

XÂY DỰNG SỐ HÓA HỆ THỐNG QUẢN LÝ THIẾT BỊ TRONG TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

PHẠM TRẦN BÍCH THUẬN¹, TRẦN THANH HẢI², PHẠM THỊ QUẾ MINH³, ĐẶNG VŨ KHOA²

¹ Phòng Đào tạo, Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh,

² Phòng Kế hoạch – Đầu tư, Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh,

³ Phòng Tài chính – Kế toán, Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh;
phamtranbichthuan@juh.edu.vn

Tóm tắt. Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh là một trường đại học chính quy với quy mô hiện tại có trên 1047 giảng viên cơ hữu, trên 27831 sinh viên hệ đại học và khoảng 238 phòng học gồm phòng lý thuyết và học thực hành. Thông tin về số lượng tài sản bao gồm bàn ghế, máy chiếu, bảng, máy tính, quạt đèn và các tài sản của trường luôn phải được xác định nhanh chóng về số lượng và tình trạng, thông tin này hỗ trợ quản lý một cách chính xác nhất, khi cần thiết sẽ có sự thay thế giúp cho sự vận hành hoạt động dạy học liên tục. Chúng tôi đã thiết kế và xây dựng hệ thống kiểm kê trang thiết bị với mục đích giúp việc kiểm kê nhanh, hiệu quả và chính xác, cũng như sẽ giảm những công việc giấy tờ, số hóa dữ liệu phù hợp với xu thế phát triển của công nghiệp 4.0 trong việc số hóa và áp dụng công nghệ thông tin. Hệ thống đã được cài đặt và thử nghiệm tại phòng Kế hoạch và Đầu tư cho kiểm kê trang thiết bị năm 2019.

Từ khóa. Quản lý thiết bị, kiểm kê tài sản, số hóa dữ liệu.

BUILDING DIGITIZING DATA OF EQUIPMENT MANAGEMENT SYSTEM IN INDUSTRIAL UNIVERSITY OF HO CHI MINH CITY

Abstract. Industrial University of Ho Chi Minh city is a public university with over 1047 full-time faculty members, over 27831 undergraduate students and around 238 classrooms including theoretical and practical rooms. Information on the number of properties including tables and chairs, projectors, computers, fan lights and others school properties must always be quickly determined in number and status, this information assists in managing with the most accurate way, when necessary, there will be replacements for the continuous operation of teaching activities. We have designed and built an equipment inventory system with the main purpose of making inventory quick, efficient and accurate, as well as reducing paper work and digitizing data in line with the trend of distribution in the development trend of industry 4.0. The inventory system was installed and tested in the Planning and Investment department for equipment inventory in 2019.

Keywords. Equipment management, equipment inventory, digitizing data.

1 GIỚI THIỆU

Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin làm cho máy tính không thể nào thiếu được trong mọi lĩnh vực đời sống và cùng với sự phát triển của công nghệ thông tin đã giúp cho việc quản lý hồ sơ, sổ sách trong các cơ quan, đơn vị trở nên rất tiện lợi. Cuộc cách mạng công nghệ 4.0 được đánh giá sẽ vượt ra khỏi quy mô công xưởng, việc quản lý khi vận vật được kết nối bởi internet. Trong quá trình phát triển của con người, những cuộc cách mạng về công nghệ đóng một vai trò rất quan trọng, chúng làm thay đổi từng ngày từng giờ cuộc sống của con người, theo hướng hiện đại hơn. Việc áp dụng những giải pháp công nghệ trong kiểm kê và quản lý tài sản được xem như là một yếu tố then chốt cho chìa khóa thành công của doanh nghiệp.

Hiện nay, các doanh nghiệp vẫn đang tìm kiếm, phát triển và cải tiến những phần mềm quản lý thiết bị, tài sản trong doanh nghiệp sao cho cải thiện hiệu suất, tính năng và độ chính xác cao trong kiểm kê và quản lý tài sản một cách thông minh. Giải pháp có thể thay đổi tùy theo từng nhu cầu đặc thù trong từng mảng ứng dụng công nghệ quản lý tài sản với sự phân tích dữ liệu sẽ được đưa ra công bố chính thức và cũng đã có những bài báo về việc quản lý thiết bị phục vụ công tác dạy và học [1, 2].

Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh với quy mô hiện tại có hơn 1047 giảng viên cơ

hữu, hơn 27831 sinh viên hệ đại học và khoảng 238 phòng học gồm phòng lý thuyết và học thực hành. Vấn đề đặt ra là số lượng tài sản bao gồm bàn ghế, máy chiếu, bảng, máy tính, quạt đèn ... luôn phải được xác định số lượng và tình trạng để có thể quản lý một cách chính xác nhất để có sự thay thế sao cho sự vận hành liên tục để đảm bảo công tác dạy và học diễn ra một cách liên tục. Đặc biệt việc đi từng phòng ban, từng khoa/viện, từng toà nhà và vào từng phòng học để ghi nhận lại các thiết bị và tình trạng là rất tốn thời gian, có thể mất cả tuần và cả tháng.

Sau một thời gian dài làm trong các phòng ban về kiểm kê tài sản cũng như lên kế hoạch thay thế thiết bị đảm bảo sao cho các thiết bị cần sẵn sàng hỗ trợ công tác dạy và học; Với tổng các danh mục tài sản hơn 200 và sự đầu tư tính theo tiền tỷ, nên chúng tôi nhận thấy rằng cần phải có phần mềm quản lý tài sản – vật tư nhằm đáp ứng kịp thời tính chính xác và đạt kết quả tối ưu trong công việc quản lý các thiết bị, tài sản – vật tư.

Bài báo này trình bày việc tìm kiếm phương pháp hỗ trợ cho việc kiểm kê và quản lý tài sản trong trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh một cách nhanh nhất và tối ưu nhất; Căn cứ Thông tư 45/2018/TT-BCT ngày 07 tháng 5 năm 2018 của Bộ Tài chính về hướng dẫn chế độ quản lý, sử dụng và trích khấu hao tài sản cố định tại cơ quan, tổ chức, đơn vị và tài sản cố định do nhà nước giao cho doanh nghiệp quản lý không tính thành phần vốn nhà nước tại doanh nghiệp [3]; Căn cứ Quyết định số 2608/QĐ-ĐHCN, ngày 29 tháng 11 năm 2018, của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh về việc thành lập Ban kiểm kê tài sản 01 giờ ngày 01 tháng 01 năm 2019 của Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh; Khối lượng tài sản bàn giao cũng như thanh lý trong năm khá lớn; song song với sự bàn giao và sát nhập thì một số lượng lớn tài sản mới được trang bị lắp đặt mới phù hợp với định hướng phát triển của nhà Trường [4]; Căn cứ vào tình hình thực tế của Nhà trường và nhu cầu cần thiết phải công cụ hỗ trợ cho quản lý trang thiết bị từ các phòng ban như phòng Đào tạo, phòng Kế hoạch – Đầu tư, phòng Quản trị, phòng Tài chính – Kế toán và của chính những lãnh đạo Nhà trường trong việc giám sát và quản lý toàn bộ hệ thống tài sản – vật tư của Nhà trường.

