



Ngày tòa soạn nhận được bài báo: 10/04/2017

Ngày phân biên đánh giá và sửa chữa: 05/05/2017

Ngày bài báo được duyệt đăng: 20/05/2017

Tóm tắt:

Bài báo này được xây dựng theo mô hình dữ liệu tập trung. Cơ sở dữ liệu và ứng dụng sẽ được cài đặt, triển khai tại hệ thống máy chủ và tích hợp, hiển thị trên môi trường Web. Từ đó phục vụ công tác quản lý, vận hành hệ thống, giám sát số liệu quan trắc môi trường (QTMT) trực tuyến, nhằm tăng cường năng lực quản lý và hình thức khai thác, chia sẻ thông tin số liệu QTMT. Là công cụ đắc lực phục vụ công tác điều hành, tác nghiệp của cơ quan quản lý Trung ương/địa phương bằng việc áp dụng những công nghệ mới đối với công tác bảo vệ môi trường tại Việt Nam. Đáp ứng nhu cầu thông tin điều tra cơ bản phục vụ quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường và phục vụ công tác dự báo, cảnh báo, phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại sự cố môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu.

Từ khóa: *Mô hình dữ liệu tập trung, Cơ sở xử lý dữ liệu, Quan trắc môi trường.*

1. Mở đầu

Những năm gần đây, Việt Nam trên con đường hướng tới hội nhập quốc tế, bên cạnh việc tốc độ tăng trưởng kinh tế và đô thị hóa rất nhanh, mặc dù chính quyền các cấp, các cơ quan hữu trách và nhân dân đã có nhiều cố gắng, nhưng tình trạng ô nhiễm, suy thoái môi trường tại các thành phố lớn, các khu công nghiệp, các vùng kinh tế trọng điểm vẫn tiếp diễn, làm cho chất lượng môi trường nhiều khu vực bị suy giảm đáng kể. Để góp phần cải thiện chất lượng môi trường, ngành tài nguyên và môi trường đã có những mục tiêu hành động cụ thể [1, 2]. Nhiều hoạt động quản lý, kiểm soát ô nhiễm đã được các cấp, các ngành quan tâm giải quyết, trong đó hoạt động quan trắc môi trường nhằm cung cấp các bộ số liệu về chất lượng không khí, chất lượng nước theo không gian và thời gian đã được duy trì thực hiện nhiều năm nay [3].

Thời gian qua, việc lắp đặt các hệ thống quan trắc môi trường tự động tại các khu công nghiệp các tỉnh, địa phương trong cả nước đã bắt đầu được đầu tư và chú trọng, nhằm theo dõi, giám sát chất lượng môi trường cung cấp số liệu theo dạng thời gian thực đáp ứng được tính chính xác, kịp thời phục vụ đắc lực cho công tác quản lý và bảo vệ môi trường [4].

Việc ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động quan trắc môi trường hiện nay đã và đang đóng vai trò hết sức quan trọng trong công tác quản lý và bảo vệ môi trường, tạo hiệu quả rõ rệt về mặt kinh tế, thời gian và cả nhân lực, giúp cung cấp các số liệu về chất lượng môi trường, dự báo về xu hướng và diễn biến các thành phần môi trường nhằm đề xuất các giải pháp quản lý và sử dụng

hiệu quả tài nguyên thiên nhiên và môi trường tại Việt Nam [5, 6, 7]. Thực hiện theo các quy định tại Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/4/2015 của Chính phủ về quản lý chất thải và phế liệu; Thông tư số 35/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về bảo vệ môi trường khu kinh tế, khu công nghiệp, khu chế xuất, khu công nghệ cao; Thông tư số 43/2015/TT-BTNMT ngày 29/9/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về báo cáo hiện trạng môi trường, bộ chỉ thị môi trường và quản lý số liệu quan trắc môi trường, một số cơ sở sản xuất, các khu kinh tế, khu công nghiệp, khu chế xuất, khu công nghệ cao phải lắp đặt hệ thống quan trắc nước thải, khí thải tự động, liên tục và đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật kết nối để truyền kết quả quan trắc tự động, liên tục về cơ quan quản lý nhà nước [8, 9, 10].

