

ĐIỀU KHIỂN VÀ GHI NHẬN DỮ LIỆU HỆ QUAN TRẮC PHÓNG XẠ THÔNG QUA MẠNG INTERNET

NGUYỄN THANH HÙNG

Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội

Km12, đường 32, phường Minh Khai, quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội

Email: hungxom933@gmail.com

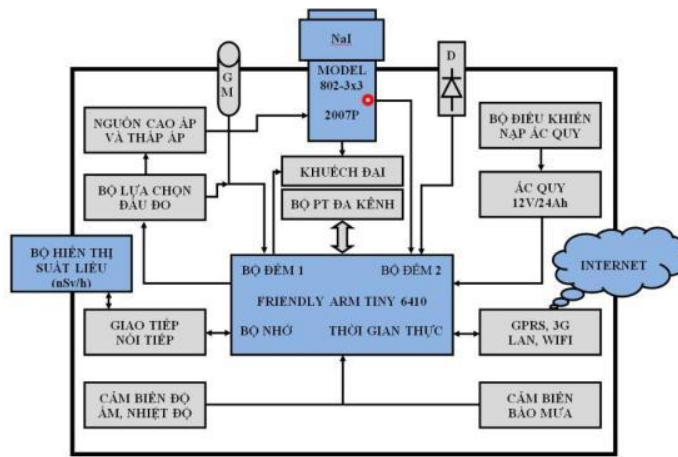
Tóm tắt: Hệ thiết bị quan trắc và cảnh báo phóng xạ môi trường được sử dụng trong việc giám sát, cảnh báo những sự cố bất thường của phóng xạ đối với môi trường. Dữ liệu thiết bị được ghi nhận và điều khiển thông qua mạng internet kết nối với trung tâm điều hành. Với khả năng xử lý theo thời gian thực, tốc độ cao và chính xác, phần mềm tại trung tâm cung cấp một cái nhìn tổng quan về dữ liệu của toàn hệ quan trắc, từ đó đưa ra những cảnh báo kịp thời với những biến động phóng xạ trong môi trường. Thông qua việc thực hiện đề tài cấp nhà nước mã số KC05.16/11-15, chúng tôi đã làm chủ được việc điều khiển và ghi nhận dữ liệu thông qua mạng internet. Thành công này mở ra khả năng làm chủ thiết bị, giải quyết vấn đề nội địa hóa thiết bị quan trắc và cảnh báo phóng xạ, đồng thời góp phần vào quá trình xây dựng và phát triển mạng lưới quan trắc cảnh báo phóng xạ quốc gia.

Từ khóa: *Internet, cảnh báo phóng xạ, thiết bị quan trắc, trung tâm điều khiển.*

Đặt vấn đề:

Thiết bị quan trắc và cảnh báo phóng xạ môi trường được xây dựng với mục tiêu là có thể kết nối thành mạng lưới để góp phần vào việc xây dựng mạng quan trắc phóng xạ quốc gia. Do đó, yêu cầu tiên quyết là phải truyền dẫn được dữ liệu qua internet. Việc lựa chọn phương án truyền dẫn dữ liệu hệ quan trắc qua mạng internet và xây dựng phần mềm điều khiển cho trung tâm điều khiển là khâu quan trọng cuối cùng trong thiết kế chế tạo thiết bị cảnh báo phóng xạ môi trường. Lựa chọn phương án truyền tốt sẽ đảm bảo việc liên kết giữa thiết bị và phần mềm điều khiển tại trung tâm điều hành, tận dụng tối đa cơ sở hạ tầng mạng tại vị trí lắp đặt, tối giản chi phí duy trì hoạt động, tạo điều kiện thuận lợi trong việc bảo dưỡng thiết bị. Phần mềm điều khiển tại trung tâm có nhiệm vụ điều khiển thu nhận và chỉ thị kết quả toàn hệ quan trắc theo thời gian thực, qua đó mà đưa ra những cảnh báo kịp thời với những biến động phóng xạ trong môi trường.

