

TỔNG LIÊN ĐOÀN
LAO ĐỘNG VIỆT NAM

TRUNG ƯƠNG ĐOÀN
TNCs HỒ CHÍ MINH

BỘ KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ

LIÊN HIỆP CÁC HỘI KHOA HỌC
VÀ KỸ THUẬT VIỆT NAM



KỶ YẾU

LỄ TỔNG KẾT VÀ TRAO GIẢI THƯỞNG SÁNG TẠO KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VIỆT NAM, GIẢI THƯỞNG WIPO NĂM 2022

Cơ quan thường trực:
QUỸ HỖ TRỢ SÁNG TẠO KỸ THUẬT VIỆT NAM (VIFOTEC)

Địa chỉ: số 53 Nguyễn Du - Hà Nội
Điện thoại: 0243 8226419 * Fax: 0243 9434627

Email: info@vifotec.vn
Website: www.vifotec.vn

HÀ NỘI - 5/2023

- Hệ thống thiết bị tự động phân loại quả xuất khẩu sử dụng công nghệ xử lý ảnh và mạng trí tuệ nhân tạo 68
- Giải pháp ứng dụng màng lọc hepa kết hợp tia cực tím khử khuẩn trong hệ thống thông khí tại trung tâm hồi sức tích cực người bệnh covid-19 trực thuộc bệnh viện Trung ương Huế tại thành phố Hồ Chí Minh 71

LĨNH VỰC: LĨNH VỰC TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG VÀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MỚI

- Nghiên cứu triển khai chương trình bảo trì tiên đoán và ứng dụng Trí tuệ nhân tạo nhằm tiết kiệm năng lượng, nâng cao hiệu quả vận hành khai thác mỏ khí condensate Hải Thạch – Mộc Tinh lô 05-2; 05-3, thuộc Biển Đông Việt Nam. 77
- Nghiên cứu, xây dựng hệ thống giám sát, điều khiển điện mặt trời mái nhà (SEMS) 84
- Nghiên cứu, xây dựng ứng dụng trên thiết bị thông minh phục vụ công tác vận hành, đào tạo cho các tổ thao tác lưu động tại tổng công ty điện lực miền Trung 90
- Phương pháp lựa chọn các tham số của bộ ổn định hệ thống điện (PS-S2A/2B) nhằm nâng cao độ tin cậy ổn định của tổ máy phát điện 94
- Nghiên cứu tính toán và phân tích các giải pháp đảm bảo an toàn cho công tác sửa chữa nóng trên lưới đang mang điện 22kV 97
- Nghiên cứu ứng dụng công nghệ mới sử dụng máy biến áp tổn hao thấp trên lưới điện thành phố Đà Nẵng để giảm phát thải, giảm tổn thất điện năng và nâng cao độ tin cậy lưới điện 101
- Giải pháp ứng dụng hệ thống đèn LED cho nghề lưới chụp khai thác hải sản ở vùng khơi biển Việt Nam 104

LĨNH VỰC: THÔNG TIN, ĐIỆN TỬ VÀ VIỄN THÔNG

- Nghiên cứu tích hợp thiết bị IMU và GNSS thu nhận dữ liệu sử dụng công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS) trên thiết bị bay không người lái (UAV) phục vụ công tác thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn..... 111
- Trục liên thông AG-ESB phục vụ xây dựng chính quyền điện tử một tỉnh thành 118
- Thiết kế, chế tạo hệ thống điều khiển công nghệ tích hợp an toàn cho các giàn vận hành không người của Liên doanh Việt – Nga Vietsovpetro 123

NGHIÊN CỨU TÍCH HỢP THIẾT BỊ IMU VÀ GNSS THU NHẬN DỮ LIỆU SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ TRẠM THAM CHIẾU ẢO (VRS) TRÊN THIẾT BỊ BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI (UAV) PHỤC VỤ CÔNG TÁC THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH TỶ LỆ LỚN

(Đoạt giải Nhì)

I. GIỚI THIỆU:

Đơn vị chủ trì: TT tin học trắc địa và bản đồ - Viện KH Đo đạc và bản đồ, Bộ Tài nguyên và Môi trường

