

# Xây dựng các giải pháp kỹ thuật nâng cao hiệu quả khai thác hệ thống Lidar tích hợp ảnh số phù hợp với điều kiện Việt Nam

○ KS. TRẦN ĐỨC THUẬN, TS. TRẦN ĐÌNH LUẬT, KS. ĐỖ TRỌNG HIẾU, ThS. TRẦN ANH QUÂN  
Tổng Công ty Tài nguyên và Môi Trường Việt Nam

## Đặt vấn đề

Hệ thống tích hợp LIDAR với máy ảnh số là một hệ thống rất phức tạp và đắt tiền.

Xuất phát từ nhu cầu thực tế, việc nghiên cứu, xây dựng giải pháp nâng cao hiệu quả ứng dụng hệ thống tích hợp LIDAR với máy ảnh số một cách tối ưu, phổ biến nhất để hoàn thành được nhiệm vụ đặt ra với sự đầu tư kinh phí, nhân lực, thời gian phù hợp với điều kiện Việt Nam là yêu cầu cấp bách. Trong đó, giải pháp xây dựng các phần mềm bổ sung trong thiết kế, xử lý, quản trị dữ liệu, tối ưu hoá quá trình xử lý tự động trong áp dụng công nghệ tích hợp LIDAR với máy ảnh số phù hợp với điều kiện sản xuất của Việt Nam là rất cần thiết.

## Giải quyết vấn đề

Để thực thực hiện công tác bay quét Lidar kết hợp với chụp ảnh số và xử lý đồng bộ dữ liệu, xây dựng DTM, DSM, bình đồ trực ảnh, theo sơ đồ (Hình 1) cho thấy: Các phần mềm thương mại phổ biến như Terascan, Toposys đều thiết kế theo các modul, mỗi modul sẽ thực hiện một công đoạn riêng biệt, người sử dụng có thể đầu tư cả bộ phần mềm hay có thể theo các modul riêng. Các phần mềm chính hãng chủ yếu xây dựng để thực hiện các nhiệm

vụ chính trong quy trình. Khi triển khai áp dụng hệ thống tích hợp LIDAR với máy ảnh số (Hệ thống LIDAR Harrier56G4, phần mềm TopPit 2.5) trong thực tế sản xuất tại Việt Nam, hàng loạt các vấn đề kỹ thuật phát sinh mà cần nghiên cứu và tìm giải pháp khắc phục để nâng cao hiệu quả khai thác.

**Giải pháp nâng cao hiệu quả quá trình thiết kế kỹ thuật khi ứng dụng công nghệ LIDAR tích hợp với ảnh số trong điều kiện Việt Nam bằng việc xây dựng phần mềm hỗ trợ tính các thông số thiết kế và “Tính và lựa chọn các thông số bay chụp ảnh”.**

Trong sản xuất, khi bắt đầu triển khai dự án, rất cần phải ước tính mật độ điểm quét laser, độ phân giải mặt đất của ảnh phù hợp theo yêu cầu nhiệm vụ đặt ra; ước tính các thông số tối ưu về độ cao, vận tốc, tần số phát xung, thông số máy ảnh; ước tính khối lượng bay quét và chụp ảnh. Phần mềm chính hãng chỉ hạn chế tính thông số bay quét khi đã ước tính được mật độ điểm quét và độ cao, vận tốc bay. Các công việc này không có phần mềm chuyên biệt phù hợp theo yêu cầu quy phạm và các yêu cầu bổ sung theo sự quản lý chuyên ngành đặc thù ở nước ta.

Chính vì vậy, việc xây dựng các phần mềm “Ước tính và lựa

chọn các thông số bay chụp ảnh” là giải pháp thực sự hữu hiệu, đảm bảo độ chính xác trong thành lập CSDL, bản đồ ở các tỉ lệ lớn. Các phần mềm này hỗ trợ cho việc tính toán các thông số như: Độ cao bay chụp; độ phân giải ảnh chụp; mật độ điểm quét; tỉ lệ ảnh; số lượng ảnh, số đường bay...và được viết bằng ngôn ngữ lập trình Visual Basic và Excel. Đặc biệt các modul phần mềm này đã kiểm định và ứng dụng vào thiết kế các khu bay chụp như: Gò Công, Vị Thanh, Trà Vinh, Long Xuyên, Khánh Hòa, Bình Định, Quảng Ngãi, Nghệ An, Thanh Hóa, Ninh Bình, Thái Bình, Hải Dương, Hải Phòng, Hà Nội...

