

Nghiên cứu các phương pháp ứng dụng IoT vào quản lý và theo dõi thiết bị trong trường đại học

Nguyễn Hoàng Hà*, Phan Thị Việt Hà*

*ThS. Trường Đại học Công nghiệp Việt - Hưng

Received: 30/9/2024; Accepted: 7/10/2024; Published: 14/10/2024

Abstract: Internet of Things (IoT) is becoming an increasingly important part of physical asset management at universities. IoT applications help effectively monitor and manage classrooms, devices, and campus security. This not only enhances facilities management but also improves security and saves costs. This article will focus on researching how IoT can be applied to manage and track physical assets in school environments.

Keywords: IoT, asset management, security, classrooms, equipment, higher education

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh chuyển đổi số mạnh mẽ, việc quản lý tài sản (QLTS) vật chất tại các trường đại học đang đối mặt với nhiều thách thức. Truyền thông, việc theo dõi và bảo trì phòng học, thiết bị (TB) và các tài sản khác thường tốn nhiều công sức và thời gian. Tuy nhiên, với sự phát triển của công nghệ IoT, việc quản lý (QL) các tài sản vật chất này có thể trở nên dễ dàng và hiệu quả hơn rất nhiều. IoT cho phép các TB kết nối với nhau và gửi dữ liệu theo thời gian thực, từ đó giúp giảm thiểu rủi ro và tối ưu hóa quy trình QL. Bài viết đưa ra một số phương pháp ứng dụng IoT vào QL và theo dõi phòng học, TB, và an ninh trong trường đại học hiện nay.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp ứng dụng IoT trong QL phòng học

Các hệ thống IoT có thể theo dõi việc sử dụng phòng học, tình trạng TB như máy chiếu, điều hòa không khí, đèn chiếu sáng và thông báo khi cần bảo trì. Thông qua các cảm biến được gắn trong phòng học, dữ liệu về số lượng sinh viên, mức độ sử dụng, điều kiện phòng học, điều kiện không khí, nhiệt độ và ánh sáng... Được gửi về hệ thống QL trung tâm, giúp QL tối ưu việc phân bổ phòng và giảm chi phí bảo trì. Cụ thể:

2.1.1. Cảm biến môi trường: Theo dõi điều kiện môi trường và đo lường các thông số vật lý hoặc hóa học trong môi trường xung quanh. Chúng thu thập dữ liệu về những yếu tố như nhiệt độ, độ ẩm, chất lượng không khí, ánh sáng, áp suất, mức độ tiếng ồn, hoặc các chất ô nhiễm trong không khí. Các cảm biến này chuyển đổi các dữ liệu đó thành tín hiệu điện tử và gửi về hệ thống xử lý trung tâm, nơi dữ liệu có thể được phân tích và sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau.

Cảm biến môi trường thường được sử dụng trong các tòa nhà thông minh, hệ thống điều khiển tự động, và các ứng dụng IoT (Internet of Things) để tối ưu hóa việc QL năng lượng, tạo môi trường an toàn, thoải mái và tiết kiệm chi phí.

2.1.2. Cảm biến chuyển động: Sử dụng để phát hiện sự di chuyển hoặc sự thay đổi vị trí của đối tượng trong một khu vực cụ thể. Khi phát hiện có chuyển động, cảm biến sẽ gửi tín hiệu đến một hệ thống điều khiển hoặc TB khác (như đèn chiếu sáng, hệ thống báo động, hoặc camera an ninh) để thực hiện các hành động tự động.

2.1.3. Dữ liệu sử dụng: Các cảm biến sẽ ghi lại và truyền dữ liệu về việc sử dụng phòng học như: tần suất sử dụng, thời gian sử dụng, số lượng người sử dụng, mục đích sử dụng theo thời gian thực. Hệ thống QL có thể sử dụng dữ liệu này để tối ưu hóa việc sử dụng không gian, và cải thiện hiệu quả QL tài nguyên như năng lượng, TB, an ninh... Giúp QL lịch trình và điều chỉnh việc phân bổ phòng phù hợp với nhu cầu.

2.2. Phương pháp ứng dụng IoT trong QL TB

Việc QL và bảo trì TB như máy tính, máy in, máy chiếu trong khuôn viên trường đại học là một công việc đòi hỏi nhiều thời gian. Với IoT, các TB này có thể được theo dõi liên tục về tình trạng hoạt động và tuổi thọ. Các cảm biến IoT có thể báo cáo trực tiếp khi TB cần được bảo dưỡng hoặc thay thế, giúp giảm thiểu thời gian chết và tăng cường hiệu suất hoạt động.