Chúng tôi thiết kế và xây dựng phần mềm quản lý hỗ trợ thu thập dữ liệu kết nối với thiết bị để truyền dữ liệu về máy tính trung tâm. Từ dữ liệu này sẽ có những báo cáo nhanh về tình hình thiết bị với số lượng lớn và từ đó có những giải pháp kịp thời để sao cho duy trì sự hoạt động liên tục của Nhà trường trong công tác quản lý trang thiết bị để hỗ trợ dạy và học liên tục trong trường.

Hệ thống kiểm kê thiết bị với 2 phần chính: Phần thu thập dữ liệu: khối này bao gồm một thiết bị đọc mã vạch cầm tay có chức năng ghi nhận mã vạch của thiết bị - đóng vai trò như một thiết bị đầu cuối. Thiết bị này sẽ được kết nối với một Smartphone/Tablet thông qua giao tiếp Bluetooth, và sẽ chuyển thông tin mã vạch thành dạng chuỗi kí tự. Song song đó, trên Smartphone/Tablet sẽ được cài đặt một ứng dụng có nhiệm vụ giao tiếp với server và chuyển giao dữ liệu đã nhận được từ thiết bị đọc mã vạch. Ứng dụng này còn có chức năng quản lý các thông tin liên quan như thông tin phòng ban, thông tin người sử dụng, lịch sử kiểm kê và một số tính năng khác; Phần quản lý và điều phối: bao gồm một máy chủ có kết nối internet nhằm cho phép người sử dụng có thể truy cập ở nhiều nơi, trên máy chủ sẽ được cài đặt phần mềm quản lý các thiết bị, ghi nhận các thông tin từ khối truy cập dữ liệu gửi về, lưu trữ, phân tích và thực hiện các phương thức dự đoán dữ liệu.

Với hệ thống này sẽ giúp cho công việc kiểm kê thiết bị, đưa ra các báo cáo và dự trù thiết bị cho năm học kế tiếp sẽ nhanh, hiệu quả và chính xác hơn, cũng như sẽ giảm những công việc giấy tờ, nâng cao sự số hóa phù hợp với xu thế phát triển của công nghiệp 4.0 trong việc số hóa và áp dụng công nghệ IOT. Cấu trúc bài báo gồm phần 2 giới thiệu cơ sở lý thuyết về những thiết bị, ngôn ngữ, cơ sở dữ liệu để thiết kế và thiết lập hệ thống; phần 3 trình bày chi tiết hệ thống thu thập dữ liệu từ xa kết nối truyền dữ liệu về máy trung tâm với cơ sở thiết kế dựa theo yêu cầu thực tế của quản lý tài sản – vật tư; phần 4 trình bày chi tiết các màn hình với các chức năng được xây dựng và cài đặt theo cơ sở lý thuyết được phân tích trong phần 2 và thực tế yêu cầu thiết kế trong phần 4; phần 5 là kết luận và hướng phát triển trong tương lai cho phần mềm quản lý, đặc biệt đó là thực sự phát triển và ứng dụng trong Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh.

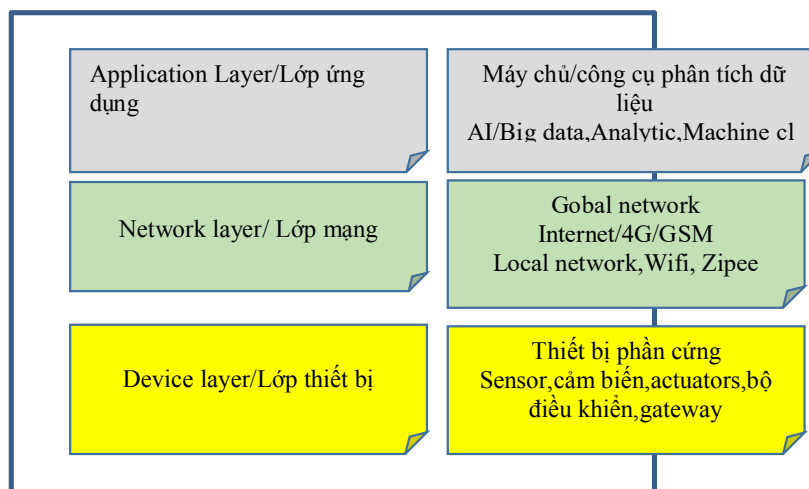
2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Tổng quan về IoT (Internet of Things)

Vật kết nối (IoT- Internet of Things) là một khái niệm mà khi đó mỗi một thiết bị sẽ có một định danh riêng của mình và tất cả sẽ được kết nối để trao đổi truyền tải thông tin, dữ liệu trực tiếp với nhau qua sự

kết nối mạng mà không cần đến một sự tác động trung gian quản lý giữa người với người hay con người với máy tính. Có rất nhiều mô hình kiến trúc IoT khác nhau gồm 3 lớp [5], 4 lớp [6], 5 lớp [7]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, chúng tôi lựa chọn để thiết kế hệ thống được phân chia thành 3 lớp, cụ thể như sau và thể hiện cấu trúc trong hình 1:

- Lớp ứng dụng (Application Layer);
- Lớp mạng (Network Layer);
- Lớp thiết bị (Device Layer).



Hình 1: Mô hình IoT

2.2 Mã vạch 128 và những thiết bị hỗ trợ

2.2.1 Mã vạch

Theo định nghĩa, mã vạch là sự lưu trữ và thể hiện thông tin bằng một loại ký hiệu chuyên biệt. Đây là 1 ký hiệu gồm tổ hợp các khoảng trắng và vạch thẳng để biểu thị các mẫu tự, ký hiệu và con số. Nội dung của mã vạch là thông tin về sản phẩm như: Nước đăng ký mã vạch, tên doanh nghiệp, lô, tiêu chuẩn chất lượng đăng ký, thông tin về kích thước sản phẩm, nơi kiểm tra... [8]. Tùy theo dung lượng thông tin, dạng thức thông tin được mã hóa muốn truyền tải đến người đọc và tùy mục đích sử dụng mà có rất nhiều loại. Trong đó các dạng thông dụng trên thị trường mà ta thấy gồm UPC, EAN, Code 39, Interleaved 2of 5, Codabar và Code 128. Ngoài ra, trong 1 số loại mã vạch người ta còn phát triển làm nhiều Version khác nhau, có mục đích sử dụng khác nhau, thí dụ UPC có các version là UPC-A, UPC-B, UPC-C, UPC-D và UPC-E; EAN có các version EAN-8, EAN-13, EAN-14, Code 128 gồm Code 128 Auto, Code 128-A, Code 128-B, Code 128-C. Hình 2 mô tả các loại mã vạch khác nhau.