Bài báo này đưa ra một số nghiên cứu, đánh giá về ứng dụng công nghệ thông tin trong tiếp nhận, quản lý số liệu QTMT dựa trên các kết quả nghiên cứu thử nghiệm tại cơ quan quản lý nhà nước về môi trường trung ương và địa phương nhằm thúc đẩy ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý, giám sát chất lượng môi trường ở Việt Nam.

2. Nghiên cứu phương án xây dựng hệ thống truyền, nhận và quản lý dữ liệu của hệ thống QTMT tự động

2.1. Yêu cầu của hệ thống truyền, nhận và quản lý dữ liệu (datalogger) [11]

(*) Mô hình hệ thống truyền, nhận và quản lý dữ liệu tại trung tâm, Hình 1.

(*) Yêu cầu tiếp nhận, lưu giữ và quản lý

dữ liệu:

Phải kết nối trực tiếp đến các thiết bị đo, phân tích, bộ điều khiển (data controller), hệ thống lấy mẫu tự động (đối với các hệ thống quan trắc môi trường nước mặt và nước thải tự động, liên tục) mà không thông qua thiết bị khác;

Tín hiệu đầu ra là dạng số (digital);

Đảm bảo lưu trữ liên tục ít nhất là 30 ngày dữ liệu gần nhất. Các dữ liệu lưu giữ tối thiểu gồm:

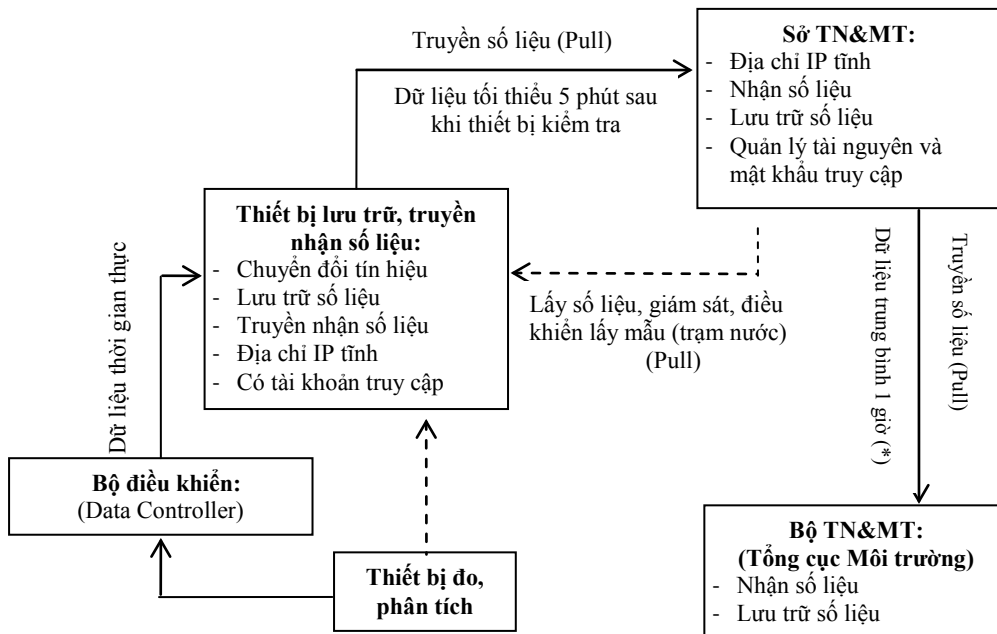
Tên thông số, kết quả đo, đơn vị đo, thời gian

đo; Đảm bảo tiếp nhận và lưu giữ dữ liệu về trạng thái của thiết bị đo; Các trạng thái của thiết bị đo tối thiểu bao gồm đang đo, hiệu chuẩn và báo lỗi thiết bị; Đảm bảo hiển thị và trích xuất dữ liệu tại chỗ.

