

Số: 300 /QĐ-MĐC

Hà Nội, ngày 08 tháng 5 năm 2020

## QUYẾT ĐỊNH

Về việc cho phép thực hiện báo cáo học thuật  
tại các Bộ môn trong học kỳ II năm học 2019-2020

### HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Căn cứ luật số 34/2018/QH14 ngày 19/4/2018 về việc ban hành Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục đại học của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Điều lệ trường Đại học;

Căn cứ Nghị định số 99/2019/NĐ-CP ngày 30/12/2019 về việc quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục đại học;

Căn cứ Thông tư số 07/2009/TTLT-BGDĐT-BNV ngày 15/4/2009 của Bộ Giáo dục và Đào tạo và Bộ Nội vụ hướng dẫn thực hiện quyền tự chủ, tự chịu trách nhiệm và thực hiện nhiệm vụ, tổ chức bộ máy, biên chế đối với đơn vị sự nghiệp công lập giáo dục và đào tạo;

Căn cứ Chương IV của Quy định về Quản lý hoạt động Khoa học công nghệ quy định về việc Quản lý hoạt động nghiên cứu sinh hoạt học thuật của các giảng viên và cán bộ khoa học tại các bộ môn, ban hành theo Quyết định số 856/QĐ-MĐC, ngày 03/7/2017;

Xét đề nghị của ông Trưởng phòng Khoa học Công nghệ,

## QUYẾT ĐỊNH:

**Điều 1.** Cho phép thực hiện 195 báo cáo học thuật (có danh mục kèm theo) trong học kỳ II năm học 2019-2020.

**Điều 2.** Các giảng viên và cán bộ khoa học có tên trong Điều 1 có trách nhiệm thực hiện báo cáo học thuật theo Quy định của Nhà trường đúng với nội dung thực hiện và thời gian đã được đăng ký.

**Điều 3.** Các ông (bà) Trưởng phòng Khoa học Công nghệ, phòng Kế hoạch Tài chính, Trưởng các Khoa, Bộ môn, các giảng viên và cán bộ khoa học có tên tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành quyết định này. /.

### Nơi nhận:

- Như điều 3;
- HUMG eOFFICE;
- Lưu: HCTH, KHTC, KHCN.



G.S.TS Trần Thanh Hải

**DANH MỤC BÁO CÁO HỌC THUẬT**  
**THỰC HIỆN TRONG HỌC KỲ II NĂM HỌC 2019-2020**  
*(kèm theo Quyết định số....302.... ngày..08.tháng 5 năm 2020)*

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo
<b>KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN</b>			
<b>Bộ môn Hệ thống thông tin và Tri thức</b>			
1	Dương Chí Thiện	Nghiên cứu về hệ phân tán	6/2020
2	Vương Thị Như Quỳnh	Tìm hiểu ngôn ngữ LISP	6/2020
3	Phạm Đức Hậu	Tìm hiểu hệ quản trị cơ sở dữ liệu Mongdb	6/2020
4	Tạ Quang Chiêu	Ứng dụng Machine Learning cho bài toán nhận dạng chữ viết tay	6/2020
5	Dương Chí Thiện	Tìm hiểu về cơ sở tri thức	6/2020
6	Bùi Thị Vân Anh	Nghiên cứu lập trình cơ sở dữ liệu Sqlite trong Python	6/2020
7	Phạm Đức Hậu	Tìm hiểu giải thuật quy hoạch động và bài toán nhân chuỗi ma trận	6/2020
<b>Bộ môn Khoa học máy tính</b>			
8	Lê Hồng Anh	Các kỹ thuật kiểm thử ứng dụng dữ liệu lớn	6/2020
9	Nguyễn Thị Phương Bắc	Nghiên cứu một số phương pháp xử lý giá trị thiếu (Missing values) trong dữ liệu chuỗi thời gian	6/2020
10	Nguyễn Duy Huy	Tổng quan về môi trường lập trình IoT ảo	6/2020
<b>Bộ môn Mạng máy tính</b>			
11	Đỗ Như Hải	Tìm hiểu những nâng cấp về bảo mật trong Windows server 2019	5/2020
12	Phạm Đình Tân	Nghiên cứu lập trình Arduino sử dụng Arduino IDE và Proteus cho môn học “Kiến trúc và hạ tầng mạng IoT”	5/2020
13	Trần Thị Thu Thúy	Xây dựng mô phỏng một số ứng dụng IoT cơ bản phục vụ môn học “Kiến trúc và hạ tầng mạng IoT”	5/2020
14	Diêm Công Hoàng	Tìm hiểu kiến trúc và các giao thức mạng IoT sử dụng phổ biến hiện nay	5/2020
15	Đào Anh Thư	Tìm hiểu về điện toán đám mây	5/2020
16	Đặng Quốc Trung	Tìm hiểu về hệ mật mã RSA và ứng dụng trong chữ ký số	5/2020
<b>Bộ môn Tin học Địa chất</b>			
17	Trương Xuân Bình	Nghiên cứu thuật toán phân cụm lại giữa phân cụm trừ và giải thuật PSO	6/2020
18	Phạm An Cường	Phân tích ảnh vệ tinh với Python	6/2020
19	Dương Thị Tâm	Đạo đức nghề nghiệp trong Công nghệ thông tin	6/2020
20	Dương Thị Tâm	Ứng dụng GIS quản lý và chuyên đổi định dạng dữ liệu không gian trong ArcGIS	6/2020
<b>Bộ môn Tin học Kinh tế</b>			
21	Lê Thanh Huệ	Chuyên đổi số đối với các doanh nghiệp ở Việt Nam	6/2020
22	Nguyễn Thu Hằng	Sử dụng R trong phân tích dữ liệu thống kê kinh tế	5/2020
23	Nguyễn Thế Bình	Truyền thông mạng xã hội trong thời đại công nghệ 4.0	5/2020
24	Võ Thị Thu Trang	Phân tích những ảnh hưởng của nền kinh tế thế giới do tác động của dịch covid 19	6/2020





TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo
		Olympic toán sinh viên	
134	Nguyễn Thị Hằng	Khoảng tin cậy Bayes và ứng dụng	5/2020
135	Nguyễn Thị Hằng	So sánh bài toán ước lượng trong thống kê tần suất và thống kê Bayes	5/2020
136	Phạm Ngọc Anh	Một số bài toán ứng dụng thực tiễn trong kì thi Olympic sinh viên	5/2020
137	Nguyễn Thị Kim Sơn	Two application of the Schwarz lemma	5/2020
138	Nguyễn Thị Kim Sơn	Fundamentals of Hermitian and Kahlerian geometry	5/2020
139	Nguyễn Minh Mẫn	Phương pháp năng lượng đối với toán tử xác định dương	5/2020
<b>Bộ môn Vật lý</b>			
140	Đào Việt Thắng	Nghiên cứu cấu trúc tinh thể, tính chất vật lí của vật liệu đa pha điện từ BiFeO <sub>3</sub>	6/2020
141	Đỗ Thị Hồng Hải	Sơ lược về dichalcogenide kim loại chuyển tiếp và ứng dụng	6/2020
142	Hồ Quỳnh Anh	Khảo sát tính chất của vật liệu Nano ZnO phủ Au	6/2020
143	Tổng Bá Tuấn	Nghiên cứu và mô phỏng hiện tượng giao thoa ánh sáng	6/2020
144	Nguyễn Thị Hậu	Một số kết quả tính toán quá trình tán xạ gamma e- sinh hạt boson Z và e-	6/2020
145	Nguyễn Thị Hậu	Nghiên cứu quá trình tán xạ gamma e- sinh hạt boson Z và e- khi có sự phân cực của chùm e-	6/2020
146	Lê Đắc Tuyên	Vật liệu meta hấp thụ sóng điện từ trên cơ sở vật liệu lai	6/2020
147	Đỗ Thị Hồng Hải	Ứng dụng của hiện tượng cảm ứng điện từ	6/2020
148	Vũ Bá Dũng	Bài toán chuyển động của sợi dây không giãn có khối lượng.	6/2020
149	Nguyễn Xuân Chung	Phương pháp nâng cao độ tin cậy của các phép đo tín hiệu thấp	6/2020
<b>KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT ĐỊA CHẤT</b>			
<b>Bộ môn Khoáng thạch và Địa hóa</b>			
150	Phạm Thị Vân Anh	Tương biến chất trong biến chất khu vực	5/2020
151	Tô Xuân Bản	Xây dựng mô hình Đập Cát "Sand Dam" nhằm giải quyết vấn đề khô hạn trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận	5/2020
152	Lê Tiến Dũng	Đánh giá độ sâu bóc mòn của các xâm nhập granitoid	5/2020
153	Nguyễn Khắc Giảng	Nước thải axit Mô và ảnh hưởng của nó đến môi trường	5/2020
154	Phạm Trường Sinh	Những đặc điểm thạch học mới các đá phức hệ Cao Bằng	5/2020
155	Lê Thị Ngọc Tú	Các tham số trầm tích, ý nghĩa của phương pháp nghiên cứu các tham số trầm tích	5/2020
156	Nguyễn Trung Thành	Quá trình hình thành và phát triển bãi bồi ven biển biển Kim Sơn, Ninh Bình. Dự báo xu thế phát triển bãi bồi khu vực Kim Sơn đến giai đoạn 2030-2050	5/2020

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo
157	Đặng Thị Vinh	Dấu hiệu nhận biết một số khoáng vật quý và bán quý phổ biến có nguồn gốc tự nhiên	5/2020
<b>KHOA LÝ LUẬN CHÍNH TRỊ</b>			
<b>Bộ môn Kinh tế chính trị và Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam</b>			
158	Đặng Thị Thanh Trâm	Nhận diện những quan điểm sai trái, xuyên tạc lịch sử của cách mạng Việt Nam trên các phương tiện truyền thông hiện nay, từ đó góp phần nâng cao chất lượng giảng dạy môn Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam trong tình hình mới	6/2020
159	Lê Quốc Hiệp	Cuộc chiến Hoàng Sa năm 1974, mục tiêu và ý đồ của Trung Quốc	6/2020
160	Phí Mạnh Phong	Vai trò của Nhà nước trong hoạt động bảo hiểm y tế cho người cao tuổi	6/2020
161	Phí Mạnh Phong	Vai trò của bảo hiểm y tế đối với tiếp cận dịch vụ y tế của người cao tuổi ở Việt Nam	6/2020
<b>Bộ môn Triết học và Pháp luật</b>			
162	Dương Thị Tuyết Nhung	Chính sách thuế đối với doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài ở Việt Nam qua các thời kỳ	5/2020
163	Dương Thị Tuyết Nhung	Pháp luật về đầu tư ra nước ngoài của Việt Nam hiện nay, thực trạng và giải pháp	5/2020
164	Đào Thị Tuyết	Quyền định đoạt của người lập di chúc theo quy định của Bộ luật Dân sự năm 2015	5/2020
165	Đào Thị Tuyết	Các kiểu gia đình với việc thực hiện chức năng xã hội cơ bản	5/2020
166	Trần Thị Lan Hương	Vận dụng lý luận về con đường biện chứng của nhận thức chân lý trong triết học để phân tích quá trình nhận thức của sinh viên hiện nay	5/2020
167	Trần Thị Lan Hương	Các quy luật của phép biện chứng duy vật trong triết học và giá trị của chúng đối với việc nâng cao hiệu quả giờ học tại lớp cho sinh viên	5/2020
168	Bùi Thị Thùy Dương	Mối quan hệ giữa điều kiện tự nhiên, địa lý và văn hóa đối với phát triển du lịch địa chất trải nghiệm ở Việt Nam	5/2020
169	Bùi Thị Thùy Dương	Giáo dục đạo đức sinh thái vì sự phát triển bền vững cho con người và giới tự nhiên	5/2020
170	Nguyễn Lê Hà Giang	Một số luận điểm mới của Bộ luật tố tụng dân sự năm 2015	5/2020
171	Nguyễn Lê Hà Giang	Phương thức bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ cá nhân	5/2020
<b>KHOA MỎ</b>			
<b>Bộ môn Tuyển khoáng</b>			
172	Phạm Văn Luận	Giới thiệu về phương pháp tuyển điện	5/2020
173	Nguyễn Ngọc Phú	Nghiên cứu siêu mịn	5/2020
174	Trần Trung Tới	Giới thiệu về phương pháp tuyển quặng laterit niken	5/2020
175	Phùng Tiến Thuật	Định hướng xử lý thu hồi Cu từ bã xỉ mangan hóa nhà máy điện phân kẽm Thái Nguyên	5/2020
<b>KHOA TRÁC ĐỊA, BẢN ĐỒ VÀ QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI</b>			
<b>Bộ môn Địa chính</b>			
176	Phạm Thị Kim Thoa	Giới thiệu về công tác xây dựng bảng giá đất đai tại địa phương giai đoạn 2020-2024	6/2020



TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo
46	Nguyễn Duy Mười	Nghiên cứu ứng dụng phổ địa chấn nhằm phát hiện các lòng sông cô định hướng tìm kiếm các bể dầu khí phi cấu tạo	6/2020
47	Lê Ngọc Ánh	Nghiên cứu đặc điểm lấp đầy trầm tích hồ dựa vào tài liệu địa chấn	6/2020
<b>Bộ môn Địa Vật lý</b>			
48	Phan Thiên Hương	Ứng dụng địa vật lý trong nông nghiệp	5/2020
49	Vũ Hồng Dương	Ứng dụng Địa vật lý giếng khoan trong tìm kiếm thăm dò khoáng sản than	5/2020
<b>Bộ môn Khoan Khai thác</b>			
50	Nguyễn Văn Thành	Ứng dụng địa nhiệt trong kỹ thuật dầu khí	5/2020
51	Nguyễn Khắc Long	Mô hình ổn định thành giếng khi thực hiện các giếng khoan ở giai đoạn cuối của quá trình khai thác mỏ	5/2020
52	Vũ Thiết Thạch	Tính toán thủy lực cho một tuyến ống trong vận chuyển dầu	5/2020
53	Vũ Thiết Thạch	Tính toán lựa chọn chế độ khai thác tối ưu và chế độ Max trong khai thác giếng dầu.	6/2020
54	Doãn Thị Trâm	Cải tiến kỹ thuật nhằm nâng cao hệ số thu hồi dầu bằng thiết bị injector giúp giảm áp suất miệng giếng	6/2020
55	Nguyễn Tiến Hùng	Giải pháp hoàn thiện thiết kế chong PDC truyền thống	6/2020
56	Nguyễn Trần Tuấn	Nâng cao hiệu quả khoan thăm dò ở khu vực vùng than Quảng Ninh	5/2020
<b>Bộ môn Thiết bị Dầu khí và Công trình</b>			
57	ThS Nguyễn Thanh Tuấn	Chia sẻ kinh nghiệm làm việc trên giàn khoan tự nâng Tam Đảo 03 và Tam Đảo 05 tại Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro.	6/2020
58	Triệu Hùng Trường Lê Đức Vinh Vũ Cúc Phương	Nghiên cứu xây dựng đề án thành lập Viện Năng lượng và Cơ khí ứng dụng trên cơ sở các nhóm chuyên môn liên quan.	5/2020
59	TS Hoàng Anh Dũng	Tìm hiểu công nghệ xử lý nước trên giàn công nghệ trung tâm số 2 trong giai đoạn hiện nay.	5/2020
<b>KHOA GIÁO DỤC QUỐC PHÒNG</b>			
<b>Bộ môn Đường lối quân sự</b>			
60	Phạm Quốc Đảm	Xây dựng trung đội tự quản trong quản lý sinh viên cơ sở Lạng Sơn	6/2020
61	Trần Bắc Bộ	Ứng dụng trang thông tin điện tử nội bộ và dịch vụ mạng xã hội vào dạy học môn Giáo dục quốc phòng và An ninh ở Khoa Giáo dục quốc phòng	6/2020
<b>Bộ môn Kỹ thuật quân sự</b>			
62	Vũ Quang Hay	Một số biện pháp tăng cường công tác kiểm tra nội vụ vệ sinh tại cơ sở Lạng sơn nâng cao chất lượng quản lý, rèn luyện của sinh viên trường Đại học Mỏ- Địa chất trong học tập Giáo dục quốc phòng - An ninh	5/2020

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo
25	Dương Thị Hiền Thanh	Phân tích vai trò của CNTT trong nền kinh tế và đề xuất định hướng nghiên cứu, phát triển ngành đào tạo của Bộ môn.	5/2020
26	Phạm Thị Nguyệt	Nhu cầu quản trị tri thức trong các doanh nghiệp mỏ thuộc Vinacomin	6/2020
<b>KHOA CƠ ĐIỆN</b>			
<b>Bộ môn Kỹ thuật cơ khí</b>			
27	Nguyễn Văn Tuệ	Áp dụng phương trình Navier – Stokes vào chương trình tính toán trường áp suất của dòng chảy bao quanh vật rắn	6/2020
28	Phạm Tuấn Long	Tìm hiểu vấn đề tiết kiệm vật liệu cho chi tiết dạng trục chịu tải trọng tĩnh	6/2020
29	Phạm Thị Thùy	Tìm hiểu tổ chức, tính chất cơ học của hợp kim magie AZ31 sau khi biến dạng nóng	6/2020
30	Đoàn Kim Bình	Tìm hiểu công nghệ quét 3D trong lĩnh vực đo kiểm cơ khí	6/2020
31	Nguyễn Văn Lại	Ứng dụng các mô hình ma sát trong mô phỏng động lực học xylanh khí nén.	6/2020
32	Nguyễn Thanh Tùng	Sử dụng kỹ thuật CAE để mô phỏng biến dạng của kim loại tấm dưới tác dụng của lực đập	6/2020
33	Nguyễn Sơn Tùng	Nghiên cứu phương pháp tạo sương (bụi lỏng phân tán) và ứng dụng	6/2020
34	Bùi Minh Hoàng	Tìm hiểu về tuabin trục giao phù hợp với dòng hải lưu ở Việt Nam	6/2020
35	Phạm Đức Thiên	Nghiên cứu đặc điểm chuyển động của dòng hỗn hợp hai pha rắn-lỏng qua đoạn đường ống nghiêng	6/2020
<b>Bộ môn Kỹ thuật Điện - Điện tử</b>			
36	Kim Thị Cẩm Ánh	Các ví dụ điển hình minh họa mạch hồi tiếp âm trong kỹ thuật khuếch đại	5/2020
37	Nguyễn Trường Giang	Xây dựng các bài thí nghiệm về IoT	5/2020
38	Tổng Ngọc Anh	Hệ thống thông tin vô tuyến và ứng dụng	5/2020
39	Nguyễn Tiến Sỹ	Ứng dụng mô phỏng số trong phân tích trường điện từ	5/2020
40	Cung Quang Khang	Về một số giải pháp điều khiển cường độ bức trong chỉnh lưu công suất lớn	5/2020
41	Cung Quang Khang	Một số giải pháp giảm sóng hài trong chỉnh lưu công suất lớn	5/2020
<b>Bộ môn Máy và Thiết bị công nghiệp</b>			
42	Đoàn Văn Giáp	Thông số làm việc, lực tác dụng lên răng và bộ phận cắt máy khâu	5/2020
43	Nguyễn Đăng Tấn	Mô phỏng động lực học trên máy xúc Xác định tải trọng trong quá trình làm việc của máy xúc	5/2020
44	Nguyễn Thế Hoàng	Tìm hiểu ứng dụng phần mềm Ansys trong thiết kế cơ khí	5/2020
<b>KHOA DẦU KHÍ</b>			
<b>Bộ môn Địa chất Dầu khí</b>			
45	Bùi Thị Ngân	Xác định sự dịch chuyển của nước trong khai thác dầu khí	6/2020



TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo
63	Nghiêm Công Đĩnh	Một số điểm mới trong tổ chức, biên chế Quân, Binh chủng trong Quân đội nhân dân hiện nay	5/2020
64	Trần Thanh Hạnh	Một số biện pháp tăng cường công tác kiểm tra chế độ ngủ nghỉ tại cơ sở Lạng Sơn nâng cao chất lượng quản lý, rèn luyện của sinh viên Đại học Mỏ - Địa chất trong học tập Giáo dục quốc phòng - an ninh	6/2020
<b>KHOA KINH TẾ VÀ QUẢN TRỊ KINH DOANH</b>			
<b>Bộ môn Kế toán doanh nghiệp</b>			
65	Phí Thị Kim Thư	Xây dựng đề cương hướng dẫn thực tập nghiệp vụ cho sinh viên ngành Tài chính - Ngân hàng	5/2020
66	Nguyễn Thị Bích Phượng	Đổi mới phương pháp dạy và phương pháp học nhằm phát triển kỹ năng nghề nghiệp cho sinh viên chuyên ngành Kế toán doanh nghiệp Trường Đại học Mỏ Địa chất.	5/2020
67	Nguyễn Thị Minh Thu	Vận dụng chuẩn mực kế toán số 29 "Thay đổi chính sách kế toán, ước tính kế toán và các sai sót" vào các tình huống thực tế.	5/2020
68	Phạm Minh Hải	Tim hiểu một số vấn đề về kế toán trách nhiệm xã hội tại Việt Nam	5/2020
69	Hoàng Thị Thủy	Áp dụng phương pháp nghiên cứu định lượng trong kinh tế	5/2020
70	Phan Minh Quang	Tim hiểu một số điểm mới về dự phòng tổn thất tài sản theo Thông tư số 48/2019/TT-BTC	5/2020
<b>Bộ môn Kinh tế cơ sở</b>			
71	Nguyễn Thị Bích Ngọc	Xây dựng đề cương học phần Kinh tế học cho chương trình học bổ sung kiến thức	5/2020
72	Phạm Thu Trang	Ứng dụng các công cụ trực tuyến Google Biểu mẫu; Quizzi trong kiểm tra kết quả học tập của sinh viên.	6/2020
73	Vũ Thị Hiền	Một số lý thuyết về các nhân tố vĩ mô ảnh hưởng tới lạm phát	6/2020
<b>Bộ môn Quản trị Doanh nghiệp Địa chất – Dầu khí</b>			
74	Đỗ Hữu Tùng	Ý nghĩa thực tế khi sử dụng giá trị trung bình	5/2020
75	Phan Thị Thái	Chỉnh sửa đề cương hướng dẫn thực tập tốt nghiệp và viết luận văn tốt nghiệp	5/2020
76	Nguyễn Thị Kim Ngân	Xây dựng chương trình đào tạo chuyên ngành quản trị Marketing- Truyền thông	5/2020
77	Nguyễn Thu Hà	Một số vấn đề cơ bản về quyền sở hữu trí tuệ	5/2020
78	Phạm Ngọc Tuấn	Tiềm năng phát triển du lịch địa chất ở Việt Nam	5/2020
79	Nguyễn Lan Hoàng Thảo	Thực trạng phát triển du lịch địa chất ở Việt Nam	5/2020
80	Lê Minh Thống	Một vài mô hình tính giá thành sản xuất điện quy dẫn và một số suy nghĩ với lựa chọn sản xuất điện ở Việt Nam	5/2020
<b>Bộ môn Quản trị Doanh nghiệp Mỏ</b>			
81	Nguyễn Thị Hoài Nga	Một số lưu ý khi tham gia và đăng bài tại các Hội thảo khoa học quốc tế uy tín	6/2020
82	Lê Đình Chiều	Tim hiểu thực trạng công tác kế hoạch tại các doanh nghiệp công nghiệp mỏ thuộc TKV	6/2020
83	Đặng Huy Thái	Hoàn thiện tên gọi và kí hiệu các chỉ tiêu kinh tế	6/2020

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo
	Nguyễn Thị Bích Ngọc	trong giáo trình của Khoa Kinh tế Quản trị kinh doanh	
84	Phan Thị Thùy Linh	Tìm hiểu một số phương thức của Digital Marketing	6/2020
85	Đông Thị Bích	Tìm hiểu một số vấn đề về mô hình kinh tế tuần hoàn	6/2020
86	Phạm Kiên Trung	Hoàn thiện đề cương thực tập NV TMĐT	6/2020
87	Lê Văn Chiến	Quản trị quan hệ khách hàng trong thương mại điện tử	6/2020
88	Nguyễn Đức Thắng	Văn hóa an toàn và kinh nghiệm xây dựng văn hóa an toàn tại doanh nghiệp khai thác than Trung Quốc	6/2020
89	Nguyễn Thị Hương	Mô hình Kano và ứng dụng trong nghiên cứu sự hài lòng của khách hàng	6/2020
90	Nguyễn Văn Thương	Lựa chọn ý tưởng trong khởi sự kinh doanh	6/2020
<b>Bộ môn Cơ lý thuyết</b>			
91	Trần Thị Trâm	Thiết kế mô hình HEXAPOD	6/2020
92	Bùi Thị Thúy	Điều kiện đầu của phương trình vi phân cấp phân số	6/2020
93	Đình Công Đạt	Điều khiển ổn định tay máy robot đàn hồi	6/2020
94	Phạm Ngọc Chung	Hai phương pháp tạo các điểm ngẫu nhiên trên một bề mặt	6/2020
<b>Bộ môn Giáo dục thể chất</b>			
95	Nguyễn Quang Huy	Ứng dụng một số bài tập sức nhanh xuất phát vào giảng dạy cho sinh viên môn học chạy cự ly ngắn.	6/2020
96	Thái Việt Hưng	Ứng dụng một số bài tập nhằm phát triển sức mạnh cho sinh viên học môn Bóng rổ trường Đại học Mở - Địa chất	6/2020
97	Nguyễn Huy Thông	Giới thiệu luật thi đấu môn Bóng chuyền hơi cho Cán bộ, sinh viên trường Đại học Mở - Địa chất	6/2020
<b>Bộ môn Hóa</b>			
98	Lê Thị Phương Thảo	Lớp mạ tổ hợp Ni/TiO <sub>2</sub> tạo bởi dòng xung	6/2020
99	Nguyễn Thị Kim Thoa	Hoạt tính kháng Virus của các hợp chất từ loài Vitex limonifolia	6/2020
100	Vũ Thị Minh Hồng - Đỗ Thị Hải	Nghiên cứu thành phần thức ăn phối trộn TMR cho bò vỗ béo	6/2020
101	Đỗ Thị Hải - Vũ Thị Minh Hồng	Nghiên cứu thành phần giá trị dinh dưỡng ngô sinh khối ủ chua làm thức ăn cho bò	6/2020
102	Lê Thị Phương Thảo	Hợp chất Fe(VI): Điều chế và khả năng ứng dụng	6/2020
<b>Bộ môn Hình họa</b>			
103	Vũ Hữu Tuyên	Xây dựng thuật toán bài tập Hình họa bằng phương pháp bám đích	6/2020
104	Phạm Thị Mai Anh	Tìm hiểu phần mềm Bandicam hỗ trợ tạo video bài giảng chuyên nghiệp	6/2020
105	Phạm Thị Mai Anh	Các phương pháp định tỉ lệ bản vẽ trong AutoCAD	6/2020
106	Đỗ Việt Anh	Một số phương pháp ghi kích thước bản vẽ nhiều tỷ lệ bằng một Dimstyle trong phần mềm AutoCAD	6/2020
<b>Bộ môn Ngoại ngữ</b>			



TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo
107	Vũ Thanh Tâm	Hướng dẫn sinh viên không chuyên sử dụng thủ thuật tongue twister để luyện phát âm tiếng Anh.	6/2020
108	Trương Thị Thanh Thủy	Khai thác ứng dụng trò chơi kiến thức trong dạy học trực tuyến	6/2020
109	Lê Thị Thúy Hà	Nâng cao hiệu quả dạy và học từ kết hợp "Collocation" trong tiếng Anh	6/2020
110	Nguyễn Ánh Hoa	Hướng dẫn sinh viên cách phân biệt cấu trúc "so", "so that" và "so...that".	6/2020
111	Nguyễn Thị Nguyệt Ánh	Hướng dẫn sử dụng Phần mềm học tiếng Anh cho giáo trình New English File (Intermediate)	6/2020
112	Nguyễn Hồng Vân	Lợi ích và hạn chế của của những người biết đa ngôn ngữ.	6/2020
113	Trần Đình Thước	Từ đồng âm khác nghĩa trong tiếng Anh	6/2020
114	Nguyễn Đạo Lý Nhân Phúc	Các kỹ thuật chuẩn hóa phát âm của người học về mặt âm nguyên âm, các từ đuôi 's', và động từ đuôi 'ed'.	6/2020
115	Nguyễn Đạo Lý Nhân Phúc	Các mối quan hệ nhân quả ẩn hình trong việc giải thích các phát biểu bằng lời.	6/2020
116	Nguyễn Thị Thu Phúc	Một số lỗi thông thường khi sử dụng câu điều kiện tiếng Anh	6/2020
117	Đặng Thanh Mai	Áp dụng định hướng Giảng dạy Tiếng Anh như một Ngôn ngữ Quốc tế cho sinh viên trường Đại học Mỏ- Địa chất	6/2020
118	Vũ Thái Linh	Sử dụng video clip trong dạy từ vựng tiếng Anh chuyên ngành.	6/2020
119	Nguyễn Mộng Lân	Gợi ý cách làm bài thi kỹ năng nói tiếng Anh trong kỳ thi chuẩn đầu ra cho sinh viên ĐH Mỏ - Địa chất	6/2020
120	Nguyễn Mộng Lân	Gợi ý cách làm bài thi kỹ năng viết tiếng Anh trong kỳ thi chuẩn đầu ra cho sinh viên ĐH Mỏ - Địa chất	6/2020
<b>Bộ môn Toán</b>			
121	Nguyễn Trường Thanh	Tính ổn định hữu hạn của hệ suy biến có trễ	5/2020
122	Nguyễn Thị Hiền	Một số dạng bài giới hạn dãy số ôn thi Olympic Toán	5/2020
123	Hoàng Ngự Huân	Chứng minh tính phân kỳ của chuỗi điều hòa	5/2020
124	Nguyễn Thế Lâm	Phân phối chuẩn và ứng dụng	5/2020
125	Nguyễn Thế Lâm	Một số phân phối xác suất liên tục	5/2020
126	Đào Xuân Hưng	Ứng dụng sai phân để tìm số hạng tổng quát của dãy số.	5/2020
127	Đào Xuân Hưng	Phương trình hàm - Phần 2	5/2020
128	Lê Thị Hương Giang	Bài toán thực tế trong quy hoạch tuyến tính	5/2020
129	Nguyễn Thu Hằng	Tích của các Martingale độc lập	5/2020
130	Nguyễn Thị Lan Hương	Nhóm tự đẳng cấu trong không gian $C_n$	5/2020
131	Phạm Tuấn Cường	Áp dụng tính đơn điệu của hàm số trong giải phương trình và hệ phương trình	5/2020
132	Nguyễn Văn Ngọc	Nguyễn Văn Hoan và bí quyết đầu tư	5/2020
133	Nguyễn Thùy Linh	Một số bài tập bất đẳng thức tích phân trong đề thi	5/2020

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo
177	Trần Xuân Miễn	Giới thiệu công tác lập quy hoạch sử dụng đất theo Luật Quy hoạch	6/2020
178	Nguyễn Thế Công	Đánh giá phần mềm TKDesktop 2019	6/2020
179	Phạm Thế Huynh	Chuyển đổi bản đồ địa chính giữa các kinh tuyến trực và múi chiếu	6/2020
180	Nguyễn Thị Dung	Luật đất đai 2013 – Một số hạn chế sau 7 năm thi hành	7/2020
181	Nguyễn Thị Kim Yên	Thị trường đất đai và tài sản gắn liền với đất	7/2020
<b>Bộ môn Đo ảnh và Viễn thám</b>			
182	Nguyễn Văn Trung	Nghiên cứu phân loại hướng đối tượng đối với dữ liệu ảnh độ phân giải cao khu vực đô thị	6/2020
183	Trần Trung Anh	Biện pháp nâng cao độ chính xác bình sai khối ảnh chụp từ máy bay không người lái có sử dụng định vị tâm chụp bằng công nghệ GNSS	5/2020
184	Lê Thanh Nghị	Xây dựng hệ thống tiêu điểm tầm nhìn ngang khí tượng phục vụ công tác bảo đảm an toàn bay ở một số sân bay tại Việt Nam	6/2020
<b>Bộ môn Trắc địa cao cấp</b>			
185	Lê Thị Thanh Tâm	Khai thác, ứng dụng máy đo Ainav-D180 trong thực tập Trắc địa cao cấp	6/2020
<b>Bộ môn Trắc địa Mỏ</b>			
186	Phạm Công Khải	Giải pháp kỹ thuật quan trắc chuyên dịch biến dạng công trình theo thời gian thực	6/2020
187	Vương Trọng Kha	Khả năng ứng dụng phương pháp Knothe-Budryk trong công tác bảo vệ các công trình trên bề mặt mỏ hầm lò Việt Nam	6/2020
188	Nguyễn Quốc Long	Ảnh hưởng của độ bay cao chụp tới độ chính xác của mô hình DEM khu vực có địa hình biến đổi phức tạp	6/2020
189	Lê Thị Thu Hà	Xác định hiện tượng đảo nhiệt đô thị khu vực TP Hồ Chí Minh bằng tư liệu ảnh viễn thám Landsat 8 OLI	6/2020
190	Lê Văn Cảnh	Quy trình đo vẽ thành lập bản đồ địa hình mỏ lộ thiên bằng thiết bị bay không người lái có tích hợp RTK	6/2020
191	Phạm Thị Làn	Ứng dụng tư liệu viễn thám và mô hình AHP trong thành lập bản đồ phân vùng môi trường phục vụ quy hoạch bảo vệ môi trường tỉnh Hà Tĩnh	6/2020
192	Phạm Văn Chung	Nghiên cứu xác định góc dịch chuyển do ảnh hưởng của khai thác hầm lò trong điều kiện địa chất đặc biệt	6/2020
193	Võ Ngọc Dũng	Ứng dụng chương trình đo không gương máy toàn đạc điện tử đo chi tiết trong mỏ hầm lò	6/2020
194	Nguyễn Việt Nghĩa	Ứng dụng máy quét laser Faro X130 trong công tác thu thập dữ liệu địa không gian phục vụ xây dựng mô hình 3D thiết bị công nghiệp	6/2020
195	Cao Xuân Cường	Khảo sát các phần mềm xử lý dữ liệu ảnh bay chụp UAV phục vụ thành lập mô hình số bề mặt	6/2020



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**  
**KHOA TRẮC ĐỊA – BẢN ĐỒ VÀ QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI**  
**BỘ MÔN ĐO ẢNH VÀ VIỄN THÁM**

## **BÁO CÁO HỌC THUẬT**

**BIỆN PHÁP NÂNG CAO ĐỘ CHÍNH XÁC BÌNH SAI KHỎI ẢNH CHỤP  
TỪ MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI CÓ SỬ DỤNG ĐỊNH VỊ TÂM CHỤP  
BẰNG CÔNG NGHỆ GNSS**

**BÁO CÁO VIÊN:**

**TS. TRẦN TRUNG ANH**

**BỘ MÔN ĐO ẢNH VÀ VIỄN THÁM**  
**KHOA TRẮC ĐỊA – BẢN ĐỒ VÀ QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI**

**HÀ NỘI – 5/2020**

## MỤC LỤC

<b>MỤC LỤC</b> .....	<b>i</b>
<b>1. CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI</b> .....	<b>2</b>
1.1 <i>GIỚI THIỆU CHUNG</i> .....	2
1.2 <i>PHÂN LOẠI MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI</i> .....	8
<b>2. CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH VỊ TÂM CHỤP UAV</b> .....	<b>11</b>
2.1 <i>HỆ THỐNG ĐỊNH VỊ TOÀN CẦU GNSS</i> .....	11
2.1.1 Nguyên lý hoạt động và tình hình ứng dụng hệ thống GPS.....	14
2.2 <i>CÁC NGUYÊN LÝ ĐỊNH VỊ BẰNG GPS</i> .....	15
2.2.1 Định vị GPS tuyệt đối.....	15
2.2.2 Định vị GPS tương đối.....	17
2.2.3 Định vị GPS vi phân (DGPS - DifferentialGPS).....	19
2.3 <i>ĐỊNH VỊ TÂM CHỤP CHO ẢNH UAV BẰNG CÔNG NGHỆ GNSS ĐỘNG</i> .....	20
2.4 <i>QUY TRÌNH VÀ PHÉP KIỂM ĐỊNH THỐNG KÊ ĐỂ NÂNG CAO ĐỘ CHÍNH XÁC KHỐI ẢNH</i> .....	22
2.4.1 Quy trình công nghệ xử lý ảnh UAV.....	22
2.4.2 Phương pháp kiểm định tâm chụp.....	23
2.4.3 Một số biện pháp khác để nâng cao độ chính xác khối ảnh.....	25
<b>3. CHƯƠNG 3. THỰC NGHIỆM KIỂM ĐỊNH THỐNG KÊ NÂNG CAO ĐỘ CHÍNH XÁC KHỐI ẢNH UAV</b> .....	<b>26</b>
3.1 <i>KHÁI QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH</i> .....	26
<b>KẾT LUẬN</b> .....	<b>30</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	<b>31</b>



## CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI

### 1.1 GIỚI THIỆU CHUNG

**Máy bay không người lái** (viết tắt **UAV** - Unmanned aerial vehicle) là tên gọi chỉ chung cho các loại máy bay mà không có phi công ở buồng lái và được điều khiển từ xa từ trung tâm. Loại máy bay này được dùng để phục vụ cho mục đích trinh thám quân sự, hoặc dân sự (quay phim, chụp ảnh...). Loại tổ hợp máy bay này có khả năng tự động hóa các hoạt động của máy bay cao, không đòi hỏi những trang thiết bị hàng không đặc chủng, giá thành khai thác sử dụng và bảo trì hệ thống để phục vụ lâu dài rẻ.

Trên thế giới, hệ thống UAV được ứng dụng từ những năm 1916 chủ yếu vào lĩnh vực quân sự, cứu hộ, tình báo, .... Trong số các nước phát triển hệ thống UAV phải kể đến Đức, Hoa Kỳ, Liên Xô cũ và gần đây là một số nước Israel, Trung Quốc, Nhật Bản ... Các nước tiêu biểu ứng dụng hệ thống UAV vào trong công tác trắc địa bản đồ có thể kể đến một số nước sau:

#### (a) *a. Hệ thống UAV Falcon-PARS của Nhật*

Falcon-PARS là một hệ thống chụp ảnh hàng không siêu nhỏ của Nhật được chế tạo theo công nghệ của Đức bao gồm thiết bị bay UAV được lắp thêm máy chụp ảnh phổ thông có gắn GPS và phần mềm chuyên dụng để xử lý hình ảnh chụp. UAV này là một thiết bị nhỏ gọn và nhẹ, với 8 cánh quạt, có thể bay ở 2 chế độ có người điều khiển và bay tự động, cho phép chụp ảnh treo tại một điểm, cất hạ cánh thẳng đứng trong một không gian hẹp, di chuyển dễ dàng, rất hiệu quả cho khu vực có bán kính khoảng 300m. Phần mềm xử lý ảnh số có thể tạo lập được các ảnh ghép, ảnh trực giao bởi các tham số định hướng ngoài mà không cần các điểm khống chế mặt đất. Phần mềm cũng có thể xử lý để tạo ra mô hình số bề mặt DSM và sản phẩm bình đồ trực ảnh. Thiết bị UAV này cũng cho phép dễ dàng lắp nhiều loại máy chụp ảnh số phổ thông khác nhau, thậm chí cả máy chụp ảnh cận hồng ngoại.



Hình 1.1 Hệ thống UAV Falcon-PARS

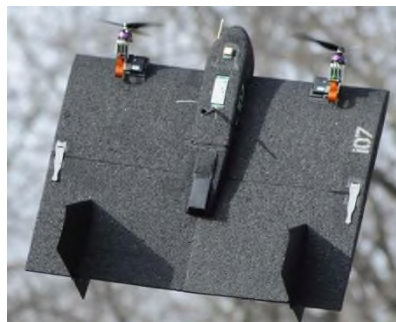
***b. Hệ thống máy ảnh RCD30 và TC-1235 UAV của Thụy Sĩ***



Hình 1.2 Máy ảnh RCD30 và TC-1235 UAV

Hãng Leica Geosystems và Swissdrones - làm việc cùng nhau cho sự ra đời hệ thống máy ảnh RCD30 kết hợp với hệ thống TC-1235 UAV dùng để chụp ảnh phục vụ công tác thành lập bản đồ địa hình và bản đồ 3D cho các khu vực khai thác mỏ. Giải pháp này cho phép có thể được vận hành một cách an toàn trong điều kiện môi trường thường khắc nghiệt. TC-1235 UAV tính năng thiết kế không kém độ dẻo dai cung cấp tải trọng cao, độ bền lâu dài, kiểu bay ổn định và mức độ cao của tính năng an toàn.

***c. Hệ thống Skate Small Unmanned Aerial System của Mỹ***



Hình 1.3 Hệ thống UAS Skate Small của Mỹ



Thiết bị có thể nhét vừa vào một chiếc balô, được thử nghiệm để chụp ảnh phục vụ cho việc thành lập bản đồ tại phế tích của thị trấn đã hình thành từ thế kỷ 16 và là thuộc địa Tây Ban Nha Mawchu Llacta, nằm ở độ cao 4.100m trên mực nước biển. Hệ thống chỉ mất 10 phút để vẽ bản đồ khu phế tích với diện tích lớn bằng 25 sân bóng, giúp tiết kiệm hàng tháng trời làm việc.