Địa chỉ: 479 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, HN

Chủ nhiệm: ThS. Luu Hải Âu

Đồng chủ nhiệm: KS. Ngô Thị Liên; KS. Luu Hải Bằng

Các cộng sự: KS. Đặng Xuân Thủy; ThS. Phan Tuấn Anh;
TS. Trần Trung Anh; KS. Kiều Cao Chung;
KS. Nguyễn Minh Quang

Đơn vị áp dụng: TT tin học trắc địa và bản đồ - Viện KH Đo đạc và bản đồ, Bộ Tài nguyên và Môi trường

II. NỘI DUNG:

1. Giới thiệu

Tự động hóa thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn ứng dụng công nghệ chụp ảnh trên thiết bị bay không người lái chuyên dụng (UAV) đã và đang mang lại hiệu quả rất cao. Tuy nhiên hiện nay khi ứng dụng công nghệ này bộc lộ một số hạn chế rất lớn như:

- Thiết bị bay không người lái và phần mềm điều khiển và phần mềm xử lý cho các cảm biến tích hợp trên thiết bị bay không người lái (UAV) chuyên dụng: Đều phải nhập khẩu, giá thành cao

- Hạn chế khó khăn trước khi bay chụp để thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn đối với các thiết bị nhập khẩu này: Công tác chuẩn bị, công tác bố trí, chọn điểm, đo đạc các điểm khống chế ảnh mặt đất (dùng để nối chuyển mô hình): Công tác này rất tốn kém, do số lượng điểm xây dựng trong khu đo rất nhiều. Mặt khác do đặc thù công tác thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn bằng công nghệ máy bay không người lái thường hiệu quả đối với các khu vực khó khăn: Núi cao, bờ biển, khu vực ô nhiễm môi trường...

Từ các khó khăn trên nếu giải pháp thông thường hiện nay thì rất tốn kém và không hiệu quả khi thi công bay chụp ảnh đo đạc bản đồ ở các khu vực này.

2. Mục tiêu và giải pháp của đề tài

Mục tiêu của đề tài:

Xây dựng được bộ phần mềm tích hợp các thiết bị GNSS-CAMERA-IMU và thu thập và xử lý dữ liệu GNSS theo công nghệ trạm tham chiếu ảo (UAV-GNSS-VRS) trên thiết bị bay không người lái UAV để giải quyết bài toán tự động hóa công tác thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn trên máy bay không người mà không cần phải rải tiêu và đo đạc khống chế ảnh mặt đất.

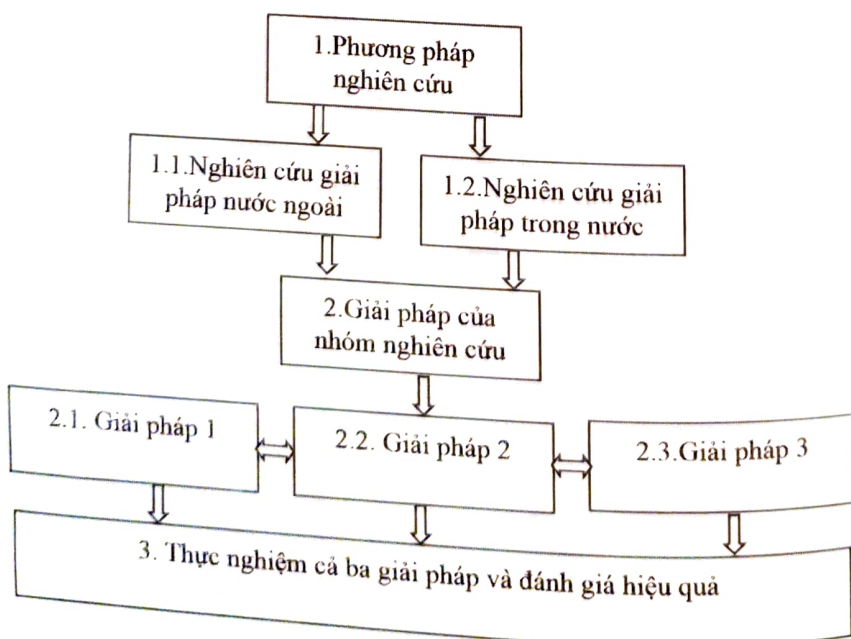
Giải pháp của đề tài

Để giải quyết công tác thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn từ ảnh UAV mà không cần đo nối khống chế ngoại nghiệp thì phải xác định được tọa độ tâm ảnh chính xác. Tức là toàn bộ hệ thống tọa độ tâm ảnh phải được xác định chính xác. Để làm được việc này thì nhóm nghiên cứu đã thiết kế hệ thống định vị riêng, tích hợp với hệ thống định vị quán tính (IMU) phục vụ cho bay và chụp ảnh tự động theo công nghệ định vị độ chính xác cao. Hệ thống xử ảnh tọa độ tâm ảnh trên UAV được xử lý.

