



Mô hình hóa nồng độ bụi sử dụng ảnh vệ tinh

Phạm Văn Hà, Nguyễn Thị Nhật Thanh

Trung tâm Công nghệ tích hợp liên ngành Giám sát hiện trường

Giới thiệu

Các nghiên cứu gần đây chỉ ra tiềm năng trong việc sử dụng công nghệ ảnh vệ tinh viễn thám cho xây dựng bản đồ và giám sát ô nhiễm kết hợp với các nguồn quan trắc mặt đất [1,3, 5 - 8]. Việc sử dụng dữ liệu ảnh sol khí trong giám sát ô nhiễm bụi là một hướng tiếp cận mới và hứa hẹn. Các ảnh sol khí có thể được tích hợp với dữ liệu quan trắc bụi trong các mô hình ước tính mức độ ô nhiễm nhằm tăng chất lượng tính toán và dự đoán của các mô hình này. Các phương pháp ước tính PM rất đa dạng, từ hồi quy tuyến tính (Linear Regression - LR), đa hồi quy tuyến tính (Multiple Linear Regression) đến SVR (Support Vector Regression) và SOM (Self Organizing Map - SOM) [3].

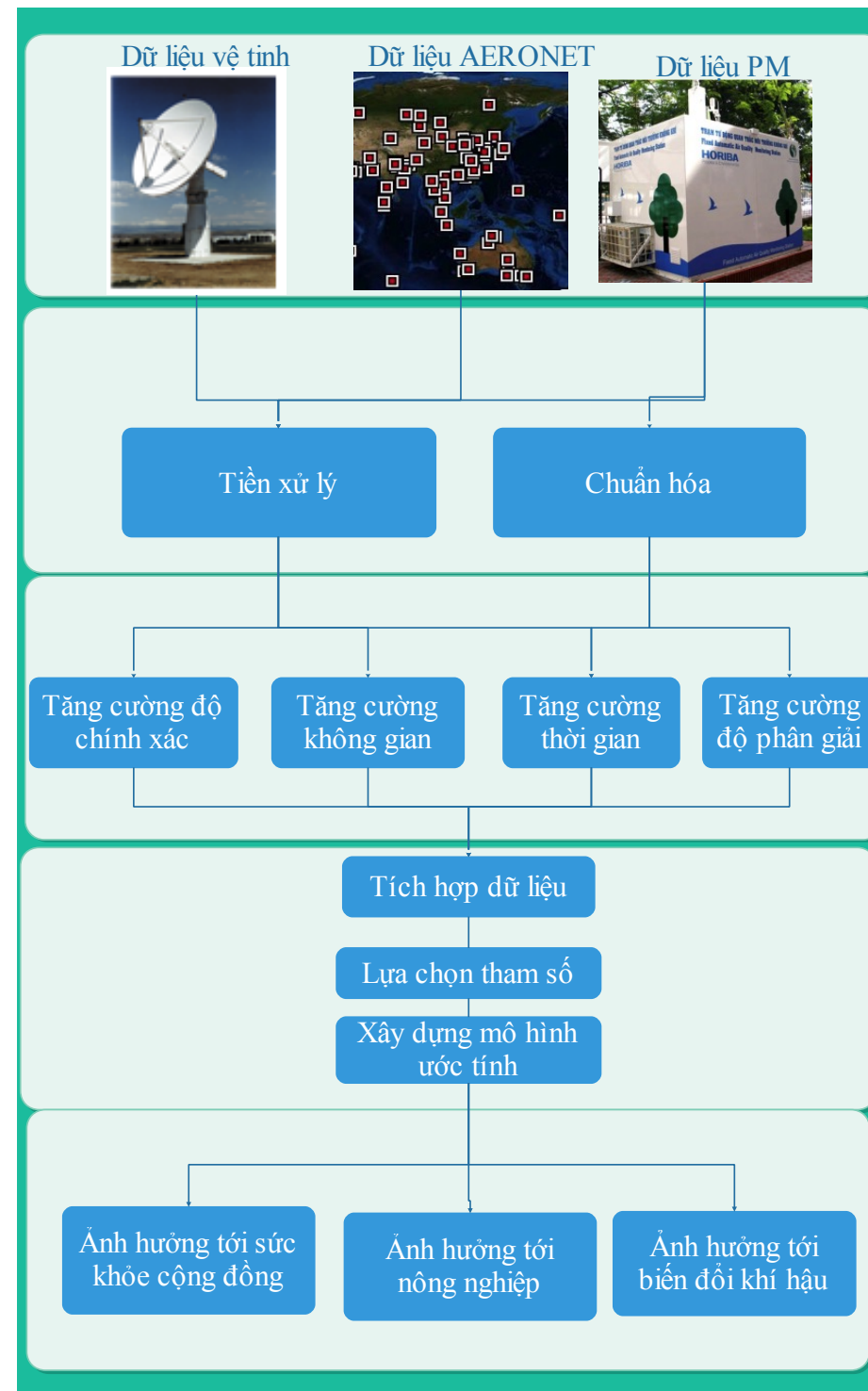
Tại Việt Nam, việc kiểm soát và tính toán lượng bụi và chất lượng không khí từ các tham số đo đạc trên các vùng thí điểm cũng đã được đề cập đến trong nhiều nghiên cứu. Một số nghiên cứu gần đây đã sử dụng ảnh vệ tinh viễn thám để dự đoán nồng độ chất ô nhiễm [10]. Tuy nhiên, việc sử dụng và khai thác các thông tin từ vệ tinh cho bài toán mô hình hoá hoặc ước lượng mức độ ô nhiễm không khí chưa được quan tâm và nghiên cứu rộng rãi tại Việt Nam mặc dù cách tiếp cận này đã thể hiện rõ ưu điểm như giảm chi phí, tăng cường chất lượng dự đoán, hỗ trợ tốt phương pháp truyền thống ...