Các trường đại học lớn với số lượng TB khổng lồ như phòng thí nghiệm kỹ thuật, phòng máy tính, có thể tận dụng IoT để QL từ xa và giảm thiểu sự cố không mong muốn. Hệ thống IoT không chỉ giúp theo dõi hoạt động mà còn giúp phân tích dữ liệu để đưa ra các quyết định bảo trì thông minh hơn. Phương pháp

ứng dụng bao gồm:

2.2.1. Cảm biến giám sát TB: là các TB cảm biến được sử dụng để theo dõi tình trạng hoạt động của các TB, máy móc, và hệ thống trong thời gian thực. Chúng có khả năng thu thập dữ liệu liên quan đến hoạt động của TB, như nhiệt độ, công suất tiêu thụ, độ rung, tốc độ, và nhiều thông số khác, từ đó phát hiện sớm các dấu hiệu bất thường hoặc sự cố. Thông qua các cảm biến này, hệ thống có thể thông báo cho đội ngũ bảo trì để tiến hành kiểm tra hoặc sửa chữa trước khi sự cố trở nên nghiêm trọng.

2.2.2. Bảo trì dự phòng: Một lợi ích lớn của IoT trong QL TB là khả năng bảo trì dự phòng (predictive maintenance). Thay vì áp dụng phương pháp truyền thống là đợi TB hỏng mới sửa chữa, hệ thống IoT sẽ dựa trên dữ liệu thu thập được để dự báo thời gian bảo trì trước khi xảy ra sự cố nghiêm trọng. Điều này được thực hiện bằng cách phân tích dữ liệu về tình trạng TB và đưa ra dự báo về thời điểm cần bảo dưỡng hoặc thay thế linh kiện. Chẳng hạn, các TB máy tính trong phòng máy có thể được theo dõi về hiệu suất hoạt động. Khi hệ thống nhận thấy sự suy giảm hiệu suất hoặc các dấu hiệu hao mòn trong linh kiện, nó sẽ lên lịch bảo trì trước khi máy tính gặp sự cố lớn. Điều này giúp kéo dài tuổi thọ của TB, giảm thiểu thời gian gián đoạn hoạt động, và tăng cường hiệu suất tổng thể của hệ thống.

2.2.3. Tích hợp dữ liệu: Một phương pháp hiệu quả trong ứng dụng IoT vào QL TB là tích hợp dữ liệu từ các cảm biến lên nền tảng đám mây. Toàn bộ dữ liệu liên quan đến tình trạng và hoạt động của TB sẽ được lưu trữ và QL trên hệ thống đám mây. Điều này cho phép nhà QL truy cập thông tin từ xa và theo dõi tình trạng TB một cách dễ dàng mà không cần phải kiểm tra tại chỗ. Nhờ khả năng truy cập dữ liệu từ mọi nơi, QL có thể đưa ra quyết định nhanh chóng khi cần bảo trì hoặc thay thế TB. Bên cạnh đó, việc lưu trữ lịch sử dữ liệu cũng giúp ích trong việc phân tích và tối ưu hóa các quy trình bảo trì, từ đó cải thiện hiệu quả sử dụng TB trong dài hạn.

2.3. Phương pháp ứng dụng IoT vào tăng cường an ninh khuôn viên trường

IoT có thể đóng vai trò quan trọng trong việc tăng cường an ninh cho trường học. Hệ thống camera giám sát thông minh có thể phát hiện các hoạt động bất thường và thông báo ngay lập tức cho bộ phận an ninh. Việc tích hợp hệ thống QL truy cập với IoT giúp kiểm soát ai ra vào khuôn viên trường, tăng cường bảo mật và hạn chế các rủi ro liên quan đến an ninh. Ví dụ, một hệ thống cửa thông minh có thể ghi nhận và phân tích dữ liệu về việc ra vào của sinh viên, nhân

viên, và khách ra vào trường. Phương pháp cụ thể:

2.3.1. Hệ thống camera giám sát thông minh: Một trong những ứng dụng quan trọng của IoT trong an ninh là hệ thống camera giám sát thông minh. Camera tích hợp IoT có khả năng phân tích hình ảnh theo thời gian thực, từ đó phát hiện và nhận diện các hoạt động bất thường như xâm nhập trái phép, hành vi bạo lực, hoặc những sự cố khác trong khuôn viên trường. Khi hệ thống phát hiện ra các dấu hiệu bất thường, nó có thể ngay lập tức gửi cảnh báo tới bộ phận bảo vệ hoặc nhà QL. Ví dụ, khi có người cố tình vượt qua hàng rào trường học vào ban đêm hoặc có hành vi gây rối, hệ thống sẽ kích hoạt cảnh báo và gửi hình ảnh trực tiếp đến điện thoại hoặc máy tính của đội ngũ bảo vệ, giúp họ có thể phản ứng kịp thời.