(*) Yêu cầu về kết nối và truyền/nhận dữ liệu:

Đường truyền internet tối thiểu ở mức 3-10Mb/s;

Kết nối và truyền dữ liệu bằng phương thức FTP.



Hình 1. Mô hình hệ thống truyền, nhận và quản lý dữ liệu

(*)Thực hiện truyền đồng thời các thông số có giá trị quan trắc vượt ngưỡng theo quy chuẩn hiện hành với trạm quan trắc môi trường nước tự động liên tục, các thông số có giá trị quan trắc lớn nhất trong khoảng thời gian 01giờ truyền về đối với trạm quan trắc môi trường không khí tự động, liên tục.

Dữ liệu truyền theo thời gian thực từ trạm quan trắc môi trường về cơ quan quản lý nhà nước ngành tài nguyên và môi trường địa phương và từ địa phương lên trung ương theo địa chỉ IP tĩnh, tối thiểu sau 05 phút khi kết quả quan trắc được hệ thống trả ra, mỗi lần 01 tệp dữ liệu;

Đảm bảo đồng bộ thời gian thực theo chuẩn quốc tế múi giờ Việt Nam (GMT+7).

Trường hợp việc truyền dữ liệu bị gián đoạn, ngay sau khi việc truyền dữ liệu hoạt động trở lại, hệ thống tự động thực hiện truyền lại các dữ liệu trong khoảng thời gian bị gián đoạn.

Đảm bảo nhận tín hiệu điều khiển từ các cơ quan quản lý phục vụ việc tự động lưu mẫu từ xa (đối với các hệ thống quan trắc môi trường nước mặt và nước thải tự động, liên tục) và kiểm tra giám sát hoặc lấy dữ liệu khi có yêu cầu;

(*) Yêu cầu định dạng và nội dung tệp dữ liệu:

Dữ liệu được định dạng theo dạng tệp dữ liệu *.txt.

Nội dung tệp dữ liệu bao gồm 4 thông tin chính: Tên thông số, kết quả đo, đơn vị đo, thời gian đo, trạng thái của thiết bị đo (nếu có).

(*) Yêu cầu về bảo mật và tính toàn vẹn của dữ liệu:

Sau khi trạm quan trắc môi trường tự động liên tục đi vào hoạt động chính thức, hệ thống phải được kiểm soát truy cập bằng tài khoản và mật khẩu. Tài khoản và mật khẩu này được thiết lập, quản lý bởi cơ quan quản lý nhà nước về môi trường địa phương.

Đảm bảo và chịu trách nhiệm về bảo mật, tính toàn vẹn của dữ liệu và địa chỉ IP tĩnh nơi truyền dữ liệu.

2.2. Yêu cầu đối với cơ sở hạ tầng

Có tối thiểu từ 01 đến 03 máy chủ có cấu hình tối thiểu, cụ thể: Bộ vi xử lý 2,5 Ghz; Bộ nhớ trong (RAM) 32 Gbps; Ổ cứng 2-5 Tbps; Đường truyền internet tối thiểu ở mức 3-10 Mbps/s; Phải có địa chỉ IP (Internet Protocol) tĩnh và thông báo địa chỉ IP tĩnh này với cơ quan quản lý. Ngoài ra có tối thiểu 2-10 màn hình (tối thiểu 40 inch) phục vụ hiển thị, theo dõi và giám sát dữ liệu quan trắc tự động liên tục theo thời gian thực.

