

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Xây dựng bản đồ số cho các nguồn gây ô nhiễm
không khí tại các tỉnh Bắc Bộ

NGUYỄN VĂN ĐỨC

duc.nv194023@sis.hust.edu.vn

Ngành Khoa học máy tính

Giảng viên hướng dẫn: PGS. TS. Nguyễn Phi Lê

Chữ kí GVHD

Khoa: Khoa học máy tính

Trường: Công nghệ Thông tin và Truyền thông

HÀ NỘI, 07/2024

LỜI CẢM ƠN

Tôi muốn bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến gia đình và bạn bè vì đã luôn ủng hộ, giúp đỡ và khích lệ tôi trong suốt quá trình học tập tại Đại học Bách Khoa. Tôi cũng gửi lời tri ân đến các thầy cô giảng viên vì sự tận tâm trong giảng dạy và chia sẻ những bài học quý báu về cả chuyên môn lẫn cuộc sống. Đặc biệt, tôi xin chân thành cảm ơn cô Nguyễn Phi Lê, người đã hướng dẫn tôi hoàn thành đồ án tốt nghiệp này. Cuối cùng, tôi tự hào về bản thân vì đã kiên trì vượt qua những khoảng thời gian khó khăn tưởng chừng như đã bỏ cuộc, cảm ơn bản thân đã không ngừng nỗ lực vươn lên trong công việc và cuộc sống. Hy vọng trong tương lai, tôi sẽ luôn mạnh khỏe và hoàn thành được những mơ ước, hoài bão của tuổi trẻ. Một lần nữa, cảm ơn Bách Khoa vì đã tôi luyện để tôi có những hàng trang bước tiếp trong tương lai.

LỜI CAM KẾT

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Văn Đức
MSSV: 20194023
Điện thoại liên lạc: 0395322380
Email: duc.nv194023@sis.hust.edu.vn
Lớp: Khoa học máy tính 01
Chương trình đào tạo: Khoa học máy tính

Tôi – *Nguyễn Văn Đức* – cam kết Đồ án Tốt nghiệp (ĐATN) là công trình nghiên cứu của bản thân tôi dưới sự hướng dẫn của *PGS. TS. Nguyễn Phi Lê*. Các kết quả nêu trong ĐATN là trung thực, là thành quả của riêng em, không sao chép theo bất kỳ công trình nào khác. Tất cả những tham khảo trong ĐATN – bao gồm hình ảnh, bảng biểu, số liệu, và các câu từ trích dẫn – đều được ghi rõ ràng và đầy đủ nguồn gốc trong danh mục tài liệu tham khảo. Em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với dù chỉ một sao chép vi phạm quy chế của nhà trường.

Hà Nội, ngày 2 tháng 7 năm 2024

Tác giả ĐATN

Nguyễn Văn Đức

TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Ô nhiễm không khí là một trong những vấn đề môi trường nghiêm trọng nhất tại các tỉnh Bắc Bộ của Việt Nam, nơi công nghiệp hóa và đô thị hóa đang phát triển mạnh mẽ. Các nguồn chính gây ô nhiễm không khí bao gồm khí thải từ các nhà máy công nghiệp, phương tiện giao thông, hoạt động dân sinh và quá trình đốt rơm rạ sau thu hoạch. Mặc dù đã có nhiều nỗ lực để giải quyết vấn đề này, nhưng vẫn còn thiếu một hệ thống giám sát và đánh giá hiệu quả và toàn diện.

Các phương pháp hiện nay thường gặp nhiều hạn chế về tài nguyên, công nghệ và độ chính xác trong dữ liệu. Do đó, việc xây dựng bản đồ số cho các nguồn gây ô nhiễm không khí là một hướng tiếp cận được lựa chọn. Giải pháp này được chọn vì nó đáp ứng nhu cầu cấp bách về một hệ thống hiện đại hơn, có khả năng cung cấp cái nhìn toàn cảnh về tình trạng ô nhiễm. Bản đồ số này sẽ giúp tăng cường khả năng phân tích và phản ứng nhanh chóng của các cơ quan quản lý đối với các tình huống khẩn cấp.

Quá trình xây dựng bản đồ số bắt đầu bằng việc thu thập dữ liệu từ các nguồn khác nhau. Sau đó, các dữ liệu này được xử lý và tích hợp vào bản đồ số. Điều này không chỉ giúp các cơ quan quản lý có cái nhìn toàn diện và chính xác hơn về mức độ ô nhiễm không khí, mà còn giúp họ đưa ra các biện pháp kịp thời và hiệu quả hơn để giảm thiểu tình trạng ô nhiễm.

Đóng góp chính của việc xây dựng bản đồ số là cải thiện sự hiểu biết và phản ứng đối với tình trạng ô nhiễm không khí. Nó không chỉ giúp các cơ quan quản lý môi trường làm việc hiệu quả hơn mà còn tăng cường sự tham gia của cộng đồng thông qua việc cung cấp thông tin một cách minh bạch và dễ tiếp cận. Điều này góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống và bảo vệ sức khỏe cộng đồng. Kết quả cuối cùng là một môi trường sống trong lành hơn, góp phần vào sự phát triển bền vững của các tỉnh Bắc Bộ.