2.3.2. Cảm biến truy cập: Cảm biến truy cập tích hợp IoT là giải pháp hiệu quả để kiểm soát ra vào của sinh viên, nhân viên và khách vào khuôn viên trường. Các cổng ra vào có thể được trang bị cảm biến nhận diện thẻ từ hoặc nhận diện khuôn mặt để ghi nhận thông tin của những người ra vào. Việc này giúp đảm bảo chỉ những người có thẩm quyền mới được phép tiếp cận vào trường hoặc các khu vực quan trọng. Ngoài ra, hệ thống còn có khả năng QL lượng người ra vào theo thời gian thực, từ đó hạn chế được các trường hợp xâm nhập trái phép hoặc người lạ mặt có thể gây nguy hiểm. Thông tin ra vào cũng được lưu trữ và dễ dàng truy cập lại khi cần thiết để phục vụ cho công tác điều tra hoặc QL..

2.3.3. Hệ thống khóa thông minh: Các phòng học, phòng thí nghiệm, hoặc những khu vực quan trọng trong trường có thể được trang bị hệ thống khóa thông minh tích hợp IoT. Hệ thống này chỉ cho phép truy cập đối với những người có thẩm quyền như giảng viên, nhân viên hoặc sinh viên thuộc các bộ phận được chỉ định. Thay vì sử dụng chìa khóa truyền thống, sinh viên và nhân viên có thể sử dụng thẻ từ, mã PIN hoặc hệ thống nhận diện khuôn mặt để mở cửa. Hệ thống khóa thông minh có thể ghi nhận mọi hoạt động truy cập, bao gồm cả thời gian và danh tính của người ra vào. Điều này giúp nhà QL dễ dàng kiểm tra lịch sử truy cập và nhanh chóng giải quyết các sự cố an ninh nếu có.

2.4. Ứng dụng IoT giúp tối ưu hóa chi phí và QL nguồn lực

Việc ứng dụng IoT trong QLTS tại các trường đại học không chỉ cải thiện hiệu quả hoạt động mà còn giúp tiết kiệm đáng kể chi phí. Hệ thống IoT cho phép QLTS và nguồn lực một cách thông minh, giúp giảm chi phí năng lượng, tối ưu hóa quy trình bảo trì và kéo dài tuổi thọ TB, đồng thời giảm thiểu các rủi ro liên

quan đến an ninh và mất mát tài sản. Hơn nữa, các hệ thống IoT có thể tự động hóa nhiều quy trình, giúp giảm bớt khối lượng công việc cho nhân viên QL và tạo điều kiện thuận lợi cho việc ra quyết định dựa trên dữ liệu, từ đó tiết kiệm thời gian và nguồn lực.

2.4.1. Tiết kiệm chi phí vận hành: Hệ thống IoT giúp QLTS như TB, phòng học, và cơ sở hạ tầng một cách thông minh. Các cảm biến IoT có thể thu thập dữ liệu về tình trạng và hiệu suất hoạt động của TB, từ đó xác định thời điểm cần bảo trì. Điều này giúp tránh việc bảo trì quá mức hoặc không cần thiết, giảm thiểu sự cố và kéo dài tuổi thọ của TB. Hệ thống có thể tự động tắt các TB khi không sử dụng, giúp tiết kiệm năng lượng, giảm chi phí điện nước.

2.4.2. QLTS thông minh và bảo mật: IoT cung cấp khả năng theo dõi tài sản trong thời gian thực, giúp phát hiện và ngăn chặn các rủi ro liên quan đến mất cắp hoặc hư hỏng tài sản. Cảm biến có thể theo dõi vị trí, tình trạng sử dụng và bất kỳ hành vi bất thường nào, từ đó đưa ra cảnh báo sớm để bảo vệ tài sản.