Hình 2: Các loại mã vạch [8]

2.2.2 Thiết bị hỗ trợ

Những thiết bị hỗ trợ bao gồm máy in mã vạch, tùy hàng hóa và các dữ liệu mà nhà quản lý muốn ẩn trong mã vạch sẽ có những công cụ như những phần mềm hỗ trợ barcode và những máy in tương thích. Khi nhìn vào một ký hiệu mã vạch trên 1 món hàng, có khi ta thấy 1 dãy số nằm ngay bên dưới ký hiệu mã vạch đó nhưng cũng có khi không có gì cả. Dãy số này chính là mã số mà ký hiệu mã vạch đã mã hoá. Vấn đề có mã số hay không có mã số là do phần mềm in mã vạch tạo ra giúp cho con người có thể nhận dạng được bằng mắt thường, nó chỉ quan trọng đối với con người chứ không quan trọng đối với máy vì máy không hiểu được các con số này mà chỉ có thể đọc được chính bản thân các ký hiệu mã vạch. Do đó, để máy quét có thể đọc được mã vạch tốt thì khi in ra, ký hiệu mã vạch phải rõ ràng, không mất nét, các vạch phải thẳng đứng không biến dạng.

Mã vạch sau khi quét sẽ được giải mã bằng 1 phần mềm để cho ra mã số ban đầu. Tùy theo công nghệ đang dùng và tùy theo loại máy quét, máy đọc mà phần mềm giải mã có thể là 1 phần mềm dưới dạng Firmware nằm ngay trong máy quét và có thể được hiển thị bằng các file văn bản thông thường như Notepad, Wordpad, hay là 1 phần mềm chuyên dụng kèm theo thiết bị hoặc do người sử dụng viết chương trình ứng dụng.

Trong thiết bị hỗ trợ kể đến những thiết bị đầu đọc mã vạch. Trong giới hạn của nghiên cứu xây dựng hệ thống quản lý thiết bị, chúng tôi sử dụng thiết bị đọc mã vạch của hãng Honeywell với tên mã Voyager 1602g Pocket Scanner. Thiết bị này giao tiếp với smartphone qua Bluetooth, và khi kết nối sẽ đóng vai trò như một thiết bị nhập liệu, hỗ trợ quét mã với định dạng bar code hoặc QR code.



Hình 3: Thiết bị đọc mã vạch Honeywell Voyager 1602g Pocket Scanner [9]

2.3 Phần mềm và những công nghệ sử dụng thiết lập hệ thống

JavaScript, là một ngôn ngữ lập trình hoặc ngôn ngữ kịch bản cho phép phát triển từ các ý niệm nguyên mẫu đến những chức năng phức tạp trên trang web như hiển thị các cập nhật nội dung kịp thời, tương tác với bản đồ, hoạt cảnh 2D/3D... Phiên bản mới nhất của JavaScript là ECMAScript 7. ECMAScript là phiên bản chuẩn hóa của JavaScript. [10].

React Native được phát triển bởi Facebook với mục đích ban đầu là áp dụng vào mạng xã hội lớn nhất hành tinh: Facebook. Do đặc tính công nghệ của mạng xã hội, Facebook cần phải tạo ra nền tảng phát triển ứng dụng di động đa nền tảng có hiệu năng không thua kém so với ứng dụng được phát triển độc lập cho từng nền tảng. React Native chính thức trở thành mã nguồn mở vào tháng 3 năm 2015. Cho đến nay, React Native được áp dụng trong nhiều ứng dụng của ta và cả nước ngoài [11].

MongoDB là phần mềm cơ sở dữ liệu mã nguồn mở NoSQL hỗ trợ đa nền tảng được thiết kế theo hướng đối tượng, phổ biến nhất được biết bằng C++. MongoDB có các tính năng cơ bản như: Truy vấn ad hoc, nhân rộng, cân bằng tải, lưu trữ tệp, tập hợp, thực thi Javascript phía máy chủ, giới hạn kích thước collection, giao dịch ACID đa tài liệu [12].

Nền tảng Node.js là mã nguồn mở được viết dựa trên ngôn ngữ JavaScript cho phép lập trình viên có thể xây dựng các ứng dụng chạy trên máy chủ.. Chương trình được viết bằng JavaScript, sử dụng kỹ thuật điều khiển theo sự kiện, nhập/xuất không đồng bộ để tối ưu tổng chi phí và tối đại khả năng mở rộng. Node.js bao gồm có V8 JavaScript engine của Google, libUV, và vài thư viện khác [13].

Express framework là tiện ích để xây dựng các ứng dụng web, cung cấp một lượng lớn của tính năng mạnh mẽ để phát triển các ứng dụng web và mobile. Express hỗ trợ phát triển ứng dụng theo mô hình MVC, cho phép định nghĩa các middleware, định nghĩa rõ ràng các request methods trong route, hỗ trợ mạnh mẽ về REST API,...[14].

Mongoose là một Object Document Mapper (ODM). Điều này định nghĩa Mongoose là một thư viện mô hình hóa đối tượng (Object Data Model - ODM) cho MongoDB và Node.js. Nó quản lý mối quan hệ giữa dữ liệu, cung cấp sự xác nhận gián đồ và được sử dụng để dịch giữa các đối tượng trong mã và biểu diễn các đối tượng trong MongoDB [15].

Lodash là một thư viện mạnh của Javascript, nó cung cấp nhiều tiện ích cho developer như cải thiện hiệu suất, đơn giản code, làm code trông dễ nhìn hơn. Lodash có tiền thân chính là underscore tuy nhiên hiệu

năng đã được cải thiện hơn [16].

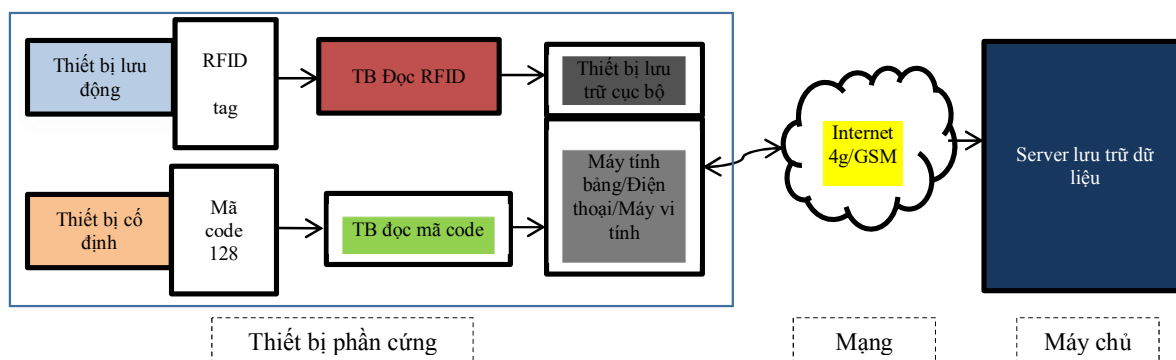
Redux là một thư viện quản lý trạng thái cho các ứng dụng viết với JavaScript. Thư viện hỗ trợ viết các ứng dụng hoạt động một cách nhất quán, chạy trong các môi trường khác nhau (client, server, and native) và dễ dàng để test [17].