**Giải pháp xây dựng các module phần mềm hỗ trợ khai thác hệ thống tích hợp LiDAR - máy ảnh số trong thành lập mô hình số độ cao và bình đồ trực ảnh**

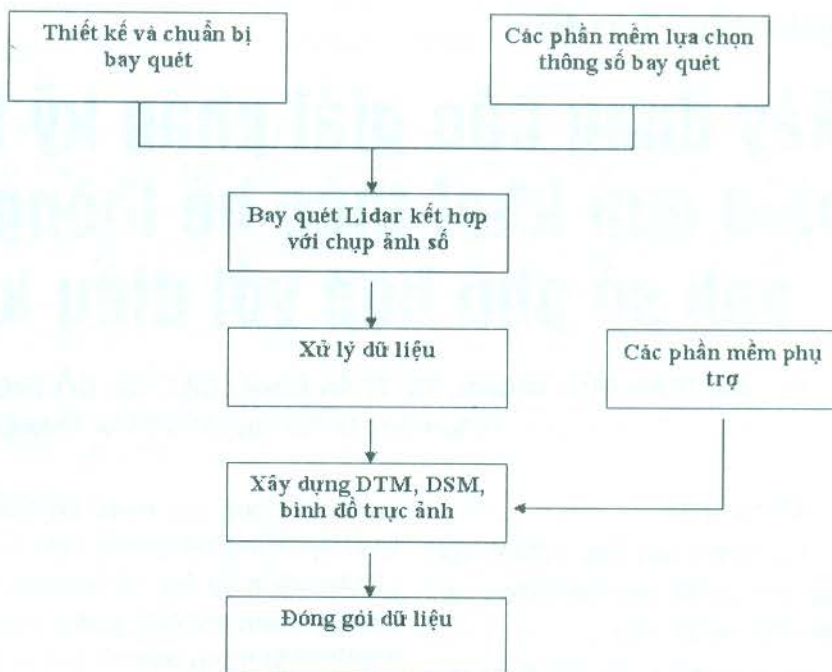
Quá trình xử lý dữ liệu LIDAR, một công việc mất nhiều thời gian, công sức và phải đầu tư nhiều trang thiết bị, nhất là khâu chuẩn hoá dữ liệu DTM. Khi dùng phần mềm lọc tự động của Hãng, các đối tượng nằm trên mặt đất để thành lập mô hình số địa hình, thường xuyên xảy ra hiện tượng không lọc hết đối tượng cần lọc và bị lọc mất các đối tượng không cần lọc. Theo quy định, cần phải rà soát và chỉnh

sửa hoàn thiện toàn bộ quá trình lọc đối tượng. Công đoạn này gọi là sự chuẩn hoá dữ liệu DTM, các phần mềm chính hãng đều phải thiết kế thực hiện thủ công, thi công mất rất nhiều thời gian và công sức. Do điều kiện nước ta không thể trang bị được nhiều phần mềm chính hãng, do khối lượng công việc lớn, cần nhiều người cùng thực hiện, nên nhóm nghiên cứu đề xuất xây dựng phần mềm bổ sung để mở rộng sản xuất, tăng tiến độ công việc khâu chuẩn hoá DEM/DTM trong phần xử lý dữ liệu mà không phải chỉ dùng đến phần mềm chính hãng.