#### ***d. Trong nước***

Những năm gần đây, trước những đòi hỏi của nhu cầu thực tiễn của đời sống kinh tế xã hội và an ninh quốc phòng đã xuất hiện những mô hình máy bay không người lái. Đầu tiên là những chiếc máy bay mô hình được nhập ngoại giá rẻ từ vài trăm đến hàng chục ngàn đô la để phục vụ vui chơi giải trí của nhóm thành viên đam mê kỹ thuật bay lượn từ Câu lạc bộ hàng không. Chúng loại và kiểu dáng phổ biến là máy bay cánh bằng và trực thăng được thiết kế gần giống các loại máy bay dân dụng (ATR-72), máy bay chiến đấu (Su27, F18,...), máy bay thể thao (YAK, SBACH,...), thủy phi cơ (BEAVER).



Hình 1.4 Các mô hình máy không người lái ở Việt Nam

Trong lĩnh vực quân sự, nhu cầu cần có mục tiêu bay trong các cuộc diễn tập lực lượng phòng không hàng năm trở nên rất cấp thiết. Do vậy, ngay từ năm 2001, Ban Mục tiêu bay/Viện kỹ thuật PK-KQ bắt đầu triển khai dự án “Thiết kế chế tạo máy bay không người lái (MBKNL) điều khiển theo chương trình”. Sau hơn 4 năm nghiên cứu và thử nghiệm trên nhiều mẫu máy bay, Viện đã sản xuất thành công 2 chiếc máy bay M400-CT mang phiên hiệu 405, 406 thuộc loại cánh bằng. Để có được máy bay này Viện đã phải trải qua quá trình nghiên cứu cải tiến theo hướng điều khiển mục tiêu bay phiên bản M-100 theo chương trình định trước. Các mục tiêu bay trên được điều khiển bằng vô tuyến từ mặt đất, nó có thể bay

trong tầm quan sát của mắt thường. Hàng năm những mục tiêu này được sản xuất đưa vào phục vụ công tác huấn luyện, đáp ứng được nhu cầu bắn luyện của lực lượng pháo phòng không, tên lửa tầm thấp trong một thời gian dài... Song, những mục tiêu này vẫn có những yếu điểm: độ cao thấp, tốc độ nhỏ... Công nghệ gia công chế tạo và lắp ráp các mô hình bay nói chung và MBKNL tại Việt Nam hiện nay còn gặp rất nhiều khó khăn. Trong quá trình chế tạo lắp ráp M400-CT cũng không nằm ngoài khó khăn đó bởi thị trường trong nước, những thiết bị điện, cơ khí phục vụ riêng cho ngành hàng không hầu như không có.

Kết cấu của thân vỏ máy bay được chế tạo bằng vật liệu polymer composit (thay vì gỗ như các mục tiêu bay). Đối với các bộ phận cánh và các cánh đuôi, sử dụng cấu trúc bánh kẹp, xấp nén được sử dụng ở lớp giữa và vật liệu composit được sử dụng cho lớp vỏ. Toàn bộ kết cấu thân máy bay được chế tạo theo cấu trúc rỗng, chia làm nhiều khoang theo yêu cầu, do đó máy bay có khả năng lắp đặt các thiết bị khác nhau trong những khoang rỗng này. Cánh quạt của máy bay được nghiên cứu và chế tạo bằng gỗ của Việt Nam.



Hình 1.2 Máy bay không người lái M400-CT/QCPK-KQ

Những máy bay không người lái thế hệ đầu của Việt Nam được thiết kế có tốc độ bay từ 250 đến 280km/giờ. M400-CT có thể cất hạ cánh trên đường băng (đất nện hoặc bê tông). Cùng với việc chế tạo MBKNL, Viện kỹ thuật PK-KQ cũng đã tự thiết kế và chế tạo thành công các hệ thống bộ phóng (dùng trong các trường hợp không có đường băng cất cánh) bằng những nguyên vật liệu sẵn có trong nước, nhẹ và dễ cơ động.



Tháng 5/2010, Cục Bản đồ đã đặt vấn đề hợp tác với Ban Mục tiêu bay/Viện kỹ thuật PK-KQ để gắn thêm máy chụp ảnh camera Nikon D70s lên chiếc máy bay M400-CT phục vụ thu nhận ảnh cho công tác thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn (từ 1/2.000 và lớn hơn). Máy bay cần có đường băng dài 100m và bay với tốc độ 100-150km/h trong phạm vi kiểm soát điều khiển bằng tín hiệu radio 30km. Trong lần nghiên cứu bay chụp thử nghiệm tại sân bay Miếu Môn, kết quả đã gặp phải những bất cập sau:

- Do thân máy bay nhẹ, tốc độ gió trên cao lớn, hệ thống bay tự động không điều khiển được M400-CT bay đúng theo tuyến thiết kế.

- Hệ thống điều khiển bấm máy chụp được thực hiện thủ công nên không có được độ phủ chuẩn liên kết giữa các tấm ảnh.

- Máy bay chưa được trang bị các thiết bị dù an toàn, sử dụng động cơ xăng nên sẽ rất nguy hiểm khi bay trên khu vực dân cư.

Trong lĩnh vực giải trí, máy bay mô hình là sản phẩm rất tiềm năng ở Việt Nam, đặc biệt ở lớp thanh thiếu niên. Ngoài dân sự đã xuất hiện một vài đơn vị tư nhân sản xuất máy bay mô hình: VMAR, VQ, Nguyễn Toy... Riêng Công ty Đông Giang của Phạm Gia Vinh giữ vị trí độc tôn tại miền Bắc. Mục tiêu kinh doanh của công ty vẫn là xuất khẩu sang châu Âu thông qua đối tác là Công ty MID, còn thị trường nội địa sẽ được chú ý từng bước. Với số vốn ban đầu 700 triệu công ty đã khởi đầu bằng sản xuất lô hàng đầu tiên 30 chiếc máy bay mô hình xuất khẩu sang Pháp, mang về 4.500 USD. Hiện nay, mỗi tháng công ty Đông Giang xuất khẩu hàng trăm máy bay mô hình các kiểu dáng, kích thước với giá từ vài trăm đến 5.000-6.000 USD.

Trong lĩnh vực dân sự, thị trường quay phim, chụp ảnh từ máy bay ở độ cao thấp dưới 1000m đang bước đầu hình thành và chứa đựng tiềm năng lớn. Năm bắt được cơ hội này, từ năm 2006, một nhóm thành viên chơi trong Câu lạc bộ hàng không đã lập ra công ty FlyCAM với mục đích thực hiện các dịch vụ quay phim, chụp ảnh từ trên không bằng máy bay mô hình. Sau nhiều năm nghiên cứu tài liệu, mày mò lắp ráp, tiêu tốn khá nhiều tiền, sức lực, thời gian, FlyCAM đã có được

những chiếc máy bay mô hình gắn các thiết bị công nghệ tiên tiến nhất trong lĩnh vực quay phim và chụp ảnh trên không, cho ra những bức ảnh, thước phim có chất lượng cao nhất, chi phí thấp hơn rất nhiều so với việc thuê máy bay thật để chụp ảnh.

Trong năm 2010, với 5 chiếc máy bay giá thành lên tới hơn 1 tỷ đồng/1 chiếc, công nghệ flying-cam của nhóm này đã đạt chuẩn thế giới với trang bị máy Canon 7D và 5D Max II cho chất lượng ảnh 18.0 và chất lượng quay HD. Máy bay có thể bay cao hơn, xa hơn, chính xác hơn bởi hệ thống dẫn đường bằng vệ tinh GPS/IMU. Nhóm đã lựa chọn mua một số các linh kiện rời từ nước ngoài, sau đó nghiên cứu chế tạo các bộ gá camera vào bụng máy bay và lắp ráp các thiết bị điều khiển ghi hình, hệ thống chống rung điện tử, bộ phát sóng, GPS/IMU thành một hệ thống hoàn chỉnh. Đặc biệt, nhóm flycamvietnam đã tự chế tạo bộ phận điều khiển ấn nút khi mang máy ảnh lên không trung. Nhờ đó, hình ảnh của flycam mang lại không chỉ có những thước phim mà còn có những ảnh chụp kỹ thuật số.

Đến nay FlyCam đã có bề dày kinh nghiệm trong lĩnh vực điều khiển quay phim, chụp hình từ máy bay mô hình và đã thực hiện được nhiều dự án dịch vụ chụp ảnh như: khu sân Golf và Biệt thự Tam Đảo, sân Golf Montgomerie Link - Hội An; Khu biệt thự nghỉ mát Nam Hải, Hội An; Khu biệt thự nghỉ mát Indochina Land, Côn Đảo; Quảng cáo Honda Future Neo; Dự án khu chung cư cao cấp Blooming Park, Q.2, TP. HCM; cảnh quay trong Bộ phim truyền hình Chit và Pi của đạo diễn Ngô Quang Hải... Mới đây nhất tháng 6/2010, Cục Bản đồ/BTTM đang hợp tác với FlyCAM gắn GPS với độ chính xác cao lên chiếc trực thăng để nghiên cứu thử nghiệm chụp ảnh đo vẽ thành lập bản đồ 3D.





Hình 1.3 Trực thăng có gắn camera và máy quay phim của FlyCAM



## 1.2 PHÂN LOẠI MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI

Hiện nay, công nghệ đo ảnh với tư liệu thu thập từ thiết bị bay không người lái UAV đang được phát triển mạnh vì tính cơ động, nhanh chóng, có thể đáp ứng thành lập bản đồ tỷ lệ lớn vì trần bay được hạ thấp (từ vài chục mét đến vài trăm mét). Thiết bị bay không người lái UAV là rất đa dạng, nhiều đơn vị có thể tự sản xuất nhưng tựu chung thì chia thành 2 loại chính: loại cánh cố định (fixed wing aircraft) và loại cánh quạt nâng bằng động cơ (multi rotor). Mỗi loại đều có ưu nhược điểm riêng, có thể tóm tắt qua bảng 1.

Bảng 1. So sánh giữa 2 loại máy bay không người lái (sensefly.com, 2018; dronedeploy.com, 2018)

Chỉ số so sánh	Máy bay cánh quạt nâng đa động cơ 	Máy bay cánh cố định 
Dự án	Đo vẽ bản đồ khu vực nhỏ và bay giám sát	Chuyên bản đồ
Các ứng dụng	Bay giám sát, quay phim, bắt động sản, khảo sát đô thị, xây dựng, khẩn cấp, thực thi pháp luật	Khảo sát địa hình, nông nghiệp, hệ thống tin địa lý, môi trường, xây dựng, nhân đạo
Tốc độ bay	Chậm	Nhanh
Tầm bay	Nhỏ	Lớn
Độ phân giải có thể đạt	mm/pixel	Cm/pixel



Chỉ số so sánh	Máy bay cánh quạt nâng đa động cơ 	Máy bay cánh cố định 
Vùng cất/hạ cánh	Hẹp	Rộng
Thời gian bay/khả năng chống gió	Thấp	Cao
Khả năng cơ động	Cao	Thấp
Tính an toàn khi tình huống khẩn cấp	Thấp	Cao
Giá thành	Rẻ	Đắt

Từ các chỉ số so sánh ở bảng 1, để phục vụ đo vẽ bản đồ địa hình ở vùng rừng ngập mặn ven biển, với phạm vi rộng, tốc độ gió lớn, khả năng bay, tính an toàn cao... nên dùng loại máy bay cánh cố định.

Một việc quan trọng trong công tác thiết kế bay chụp là lựa chọn độ phân giải mặt đất (GSD-Ground Sampling Distance). Theo các khuyến cáo của các hãng DroneDeploy, Pix4D (dronedeploy.com, 2018; pix4d.com, 2018), việc chọn độ phân giải mặt đất phụ thuộc chính vào yêu cầu độ chính xác mặt phẳng và độ chính xác độ cao của sản phẩm đo vẽ, thông thường được lựa chọn theo công thức ước tính như sau:

$$\begin{cases} M_{xy} = (1 \div 2)GSD \\ M_z = (1 \div 3)GSD \end{cases} \quad (1)$$

Trong đó:  $M_{xy}$  là sai số trung phương mặt phẳng;

$M_h$  là sai số trung phương độ cao;

Trên cơ sở yêu cầu sai số đo vẽ, theo công thức (1) có thể ước tính độ phân giải mặt đất.

Ví dụ: yêu cầu đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/2000, sai số vị trí điểm mặt phẳng cho điểm khống chế ảnh cần đạt là  $0,1\text{mm} \times 2000 = 20\text{cm}$ ; lấy  $GSD = M_{xy}/2 = 10\text{cm}$ ; mặt khác yêu cầu thành lập khoảng cao đều là 1m, với sai số độ cao cho điểm khống chế là  $M_z = 1/4 \times 1\text{m} = 25\text{cm}$ , thì ước tính  $GSD = M_z/3 = 25/3 = 8,3\text{cm}$ ; Vậy để thỏa mãn cả độ chính xác mặt bằng và độ cao, đồng thời dự phòng độ chính xác đạt được cần bay chụp ở độ phân giải mặt đất nhỏ hơn hoặc bằng 8cm.

Trên cơ sở GSD tính được, kết hợp các thông số của máy chụp ảnh, độ phủ ảnh, phạm vi bay chụp, địa hình khu đo, vị trí cất hạ cánh, thời gian trong 1 ca bay... sẽ tính toán thiết kế các chỉ tiêu kỹ thuật bay chụp như: độ cao bay chụp, số đường bay, số ảnh (đường đáy chụp ảnh), số ca bay... việc tính toán này có thể tham khảo theo tài liệu (Pix4D, 2018).

Cần làm các thủ tục pháp lý về xin phép bay tại Cục tác chiến, Bộ Quốc phòng trước khi bay chụp. Khi bay chụp cần thiết kế vị trí điểm khống chế ảnh, đánh dấu mốc và có thể lợi dụng các địa vật rõ nét để làm điểm khống chế ảnh, các điểm này được truyền tọa độ và độ cao theo công nghệ RTK-GNSS. Nếu sử dụng máy bay có khả năng định vị tâm chụp bằng RTK hoặc PPK (Post Processing Kinematic) thì có thể lược bỏ bớt các điểm khống chế mặt đất, rất hữu dụng khi bay chụp ở vùng rừng, vùng mặt nước khó khăn bố trí điểm khống chế ảnh.

## CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH VỊ TÂM CHỤP UAV

### 2.1 HỆ THỐNG ĐỊNH VỊ TOÀN CẦU GNSS

**Hệ thống Định vị Toàn cầu** (tiếng anh: *Global Positioning System – GPS*) là hệ thống xác định vị trí dựa trên vị trí của các vệ tinh nhân tạo, do Bộ Quốc phòng Hoa Kỳ thiết kế, xây dựng, vận hành và quản lý. Trong cùng một thời điểm, tọa độ của một điểm trên mặt đất sẽ được xác định nếu xác định được khoảng cách từ điểm đó đến ít nhất ba vệ tinh. Hệ thống GPS là một trong các hệ thống được dùng phổ biến và sớm nhất trong các hệ thống GNSS (Global Navigation Satellite Systems) gồm: GPS (Mỹ), Galileo (EU), Glonass (Nga), Beidou (TQ), QZSS (Nhật).

Vệ tinh GPS đầu tiên được phóng năm 1978.

26/4 1980 phóng vệ tinh GPS đầu tiên thực hiện những bộ cảm ứng Hệ thống phát hiện tiếng nổ hạt nhân hoạt động tổng hợp (Integrated Operational Nuclear Detonation Detection System (IONDS) sensors).

14/7/1983 phóng vệ tinh GPS đầu tiên thực hiện hệ thống dò tìm tiếng nổ hạt nhân (NDS) mới hơn

1990-1991 GPS được các lực lượng liên minh dùng lần đầu tiên trong điều kiện chiến tranh trong Chiến tranh Vịnh Ba Tư. Sử dụng GPS cho Bão Sa Mạc Hoạt Động (Operation Desert Storm) chứng minh là cách sử dụng chiến thuật thành công đầu tiên của công nghệ không gian trong giới hạn thiết trí hoạt động.

\* Hoàn chỉnh đầy đủ 24 vệ tinh vào năm 1994.

\* Mỗi vệ tinh được làm để hoạt động tối đa là 10 năm.

\* Vệ tinh GPS có trọng lượng khoảng 1500 kg và dài khoảng 5m với các tấm năng lượng Mặt Trời mở rộng 7 m<sup>2</sup>

\* Công suất phát bằng hoặc dưới 50 watts.

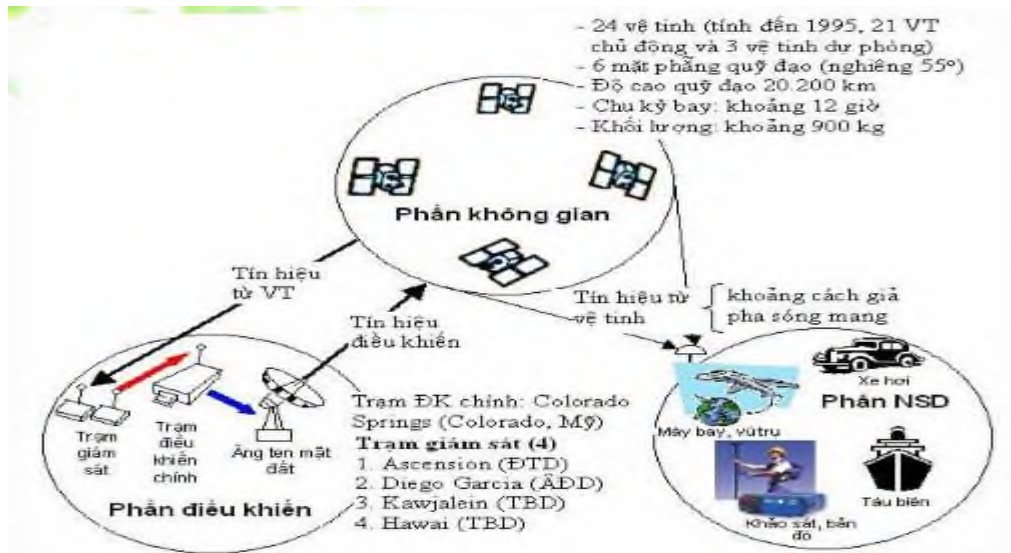
Các nước trong Liên minh châu Âu cũng đang xây dựng Hệ thống định vị Galileo, có tính năng giống như GPS của Hoa Kỳ, dự tính sẽ bắt đầu hoạt động năm 2011-2012



## Cấu trúc, thành phần cấu tạo hệ thống GPS

**Hệ thống định vị toàn cầu GPS** được cấu tạo thành ba phần

1. Phần không gian – space segment
2. Phần điều khiển – control segment
3. Phần người sử dụng – use segment



CHƯƠNG 1 Hình 2.1. Hệ thống định vị toàn cầu

### a. Phần không gian (space segment)

Phần không gian của GPS bao gồm 24 vệ tinh nhân tạo (được gọi là satellite vehicle, tính đến thời điểm 1995). Quỹ đạo chuyển động của vệ tinh nhân tạo xung quanh trái đất là quỹ đạo tròn, 24 vệ tinh nhân tạo chuyển động trong 6 mặt phẳng quỹ đạo. Mặt phẳng quỹ đạo vệ tinh GPS nghiêng so với mặt phẳng xích đạo một góc 55 độ.

Từ khi phóng vệ tinh GPS đầu tiên được phóng vào năm 1978, đến nay đã có bốn thế hệ vệ tinh khác nhau. Thế hệ đầu tiên là vệ tinh Block I, thế hệ thứ hai là Block II, thế hệ thứ ba là Block IIA và thế hệ gần đây nhất là Block IIR. Thế hệ cuối của vệ tinh Block IIR được gọi là Block IIR-M. Những vệ tinh thế hệ sau được trang bị thiết bị hiện đại hơn, có độ tin cậy cao hơn, thời gian hoạt động lâu hơn. Vệ tinh thế hệ đầu Block I. Vệ tinh đầu tiên của thế hệ mới Block IIR-M1 (mới được phóng vào tháng 12 năm 2005).



Chuyển động vệ tinh nhân tạo xung quanh trái đất



Vệ tinh NAVSTAR

### ***Một số thông số vệ tinh thế hệ GPS Block I:***

Vệ tinh GPS chạy bằng năng lượng mặt trời. Vệ tinh được trang bị pin mặt trời để chạy cả khi không có năng lượng mặt trời. Mỗi vệ tinh có bộ nâng đỡ loại tên lửa để duy trì vệ tinh trong quỹ đạo chính xác. Mỗi vệ tinh được xây dựng có thể tồn tại và hoạt động trong khoảng 10 năm. Việc thay thế và phóng vệ tinh lên quỹ đạo được duy trì thường xuyên. Một vệ tinh GPS nặng khoảng 2000 pounds (909 kg) và cao 17 feet (khoảng 5 mét) có bảng nhận năng lượng mặt trời trải rộng. Năng lượng phát sóng chỉ khoảng 50 watts hoặc nhỏ hơn.

### ***Một số thông số vệ tinh thế hệ GPS IIR-M1 (thế hệ mới)***

Vệ tinh thế hệ mới nhất GPS IIR-M1 có khối lượng 1132.75 kg. Vệ tinh GPS IIR-M1 có khả năng thực hiện tín hiệu quân sự mới (M-code trên L1M và L2M) và tín hiệu dân dụng thứ 2 (L2C). Vệ tinh GPS IIR-M1 trị giá 75 triệu đô la Mỹ đã được phóng thành công vào 3:36 sáng ngày 26/9/2005

### ***b. Phần điều khiển (control segment)***

Phần điều khiển là để duy trì hoạt động của toàn bộ hệ thống GPS cũng như hiệu chỉnh tín hiệu thông tin của vệ tinh hệ thống GPS. Phần điều khiển có 5 trạm quan sát có nhiệm vụ như sau

- Giám sát và điều khiển hệ thống vệ tinh liên tục
- Quy định thời gian hệ thống GPS
- Dự đoán dữ liệu lịch thiên văn và hoạt động của đồng hồ trên vệ tinh
- Cập nhật định kỳ thông tin dẫn đường cho từng vệ tinh cụ thể.

Có một trạm điều khiển chính (Master Control Station) ở Colorado Springs bang Colorado của Mỹ và 4 trạm giám sát (monitor stations) và ba trạm ăng ten mặt đất dùng để cung cấp dữ liệu cho các vệ tinh GPS. Gần đây có thêm một trạm phụ ở Cape Cañaveral (bang Florida, Mỹ) và một mạng quân sự phụ (NIMA) được sử dụng để đánh giá đặt tính và dữ liệu thời gian thực.

### ***c. Phân người sử dụng (user segment)***

Phần người sử dụng là khu vực có phủ sóng mà người sử dụng dùng ăng ten và máy thu thu tín hiệu từ vệ tinh và có được thông tin vị trí, thời gian và vận tốc di chuyển. Để có thể thu được vị trí, ở phần người sử dụng cần có ăng ten và máy thu GPS (GPS receivers)

## **2.1.1 Nguyên lý hoạt động và tình hình ứng dụng hệ thống GPS**

### ***a. Nguyên lý hoạt động của GPS***

Các vệ tinh GPS bay vòng quanh Trái Đất hai lần trong một ngày theo một quỹ đạo rất chính xác và phát tín hiệu có thông tin xuống Trái Đất. Các máy thu GPS nhận thông tin này và bằng phép tính lượng giác tính được chính xác vị trí của người dùng. Về bản chất máy thu GPS so sánh thời gian tín hiệu được phát đi từ vệ tinh với thời gian nhận được chúng. Sai lệch về thời gian cho biết máy thu GPS ở cách vệ tinh bao xa. Rồi với nhiều quãng cách đo được tới nhiều vệ tinh máy thu có thể tính được vị trí của người dùng và hiển thị lên bản đồ điện tử của máy.

Máy thu phải nhận được tín hiệu của ít nhất ba vệ tinh để tính ra vị trí hai chiều (kinh độ và vĩ độ) và để theo dõi được chuyển động. Khi nhận được tín hiệu của ít nhất 4 vệ tinh thì máy thu có thể tính được vị trí ba chiều (kinh độ, vĩ độ và độ cao). Một khi vị trí người dùng đã tính được thì máy thu GPS có thể tính các thông



tin khác, như tốc độ, hướng chuyển động, bám sát di chuyển, khoảng hành trình, quãng cách tới điểm đến, thời gian Mặt Trời mọc, lặn và nhiều thứ khác nữa

## **b. Ứng dụng hệ thống GPS**

Mục đích sử dụng ban đầu của gps dùng trong lĩnh vực quân sự (chế tạo ra các loại tên lửa thông minh), nhưng ngày nay **hệ thống GPS** ngày càng được ứng dụng rộng rãi

Dựa vào tính năng chính xác của gps để thiết lập các bản đồ, khảo sát các công trình, tuyến kênh, tuyến đường, xác định vị trí chính xác của các trụ điện, đường dây tải điện, quản lý các tuyến xe... các xe hơi hiện nay đều có xu hướng cài đặt hệ thống dẫn đường ( Navigation)

Qua đó các thông tin về vị trí, tọa độ của xe sẽ được hiển thị ngay trên màn hình, người lái có thể chủ động tìm kiếm và thay đổi lộ trình phù hợp trong thời gian ngắn nhất. Một ứng dụng nữa của gps chính là việc quản lý thú hoang dã bằng cách gắn lên chúng những con chip đã tích hợp gps

Ứng dụng phổ biến của gps được các bạn trẻ quan tâm nhất hiện nay chính là việc sử dụng các thiết bị tích hợp gps cho việc du lịch, thám hiểm. Tọa độ và hướng di chuyển sẽ hiển thị rõ trên màn hình. Trong trường hợp khẩn cấp, người sử dụng có thể bấm tín hiệu về trung tâm để báo vị trí của mình và chờ giúp đỡ.

## **2.2 CÁC NGUYÊN LÝ ĐỊNH VỊ BẰNG GPS**

Trong kỹ thuật GPS có nhiều phương pháp định vị khác nhau có thể đáp ứng yêu cầu đa dạng của người sử dụng. Có thể có nhiều cách phân loại các phương pháp định vị GPS. Dưới đây là cách phân loại thành ba phương pháp là định vị GPS tuyệt đối, định vị GPS tương đối và định vị GPS vi phân.

### **2.2.1 Định vị GPS tuyệt đối**

1 . Định vị tuyệt đối bằng khoảng cách giả

Đo GPS tuyệt đối là trường hợp sử dụng máy thu GPS để xác định ngay tọa độ các điểm trong hệ tọa độ WGS - 84 (là hệ tọa độ cơ sở của hệ thống GPS). Tọa độ đó có thể là hệ tọa độ vuông góc không gian (X, Y, Z) hoặc tọa độ mặt cầu (B,

L, H). Việc đo GPS tuyệt đối được thực hiện trên cơ sở sử dụng đại lượng đo là khoảng cách giả từ vệ tinh đến máy thu theo nguyên tắc giao hội không gian từ các điểm có tọa độ đã biết là các vệ tinh để tính ra tọa độ cần xác định theo công thức:

$$R = \sqrt{(X_s - X_p)^2 + (Y_s - Y_p)^2 + (Z_s - Z_p)^2} + c \cdot \Delta t$$

Trong đó:

$x_s, Y_s, z_s$  là tọa độ địa tâm của vệ tinh trong hệ WGS - 84.

$X_p, Y_p, Z_p$  là tọa độ địa tâm của điểm đặt máy trong hệ WGS - 84.

R là khoảng cách từ vệ tinh đến máy thu.

c là vận tốc truyền tín hiệu.

$\Delta t$  là sai số không đồng bộ giữa đồng hồ máy thu và đồng hồ vệ tinh.

Như vậy, để xác định cả ba thành phần tọa độ tuyệt đối của điểm đặt máy và đại lượng  $\Delta t$  thì cần phải đo khoảng cách giả đồng thời từ ít nhất là 4 vệ tinh. Trên thực tế, với hệ thống vệ tinh hoạt động đầy đủ như hiện nay, số lượng vệ tinh quan sát đồng thời thường  $> 4$ . Khi đó lời giải đơn trị được rút ra nhờ phương pháp xử lý số liệu đo theo nguyên tắc số bình phương nhỏ nhất.