3 THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG THU THẬP DỮ LIỆU TỪ XA VÀ MÁY TÍNH TRUNG TÂM

3.1 Mô hình hệ thống thiết kế và thiết lập

Thực trạng của trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh từ năm 2015 bộ máy Nhà trường tiếp tục có những thay đổi, nhiều đơn vị có tách, nhập và thành lập mới. Khối lượng tài sản bàn giao cũng như thanh lý trong năm khá lớn, song song với sự bàn giao và sát nhập thì một số lượng lớn tài sản mới được trang bị lắp đặt mới phù hợp với định hướng phát triển của nhà Trường. Công tác kiểm kê hiện tại vẫn còn sử dụng giấy tờ nhiều rất tốn thời gian và công sức của mọi người sẽ dẫn đến hậu quả không chính xác. Trong công tác kiểm kê thực tế chưa đảm bảo yêu cầu “thấy được, sờ được”, chưa thể kiểm tra các thông số kỹ thuật (thiếu tham khảo số tài sản), nên việc kiểm tra thiếu chính xác.

Do đó, hệ thống số hóa dựa vào nền tảng IoT được chúng tôi đề xuất để thực hiện kiểm kê với các yêu cầu như trên (đó là quản lý tài sản số lượng lớn, phân loại được tài sản cố định và lưu động và có đủ cơ sở dữ liệu để dự báo) được tuổi thọ của tất cả tài sản được mô tả như hình 4.



Hình 4: Mô hình hệ thống được đề xuất

Trong đó,

- Thiết bị kiểm kê được tôi phân thành hai loại:
 - ✓ Thiết bị loại lưu động có giá trị lớn như máy chiếu, máy vi tính, máy thực hành công nghệ
 - ✓ Thiết bị loại cố định là những tài sản không thể di chuyển được như máy lạnh, máy CNC , máy thực hành công nghệ cao trong phòng Lab hệ thống phải tự động phát hiện tránh mất mát.
- Phần cứng thu thập dữ liệu:
 - ✓ Mã vạch 128: dùng để quản lý tài sản cố định khối này bao gồm một thiết bị đọc mã vạch cầm tay có chức năng ghi nhận mã vạch của thiết bị - đóng vai trò như một thiết bị đầu cuối. Thiết bị này sẽ được kết nối với một smartphone thông qua giao tiếp Bluetooth, và sẽ chuyển thông tin mã vạch thành dạng chuỗi kí tự. Song song đó, trên smartphone sẽ được cài đặt một ứng dụng có nhiệm vụ giao tiếp với server và chuyển giao dữ liệu đã nhận được từ thiết bị đọc mã vạch.
 - ✓ Mã RFID dùng để quản lý các loại tài sản lưu động bao gồm RFID tag, đầu đọc RFID cầm tay đóng vai trò như một thiết bị đầu cuối và có nhiệm vụ giao tiếp với server để chuyển dữ liệu.
- Mạng internet hay 4G: Các thiết bị đọc mã code hay mã RFID hỗ trợ các mạng toàn cầu internet hoặc 4G hoặc GSM để chuyển dữ liệu lên máy chủ.
- Quản lý và điều phối: Máy chủ server có kết nối internet nhằm cho phép người sử dụng có thể truy cập ở nhiều nơi, trên máy chủ sẽ được cài đặt phần mềm quản lý các thiết bị, ghi nhận các thông tin từ khối truy cập dữ liệu gửi về, lưu trữ, phân tích và thực hiện các phương thức dự đoán dữ liệu.

3.2 Phần cứng thu thập dữ liệu

Nhằm mục tiêu đánh dấu mỗi thiết bị với một loại mã vạch riêng biệt, mà ở trong đó mỗi mã vạch phải bao gồm các thành phần sau:

- Mã kế toán của thiết bị (loại thiết bị)
- Mã duy nhất của thiết bị

Các thông tin được phân cách với nhau bởi dấu chấm (.) để giúp cho quá trình xử lý khi nhận dữ liệu được nhanh hơn.

Ví dụ thực tế về một thiết bị được quản lý bởi phần mềm:

- Tên thiết bị: Máy đo dao động
- Mã kế toán: 40301
- Mã thiết bị: 01703
- Mã phòng: 1V09.2
- Khoa: Công nghệ điện tử
- Mã vạch quy đổi mang giá trị: 40301.01703

Do khối lượng dữ liệu được chuyển đổi sang dạng mã vạch không lớn (15 ký tự), cũng như để đồng bộ với các hệ thống sẵn có như mã giáo viên, nhân viên, chúng tôi quyết định sử dụng bar code. Bản thân bar code cũng được phân ra nhiều dạng khác nhau như: CODE 128, CODE 39, UPC-A ...

Chúng tôi đã dùng CODE 128 để đánh dấu thiết bị và kết hợp với đầu đọc tương thích như trình bày trong hình 4 (Thiết bị này giao tiếp với smartphone qua Bluetooth, và khi kết nối sẽ đóng vai trò như một thiết bị nhập liệu, hỗ trợ quét mã với định dạng bar code hoặc QR code)

Cấu trúc mã vạch CODE 128 gồm các thành phần:



Hình 5: Code 128 mã vạch

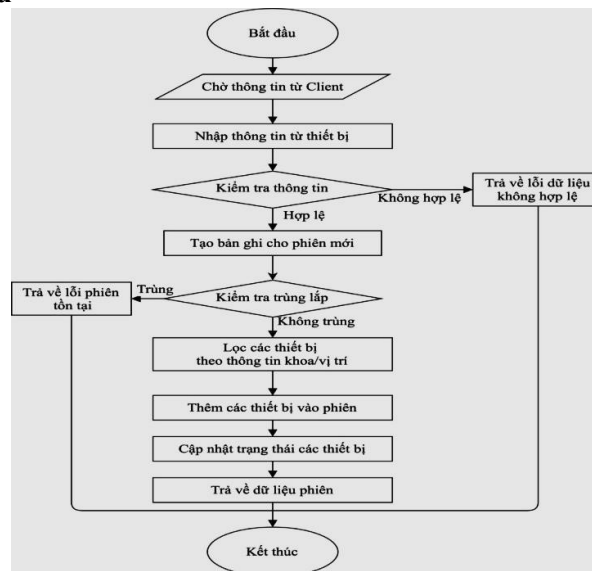
Mỗi Code 128 mã vạch chứa một ký tự bắt đầu, một chuỗi dữ liệu, một thanh kiểm tra Modulo hoặc Mod 103 và ký tự dừng. Toàn bộ Code 128 cung cấp tổng cộng 107 mẫu “in” khác nhau (103 ký hiệu dữ liệu, 3 mã bắt đầu và mã dừng một lần).