Nhóm nghiên cứu đưa ra giải pháp lập trình tích hợp hệ thống trạm tham chiếu ảo (VRS) để xác định tọa độ, độ cao tâm ảnh độ chính xác cao, phục vụ cho công tác tăng dày tự động, tiến tới loại bỏ hoàn toàn công tác xây dựng, đo đạc mốc khống chế ảnh ngoài thực địa và tự động hóa toàn bộ công tác thành lập bản đồ từ ảnh UAV.

3. Quy trình nghiên cứu đề tài

3.1. Sơ đồ quy trình



3.2. Giải thích các giải pháp của nhóm nghiên cứu

3.2.1. Giải pháp 1

Tận dụng thiết bị bay chuyên dụng của nước ngoài (trong đề tài này là thiết bị bay Ebee của hãng SenseFly - CH Thụy sĩ: là loại thiết bị bay cánh cứng chuyên dụng. Gắn thêm thiết bị định vị vệ tinh GNSS-IMU độ chính xác cao, lập trình tích hợp. Phương án này không khả thi do phần mềm điều khiển bay của thiết bị này là hộp đen không can thiệp được. Mặt khác thiết bị bay này mang tải trọng quá nhỏ dưới 0.6kg nên rất khó phát triển thêm.

3.2.2. Giải pháp 2

Tận dụng thiết bị bay mô hình loại lớn. Là loại máy bay cánh cứng, cất hạ cánh bằng bụng, điều khiển bằng tay qua sóng radio, tải trọng hữu ích 2kg.

Xây dựng bộ phần mềm điều khiển cho thiết bị bay tự động theo hành trình lập sẵn.

Xây dựng phần mềm điều khiển cho hệ thống tích hợp camera phổ thông, độ phân giải cao (sony A6000), thiết bị định vị độ quán tính (IMU) và thiết bị định vị vệ tinh chính xác cao.

Xây dựng bộ phần mềm xử lý dữ liệu định vị vệ tinh độ chính xác cao cải chính theo công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS).

Xây dựng bộ phần mềm điều khiển cho thiết bị bay tự động theo hành trình lập sẵn.

Kết quả bay chụp ảnh thử nghiệm và xử lý dữ liệu bản đồ địa hình tỉ lệ lon đạt độ chính xác cao, đáp ứng yêu cầu của đề tài.

Tuy nhiên khi thực hiện nhóm nghiên cứu nhận ra thiết bị bay chuyên dụng và thiết bị bay của giải pháp này có hạn chế chung: Cần có đường băng để cất, hạ , cánh. Do hạ cánh bằng bụng nên các cảm biến như camera và các cảm biến khác rất nhanh bị hỏng.

3.2.3. Giải pháp 3

Tận dụng thiết bị bay mô hình loại lớn. Là loại máy bay cánh cứng, cất hạ cánh bằng bụng, điều khiển bằng tay qua sóng radio, tải trọng hữu ích 2kg.

Thiết kế thêm hệ thống cho thiết bị bay này có thể cất, hạ cánh thẳng đứng.

Xây dựng bộ phần mềm điều khiển cho thiết bị bay tự động theo hành trình lập sẵn.

Xây dựng phần mềm điều khiển cho hệ thống tích hợp camera phổ thông, độ phân giải cao (sony A6000), thiết bị định vị độ quán tính (IMU) và thiết bị định vị vệ tinh chính xác cao.

Xây dựng bộ phần mềm xử lý dữ liệu định vị vệ tinh độ chính xác cao cải chính

theo công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS).

Xây dựng bộ phần mềm điều khiển cho thiết bị bay tự động theo hành trình lập sẵn.

Kết quả bay chụp ảnh thử nghiệm và xử lý dữ liệu bản đồ địa hình tỉ lệ lớn đạt độ chính xác cao, đáp ứng yêu cầu của đề tài.