## 2 . Định vị tuyệt đối bằng pha sóng tải

Khoảng cách giả có thể nhận được từ các trị đo pha sóng tải. Mô hình toán học của các trị đo này như sau:

$$\Phi_i^j(t) = \frac{1}{\lambda} \rho_i^j(t) + N_i^j + f^j \cdot \Delta\delta_i^j(t) \quad (2.2)$$

Trong đó:

$\Phi_i^j(t)$  là pha sóng tải được đo.

$\lambda$  là bước sóng.

$\rho_i^j(t)$  là khoảng cách hình học từ điểm quan sát đến vệ tinh.

$N_i^j$  là số nguyên đa trị.  $\sqrt{m}$

$f^j$  là tần số của tín hiệu vệ tinh.

$\Delta\delta_i^j(t)$  là tổng hợp sai số đồng hồ vệ tinh và đồng hồ máy thu.

### 3 . Định vị tuyệt đối bằng tần số DOPPLER

Mô hình toán học của số liệu Doppler được thể hiện ở công thức sau:

$$D_i^j(t) = p_i^j(t) + c \cdot \Delta\delta_i^j(t)$$

Trong đó các giá trị xem xét là đạo hàm theo thời gian của khoảng cách giả code hoặc pha.

Trong phương trình trên:

$D_i^j(t)$  là hiệu ứng Doppler quan sát được, còn gọi là tốc độ khoảng cách .

$p_i^j(t)$  là tốc độ tức thời bán kính vectơ giữa vệ tinh và máy thu.

$\Delta\delta_i^j(t)$  là đạo hàm theo thời gian của độ sai đồng hồ phối hợp.

#### 2.2.2 Định vị GPS tương đối

Định vị GPS tương đối là trường hợp sử dụng ít nhất hai máy thu GPS đặt ở những điểm quan sát khác nhau để xác định hiệu tọa độ vuông góc không gian ( $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ ) hay hiệu tọa độ mặt cầu ( $\Delta B, \Delta L, \Delta H$ ) giữa chúng trong hệ tọa độ WGS - 84, tức là xác định tọa độ tương đối (vị trí tương hỗ) của chúng. Kết quả định vị tương đối thường là cạnh (khoảng cách) giữa các điểm đặt máy, những cạnh này được đưa vào bình sai trong mạng lưới đo cạnh rồi dựa vào tọa độ đã biết của một số điểm cứng để tính ra tọa độ của các điểm lưới còn lại. Phép định vị GPS tương đối thường được thực hiện trên cơ sở sử dụng đại lượng đo pha của

sóng tải. Để đạt được độ chính xác cao, giữa hai điểm xét và đối với hai vệ tinh, người ta tạo ra và sử dụng ba bậc sai phân khác nhau (bậc 1, bậc 2, bậc 3) cho pha sóng tải nhằm làm giảm hoặc triệt tiêu ảnh hưởng của các sai số liên quan đến vệ tinh và máy thu cũng như sai số liên quan đến trị đa trị N. Có ba phương pháp định vị GPS tương đối là định vị tĩnh, định vị động và định vị giả động.

### 1. Định vị tĩnh

Là trường hợp sử dụng hai máy thu GPS, một máy đặt ở điểm đã biết tọa độ, còn máy kia đặt ở điểm cần xác định. Cả hai máy phải đồng thời thu tín hiệu từ ít nhất từ 4 vệ tinh chung liên tục trong khoảng thời gian ít nhất là một giờ đồng hồ. Khoảng thời gian thu đo phải kéo dài là để đủ cho đồ hình phân bố vệ tinh thay đổi, từ đó có thể xác định được trị đa trị N. Phương pháp này cho độ chính xác cao nhất trong pháp định vị GPS tương đối, có thể đạt cỡ cm, thậm chí mm ở khoảng cách giữa hai điểm xét tới hàng chục và hàng trăm km. Tuy nhiên nó cũng có nhược điểm là năng suất không cao do thời gian đo kéo dài. Hiện nay đã có phương pháp định vị *tĩnh nhanh (FastStatic)* cho phép giảm thời gian đo (theo chế độ đo tĩnh) xuống còn từ 5 đến 20 phút (tùy theo điều kiện khí quyển và số lượng vệ tinh thu tín hiệu), độ chính xác đạt tới hàng mm ở khoảng cách hàng chục km, nhưng phải sử dụng máy hai tần và phần mềm chuyên dụng, dẫn đến giá thành cao.

### 2. Định vị động

Là phương pháp sử dụng một máy thu đặt cố định tại một điểm đã biết tọa độ suốt quá trình đo, trong khi một (hoặc nhiều) máy di động chuyển đến các điểm cần xác định với thời gian đo tại mỗi điểm là một phút. Theo phương pháp này, cần phải có một cạnh đáy đã biết trước để tính đa trị N khởi đầu (trị đa trị này sau đó được giữ nguyên để khoảng cách vệ tinh - máy thu cho các điểm đo tiếp theo trong suốt chu kỳ đo). Máy cố định thu tín hiệu liên tục tại một đầu cạnh đáy này, còn máy di động xuất phát từ đầu cạnh còn lại, sau đó lần lượt đo các điểm cần xác định, cuối cùng lại khép về đo lại điểm ban đầu để kiểm tra trị đa trị N. Yêu cầu nhất thiết của phương pháp này là cả máy cố định và máy di động



đồng thời phải thu tín hiệu liên tục từ ít nhất là 4 vệ tinh chung trong suốt quá trình đo. Đòi hỏi khá ngặt nghèo đó cũng chính là nhược điểm của phương pháp này, tuy nhiên nó cũng cho phép đạt độ chính xác định vị giống như phương pháp định vị tĩnh.

### 3. Định vị giả động

Thực chất là kết hợp giữa định vị tĩnh và định vị động, cụ thể là tổ chức thực hiện ở thực địa theo định vị động nhưng xử lý kết quả theo định vị tĩnh. Trong phương pháp này không cần làm thủ tục khởi đo, tức là không cần sử dụng cạnh đã biết. Theo đó, máy cố định đặt tại một điểm đã biết tọa độ và thu tín hiệu trong suốt quá trình đo, còn máy di động lần lượt đo các điểm cần xác định, mỗi điểm thu tín hiệu từ 5 đến 10 phút (có thể tắt máy trong quá trình di chuyển giữa các điểm). Sau khi đo hết lượt, máy di động quay về điểm xuất phát để lặp lại quá trình đo lại tất cả các điểm theo đúng trình tự như lần đo thứ nhất nhưng phải đảm bảo cho khoảng thời gian giãn cách giữa hai lần đo tại một điểm không ít hơn một giờ đồng hồ (tức là khoảng thời gian đủ để đồ hình phân bố vệ tinh thay đổi nhằm xác định được tri đa trị  $N$ ). Yêu cầu nhất thiết trong phương pháp này là phải có được ít nhất được 3 vệ tinh chung cho cả hai lần đo tại một điểm quan sát. Phương pháp này dễ tổ chức thực hiện hơn nhưng độ chính xác định vị thấp hơn so với phương pháp định vị động.

#### 2.2.3 Định vị GPS vi phân (DGPS - DifferentialGPS)

Trong các phương pháp định vị GPS có một phương pháp đặc biệt gọi là *Định vị GPS vi phân (DGPS - DifferentialGPS)*. Theo phương pháp này cần có một máy thu được đặt tại điểm đã biết tọa độ và một (hay nhiều) máy thu khác đặt tại vị trí cần xác định tọa độ (vị trí đó có thể là điểm cố định hay điểm di động như trên máy bay, tàu biển...). Cả hai máy thu cố định và di động cần tiến hành đồng thời thu tín hiệu từ các vệ tinh như nhau. Máy thu cố định dùng tọa độ đã biết so sánh với tọa độ vừa xác định theo tín hiệu GPS để tính toán ra độ lệch tọa độ tại điểm đặt máy (hoặc sai lệch khoảng cách giả từ vệ tinh đến máy thu) do nhiễu tín hiệu. Có thể coi độ sai lệch đó là như nhau đối với cả hai máy thu cố định và di

động, vì thế nó được truyền cho máy thu di động để hiệu chỉnh kết quả định vị nhằm đạt độ chính xác tốt hơn.

Trường hợp số hiệu chỉnh vừa nêu được máy thu cố định truyền trực tiếp cho máy thu di động thông qua sóng vô tuyến (nhờ bộ thu hoặc phát sóng đi kèm máy GPS) thì gọi là *định vị GPS vi phân tức thời (real-time DGPS)*. Khi đó chỉ có thể hiệu chỉnh khoảng cách giả đo bằng mã đo cạnh, độ chính xác định vị đạt khoảng  $\pm (1 \text{ H}-3)$  m. Còn việc so sánh tọa độ ở máy cố định và hiệu chỉnh kết quả ở máy di động được thực hiện trong phòng (sau khi đo xong) thì được gọi là *định vị GPS vi phân hậu kỳ (post-processed DGPS)*. Khi đó có thể hiệu chỉnh khoảng cách giả xác định bằng pha sóng tải, độ chính xác định vị có thể đạt cỡ dm thậm trí cm.

Về nguyên tắc, kỹ thuật DGPS có thể được sử dụng cho cả định vị GPS tuyệt đối và định vị GPS tương đối. Hiện nay, DGPS đã có bước phát triển ở mức độ mới là định vị GPS vi phân diện rộng (Wide Area DGPS, WADGPS), trong đó người ta tổ chức một số điểm cứng (đặt máy cố định) bao quanh một khu vực lớn (đường kính không quá 500 km). Tại đó thường xuyên thu dữ kiện để tính và truyền số cải chính cho các máy di động trong khu vực.

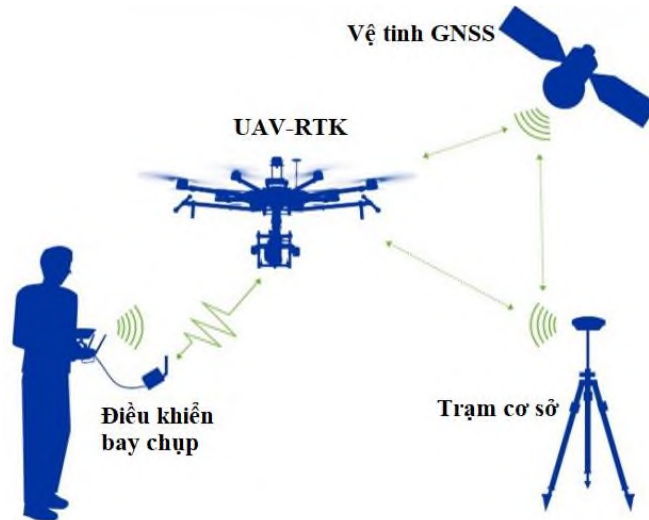
Ưu điểm: phạm vi đo rộng lớn, không phụ thuộc vào điều kiện thông hướng ngang (chỉ đảm bảo thông hướng lên bầu trời), độ chính xác mặt bằng cao (đối với phương pháp đo tương đối dạng tĩnh, dạng động RTK...)

Nhược điểm: chi phí giá thành thiết bị cao, vẫn chịu ảnh hưởng của môi trường đo (nhà cửa cao tầng, môi trường xã hội, sóng vô tuyến...).

### 2.3 ĐỊNH VỊ TÂM CHỤP CHO ẢNH UAV BẰNG CÔNG NGHỆ GNSS ĐỘNG

Gần đây khi công nghệ định vị GNSS-RTK (định vị vệ tinh động thời gian thực) phát triển mạnh, cùng với việc xây dựng các điểm tham chiếu liên tục CORS hình thành mạng lưới cơ sở diện rộng thì việc định vị RTK độ chính xác cao giúp cho công việc đo đạc trở nên dễ dàng, thuận lợi hơn. Công nghệ bay chụp ảnh không người lái UAV ở những giai đoạn đầu khi chưa xác định được tâm chụp ảnh chính xác thì cần phải đánh dấu mốc và đo không chế mặt đất phục vụ cho việc định vị bình sai khối ảnh. Công việc này chiếm khá nhiều thời gian, công sức

và ảnh hưởng đến cả chất lượng kỹ thuật của sản phẩm đo ảnh, dẫn đến hiệu quả sử dụng của ảnh UAV chưa cao. Việc áp dụng công nghệ định vị GNSS-RTK nhằm xác định tọa độ tâm chụp ngay tại thời điểm chụp ảnh giúp khối ảnh vững chãi hơn, nâng cao độ chính xác cũng như giảm thiểu hoặc loại bỏ điểm không chế ảnh mặt đất, trực tiếp nâng cao hiệu quả sử dụng của công nghệ đo ảnh UAV.