Vậy với dữ liệu 52341.32153.001 mã vạch tương ứng theo chuẩn CODE 128 được trình bày trong hình 6.



Hình 6: Dữ liệu tương ứng code 128

3.3 Cấu hình máy chủ



Hình 7: Mô hình giao tiếp với người sử dụng trên máy chủ

Máy chủ là thiết bị phần cứng kết nối với bộ cảm biến hoặc thiết bị truyền động bằng dây hoặc không dây. Mô hình hoạt động của máy được đề xuất như hình 7.

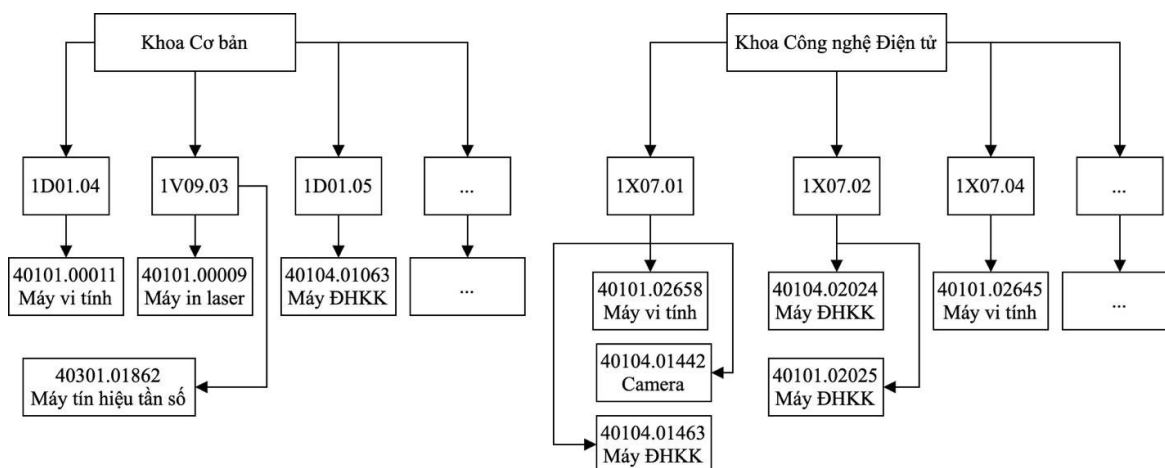
3.4 Thiết kế và cài đặt phần mềm

3.4.1 Mô hình phân cấp

Dựa trên sự quan sát quá trình kiểm kê hiện tại, song song đối chiếu với danh sách phân bổ các thiết bị theo từng khoa, từng phòng trong khoa khác nhau, tôi nhận thấy dữ liệu được tổ chức theo mô hình phân cấp, trong đó:

- Một khoa / phòng ban có thể bao gồm một hoặc nhiều phòng (vị trí)
- Một phòng bao gồm một hoặc nhiều thiết bị
- Mỗi thiết bị chỉ có định duy nhất trong phòng

Diễn giải trên có thể được tóm tắt theo như hình 8 cho các khoa.



Hình 8: (a) Minh họa mô hình quản lý thiết bị tại Khoa Cơ bản,
(b) Minh họa mô hình quản lý thiết bị tại khoa Công nghệ Điện tử

3.4.2 Thiết kế dữ liệu quản lý nhóm và người dùng

Dữ liệu của nhóm và người dùng được thiết kế và quản lý như sau:

- Người dùng sẽ được phân định theo các nhóm chức năng, hiện tại tôi thiết kế gồm 2 nhóm chính
 - ✓ Nhóm Quản Lý
 - ✓ Nhóm Nhân Viên
- Mỗi người dùng trực thuộc một nhóm
- Người có quyền quản lý có toàn quyền trên hệ thống

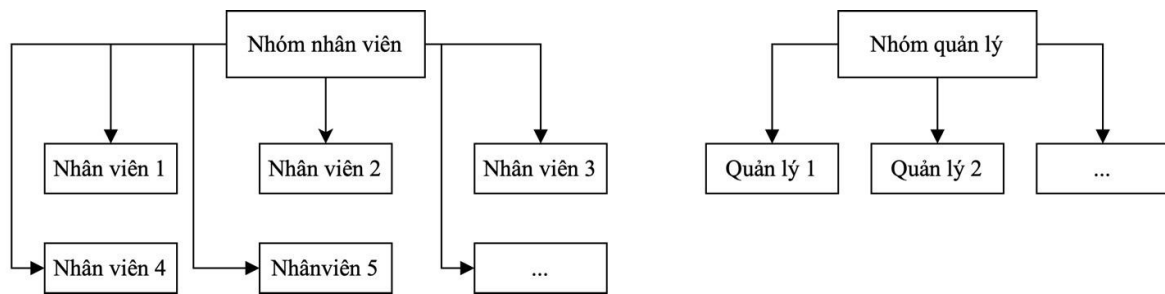
Dữ liệu của một người dùng bao gồm các thông tin sau:

- Full name: họ tên đầy đủ của người dùng
- Email: dùng để xác thực người dùng và đăng nhập vào hệ thống
- Password: mật khẩu đăng nhập hệ thống, được mã hoá
- Code: mã người dùng, code này sẽ trùng với mã nhân viên trên hệ thống của trường
- Group: mã tham chiếu thông tin đến group tương ứng với quyền của người dùng này, có 2 lựa chọn là
 - Quản Lý và Nhân Viên

Dữ liệu của một nhóm bao gồm các thông tin sau:

- Tên nhóm: Quản lý / Nhân viên
- Mô tả nhóm

Do giới hạn của đề tài, quyền hạn của mỗi nhân viên sẽ được thiết kế trực tiếp dựa trên nhóm của người dùng. Trong tương lai ứng dụng có thể được cải tiến để mỗi nhóm sẽ liên kết đến một bảng dữ liệu phân quyền, và quyền sử dụng cuối cùng sẽ được tổng hợp như hình 9.



Hình 9: Mô phỏng quản lý người dùng phân cấp

3.4.3 Thiết kế dữ liệu khoa / phòng ban và phòng

Dựa theo mô hình quản lý và phân bố vị trí các khoa cũng như phòng ban ở trường, dữ liệu quản lý của một khoa sẽ bao gồm các thông tin sau:

- Name: tên khoa, ví dụ Khoa công nghệ điện tử
- Code: mã khoa
- Location: các phòng thuộc khoa, là một ánh xạ id đến vị trí khoa

Trong một khoa có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị phòng khác nhau, vì vậy một đơn vị phòng được biểu diễn như sau:

- Code: mã phòng, ví dụ 1V09.1
- Ánh xạ ngược của thông tin khoa, được đặt tên là facultyId
- Các thiết bị hiện đang có trong khoa, thông tin lưu trữ là id ánh xạ của thiết bị

Mối quan hệ giữa thiết bị và phòng của khoa sẽ được đề cập chi tiết trong phần thiết kế dữ liệu của thiết bị. Sơ đồ mô tả mối quan hệ dữ liệu giữa khoa và các phòng trong khoa đã được trình bày trong hình 9.