Đề tài “**Mô hình hóa nồng độ bụi sử dụng ảnh vệ tinh**” được nghiên cứu nhằm kế thừa và áp dụng phương pháp sử dụng ảnh vệ tinh cho bài toán Ô nhiễm không khí còn rất hạn chế ở Việt Nam.

Mục tiêu

- ❖ Thu thập và xử lý nguồn dữ liệu vệ tinh đa nguồn, đa độ phân giải (MODIS AOT, VIIRS AOT)
- ❖ Thu thập và tiền xử lý dữ liệu quan trắc sol khí AERONET, quan trắc bụi PM
- ❖ Nghiên cứu các phương pháp nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm sol khí (Độ chính xác, Thời gian, không gian, Độ phân giải)
- ❖ Xây dựng mô hình ước tính nồng độ bụi từ ảnh vệ tinh khu vực Đồng bằng Sông Hồng
- ❖ Kiểm chứng và đánh giá độ chính xác của mô hình
- ❖ Đánh giá ảnh hưởng của ô nhiễm bụi đến sức khỏe cộng đồng, nông nghiệp, biến đổi khí hậu...

Phương pháp



➤ Pha I: Các kỹ thuật nâng cao chất lượng sản phẩm sol khí:

Do các yếu tố ảnh hưởng như mây che phủ hoặc bão tri thiết bị làm cho sản phẩm ảnh vệ tinh có thể không đầy đủ về không gian, thời gian, chất lượng dữ liệu thấp. Chính vì vậy các phương pháp, kỹ thuật như Merging (SAA, MLE, WPC), Nội suy IO, Kriging, Phương pháp biến đổi 3D-Var, 4D-Var, bộ lọc Kalman được sử dụng nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm sol khí.