Nội dung nghiên cứu:



Hình 1: Sơ đồ khối hệ thiết bị quan trắc cảnh báo phóng xạ

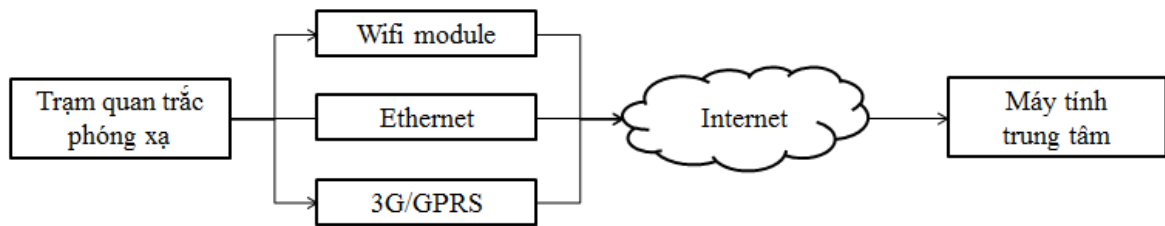
Khi khởi động, bộ lựa chọn đầu đo sẽ mặc định bật đầu đo GM (hoặc Photodiode nếu thiết bị sử dụng) và tắt đầu đo NaI để kiểm tra ngưỡng suất liều phóng xạ. Nếu giá trị suất liều cao hơn một ngưỡng nào đó được đặt trước, hệ thống vi xử lý sẽ phát cảnh báo và truyền về trung tâm điều hành. Ngược lại nếu giá trị suất liều thấp hơn ngưỡng đó, đầu đo GM sẽ tắt và bật đầu đo NaI để đo suất liều môi trường, ghi nhận phổ năng lượng, tính toán suất liều và truyền về trung tâm điều hành. Ngoài ra, thiết bị còn ghi nhận các dữ liệu về môi trường từ các cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, truyền về trung tâm điều hành. Trong trường hợp mất điện, hệ thống sẽ được nuôi bằng nguồn ắc quy dự phòng, khi có điện lại ắc quy sẽ tự động được sạc đầy.

Hệ thiết bị quan trắc phóng xạ môi trường được nhóm phát triển trên nền máy tính nhúng LINUX (ARM TINY6410), đây là một hệ thống được tích hợp cả phần cứng và phần mềm để phục vụ cho các bài toán chuyên dụng trong nhiều lĩnh vực công nghiệp, tự động hóa điều khiển, quan trắc và truyền thông. Việc kết nối internet tương đối dễ dàng với sự hỗ trợ mặc định trên bo mạch phát triển ARM TINY6410 (ethernet, wifi, GPRS/3G). Do đó, vấn đề chỉ còn là dữ liệu sẽ được truyền về trung tâm điều hành thông qua hình thức nào.

Hiện tại có rất nhiều phương pháp kết nối và truyền dữ liệu qua mạng internet có thể kể đến như: thuê kênh riêng, mạng riêng ảo, sử dụng IP tĩnh, ... Các phương pháp nói trên đều có ưu điểm là tốc độ rất cao nhưng lại phụ thuộc vào hạ tầng mạng kết nối cũng như phải duy trì chi phí hoạt động hàng tháng cho thiết bị. Với mục tiêu vừa đảm bảo tốc độ kết nối, chi phí hợp lý, khả năng hoạt động 24/7, tối giản các bước bảo trì, bảo dưỡng thiết bị, nhóm thực hiện tiến hành nghiên cứu và sử dụng một phương pháp truyền rất đang được ưa chuộng nhất hiện nay, đó là mô hình điện toán đám mây.

Với sự phát triển mạnh mẽ của internet, mô hình điện toán đám mây ngày càng được ưa chuộng, được các doanh nghiệp, tổ chức và người dùng cá nhân sử dụng rất rộng rãi. Thực tế, mô hình này chỉ là một bước tiến trong cách mạng công nghệ thông tin, là mô hình điện toán sử dụng công nghệ máy tính dựa vào sự phát triển của internet. Có thể hiểu đơn giản, mô hình điện toán đám mây chỉ là sự ảo hóa các tài

nguyên tính toán và ứng dụng, các dữ liệu có thể lưu trữ và tải về từ nguồn trên internet cũng giống như các trang mạng xã hội trực tuyến: Facebook, Youtube, ...