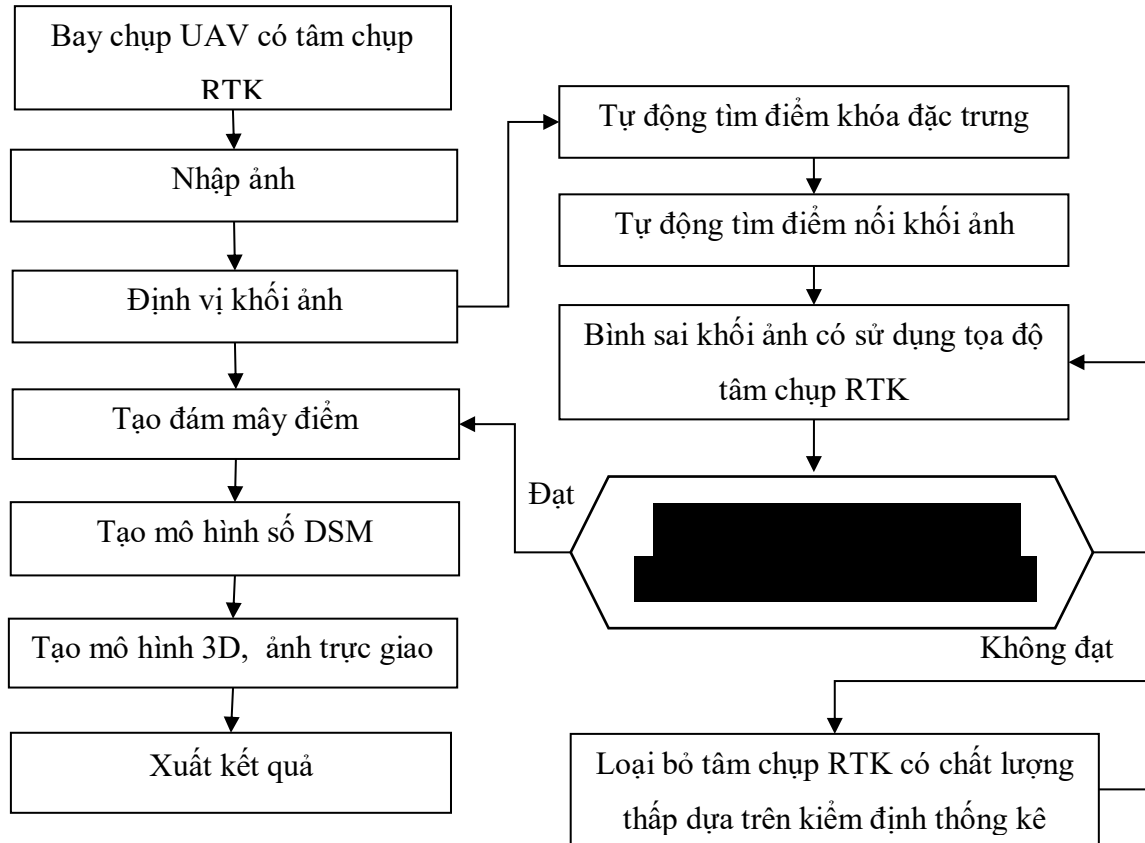


Hình 1. Sơ đồ hệ thống chụp ảnh UAV định vị tâm chụp bằng GNSS-RTK  
[heliguy.com]

Tuy nhiên, khi tiến hành trong thực tế chụp ảnh, khối ảnh có thể bao gồm từ vài chục, vài trăm đến cả ngàn tấm ảnh được định vị tâm chụp cũng không thể tránh khỏi có những tâm chụp có chất lượng định vị RTK thấp. Nếu dùng các tọa độ tâm chụp này vào làm điểm không chế định vị khối ảnh sẽ dẫn đến suy giảm độ chính xác của cả khối ảnh. Việc loại bỏ các tâm chụp này thường dựa trên cảm tính của người xử lý, đôi khi còn loại bỏ nhầm tâm chụp có chất lượng cao. Do vậy việc loại bỏ các tâm chụp có chất lượng thấp dựa trên kiểm định thống kê có cơ sở khoa học chặt chẽ, trợ giúp cho người xử lý đưa ra những quyết định hợp lý, giúp nâng cao độ chính xác của các sản phẩm tiếp theo của công nghệ đo ảnh UAV.

## 2.4 QUY TRÌNH VÀ PHÉP KIỂM ĐỊNH THỐNG KÊ ĐỂ NÂNG CAO ĐỘ CHÍNH XÁC KHỐI ẢNH

### 2.4.1 Quy trình công nghệ xử lý ảnh UAV



Hình 2. Quy trình công nghệ xử lý ảnh UAV có can thiệp của kiểm định thống kê

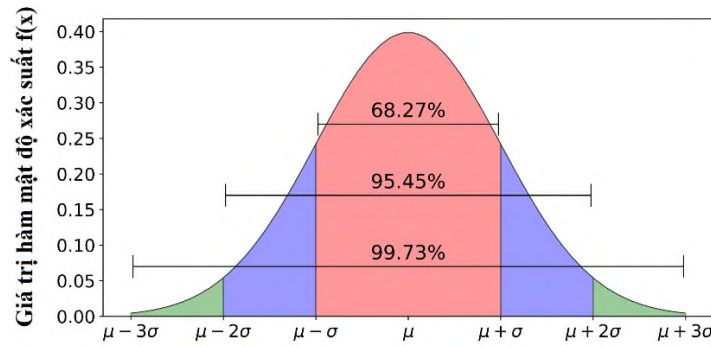
Định vị khối ảnh trong công nghệ UAV là quá trình căn chỉnh bình sai khối ảnh, gắn hệ tọa độ thực địa... Công tác này quyết định toàn bộ độ chính xác của sản phẩm tiếp theo như: xây dựng đám mây điểm, tạo mô hình số bề mặt DSM (Digital Surface Model), tạo mô hình 3D (Mesh), ảnh trực giao Ortho... Quá trình định vị khối ảnh được thực hiện theo quy trình ở các bước bên phải (hình 2), gồm có các bước: Tự động tìm điểm khóa đặc trưng (key points) là các điểm rõ nét, có độ tương phản cao làm cơ sở để thực hiện bước tìm điểm liên kết khối ảnh (tie points). Số lượng các điểm này được tự động quyết định bởi phần mềm xử lý, con người có thể can thiệp bằng cách không chế số lượng lớn nhất, thường chọn tương ứng (20000 key points, 2000 tie points). Sau khi đã xác định các điểm liên kết khối



ảnh, kết hợp với trị đo tâm chụp RTK tiên hành bình sai khối ảnh. Trên cơ sở kết quả bình sai, tiến hành kiểm định thống kê, đánh giá, loại bỏ điểm vượt ngưỡng, bình sai chính xác và chuyển sang bước tiếp theo.

#### 2.4.2 Phương pháp kiểm định tâm chụp

Có nhiều phương pháp kiểm định thống kê như: kiểm định thống kê trị đo dựa trên phân phối chuẩn Gauss, kiểm định thống kê trị đo dựa trên phân phối  $\tau$  (tau), đánh giá kết quả bình sai dựa trên phân phối  $\chi^2$  (Chi bình phương), kiểm định thống kê nhóm trị đo dựa trên phân phối  $F$  (Fisher)... Mỗi một loại kiểm định thống kê đều có tác dụng riêng, có ưu điểm riêng và phạm vi ứng dụng riêng. Đối với kiểm định thống kê dựa trên phân phối  $\tau$  (tau) theo Pope (1976) cần phải xác định được trọng số đảo của trị đo, trị đo thừa và số hiệu chỉnh trị đo thì mới tính được trị số  $\tau$  [2,3,4]. Kiểm định theo phân phối  $\chi^2$  cần ước lượng sai số trung phương trước bình sai và dựa trên sai số trung phương sau bình sai tính trị số  $\chi^2$  cùng với trị đo thừa để so sánh với ngưỡng  $\chi^2$  (tra bảng) cho phép để kết luận bài toán bình sai có đạt hay không [2,3]. Kiểm định thống kê theo phân phối  $F$  thì chỉ đánh giá được nhóm dãy trị đo có sai số thô lớn hay không, kiểm định này không chỉ ra được từng trị đo [2,3]. Kiểm định thống kê dựa trên phân phối chuẩn Gauss có yêu cầu số trị đo đủ lớn (thường là không dưới 30), cách tính lượng thống kê đơn giản và các mức đảm bảo xác suất loại bỏ trị đo cũng đơn giản, cũng không cần tra bảng. Vì khối ảnh chụp UAV thường lớn (do tỷ lệ chụp, chiều cao bay chụp, diện tích khu đo), nên các trị đo tâm chụp luôn lớn, đảm bảo điều kiện tính toán thống kê, do vậy trong nghiên cứu này tác giả quyết định lựa chọn cách kiểm định thống kê theo phân phối chuẩn Gauss để phát hiện và loại bỏ tọa độ tâm chụp có chất lượng thấp.



Hình 3. Hàm mật độ xác suất theo phân phối chuẩn Gauss

Hàm mật độ xác suất [3] được biểu diễn theo phương trình sau:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu_x)^2}{2\sigma_x^2}} \quad (1)$$

Trong đó:  $x$  là trị đo của đại lượng  $\tilde{x}$

$\mu_x$  là kỳ vọng của đại lượng  $\tilde{x}$

$\sigma_x = \sqrt{Var(\tilde{x})}$  là độ lệch chuẩn của đại lượng  $\tilde{x}$

Lượng thống kê của phân phối chuẩn tính như sau:

$$z = \frac{x-\mu_x}{\sigma_x} \quad (2)$$

Mức xác suất của trị đo đảm bảo theo phân phối chuẩn phụ thuộc vào hệ số của độ lệch chuẩn, nếu hệ số này lần lượt là 1,2,3 thì mức xác suất được tính như sau [3]:

$$\begin{aligned} P[-1\sigma_x < x - \mu_x < +1\sigma_x] &= 67.27\% \\ P[-2\sigma_x < x - \mu_x < +2\sigma_x] &= 95.45\% \\ P[-3\sigma_x < x - \mu_x < +3\sigma_x] &= 99.73\% \end{aligned} \quad (3)$$

Thông thường người ta chọn mức xác suất 95.45%, tuy nhiên trị đo tâm chụp GNSS-RTK có nhiệm vụ là điểm khống chế ảnh, có yêu cầu độ chính xác tương đương với điểm khống chế ảnh mặt đất, cao hơn độ chính xác của bản đồ 1 cấp. Để đảm bảo không loại đi những tâm chụp trong giới hạn yêu cầu đó, nghiên cứu lựa chọn mức xác suất 99.73%, tức là nếu sai lệch của tâm chụp vượt quá 3 lần độ lệch chuẩn sẽ được loại ra khỏi bài toán bình sai khối ảnh UAV. Việc loại bỏ sẽ được tiến hành lần lượt từ điểm có chỉ số  $z$  cao nhất lớn hơn 3, sau khi bình

sai lại sẽ kiểm định các điểm khác để tiếp tục phát hiện sai số thô. Sau khi tất cả các điểm đạt chỉ số kiểm định thống kê, tiến hành bình sai lần cuối để chuyển sang bước tiếp theo của công đoạn xử lý.

### **2.4.3 Một số biện pháp khác để nâng cao độ chính xác khối ảnh**

Trong thực hành nhận thấy, độ chính xác khối ảnh phụ thuộc lớn vào chất lượng của tọa độ tâm chụp. Có 2 biện pháp xác định tọa độ tâm chụp UAV hiện nay là phương pháp định vị động tức thời RTK, và định vị động xử lý sau PPK.

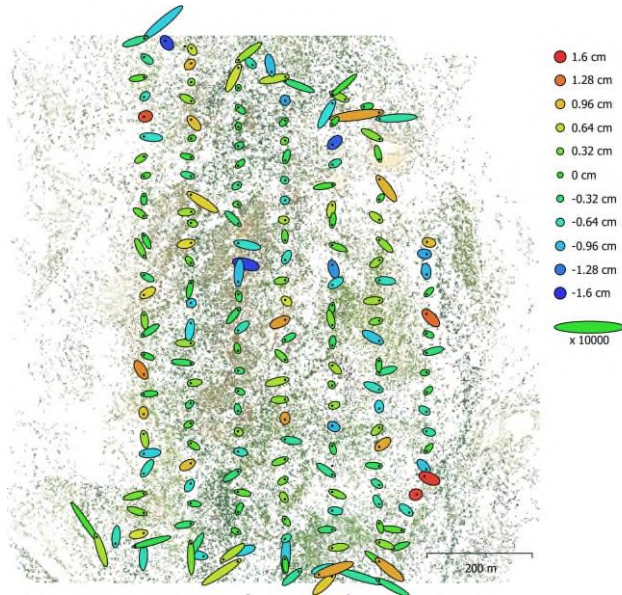
Phương pháp RTK có ưu điểm là xác định được ngay tọa độ tâm chụp tại thời điểm chụp ảnh, tọa độ này sau khi chụp xong chứa trong header của ảnh có thể dùng ngay không cần xử lý gì thêm. Tuy nhiên nếu đường truyền tín hiệu cải chính không tốt có thể dẫn đến không xác định được tọa độ tâm chụp với độ chính xác cao, do vậy sẽ có những tọa độ tâm chụp có chất lượng không tốt, sai số lớn, cần phải lọc bỏ, điều này ảnh hưởng đến tính vững chãi của khối ảnh. Do vậy chỉ nên chụp dạng RTK khi địa hình thông thoáng, trạm Base ở gần khu đo.

Phương pháp PPK xử lý tọa độ tâm chụp sau khi chụp ảnh, cho độ chính xác tốt, tính an toàn cao vì xử lý sau dựa trên số liệu đo tĩnh của trạm base, số liệu đo vệ tinh và thời gian chụp của UAV kết hợp với lịch vệ tinh chính xác do Nasa cung cấp, cho độ chính xác tốt, an toàn. Nhược điểm là phải chờ qua 1 ngày mới có tệp lịch vệ tinh chính xác, tâm chụp ảnh cần trải qua 1 số bước xử lý mới cho tọa độ tâm chụp.