➤ Pha II: Xây dựng mô hình ước tính nồng độ Ô nhiễm bụi từ ảnh vệ tinh

Sau khi các kỹ thuật tăng cường chất lượng ảnh được áp dụng, đề tài tiến hành xây dựng mô hình ước tính các thông số bụi như PM1, PM2.5, PM10 từ ảnh vệ tinh. Cphương pháp ước tính như hồi quy, SVM, Neural Network... được thực nghiệm và đánh giá để tìm ra mô hình ước tính tốt nhất cho dữ liệu trên vùng nghiên cứu.

➤ Pha III: Phân tích và đánh giá ảnh hưởng của Ô nhiễm bụi

Bản đồ nồng độ bụi PM được ước tính từ mô hình được sử dụng cho các bài toán đánh giá ảnh hưởng của Ô nhiễm không khí để các lĩnh vực khác như sức khỏe cộng đồng [2, 4, 9] (Tỷ lệ tử vong, số lượng bệnh nhân tim mạch, ung thư...), ảnh hưởng đến nông nghiệp, biến đổi khí hậu.

Dự kiến kết quả

- ❖ Báo cáo phương pháp và thực nghiệm các phương pháp nâng cao chất lượng sản phẩm sol khí
- ❖ Đề xuất mô hình và kết quả đánh giá phương pháp ước tính nồng độ bụi từ ảnh vệ tinh khu vực Đồng bằng Sông Hồng
- ❖ Phương pháp và kết quả đánh giá ảnh hưởng của ô nhiễm bụi đến sức khỏe cộng đồng, nông nghiệp, biến đổi khí hậu...
- ❖ 03 bài báo khoa học trong nước và quốc tế

Tài liệu tham khảo

1. al, B.K.e., *Analysis of aerosol and carbon monoxide characteristics over Arabian Sea during crop residue burning period in the Indo-Gangetic Plains using multi-satellite remote sensing datasets*. Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 2009. **71**(12): p. 1267-1276.
2. Fann, N., et al., *Estimating the national public health burden associated with exposure to ambient PM2. 5 and ozone*. Risk analysis 2012. **32**(1): p. 81-95.
3. Gupta, P. and S.A. Christopher, *Particulate matter air quality assessment using integrated surface, satellite, and meteorological products: Multiple regression approach*. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 2009. **114**(D14205).
4. Kloog, I., et al., *Long-and short-term exposure to PM2. 5 and mortality: using novel exposure models*. Epidemiology, 2013. **24**(4): p. 555-561.
5. Lee, H.J., et al., *A novel calibration approach of MODIS AOD data to predict PM2.5 concentrations*. Atmospheric Chemistry and Physics, 2011. **11**: p. 7991-8002.
6. Liu, Y., et al., *Using aerosol optical thickness to predict ground-level PM2.5 concentrations in the St. Louis area: A comparison between MISR and MODIS*. Remote Sensing of Environment, 2007. **107**(1-2): p. 33-44.
7. Liu, Y., et al., *Estimating Fine Particulate Matter Component Concentrations and Size Distributions Using SatelliteRetrieved Fractional Aerosol Optical Depth: Part 1- Method Development*. Journal of the Air & Waste Management Association, 2007. **57**: p. 1351-1359.
8. Liu, Y., et al., *Estimating Ground-Level PM2.5 in the Eastern United States Using Satellite Remote Sensing*. Sci. Technol., 2005. **39**: p. 3269-3278.
9. MacNee, W. and K. Donaldson, *Mechanism of lung injury caused by PM10 and ultrafine particles with special reference to COPD*. Environ. Sci. Technol., 1998. **10**(21-32).
10. NGUYEN, T.N.T., BUI, Q.H., PHAM, V.H., LUU, V.H., MAN, D.C., PHAM, H.B., PHAM, N.H., LE, T.H., NGUYEN, T.T. , *Particulate Matter Concentration Mapping from MODIS Satellite Data: A Vietnamese Case Study*. Environmental Research Letters, 2015. **ERL-101313.R1**.