Hình 2: Mô hình ghép nối internet truyền về trung tâm

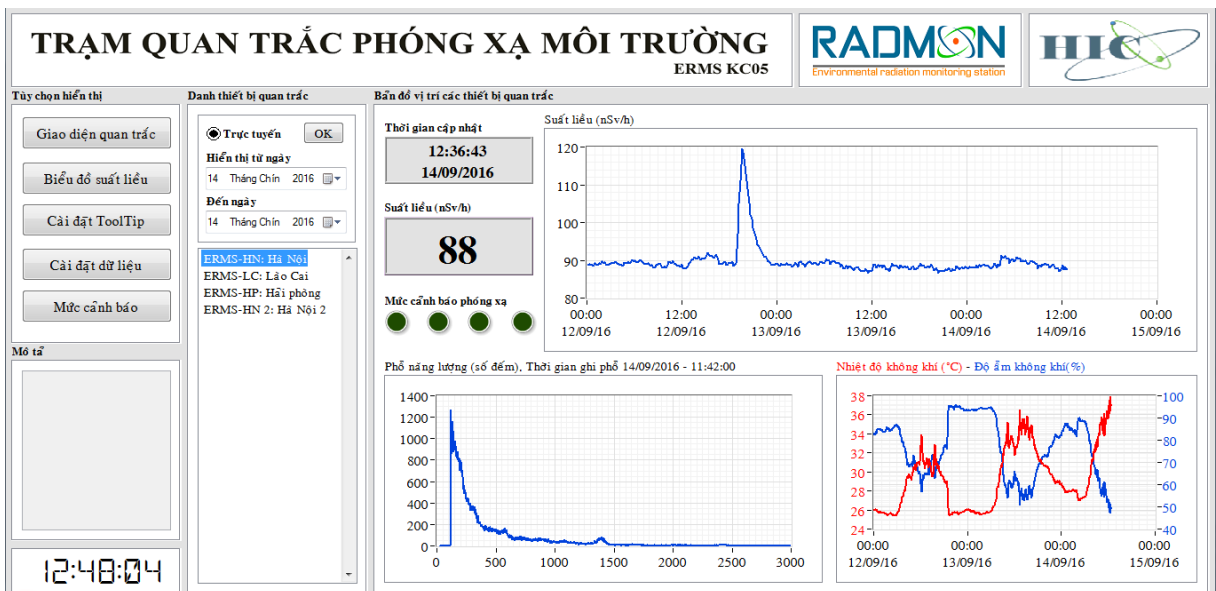
Ưu điểm lớn nhất của việc sử dụng mô hình này so với các phương pháp truyền dẫn thông thường (IP tĩnh, thuê kênh riêng, mạng riêng ảo, ...) là chi phí. Chi phí ở đây là chi phí về thiết bị truyền dẫn đầu cuối, chi phí duy trì và chi phí về bảo dưỡng. Đặc biệt hơn cả, với một số hãng cung cấp dịch vụ, họ sẽ hoàn toàn miễn phí với một dung lượng nhất định khi lưu trữ trên hệ thống đám mây (Google – 15 GB; Microsoft – 5GB; ...). Qua khảo sát thực tế, hệ thiết bị quan trắc trong một ngày sẽ sử dụng khoảng 10MB, như vậy, với dung lượng miễn phí lên đến hàng GB, kết hợp với phần mềm điều khiển quản lý dữ liệu tại trung tâm thì con số thiết bị quan trắc có thể ghép nối lên đến hàng trăm thiết bị, đây là một thuận lợi rất lớn trong việc duy trì hoạt động cho hệ.

Thiết kế phần mềm điều khiển: Phần mềm với nhiệm vụ thu thập dữ liệu của hệ quan trắc qua mạng internet, chỉ thị các kết quả theo thời gian thực. Phần mềm được nhóm thiết kế với hai giao diện chính và ba chế độ hoạt động khác nhau. Về giao diện, bao gồm giao diện bản đồ vị trí với nhiệm vụ cung cấp cho người sử dụng thông tin tổng quan về vị trí và giá trị suất liệu tức thời của toàn hệ quan trắc; tiếp theo là giao diện về việc chỉ thị kết quả chi tiết cho từng thiết bị cụ thể: phổ phóng xạ, biểu đồ suất liệu, biểu đồ nhiệt độ-độ ẩm, kèm theo đó là việc thể hiện các mức cảnh báo phóng xạ. Về chế độ hoạt động, ngoài việc chỉ thị các kết quả theo thời gian thực, phần mềm cũng cung cấp chế độ làm việc ngoại tuyến, nghĩa là chỉ thị lại các kết quả theo thời gian tùy chọn bởi người sử dụng.