2.4.3. Tự động hóa đặt lịch sử dụng phòng học: Một trong những ứng dụng hiệu quả của IoT là khả năng tự động hóa quy trình đặt lịch sử dụng phòng học. Dữ liệu từ các cảm biến có thể thu thập thông tin về số lượng sinh viên sử dụng phòng học, mức độ sử dụng phòng theo từng thời điểm. Từ đó, hệ thống IoT có thể tự động điều chỉnh lịch phân bổ phòng học để đảm bảo rằng không có phòng học nào bị bỏ trống trong khi các phòng khác lại bị quá tải.

2.4.4. Hệ thống báo cáo tự động: IoT không chỉ giúp thu thập dữ liệu mà còn cung cấp các báo cáo chi tiết về tình trạng tài sản, mức tiêu thụ năng lượng, và tình trạng TB. Hệ thống có thể tự động thu thập các thông tin này từ các cảm biến được lắp đặt tại các khu vực khác nhau trong khuôn viên trường và tạo ra các báo cáo định kỳ. Nhà QL có thể dễ dàng truy cập hệ thống để xem các báo cáo chi tiết về việc sử dụng phòng học, tình trạng TB, mức tiêu thụ năng lượng hàng tháng. Điều này không chỉ giúp tiết kiệm thời gian thu thập dữ liệu mà còn giảm thiểu sai sót so với quy trình thu thập thủ công. Đồng thời, các báo cáo này cung cấp cái nhìn tổng thể về mức độ sử dụng nguồn lực, giúp nhà QL đưa ra các quyết định chiến lược hơn trong việc tối ưu hóa chi phí.

2.4.5. Ra quyết định dựa trên dữ liệu: IoT giúp thu thập và tổng hợp dữ liệu một cách chính xác và tự động. Các hệ thống báo cáo tự động có thể cung cấp cái nhìn toàn diện về mức tiêu thụ năng lượng, tình trạng TB và hiệu quả sử dụng tài nguyên. Thay vì dựa trên cảm giác hay kinh nghiệm, nhà QL có thể

dựa trên dữ liệu cụ thể để đưa ra các quyết định tối ưu hóa chi phí, cải thiện hiệu suất và nâng cao chất lượng dịch vụ.

2.4.6. Giảm thiểu sai sót và tăng cường độ chính xác: So với quy trình thu thập dữ liệu và báo cáo thủ công, các hệ thống IoT cung cấp dữ liệu nhanh chóng và chính xác hơn nhiều. Điều này không chỉ giúp giảm sai sót do con người mà còn tiết kiệm thời gian, giúp nhà QL có thể cập nhật và điều chỉnh chiến lược kịp thời.

3. Kết luận

Ứng dụng công nghệ IoT trong QLTS, TB và nguồn lực tại các trường đại học đã mang lại những lợi ích vượt trội, giúp tối ưu hóa quy trình vận hành và tiết kiệm chi phí một cách hiệu quả. Nhờ khả năng kết nối các TB và cảm biến, IoT giúp các trường đại học theo dõi tình trạng sử dụng phòng học, TB, cũng như tình hình an ninh trong thời gian thực. Việc tự động hóa quy trình QL không chỉ giảm bớt gánh nặng cho nhân viên QL mà còn giúp các nhà QL có cái nhìn tổng quan và chính xác hơn về hiệu suất sử dụng tài sản.

Công nghệ IoT còn tạo điều kiện cho việc phân tích dữ liệu chuyên sâu và ra quyết định chiến lược, giúp các trường đại học hiện đại hóa quy trình QL và nâng cao hiệu quả hoạt động tổng thể. Tuy nhiên, để triển khai IoT thành công, các trường đại học cần đầu tư vào hạ tầng công nghệ và đào tạo đội ngũ nhân viên kỹ thuật có khả năng vận hành và bảo trì hệ thống. Với những lợi ích rõ rệt mà IoT mang lại, việc áp dụng công nghệ này không chỉ là xu hướng tất yếu mà còn là giải pháp bền vững cho việc QLTS và nguồn lực trong môi trường giáo dục hiện đại.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*.
- [2]. Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*.
- [3]. Ashton, K. (2009). That 'Internet of Things' Thing. *RFID Journal*.
- [4]. Vermesan, O., & Friess, P. (2013). Internet of Things: Converging technologies for smart environments and integrated ecosystems. *River Publishers*.
- [5]. Zhou, K., Zhang, Y., & Liu, Y. (2020). IoT-based smart campus: Architecture and challenges. *IEEE Access*.
- [6]. Park, S., & Kim, S. (2020). IoT-based smart building environment service for occupants' thermal comfort. *Sensors*.