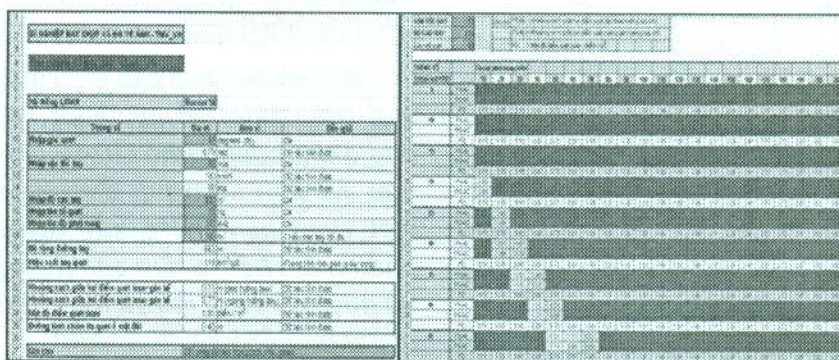
Trong phần mềm TopPit 2.5, nhiều dữ liệu đầu ra có định dạng không phổ thông, rất khó khăn trong sử dụng đại trà và thường phải mua phần mềm chuyển đổi. Các dữ liệu thành phẩm như DSM, DTM, bình đồ trực ảnh, ảnh cường độ, ảnh nổi, nguyên tố định hướng ngoài EO của ảnh (dùng cho trạm đo vẽ ảnh), ... có định dạng thường chưa phù hợp với các phần mềm hiện đang sử dụng đại trà ở nước ta (ví dụ như: AutoCAD, Mapinfo, Microstation, ImageStation,...). Một số dữ liệu cần chuyển đổi múi và thông số lưới chiếu. Do vậy, việc xây dựng các phần mềm tính chuyển thông số, chuyển đổi định dạng cho phù hợp các ứng dụng của khâu sản xuất tiếp sau sẽ nâng cao năng suất lao động và hiệu quả kinh tế.

### **Xây dựng chương trình liên kết dữ liệu, tự động toàn bộ quá trình xử lý dữ liệu Lidar.**

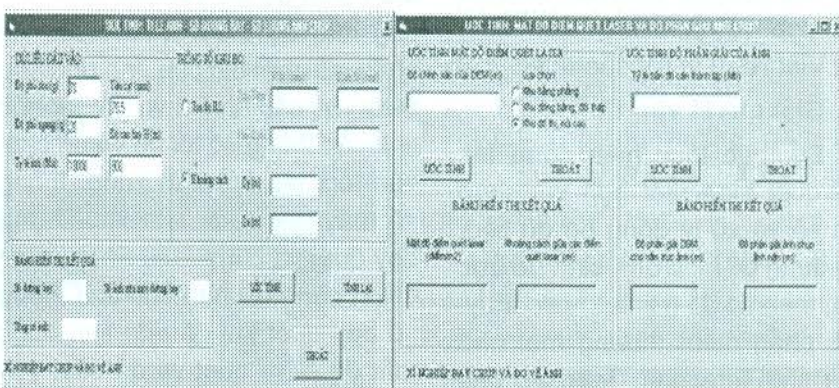
Dữ liệu trong quá trình bay quét, dữ liệu xử lý trung gian, dữ liệu thành phẩm của công nghệ tích hợp LIDAR và máy ảnh số có rất nhiều chủng loại và kích thước rất lớn. (Ví dụ: Các file dữ liệu quét laser, GPS/IMU, GPS mặt đất, file



**Hình 1: Sơ đồ quy trình bay quét và xử lý Lidar kết hợp với các phần mềm phụ trợ**



**Hình 2: Giao diện ước tính và lựa chọn các thông số bay quét laser**



**Hình 3: Giao diện ước tính và lựa chọn các thông số bay chụp ảnh**

ảnh gốc... được thu nhận theo ca bay trong từng ngày, từng khu đo. Dữ liệu trung gian trong quá trình xử lý cũng có rất nhiều chủng loại như point\_cloud, dsm\_adj,

dsm\_fe, dsm\_le, dsm\_rgbi, develop\_sdc, intensity, coverage\_dsm, proc\_laser, profiles, ảnh phát triển, ảnh nắn đơn, sbet\_file, dữ liệu thành phẩm như DSM, DEM,