Kết luận

Giải pháp 3 là giải pháp tốt nhất, ổn định nhất, với hệ thống cất hạ, cánh thẳng đứng cho thiết bị bay chụp ảnh chuyên dụng có thể cất, hạ cánh bất cứ nơi nào.

4. Sản phẩm của nhóm nghiên cứu

- Chế tạo được hệ thống thiết bị bay không người lái chuyên dụng từ các thiết bị giá rẻ (Thân vỏ máy bay tận dụng từ các thiết bị bay mô hình, loại cánh cứng, chi cất, hạ cánh bằng đường băng) sang hệ thống máy bay không người lái chuyên dụng loại cánh cứng, cất hạ cánh thẳng đứng (UAV-FIXWING-VTOL), cất hạ cánh không cần đường băng.

- Xây dựng phần mềm lập kế hoạch bay và bay chụp theo chế độ điều khiển và tự động theo hành trình lập trước đối với thiết bị bay.

- Xây dựng bộ phần mềm tích hợp các cảm biến: GNSS-IMU-Camera: Phần mềm thu nhận và xử lý dữ liệu định vị toàn cầu gắn trên UAV theo công nghệ trạm tham chiếu ảo (UAV-GNSS-VRS) xác định chính xác tọa độ, độ cao theo công nghệ trạm tham chiếu ảo.

- Phần mềm xử lý dữ liệu GNSS trên UAV thu nhận theo công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS): Phần mềm geotag tọa độ, độ cao chính xác với tâm ảnh chụp trên UAV.

- Xây dựng quy trình công nghệ kiểm định hiệu chỉnh các thiết bị cảm biến: GNSS-IMU trên thiết bị bay (UAV-VTOL-VRS) và phương pháp xác định độ lệch chuyên của các cảm biến.

- Xây dựng quy trình công nghệ và giải pháp thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ sử dụng công nghệ của nhóm nghiên cứu.

- Hình ảnh một số sản phẩm của nhóm nghiên cứu:



Hình ảnh: Một số hình ảnh về xưởng nghiên cứu và bay thử nghiệm thiết bị của đề tài và tác giả đang trình bày giới thiệu các sản phẩm thiết bị không người lái do nhóm nghiên cứu tự phát triển trước lãnh đạo Bộ Tài nguyên và Môi trường trong gian hàng triển lãm kỉ niệm 20 năm thành lập Bộ tài nguyên và Môi trường (Trung tâm hội nghị quốc gia 08-2022)

5. Tính khoa học, tính mới và sáng tạo của đề tài

5.1. Tính khoa học

Thiết bị UAV được sản xuất dựa trên nền tảng là thiết bị bay mô hình rẻ tiền đã có thể bay được bằng thiết bị điều khiển, hạ cánh bằng bungee. Nên việc cải tiến sản xuất thành các thiết bị bay chuyên dụng phục vụ cho thành lập bản đồ địa hình độ chính xác cao và điều tra dữ liệu tài nguyên môi trường khu vực ô nhiễm, địa hình khó khăn là có cơ sở khoa học cao:

Máy bay được cải tiến từ thiết bị bay mô hình (đã bay được bằng điều khiển từ xa nên các thông số sức cản do gió, môi trường, lực nâng không cần tính toán).

5.2. Tính mới và tính sáng tạo

- Việc nghiên cứu sử dụng công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS) để xác định chính xác tọa độ, độ cao tâm ảnh của ảnh chụp UAV đã tiến tới giảm đáng kể công tác dã ngoại hướng tới mô hình tự động hóa hoàn toàn công tác thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn từ ảnh UAV.

- Sản phẩm UAV-VTOL-VRS được sản xuất tự việc tận dụng lại các thiết bị của máy bay mô hình bằng xếp giá rẻ, cải tiến, lắp ráp và lập trình tích hợp cho máy bay cất, hạ cánh thẳng đứng.

- Hệ thống định vị độ chính xác cao được sản xuất tại Việt Nam, giá thành rẻ.

- Hệ thống phần mềm tích hợp thiết bị định GNSS độ chính xác cao trên thiết bị bay không người lái UAV

6. Khả năng áp dụng và triển khai

Sản phẩm phần mềm tích hợp thiết bị định vị GNSS-IMU độ chính xác cao trên thiết bị bay không người lái UAV và quy trình công nghệ đã và đang được ứng dụng rộng rãi tại các đơn vị đo đạc bản đồ trong và ngoài ngành Tài nguyên và Môi trường, Bộ Xây dựng, Bộ Giao Thông Vận Tải, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn....