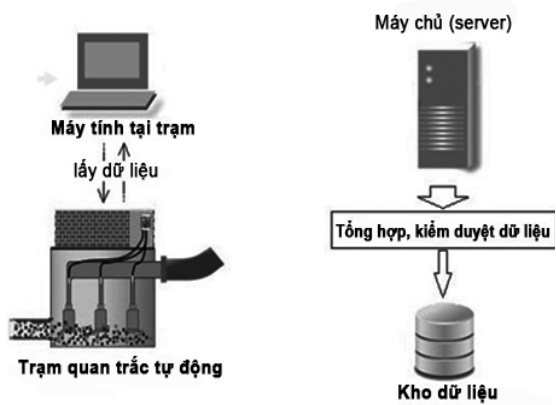
2.3. Yêu cầu về hệ thống phần mềm quản lý việc truyền, nhận dữ liệu

Cơ sở dữ liệu đảm bảo lưu trữ dữ liệu từ tất cả các trạm quan trắc tự động liên tục trên địa bàn để quản lý tối thiểu những thông tin cơ bản như tên trạm, thông số đo, kết quả đo, thời gian đo, trạng thái của thiết bị đo (nếu có) và thông số vượt ngưỡng.

Phần mềm đảm bảo tối thiểu các chức năng cơ bản sau: trích xuất dữ liệu theo hình thức bảng biểu, biểu đồ; quản lý, hiển thị dữ liệu (tên trạm, thông số, kết quả đo, thời gian, trạng thái thiết bị và thông số vượt ngưỡng); tính toán so sánh và biên tập dữ liệu (tính toán giá trị lớn nhất, nhỏ nhất, giá trị trung bình, so sánh kết quả với qui chuẩn Việt Nam); kiểm soát số liệu bằng tương quan giữa các thông số; theo dõi và cảnh báo trực tuyến (dữ liệu vượt chuẩn, gián đoạn trong truyền dữ liệu; quản trị hệ thống (tạo và phân quyền các tài khoản). Phần mềm đảm bảo chủ động điều khiển lấy dữ liệu tại data logger và lấy mẫu tự động từ trạm quan trắc môi trường tự động liên tục.

3. Xây dựng cơ sở dữ liệu

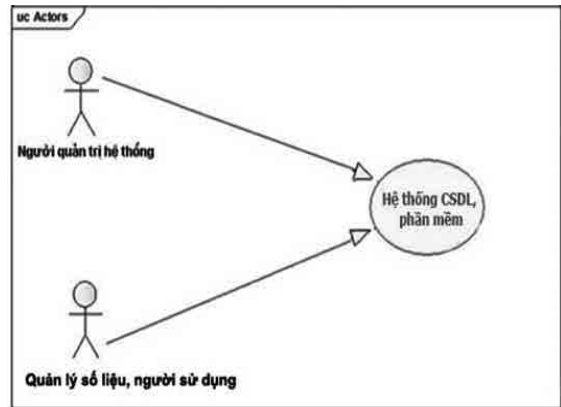
Hệ thống quan trắc tự động được mô hình hóa như Hình 2.



Hình 2. Hệ thống quan trắc tự động

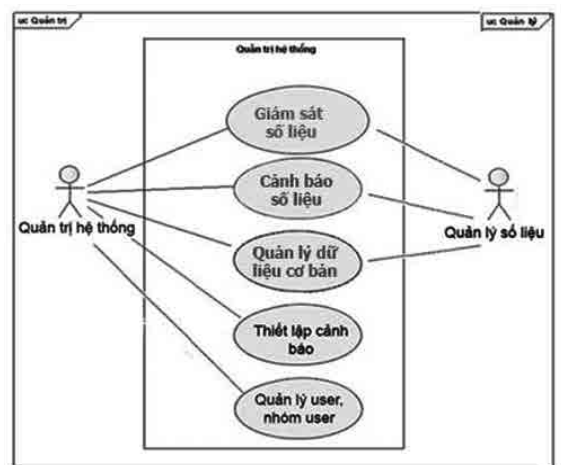
Việc quan trắc, lấy mẫu phân tích là cần thiết trong việc giám sát, đánh giá chất lượng môi

trường hiện nay. Để đánh giá được sự thay đổi chất lượng các thành phần môi trường theo thời gian, không gian cần xây dựng một cơ sở dữ liệu lâu dài theo không gian và được cập nhật thường xuyên. Phần mềm theo dõi, giám sát dữ liệu quan trắc môi trường được thiết kế và xây dựng theo quy trình kết nối dữ liệu. Ở giai đoạn này các tác nhân của hệ thống được xác định sẽ tác động và sử dụng hệ thống bao gồm các tác nhân chính như Hình 3.