## CHƯƠNG 3. THỰC NGHIỆM KIỂM ĐỊNH THỐNG KÊ NĂNG CAO ĐỘ CHÍNH XÁC KHỐI ẢNH UAV

### 3.1 KHÁI QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

#### Khối ảnh Hà Giang



Thông số chính của khối ảnh:

- Vị trí: 23.0460<sup>0</sup>N, 105.3646<sup>0</sup>E
- Hệ VN2000, kinh tuyến trực 105<sup>0</sup>30', múi 3<sup>0</sup>, độ cao Hòn Dấu
- Máy bay chụp ảnh: Phantom4 RTK
- Máy chụp ảnh: FC6310R(8.8mm)
- Mảng nhận ảnh: 5472x3648 pixels
- Kích thước pixel: 2.41x2.41 $\mu$ m
- Số lượng ảnh: 198
- Tâm chụp định vị RTK: 198
- Độ cao bay chụp: 273m
- Độ cao bay chụp tuyệt đối: 700m
- Độ phân giải mặt đất: 7.49cm/pix
- Số điểm liên kết (tie point): 110308
- Phần mềm: Agisoft Metashape 1.5

Hình 4. Thông số của khối ảnh Hà Giang

Kết quả kiểm định thống kê như sau:

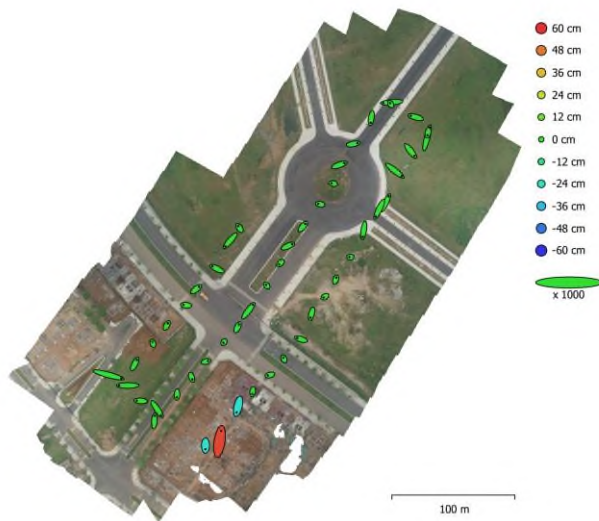
Bảng 1. Kết quả kiểm định thống kê khối ảnh Hà Giang

Lần bình sai	Độ lệch chuẩn $\sigma$ (m)	Tâm chụp sai lớn nhất		Sai số tại điểm kiểm tra $D_{xyz}$ (m)	Xử lý	Ghi chú
		$x-\mu_x$	Chỉ số z			



1	0.008053	0.05160	6.40	0.56	Loại	ảnh 0090.jpg
2	0.006814	0.02086	3.06	0.31	Loại	ảnh 0165.jpg
3	0.006624	0.01779	2.68	0.16	Chấp nhận	Kiểm tra lại tâm ảnh 0090: lệch 3.01m 0165: lệch 0.03m

### Khối ảnh Dương Nội, Hà Nội



#### Thông số chính của khối ảnh:

- Vị trí: 20.9838<sup>0</sup>N,  
105.7555<sup>0</sup>E
- Hệ VN2000, kinh tuyến trực  
105<sup>0</sup>00', múi 3<sup>0</sup>, độ cao Hòn  
Dấu
- Máy bay chụp ảnh:  
Phantom4 RTK
- Máy chụp ảnh:  
FC6310R(8.8mm)
- Mạng nhận ảnh: 5472x3648  
pixels
- Kích thước pixel:  
2.41x2.41 $\mu$ m
- Số lượng ảnh: 49
- Tâm chụp định vị RTK: 49
- Độ cao bay chụp: 107m
- Độ cao bay chụp tuyệt đối:  
115m
- Độ phân giải mặt đất:  
2.97cm/pix
- Số điểm liên kết (tie point):  
48223
- Phần mềm: Agisoft  
Metashape 1.5

Hình 5. Thông số của khối ảnh Dương Nội, Hà Nội

Kết quả kiểm định thống kê như sau:

Bảng 2. Kết quả kiểm định thống kê khối ảnh Dương Nội, Hà Nội

Lần bình sai	Độ lệch chuẩn $\sigma$ (m)	Tâm chụp sai lớn nhất		Sai số tại điểm kiểm tra $D_{xyz}$ (m)	Xử lý	Ghi chú
		$x-\mu_x$	Chỉ số $z$			
1	0.086368	0.04950	5.73	0.63	Loại	ảnh 0056.jpg
2	0.021155	0.08150	3.85	0.26	Loại	ảnh 0055.jpg
3	0.010349	0.01888	1.82	0.12	Chấp nhận	Kiểm tra lại tâm ảnh 0056: lệch 5.69m 0055: lệch 3.39m

### Đánh giá kết quả



Hình 6. Điểm kiểm tra tại khối ảnh Hà Giang và Dương Nội

Với số liệu thực nghiệm ở 2 khối ảnh đại diện cho vùng núi Hà Giang và khu đô thị Dương Nội, Hà Nội, nhận thấy rằng: tọa độ tâm chụp đo bằng GNSS-RTK có thể chứa sai số thô, dẫn tới kết quả bình sai khối ảnh không đạt độ chính xác ở lần tính đầu tiên. Việc dùng chỉ số thống kê theo phân phối chuẩn phát hiện được tâm chụp có sai số lớn, loại bỏ tâm chụp này trong lần bình sai kế tiếp giúp

độ chính xác của khôi ảnh được tăng lên, đồng thời sai lệch tại các điểm kiểm tra nhỏ đi. Kết quả kiểm tra lại giá trị tâm chụp với độ lệch lớn về giá trị tọa độ cho thấy việc loại bỏ chúng là hoàn toàn chính xác.

## KẾT LUẬN

Kiểm định thống kê trị đo tâm chụp GNSS-RTK trong công nghệ đo ảnh không người lái UAV là một biện pháp đúng đắn. Lựa chọn phương pháp kiểm định trị đo thông qua phân phối chuẩn Gauss vừa đảm bảo tính hợp lý của thuật toán này (vì trị đo tâm chụp cho khu đo thường lớn), vừa dễ sử dụng, tính toán đơn giản, đưa ra chỉ số giúp người xử lý có quyết định chính xác cho việc loại bỏ hay giữ lại trị đo tâm chụp. Việc này giúp tăng độ chính xác của khối ảnh, trực tiếp liên quan đến độ chính xác của sản phẩm đo ảnh UAV ở các bước tiếp theo.

Nên sử dụng phương pháp định vị PPK cho tính an toàn cao, và độ chính xác tốt, loại bỏ các rủi ro của phương pháp RTK khi bay xác định tọa độ tâm chụp.

Kiến nghị: cần có nhiều điểm kiểm tra mặt đất hơn, rơi vào các vị trí tâm chụp bị loại bỏ để đánh giá hiệu quả của phương pháp. Cùng với đó là khả năng đo bổ sung điểm khống chế mặt đất trong các tâm ảnh bị loại bỏ tọa độ tâm chụp RTK, để độ chính xác đạt được đồng đều trên toàn khối. Cần nghiên cứu xây dựng bãi kiểm định chuẩn để kiểm chứng các kết quả của khối ảnh UAV-RTK, đồng thời các cơ quan chức năng cần xây dựng các tiêu chuẩn, văn bản pháp quy về lĩnh vực này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Agisoft LLC (2018), **Agisoft Metashape User Manual**, Professional Edition, Version 1.5.
- [2] Charles D. Ghilani (2010), *Adjustment Computations Spatial Data Analysis*, Fifth Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- [3] Edward M. Mikhail, Friedrich E. Ackermann (1982), *Observations and Least Squares*, University Press of America.
- [4] R.E. Deakin<sup>1</sup> and M.N. Hunter<sup>2</sup> (2018) ,Tau Distribution and testing residuals, <sup>1</sup>Bonbeach VIC, 3196, Australia, <sup>2</sup>Maribyrnong VIC, 3032, Australia.
- [5] Trần Trung Anh<sup>1,1</sup> Dương Thế Anh<sup>2</sup>, Phạm Viết Kiên<sup>2</sup>, Lê Như Ngọc<sup>2</sup>, Kết hợp công nghệ UAV, RTK và SES trong thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn vùng rừng ngập mặn ven biển, Hội nghị ERSD 2018.
- [6] DroneDeploy, 2017 *DroneBuyer's Guide*
- [7] Eric Gakstatter, 2014, *Centimeter-Level RTK Accuracy More and More Available for Less and Less*, GPS-World.
- [8] Pix4D, 2018, *Pix4Dmapper 4.1 user manual*, Switzerland;  
<https://waypoint.sensefly.com/buy-fixed-wing-drone-or-rotary/> (29/9/2018)  
<https://blog.dronedeploy.com/accuracy-in-drone-mapping-what-you-need-to-know-10322d8512bb> (29/9/2018)  
<https://support.pix4d.com/hc/en-us/articles/202558889-Accuracy-of-Pix4D-outputs> (29/9/2018)  
<https://www.novatel.com/an-introduction-to-gnss/chapter-5-resolving-errors/real-time-kinematic-rtk/> (29/9/2018)  
<http://www.ia-drone.com/drone-captteur/> (29/9/2018)  
<http://what-when-how.com/gps/gps-positioning-modes-part-2/> (29/9/2018)  
<https://coastal.er.usgs.gov/capabilities/shipboard/sonar/bathysonar.html> (2016)

---

\* Tác giả liên hệ  
 Email: [trantrunganh@humg.edu.vn](mailto:trantrunganh@humg.edu.vn)



Hà Nội, ngày 25 tháng 5 năm 2020

## **BIÊN BẢN HỘI THẢO**

### **SINH HOẠT HỌC THUẬT CẤP BỘ MÔN**

Tên báo cáo: “**Biện pháp nâng cao độ chính xác bình sai khối ảnh chụp từ máy bay không người lái có sử dụng định vị tâm chụp bằng công nghệ GNSS**”

Báo cáo viên: **TS Trần Trung Anh**

#### **I. Thời gian, địa điểm:**

Thời gian: 10h00 ngày 25 tháng 5 năm 2020

Địa điểm: Phòng 10.06 Bộ môn Đo ảnh và Viễn thám, Tầng 10 nhà C12 tầng, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

#### **II. Thành phần tham dự:**

- Đại diện phòng Khoa học, Công nghệ và Hợp tác quốc tế
- Các cán bộ giảng dạy của Khoa Trắc địa – Bản đồ & Quản lý đất đai
- Các cán bộ, nhà khoa học trong và ngoài Trường

#### **III- Hội đồng nghiệm thu báo cáo KH cấp Bộ môn gồm:**

- |                                       |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 1. PGS.TS Trần Xuân Trường (Chủ tịch) | 4. PGS.TS Nguyễn Văn Trung |
| 2. ThS Đoàn Thị Nam Phương (Thư ký)   | 5. PGS.TS Trần Đình Trí    |
| 3. PGS.TS Trần Văn Anh                |                            |

#### **IV. Những nội dung cơ bản mà báo cáo viên đã trình bày về đề tài:**

**1. Báo cáo viên:** TS Trần Trung Anh

“**Biện pháp nâng cao độ chính xác bình sai khối ảnh chụp từ máy bay không người lái có sử dụng định vị tâm chụp bằng công nghệ GNSS**”

- Tổng quan về máy bay không người lái
- Phương pháp định vị tâm chụp UAV
- Thực nghiệm kiểm định thống kê nâng cao độ chính xác khối ảnh UAV
- Kết luận và kiến nghị

#### **V. Câu hỏi của các thành viên tham dự và trả lời của báo cáo viên:**

\* PGS.TS Nguyễn Văn Trung: Việc định vị tâm chụp của công nghệ UAV có khác gì so với công nghệ định vị tâm chụp của công nghệ bay chụp truyền thống? Công tác khớp ảnh trong xử lý ảnh UAV có sự

khác biệt lớn so với đo ảnh số truyền thống như thế nào?

*Báo cáo viên trả lời:* Công nghệ định vị tâm chụp truyền thống trên máy bay loại lớn, có người điều khiển, anten GNSS thường đặt lệch cách xa (có thể lên đến hàng m) so với tâm chụp ảnh nên cần công tác kiểm định véc tơ tính chuyển tọa độ tâm chụp chặt chẽ. Công tác khớp ảnh trong xử lý ảnh UAV đó là các thuật toán khớp ảnh tự động trên nhiều tấm ảnh, phép giao hội thuận được thực hiện từ nhiều tâm chụp và nhiều điểm ảnh cùng tên chứ không phải như cặp ảnh lập thể truyền thống... cho nên về lý thuyết cơ bản có nhiều khác biệt do không còn sự can thiệp của con người trong nhận dạng điểm ảnh cùng tên về cả số lượng và vị trí.

\*PGS.TS Trần Đình Trí: Việc bình sai khối ảnh UAV có sự khác biệt gì? Việc xác định thông số của Camera máy chụp ảnh như thế nào?

*Báo cáo viên trả lời:* Các thông số của camera đối với công tác chụp ảnh truyền thống cần kiểm định trong phòng thí nghiệm trước, còn trong công nghệ UAV thì các thông số này được xác định chính trong kết quả của bình sai khối ảnh, việc bình sai khối ảnh trong xử lý UAV có sự khác biệt vì trị đo các điểm tie point rất nhiều và thường dùng thuật toán tự kiểm định.

\*PGS.TS Trần Xuân Trường: Việc nâng cao độ chính xác khối ảnh có những giải pháp gì? Công tác này có can thiệp vào phần mềm xử lý được không?

*Báo cáo viên trả lời:* Những giải pháp nâng cao độ chính xác khối ảnh gồm phải xác định mục tiêu ngay từ đầu, chặt chẽ từ khâu thiết kế bay chụp, nên định vị tâm chụp theo giải pháp PPK đồng thời cũng bố trí 1 vài điểm kiểm tra dưới mặt đất, cài đặt các tham số để ghi nhận trị đo GNSS là 5Hz để có thể đáp ứng được nhu cầu nội suy định vị tâm chụp, giải pháp kỹ thuật khác gồm kiểm định tọa độ tâm chụp sau bình sai để loại bỏ các tâm chụp có sai số vượt giới hạn (việc này nên bình sai lặp lại để có lời giải chính xác). Công tác này có thể can thiệp vào quá trình xử lý của phần mềm bằng kỹ thuật nhập xuất kết quả và bình sai lại, hoặc viết code mã python để thực thi lệnh.

## **VI. Kết luận của Hội đồng**

- *Về tính khoa học:* Báo cáo là một thông tin hiện đại cho công tác kiểm định thông kê trị đo tâm chụp GNSS-RTK trong công nghệ đo ảnh không người lái UAV

- *Ý nghĩa thực tế (kinh tế – xã hội, khả năng áp dụng,...):* Có thể áp dụng trong giảng dạy, NCKH và phục vụ sản xuất trong và ngoài nước.

**Kết luận:** Nội dung báo cáo đảm bảo chất lượng khoa học tốt, có thể phục vụ công tác giảng dạy, NCKH và sản xuất.

Hội thảo sinh hoạt học thuật kết thúc lúc 12h00 cùng ngày.

**Thư ký Hội đồng**

**Chủ tịch Hội đồng**

**ThS. Đoàn Thị Nam Phương**

**PGS.TS Trần Xuân Trường**