Dữ liệu mà hệ quan trắc gửi về là tập hợp các mảng số thực: mảng giá trị suất liệu, nhiệt độ, độ ẩm và mảng giá trị phổ năng lượng. Với kinh nghiệm từ trước về chế tạo các thiết bị điện tử hạt nhân, phần mềm điều khiển sẽ được nhóm thực hiện trên phần mềm LabVIEW của National Instruments (G) kết hợp với việc sử dụng công cụ Microsoft Visual Studio 2015 (C#). Mỗi phần mềm có thể mạnh riêng, LabVIEW rất đơn giản trong việc thể hiện giao diện đồ thị trực quan, Visual Studio lại hỗ trợ trong việc thể hiện bản đồ phóng xạ. Việc kết hợp hai phần mềm nhằm đơn giản hóa công việc thiết kế và viết mã chương trình. Dưới đây là mô hình hoạt động của phần mềm điều khiển:

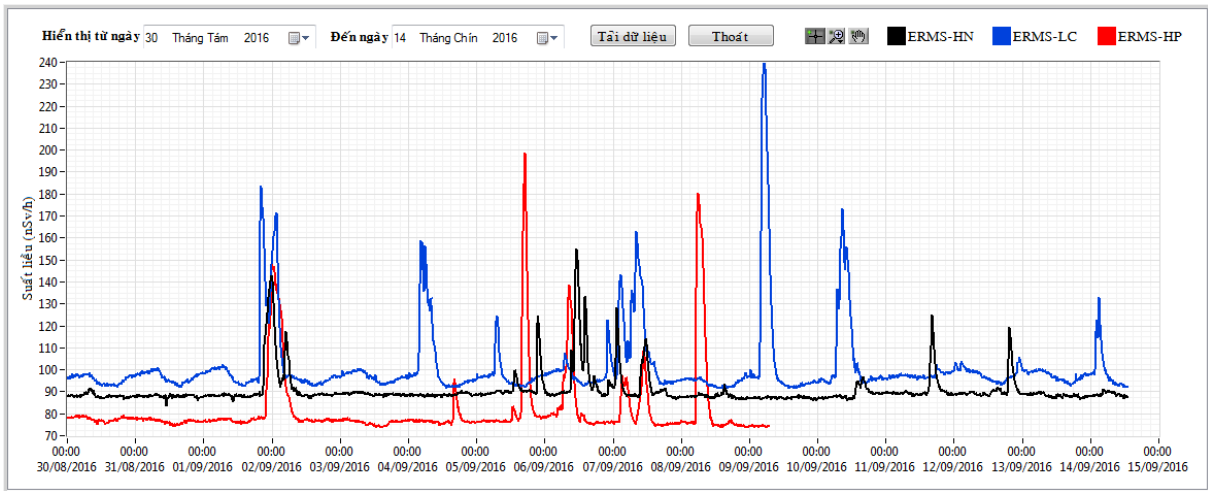


Hình 4: Giao diện chính chương trình phần mềm điều khiển



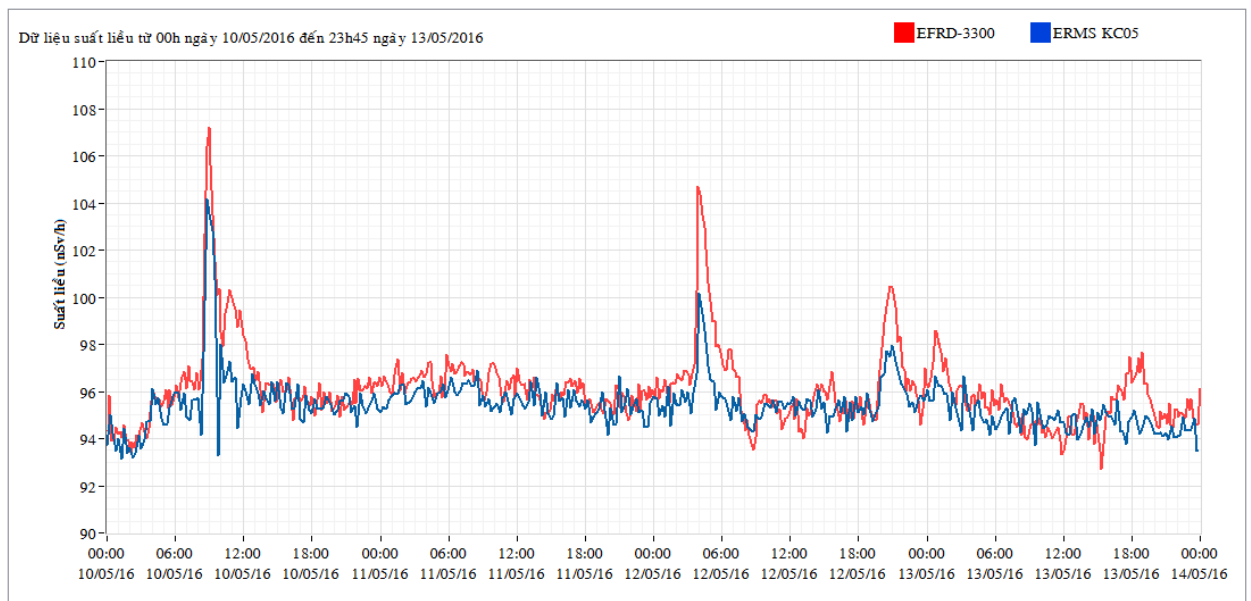
Hình 5: Giao diện chi tiết chương trình phần mềm điều khiển