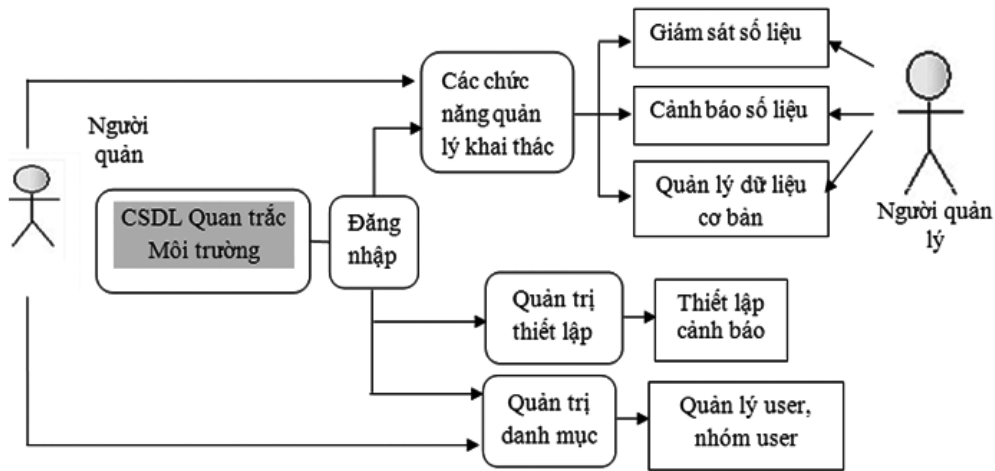


Hình 3. Mô hình truy cập CSDL

Các đối tượng quản lý chính của hệ thống bao gồm các số liệu quan trắc môi trường (bao gồm các thông số, nhóm thông số, thành phần, giá trị quan trắc, thời điểm, ngưỡng trên, ngưỡng dưới) và thông tin trạm quan trắc môi trường tự động (bao gồm mã trạm, tên trạm, địa chỉ, tọa độ, thông tin kết nối, thông tin gián đoạn truyền số liệu và trạng thái hoạt động). Ngoài ra, chức năng hiển thị thông tin dưới dạng mô hình hóa bằng các biểu đồ hỗ trợ cho người sử dụng đánh giá được sự thay đổi của các chỉ tiêu phân tích theo không gian và thời gian như Hình 4.



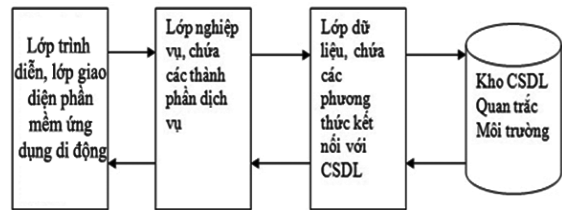
Hình 5. Mô hình use-case quản trị hệ thống