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	1
1.1 Đặt vấn đề.....	1
1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài.....	2
1.3 Định hướng giải pháp.....	2
1.4 Bố cục đồ án	3
CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU.....	4
2.1 Khảo sát hiện trạng	4
2.2 Dữ liệu	5
2.3 Tính toán các thông tin của một ô tọa độ.....	5
2.4 Các loại công thức tính phát thải	6
2.4.1 Công thức tính của phát thải dân sinh.....	6
2.4.2 Công thức tính của phát thải giao thông	10
2.4.3 Công thức tính của phát thải công nghiệp	10
2.4.4 Công thức tính của phát thải đốt rơm	16
2.4.5 Công thức tính của phát thải giao thông	22
2.5 Yêu cầu phi chức năng	28
2.5.1 Yêu cầu bảo mật.....	28
2.5.2 Yêu cầu về hiệu năng.....	29
2.5.3 Yêu cầu về độ tin cậy.....	29
2.5.4 Yêu cầu về khả năng mở rộng.....	29
2.5.5 Yêu cầu về khả năng bảo trì	29
CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG.....	30
3.1 NodeJs và ExpressJS.....	30
3.2 JWT	32

3.3 Redis	34
3.4 Mongoose	35
3.5 Google Earth Engine API	37
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG	39
4.1 API khởi tạo thông tin của các ô.....	39
4.2 API tính toán phát thải theo chất ô nhiễm của dân sinh.....	41
4.3 API tính toán phát thải theo chất ô nhiễm của công nghiệp	43
4.4 API tính toán phát thải theo chất ô nhiễm của giao thông	44
4.5 API tính toán phát thải theo chất ô nhiễm của đốt rơm.....	47
4.6 Đánh giá thời gian gọi các API	49
CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP NỔI BẬT	51
5.1 Sử dụng Cursor Pagination khi lượng dữ liệu trả về quá lớn	51
5.1.1 Đặt vấn đề	51
5.1.2 Giải pháp	51
5.1.3 Kết quả đạt được	52
5.2 Hiển thị Mật độ Dân số trên Bản đồ Hiệu quả với Grid-based Population Estimation	52
5.2.1 Đặt vấn đề	52
5.2.2 Giải pháp	53
5.2.3 Kết quả đạt được	53
5.3 Cải thiện Thời gian Hiển thị Bản đồ	54
5.3.1 Đặt vấn đề	54
5.3.2 Giải pháp	54
5.3.3 Kết quả đạt được	54
CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	56
6.1 Kết luận	56

6.2 Hướng phát triển.....	56
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	59

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1	Khảo sát mật độ ô nhiễm không khí tại Việt Nam [1]	1
Hình 2.1	Giao diện trang thông tin cung cấp chỉ số chất lượng không khí tại Bangkok	4

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1	Loại nhiên liệu	7
Bảng 2.2	Loại chất phát thải	7
Bảng 2.3	Phân loại vùng	7
Bảng 2.4	Mức độ tiêu thụ nhiên liệu	8
Bảng 2.5	Hệ số phát thải	8
Bảng 2.6	Ô tọa độ	8
Bảng 2.7	Loại nhiên liệu	8
Bảng 2.8	Loại chất phát thải	9
Bảng 2.9	Phân loại vùng	9
Bảng 2.10	Mức độ nhiên liệu	9
Bảng 2.11	Hệ số phát thải	10
Bảng 2.12	Ô tọa độ	10
Bảng 2.13	Loại nhiên liệu	11
Bảng 2.14	Loại phát thải	11
Bảng 2.15	Nhà máy	12
Bảng 2.16	Hệ số chuyển đổi đơn vị	12
Bảng 2.17	Mức độ hoạt động	12
Bảng 2.18	Hiệu suất	12
Bảng 2.19	Hệ số phát thải	13
Bảng 2.20	Công nghệ lò hơi	13
Bảng 2.21	Loại phát thải	13
Bảng 2.22	Loại nhiên liệu	13
Bảng 2.23	Nhà máy	14
Bảng 2.24	Hệ số chuyển đổi đơn vị	14
Bảng 2.25	Công nghệ lò hơi	15
Bảng 2.26	Hệ số phát thải	15
Bảng 2.27	Hiệu suất	15
Bảng 2.28	Mức độ hoạt động	16
Bảng 2.29	Chú thích	16
Bảng 2.30	Loại mùa	18
Bảng 2.31	Tỉ lệ đốt	18
Bảng 2.32	Hiệu suất đốt	19
Bảng 2.33	Hệ số phát thải	19
Bảng 2.34	Năng suất	19
Bảng 2.35	Tỉ lệ rơm/lúa	19