Với việc sử dụng ánh xạ ngược, lưu trữ thông tin các phòng của khoa có ưu điểm giúp ta tối ưu hoá truy vấn trong quá trình thực thi tìm kiếm dữ liệu, hệ thống không cần phải truy vấn để tìm ra danh sách những phòng thuộc khoa mà chỉ đơn giản ánh xạ thông tin danh sách các id của phòng là có thể dễ dàng tìm ra chi tiết phòng.

3.4.4 Thiết kế dữ liệu thiết bị

Dữ liệu của thiết bị được thiết kế dựa theo mô tả phương thức quét mã vạch được trình bày bên trên. Mỗi thiết bị sẽ được đại diện bởi các thông tin sau:

- Name: tên của thiết bị
- Code: mã vạch của thiết bị, bao gồm mã kế toán và mã định danh
- Purchased Date: ngày mua thiết bị
- Một ánh xạ ngược đến phòng ban chứa thiết bị này

Phần thiết kế thiết bị trên đây chỉ phục vụ cho việc thống kê lại tại thời điểm hiện thời mỗi phòng ban sẽ có số lượng thiết bị ra sao, và tìm kiếm cũng như lọc thiết bị đi theo từng khoa, và từng phòng ban. Việc đánh giá trạng thái từng thiết bị ở mỗi phiên kiểm kê sẽ được trình bày trong mục Thiết kế dữ liệu kiểm kê. Sơ đồ mô tả mối tương quan về việc tổ chức dữ liệu và quản lý giữa Khoa – Phòng – Thiết Bị đã được trình bày trong hình 9.

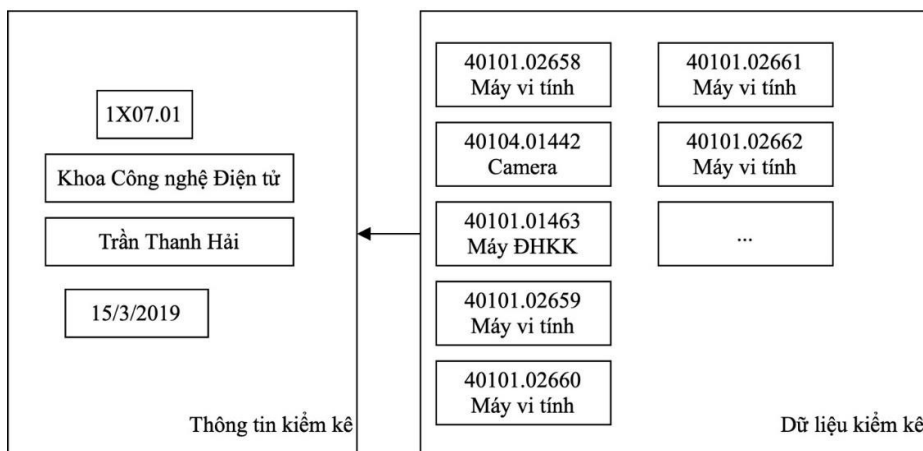
3.4.5 Thiết kế dữ liệu kiểm kê

Thao tác kiểm kê được đánh dấu bằng các bản ghi gọi là các phiên kiểm kê khác nhau, mỗi phiên kiểm kê sẽ bao gồm các thông tin:

- Begin Date: thời gian bắt đầu phiên kiểm kê
- End Date: thời gian kết thúc phiên kiểm kê
- Audit User: người kiểm kê
- Confirm User: người xác nhận
- Location: vị trí kiểm kê, là ánh xạ của một phòng thuộc khoa
- Is Finished: đánh dấu phiên kiểm kê kết thúc hay chưa
- Devices: danh sách thiết bị tham chiếu, thông tin của một thiết bị tham chiếu ngoài thông tin thiết bị hiện thời còn thêm thông tin trạng thái của thiết bị

Chi tiết một thiết bị tham chiếu gồm các thông tin sau:

- Is Available: trạng thái tồn tại của thiết bị
- Is Working: trạng thái hoạt động của thiết bị
- Code: mã kế toán của thiết bị
- Name: tên của thiết bị
- Note: ghi chú thêm về thiết bị
- Purchased Date: ngày mua của thiết bị



Hình 10: Mô tả mối liên hệ giữa phiên kiểm kê và thiết bị kiểm kê

4 CÀI ĐẶT VÀ SỬ DỤNG HỆ THỐNG

Chương 3 đã trình bày cấu trúc và cấp độ quản lý phần cứng và dữ liệu. Chương này chúng tôi trình bày sự cài đặt, vận hành hệ thống.

4.1 Cài đặt và sử dụng màn hình quản lý nhóm

Trong hệ thống này, nhóm sẽ đại diện cho vai trò của người dùng. Mỗi người dùng có thể ở trong một hoặc nhiều nhóm, và tùy theo loại nhóm mà người dùng đó sẽ có các quyền hạn khác nhau trên ứng dụng. Hiện tại trong giới hạn luận văn chỉ xây dựng 2 nhóm chính.

- Nhóm nhân viên
- Nhóm quản lý

Mã nguồn được chia làm 3 tập tin chính:

- Tập tin group-input.js: giao diện tương tác và xử lý logic trong việc thêm / sửa thông tin nhóm. Thông tin thêm và sửa bao gồm tên nhóm và mô tả của nhóm
- Tập tin group-item.js: giao diện hiển thị từ nhóm con
- Tập tin index.js: thành phần màn hình chính, chứa đặc tả việc sắp xếp các component và tương tác giữa chúng

Việc gán cho người dùng có quyền thế nào nằm trong chức năng quản lý nhân viên. Giao diện màn hình quản lý nhóm và Giao diện chức năng sửa thông tin nhóm được trình bày trong hình 11 và 12 trong phần phụ lục.

4.2 Cài đặt và sử dụng màn hình quản lý người dùng

Hệ thống sẽ quản lý dựa trên thông tin mà người dùng cung cấp bao gồm có:

- Tên truy cập
- Email
- Họ và tên
- Vai trò của người sử dụng

Dựa trên thông tin này, khi đăng nhập vào ứng dụng mà người dùng sẽ có các chức năng tương ứng. Kết quả cài đặt được thể hiện trong hình 13 và 14 trong phần phụ lục.

4.3 Cài đặt công cụ kiểm kê và các chức năng

Khi kiểm kê, người kiểm kê sẽ đăng nhập vào tài khoản từ thiết bị cầm tay được cầm đến các khoa/ viện/ phòng ban/ từng phòng kiểm kê thiết bị.