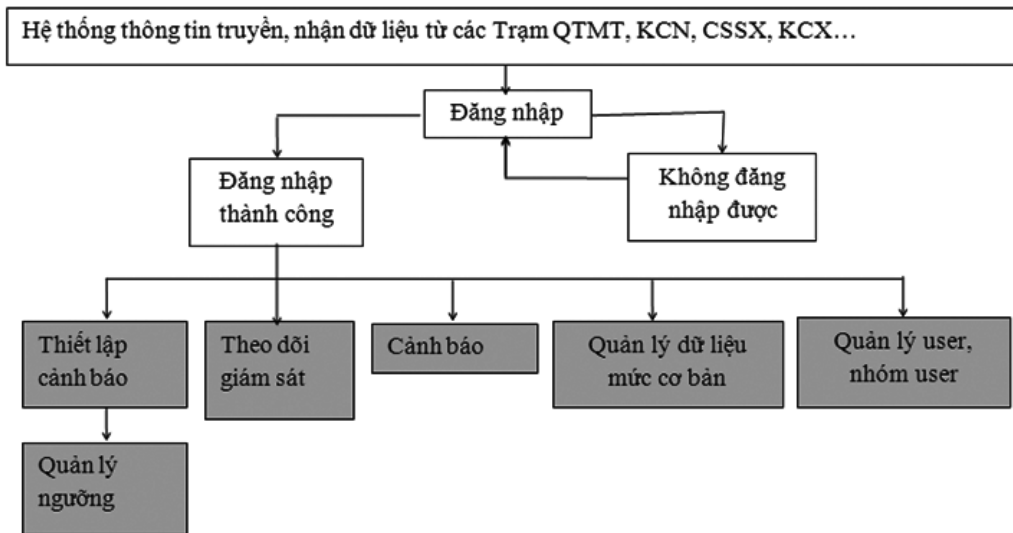
Hình 4. Cấu trúc phân quyền quản trị

Mô hình use-case quản trị hệ thống và quản lý số liệu, Hình 5.

Hệ thống thông tin truyền nhận dữ liệu từ các trạm quan trắc, khu công nghiệp, cơ sở sản xuất... còn được xây dựng theo cấu trúc 3 lớp (3-tier structure), bao gồm tầng trình diễn (presentation), tầng nghiệp vụ và tầng dữ liệu, Hình 6.



Hình 6. Mô hình 3 lớp (3-tiers)



Hình 7. Mô hình phân rã chức năng

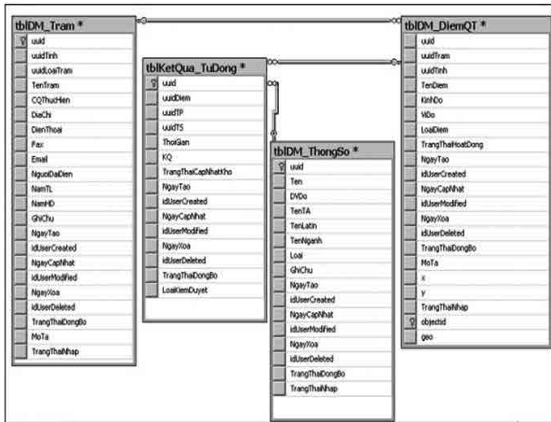
Cơ sở dữ liệu quan trắc môi trường được xây dựng hoàn toàn mới, được phân tích thiết kế theo mô hình nghiệp vụ chi tiết và ràng buộc chặt chẽ giữa các đối tượng quản lý, vì vậy hoàn toàn tuân theo mô hình một cơ sở dữ liệu của cơ sở dữ liệu tiêu chuẩn, Hình 7.

Hình 8 sẽ trình bày mô hình liên kết cơ sở dữ liệu dựa trên các thông tin phân tích thiết kế trên,

thực hiện xây dựng phần mềm theo các module, sản phẩm lập trình là mã nguồn (source code) bộ cài đặt (dạng đóng gói theo tiêu chuẩn) với các trường hợp sử dụng.

Thực hiện việc kiểm tra và triển khai cài đặt phần mềm, CSDL trên máy chủ của đơn vị và chuyển đổi dữ liệu từ trạm quan trắc môi trường tự động và tích hợp vào CSDL cài đặt trên cùng một

máy chủ của đơn vị.



Hình 8. Mô hình liên kết cơ sở dữ liệu

4. Kết quả và thảo luận

Sau khi cài đặt phần mềm, người dùng có thể truy cập vào phần mềm và sử dụng các chức năng như sau: Chức năng quản lý user và nhóm users, chức năng thiết lập cảnh báo, quản lý dữ liệu cơ bản, chức năng theo dõi số liệu trực tuyến.