Bay chụp ảnh thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn cho các dự án:

- Dự án khảo sát khu các khu bảo tồn đất ngập nước cả nước tiêu biểu: Bản đồ kiểm kê đất ngập nước Đồng Tháp Mười, Bán đảo Cà Mau, Tứ giác Long Xuyên: 2017-2021. Dự án cấp Bộ tài nguyên và Môi trường.

Dự án bay chụp ảnh toàn bộ thành phố Hồ Chí Minh năm 2019: Dự án cấp thành phố.

- Dự án bay chụp ảnh khảo sát tuyến cao tốc Nha Trang - Ban Mê Thuột (50km): Tháng 10-2021: Dự án cấp Bộ Giao thông Vận tải.

- Dự án bay chụp ảnh và quét lidar thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn phục vụ thiết kế tuyến đường cao tốc Bắc Nam: Đoạn Quảng Bình - Hà Tĩnh Tháng 2-4/2022 (50km).

- Dự án bay chụp thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn tuyến đường ống dẫn dầu Ô Môn - Cà Mau: Dự án Tập đoàn Dầu khí Quốc gia (80km).

7. Hiệu quả kinh tế, xã hội, môi trường

- Bản đồ địa hình tỉ lệ lớn, độ chính xác cao là đầu vào bắt buộc cho nhiều ngành. Trong đó đặc biệt ngành xây dựng, giao thông, thủy lợi, nông nghiệp và tài nguyên môi trường, dự báo thiên tai, tai biến thiên nhiên, bảo vệ tài nguyên và môi trường.... Tuy nhiên công nghệ thành lập bản đồ nay thường được nhập ngoại hoàn toàn.

- Giải pháp ra đời đã thúc đẩy nhanh tốc độ thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn.

- Giảm giá thành sản phẩm: Do chủ động được công nghệ, thiết bị và phần mềm và quy trình công nghệ bay chụp theo sản phẩm công trình.

- Giảm nhập khẩu hoàn toàn thiết bị bay không người lái (UAV-VRS-VTOL) và phần mềm xử lý và điều khiển chuyên dụng của nước ngoài.

- Sản phẩm của đề tài là hệ thống UAV chuyên dụng cất cánh thẳng đứng (UAV-VTOL) nên việc không cần đường băng đã giảm tối đa các đoạn đường bay vô ích (so với chủng loại UAV khác).

- Khác hẳn các hệ thống hạ cánh tiếp đất bằng dù, hoặc bằng bụng của UAV hiện có rất dễ gây hư, hỏng các cảm biến Camera-IMU (các cảm biến rất đắt tiền nếu mua theo thiết bị bay).

- Các kết quả nghiên cứu của công trình sẽ tăng hiệu quả kinh tế, giảm giá thành sản phẩm trong đo đạc và hiện chỉnh bản đồ tỉ lệ lớn.

8. Kết luận

Sản phẩm tích hợp thiết bị IMU và GNSS thu nhận dữ liệu sử dụng công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS) trên thiết bị bay không người lái (UAV) phục vụ công tác thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn đã và đang mang lại hiệu quả cao trong ứng dụng cho ngành Tài nguyên và Môi trường

- Là sản phẩm khoa học của nhóm nghiên cứu tự phát triển nghiên cứu cải tiến các thiết bị máy bay mô hình giá rẻ thành hệ thống UAV-VTOL-VRS chuyên dụng cho đo đạc bản đồ địa hình độ chính xác cao và điều tra dữ liệu tài nguyên và môi trường các khu vực, đặc biệt là khu vực khó khăn về ô nhiễm và địa hình con người không tiếp cận.

- Sản phẩm giá thành rẻ hơn rất nhiều so với sản phẩm ngoại nhập cùng tính năng kỹ thuật.

- Việt Nam chủ động sản xuất được hệ thống phần mềm điều khiển bay theo hành trình cho thiết bị tự hành (UAV-VTOL) và các phần mềm chuyên dụng xử lý, đồng bộ các thiết bị GNSS-IMU-Camera (không phải mua bản quyền hàng năm) .