Tại những vị trí mà suất liều tăng lên thành đỉnh là do sự xả khí radon trong không khí khi trời mưa. Dưới đây là kết quả mà hệ quan trắc ghi nhận được tại Hà Nội, Lào Cai và Hải Phòng:



Hình 6: Kết quả ghi nhận suất liều tại ba vị trí: Hà Nội, Lào Cai và Hải Phòng

Độ ổn định của hệ thiết bị: Hệ thiết bị quan trắc có khả năng tự động ổn định phổ theo nhiệt độ detector NaI, đồng thời sử dụng thêm phương pháp ^{40}K để tăng thêm độ chính xác. Hệ quan trắc có một thiết bị được lắp đặt tại trung tâm Chiếu xạ Hà Nội, ngoài ra, tại đây cũng có lắp đặt một thiết bị nữa do Hàn Quốc tài trợ, đây là cơ sở khách quan để đánh giá độ ổn định của thiết bị so với thiết bị nước ngoài bằng việc so sánh kết quả ghi nhận được.



Hình 3: Tương quan dữ liệu suất liều của hai thiết bị Việt Nam và Hàn Quốc

Dữ liệu ghi nhận được giữa hai thiết bị ghi nhận được có dáng điệu và kết quả tương đối trùng khớp nhau. Tuy nhiên, tại vị trí suất hiện đỉnh, do hai thiết bị có cấu tạo khác nhau, thiết bị của Hàn Quốc được làm từ nhựa, còn thiết bị do nhóm thực hiện chế tạo làm từ inox nên mức độ suy giảm bức xạ gamma khi đến đầu dò sẽ lớn hơn, nhưng sự chênh lệch này là không đáng kể. Tính chính xác của kết quả mà hệ thiết bị quan trắc do nhóm thực hiện thiết kế, chế tạo hoàn toàn tin tưởng và chấp nhận được.

Kết luận:

Với thời gian lưu trữ dữ liệu trên internet như hiện tại, việc sử dụng phương thức truyền dữ liệu thông qua lưu trữ điện toán đám mây, hệ quan trắc có thể ghép nối với hơn 200 thiết bị (~2GB) mà không mất phí. Số lượng này có thể tăng gấp đôi thông qua việc cài đặt điều khiển thu nhận dữ liệu dưới phần mềm trung tâm.

Với khả năng làm việc theo thời gian thực, phần mềm tại trung tâm điều khiển cung cấp một cái nhìn tổng quan về tình hình biến động phóng xạ trong môi trường. Thiết kế, chế tạo thành công hệ thiết bị mang thương hiệu Việt Nam, mở ra khả năng làm chủ thiết bị, giải quyết vấn đề nội địa hóa thiết bị, góp phần xây dựng mạng lưới quan trắc cảnh báo phóng xạ quốc gia.

CONTROL AND RECORDING DATA MONITORING SYSTEM VIA THE INTERNET

Abstract: The monitoring and warning equipment of environmental radiation used for monitoring and warning incidents and anomalies of environmental radiation. The equipment data is recorded and controlled via the internet connected to the operating center. With the ability to handle real-time, high speed and precision, software at operating center provides an overview of the entire monitoring system, thereby giving timely warnings to the fluctuations of radiation in the environment. Through the implementation of the state-level project KC05.16/11-15, the scientists at Hanoi Irradiation Centre had managed to control and record data via the internet. This success brings the possibility of mastering the equipment, localization to manufacture this equipment, and contribute to the process of developing the network of monitoring and warning radiation in Vietnam.

Keywords: Internet, monitoring equipment, radiation incident, warning of environmental radiation.