Hình 9. Chức năng theo dõi dạng widget

Đối với chức năng theo dõi các trạm quan trắc môi trường tự động từ các trạm, khu công nghiệp... cho phép chúng ta quản lý không giới hạn các trạm quan trắc đang tham gia vào hệ thống thông tin truyền nhận dữ liệu quan trắc này. Đối với mỗi trạm, có thể thiết lập các phương án hiển thị theo dõi khác nhau. Ví dụ, chức năng theo dõi dạng widget (các thông số kèm theo giá trị cụ thể), cho phép theo dõi toàn bộ thông số quan trắc được của từng trạm, theo dõi giá trị vượt chuẩn theo tỷ lệ % số liệu nhận được, đơn vị kèm theo giá trị theo qui chuẩn Việt Nam [9, 10].

Nội dung nghiên cứu của bài báo đã phần nào góp phần giải quyết một số vấn đề đặt ra trong công tác bảo vệ môi trường giai đoạn mới, bao gồm:

Đánh giá tương đối đầy đủ và chính xác khả năng hoạt động và tính đáp ứng của hệ thống thông tin truyền, nhận dữ liệu từ các trạm QTMT, KCN, cơ sở sản xuất... về trung tâm điều khiển đặt tại cơ quan quản lý nhà nước về môi trường địa phương.

Đánh giá tình hình chất lượng dữ liệu thu thập từ các trạm quan trắc môi trường tự động đang quản lý tại đơn vị (liên quan đến các dịch vụ dữ liệu).

Xây dựng công cụ phần mềm tiếp nhận, phân tích và tích hợp dữ liệu vào CSDL cho phép chạy được trên hệ điều hành hiện có của đơn vị (Window Server) cung cấp khả năng truy vấn dữ liệu nhanh với các dữ liệu trực tuyến.

Xây dựng các trường hợp sử dụng phục vụ quản lý dữ liệu quan trắc môi trường mức cơ bản cho phép theo dõi số liệu trực tuyến, truy vấn tìm kiếm, thay đổi thông tin dữ liệu.

Cơ sở dữ liệu và hệ thống thông tin truyền nhận dữ liệu từ các trạm QTMT, khu công nghiệp, cơ sở sản xuất... về cơ quan quản lý nhà nước về môi trường địa phương và trung ương được xây dựng theo dạng đóng gói và cài đặt. Toàn bộ phần phân tích thiết kế, cấu trúc dữ liệu, kiến trúc phần mềm hoàn toàn có thể làm cơ sở để thực hiện phát triển các module tiếp theo của hệ thống, đặc biệt là hoàn toàn phù hợp với các hệ thống điều khiển trung tâm sau này.

Sản phẩm đầu ra của sản phẩm ở mức độ cơ bản và hoàn toàn được xây dựng theo mô hình tiếp nối. Các giai đoạn sau nếu có kế hoạch phát triển, hệ thống này sẽ được kế thừa toàn bộ về mặt kiến trúc và cả mặt khối lượng dữ liệu đang và sẽ quản lý.

Sau khi xây dựng và đưa vào sử dụng hệ thống thông tin truyền nhận dữ liệu từ các trạm, khu công nghiệp, cơ sở sản xuất... về cơ quan quản lý nhà nước về môi trường địa phương và trung ương, đã nhận được các ý kiến phản hồi về tầm quan trọng và tính cần thiết từ các cấp lãnh đạo, các cán bộ quản lý về tính trực quan, dễ dàng theo dõi số liệu quan trắc và hoạt động của trạm.