Mỗi khoa được quy định bởi hai thuộc tính:

- Mã của khoa: mã này cũng sẽ được dùng trong mã vạch của thiết bị, mã này lưu trữ dạng một số có chiều dài 5 chữ số. Và mã này phải được đảm bảo là duy nhất giữa các khoa. Việc kiểm tra tính duy nhất sẽ do server đảm nhận và trả về thông báo lỗi nếu mã khoa này đã tồn tại.
- Tên khoa: diễn giải thông tin của khoa dựa theo mã

Ngoài việc thêm từng khoa riêng lẻ, ứng dụng còn hỗ trợ chỉnh sửa thông tin của khoa đã nhập trước đó và xóa các khoa không có yêu cầu sử dụng.

Trong hệ thống này, nhóm sẽ đại diện cho vai trò của người dùng. Mỗi người dùng có thể ở trong một hoặc nhiều nhóm, và tùy theo loại nhóm mà người dùng đó sẽ có các quyền hạn khác nhau trên ứng dụng. Hiện tại trong giới hạn tôi chỉ xây dựng 2 nhóm chính và không cho phép thêm nhóm.

- Nhóm nhân viên: chỉ có quyền tạo các đợt kiểm kê và chỉ được nhập tình trạng của các thiết bị trong quá trình kiểm kê
- Nhóm quản lý: có quyền trên toàn bộ hệ thống
- Việc gán cho người dùng có quyền thế nào nằm trong chức năng quản lý nhân viên.

Hệ thống sẽ quản lý dựa trên thông tin mà người dùng cung cấp bao gồm có:

- Tên truy cập
- Email
- Họ và tên
- Vai trò của người sử dụng

Dựa trên thông tin này, khi đăng nhập vào ứng dụng mà người dùng sẽ có các chức năng tương ứng.

Tương tự như chức năng quản lý khoa, chức năng quản lý loại thiết bị cũng cho phép người dùng thêm, xóa và sửa các thiết bị hiện hành. Mỗi thiết bị được quy định bởi các thuộc tính.

- Mã thiết bị: gồm một số có 5 chữ số, mã số này phải là duy nhất giữa các loại thiết bị, và là thành phần của mã vạch chung của thiết bị.
- Tên thiết bị: tên mô tả cho mã thiết bị

Thành phần cuối cùng tham gia vào việc tạo nên mã vạch thiết bị, thuộc tính của thiết bị gồm các thành phần:

- Mã thiết bị: do có thể có nhiều thiết bị cùng loại, vậy ứng với mỗi thiết bị cùng loại ta cần có một mã riêng và mã này là duy nhất.
- Ghi chú: thông tin lưu ý cho thiết bị
- Loại thiết bị: lựa chọn từ các loại thiết bị có sẵn
- Khoa: lựa chọn từ những khoa đã có sẵn

Thông tin tổng hợp sẽ là mã cuối cùng của thiết bị, mã này được đảm bảo là duy nhất, server sẽ không cho tạo nếu đã tồn tại một thiết bị có thuộc tính trùng.

Chức năng kiểm kê được thực hiện theo trình tự:

1. Chọn ngày và nhân viên chịu trách nhiệm buổi kiểm kê
2. Tiến hành kiểm kê bằng cách quét mã vạch, mã vạch sau khi quét sẽ được tự động phân tách, đối chiếu trong hệ thống máy chủ. Nhân viên kiểm kê phải trực tiếp chọn tình trạng của thiết bị
3. Sau khi kết thúc kiểm kê, người giám sát cần đưa thông tin và ký tên xác nhận. Nếu việc xác nhận thành công thì chi tiết kiểm kê sẽ được lưu vào cơ sở dữ liệu trên máy chủ
4. Chọn ngày và nhân viên chịu trách nhiệm buổi kiểm kê
5. Tiến hành kiểm kê bằng cách quét mã vạch, mã vạch sau khi quét sẽ được tự động phân tách, đối chiếu trong hệ thống máy chủ. Nhân viên kiểm kê phải trực tiếp chọn tình trạng của thiết bị
6. Sau khi kết thúc kiểm kê, người giám sát cần đưa thông tin và ký tên xác nhận. Nếu việc xác nhận thành công thì chi tiết kiểm kê sẽ được lưu vào cơ sở dữ liệu trên máy chủ

Song song với việc kiểm kê, ứng dụng còn cho phép tra cứu lại thông tin của những lần kiểm kê trước đó, cho phép nhân viên thay đổi trạng thái của thiết bị trong trường hợp có sai sót.

Các hình từ 15 đến 26 trong phụ lục trình bày các màn hình/ giao diện cho quá trình kiểm kê các thiết bị của các phòng ban/ khoa/ viện/ các phòng học lý thuyết và phòng thực hành.

5 KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG

Với việc số hóa dữ liệu, ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động quản lý thiết bị, tài sản – vật tư, khái niệm hệ thống IoT trong thời đại công nghiệp 4.0 và với nhu cầu thực thể trong công việc đang làm

tại Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, chúng tôi đã tìm hiểu các ngôn ngữ lập trình, cấu trúc phần cứng cho hệ thống cơ sở hạ tầng của IoT, theo yêu cầu của công việc của ban lãnh đạo phòng ban và dựa vào kinh nghiệm bản thân đã thiết kế, xây dựng và vận hành hoàn chỉnh số hóa hệ thống kiểm kê trang thiết bị ứng dụng trong Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh. Hệ thống đã được vận hành tại phòng Kế hoạch – Đầu tư để hỗ trợ cho công tác kiểm kê theo quyết định kiểm kê số 2145/QĐ-ĐHCN, ngày 11 tháng 12 năm 2019, của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh về việc thành lập Ban kiểm kê tài sản 2019 [18].

Hệ thống đã được chạy thử nghiệm với việc lưu trữ hơn 200 danh mục các thiết bị và tình trạng của từng thiết bị tương ứng. Với lợi thế là hệ thống wifi đã được cài đặt khắp toàn trường nên việc có thể cùng một lúc các thiết bị cầm tay khác nhau có thể cùng đi thu thập dữ liệu và truyền về máy chủ trung tâm cùng một lúc, dẫn đến việc kiểm kê thiết bị sẽ nhanh hơn.

Ngoài ra với việc số hóa toàn bộ sự lưu trữ về thiết bị và trạng thái thiết bị bằng các tập tin excel và giấy từ làm cho công việc thống kê, tìm kiếm các thiết bị cần tốn thời gian nhiều. Với sự triển khai hệ thống mà chúng tôi đã thiết kế và thiết lập vận hành sẽ làm cho thời gian thống kê, tìm kiếm thiết bị sẽ trở nên nhanh và chính xác hơn.

