเหนือพื้นดิน ช่วงใดก็ตามบนแนวมบินที่สร้างขึ้นที่ไม่ผ่านเงื่อนไขดังกล่าวจะถือ
ว่าเป็นพื้นที่ห้ามเข้าและโปรแกรมจะทำการวิเคราะห์หาแนวมบินใหม่ในลักษณะวนซ้ำจนกระทั่งได้
แนวมบินที่ผ่านเงื่อนไขทุกประการ

โปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้ในการวางแผนแนวมบินเพื่อการลาดตระเวน
หรือเฝ้าระวังในภารกิจด้านความมั่นคงได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถ
ต่อไปได้อีกในอนาคต

4870257321 : MAJOR SPATIAL INFORMATION SYSTEM IN ENGINEERING

KEY WORD: UAV / FLIGHT PLANNING /GIS / VISUAL BASIC PROGRAMMING

JUTATIP THANAKITMETAVUT : GIS-AIDED FLIGHT PLANNING OF UNMANNED
AERIAL VEHICLE FOR AERIAL PHOTOGRAPHING. THESIS ADVISOR :
ASSOC.PROF. ITTHI TRISIRISATAYAWONG,Ph.D, 90 pp.

Using Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for aerial photographing without planning is always risky from many reasons such as losing UAV due to terrain collision, enemy fire or losing contact between UAV and ground control station because mountainous terrain obstructs line of sight and radio communication. Analyzing terrain and restricted area in GIS environment can reduce the risks. Optimum flight, aircraft position, date and time during are calculated to achieve mission success and maintain aircraft safety.

This research aims to develop ArcGIS application program for automatic flight planning. The work is divided into three parts. The first, to analyze digital elevation model, sun angle and azimuth to determine the date and time during which light condition is appropriate. Secondly, the program generates the sample points above the target. These sample points are tested if they satisfy the following criteria; the target can be seen from the candidate position, look angle is checked with the camera specification, the candidate position is outside restricted area and terrain clearance is more than safe height above ground. Finally, flight path is calculated by computing visibility graph of points, interior or on boundary of flyable polygon which dangerous or restricted area is excluded. Then Dijkstra's algorithm is applied to determine shortest path between airfield and the selected UAV position in visibility graph. The shortest path will be checked for visibility and avoiding obstacles problems. If any path segments do not pass a criterion, they become no-go-zone. Software will create flyable zone which excludes no-go-zone and calculate flight path again until path passing all criteria.

This flight planning application can be used for security purposes such as surveillance or reconnaissance. The software package allows future development and revision to enhance capability.