5. Kết luận

Nội dung bài báo này, chúng tôi nghiên cứu xây dựng một hệ thống thông tin quan trắc môi trường tự động với việc thu thập dữ liệu từ hệ thống tiếp nhận và giám sát số liệu quan trắc môi trường tự động với tần suất liên tục và độ chính xác cao. Việc kết hợp công nghệ tự động với công nghệ truyền thống trong quan trắc môi trường cho phép cải thiện độ chính xác thông tin quan trắc. Mặc dù việc đưa công nghệ tự động vào quan trắc, giám sát môi trường vẫn còn nhiều khó khăn nhưng với xu

thế của thời đại, việc ứng dụng công nghệ thông tin trong theo dõi và giám sát cảnh báo và quản lý dữ liệu quan trắc môi trường tự động sẽ ngày càng được sử dụng nhiều trong công tác quản lý và bảo vệ môi trường. Trong thời gian tới, nội dung nghiên cứu, phát triển tiếp tục ứng dụng những công nghệ mới, các thành tựu của trí tuệ nhân tạo đối với công tác quản lý dữ liệu quan trắc môi trường. Đặc biệt

trong lĩnh vực CNTT, kỹ thuật số, bao gồm thành tố: cảm biến, Internet, Cloud Computing (điện toán đám mây), Data Technology và Big Data Analytics (phân tích dữ liệu lớn),... phục vụ hệ thống thông tin quan trắc ngành tài nguyên và môi trường theo mô hình “Internet kết nối vạn vật (IoT)”, những bước đi cần thiết để tiếp cận thành công Cách mạng công nghiệp 4.0.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Quốc hội Nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa (CHXHCN) Việt Nam, “*Luật Bảo vệ Môi trường*,” số 55/2014/QH13, ngày 23/6/2014.
- [2]. Quốc hội Nước CHXHCN Việt Nam, “*Luật Đo lường*,” số 04/2011/QH13, ngày 11/11/2011.
- [3]. Quốc hội Nước CHXHCN Việt Nam, “*Luật Công nghệ thông tin*,” số 67/2006/QH11, ngày 29/6/2006.
- [4]. Nghị định số 102/2008/NĐ-CP ngày 15/9/2008 của Thủ tướng Chính phủ về việc thu thập, quản lý, khai thác và sử dụng dữ liệu về tài nguyên và môi trường.
- [5]. Quyết định số 179/2004/QĐ-TTg ngày 06/10/2004 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chiến lược ứng dụng và phát triển công nghệ thông tin tài nguyên và môi trường đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020.
- [6]. Thông tư số 10/2007/TT-BTNMT ngày 22/10/2007 của Bộ Tài nguyên và Môi trường (TN&MT) về hướng dẫn việc bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong hoạt động quan trắc môi trường.
- [7]. Thông tư số 26/2014/TT-BTNMT ngày 28/5/2014 của Bộ TN&MT quy định về quy trình và định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên môi trường.
- [8]. Thông tư số 35/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 về bảo vệ môi trường khu kinh tế, khu công nghiệp, khu chế xuất, khu công nghệ cao.
- [9]. Thông tư số 43/2015/TT-BTNMT ngày 29/9/2015 về báo cáo hiện trạng môi trường, bộ chỉ thị môi trường và quản lý số liệu quan trắc môi trường.
- [10]. Quyết định số 1740/QĐ-TCMT của Tổng cục Trưởng Tổng cục Môi trường về Quản lý thông tin, dữ liệu quan trắc môi trường của các trạm quan trắc môi trường quốc gia.
- [11]. Thông tư Quy định về hoạt động quan trắc môi trường (Dự thảo).

RESEARCH AND APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN RECEPTION AND MANAGEMENT OF AUTOMATIC ENVIRONMENTAL DATA

Abstract:

This paper is based on a centralized data model. Databases and applications will be installed, deployed at the server system and integrated, displayed on the Web. From then on, it will serve the management and the operation of the system, the monitoring of online environmental monitoring data in order to enhance the management capacity and form of exploitation and the sharing of environmental monitoring data. It is an effective tool for the management and operation of the central/local administration by applying new technologies to the environmental protection in Vietnam. To meet the demand of basic survey information in service of state management of environmental protection and in service for the forecast, warning, prevention and mitigation of environmental incident and response to gas changes climate.

Keywords: *Data Centric Model, Data Processing Facility, Environmental Monitoring.*