Trên cơ sở về trí tuệ nhân tạo và những thuật toán thông minh thì hướng phát triển tiếp theo của nghiên cứu là hướng đến tìm kiếm cài đặt các thuật toán thông minh để có thể đánh giá về tình hình trang thiết bị hiện tại đưa ra một phương án dự trữ về thiết bị, nhằm đảm bảo phục vụ cho công tác dạy và học sẽ được diễn ra một cách liên tục phục vụ cho hơn 1000 giảng viên và hơn 37.000 sinh viên toàn trường. Một trong những giải thuật mà đề tài hướng đến để cài đặt đó là giải thuật IMSR_PreTree. Giải thuật này sẽ giúp xây dựng cây dữ liệu, tạo mối quan hệ của các thiết bị trong các năm liên nhau, từ đó đánh giá và đưa ra giải pháp nâng cấp hay thay thế thiết bị trong những năm tới.

REFERENCES

- [1] Công ty phần mềm Vietsoft, “Dự đoán tương lai quản lý tài sản trong nền công nghiệp 4.0”, <http://vietsoft.com.vn/du-doan-tuong-lai-quan-ly-tai-san-trong-nen-cong-nghiep-4-0.html>, 2019.
- [2] Đỗ Hồng Sâm, “Một số giải pháp nâng cao chất lượng quản lý trang thiết bị, cơ sở vật chất phục vụ đào tạo ở trường đại học”, Tạp chí thông tin khoa học & công nghệ quảng bình, số 3 năm 2016.
- [3] Thông tư 45/2018/TT-BCT ngày 07 tháng 5 năm 2018 của Bộ tài chính về hướng dẫn chế độ quản lý, sử dụng và trích khấu hao tài sản cố định tại cơ quan, tổ chức, đơn vị và tài sản cố định do nhà nước giao cho doanh nghiệp quản lý không tính thành phần vốn nhà nước tại doanh nghiệp.
- [4] Quyết định số 2608/QĐ-ĐHCN, ngày 29 tháng 11 năm 2018, của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh về việc thành lập Ban kiểm kê tài sản 01 giờ ngày 01 tháng 01 năm 2019 của Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh.
- [5] Dierter Uckelmann, Mark Harrison, Florion Michahelles. “ Architecting the Internet of Things” – Springer, 2011.
- [6] Rolf H. Weber, Romana Weber “ Internet of Things- Legal Perspectives” – Springer, 2010.
- [7] Gunet Bedi, Elal "Review of Internet of Things (IoT) in Electric Power and Energy Systems," IEEE INTERNET OF THINGS JOURNAL, 2018.
- [8] Adam. “2-Dimensional Bar Code Page”, Copyright 1995 - 119 Adams Communications. All rights reserved. Page Last Modified, 2014.
- [9] <https://www.honeywellaidc.com/products/barcode-scanners/pocket/voyager-1602g>
- [10] Marijn Haverbeke, “Eloquent JavaScript, 3rd Edition: A Modern Introduction to Programming” - No Starch Press; 3rd edition, 2018
- [11] Bonnie Eisenman, “Learning React Native: Building Native Mobile Apps with JavaScript 1st Edition” - O'Reilly Media, 2016

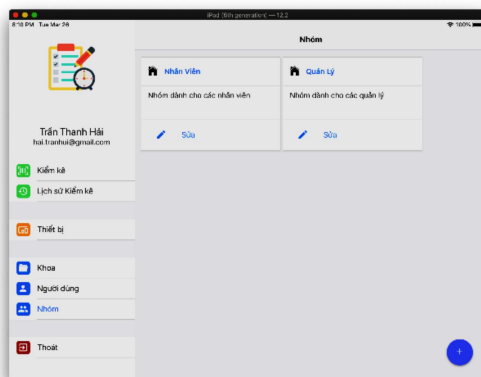
- [12] Kyle Banker, – “MongoDB in Action: Covers MongoDB version 3.0” - Manning Publications; Second edition, 2016
- [13] Jim Wilson, “Node.js 8 The Right Way: Practical, Server-Side JavaScript That Scales” - Pragmatic Bookshelf, 2018
- [14] Evan Hahn, “Express.js in Action” - Manning Publications, 2016
- [15] Andrew Mead, “Advanced Node.js Development: Master Node.js by building real-world applications” - Packt Publishing, 2018
- [16] Adam Boduch “Lo-Dash Essentials” - Packt Publishing, 2015
- [17] Marc Garreau, Will Faurot, “Redux in Action” - Manning Publications, 2018
- [18] Quyết định kiểm kê số 2145/QĐ-ĐHCN, ngày 11 tháng 12 năm 2019, của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh về việc thành lập Ban kiểm kê tài sản 2019.

LỜI CẢM ƠN

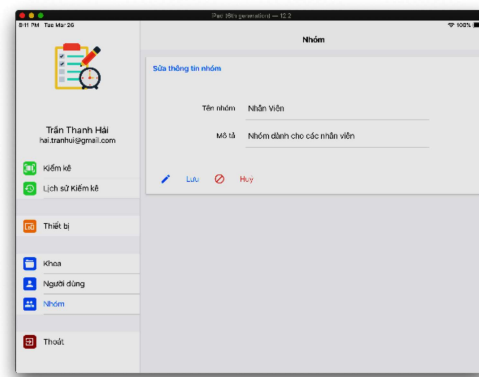
Chúng tôi xin chân thành cảm ơn lãnh đạo và đồng nghiệp trong các phòng Đào tạo, phòng Kế hoạch – Đầu tư, phòng Tài chính – Kế toán, phòng Quản trị đã hỗ trợ cho chúng tôi thực hiện đề tài này. Đặc biệt xin cảm ơn đến Ban giám hiệu nhà trường đã đồng ý cho chúng tôi thực hiện đề tài này trong đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường năm 2019.

Ngày nhận bài: 02/03/2020
Ngày chấp nhận đăng bài: 20/5/2020

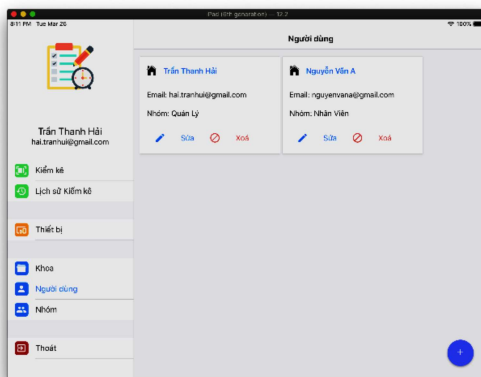
PHU LỤC:



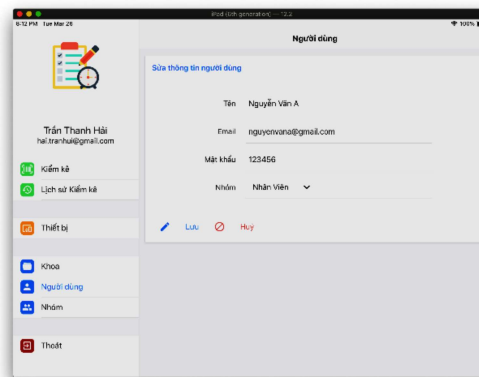
Hình 11: Giao diện màn hình quản lý nhóm



Hình 12: Giao diện chức năng sửa thông tin nhóm



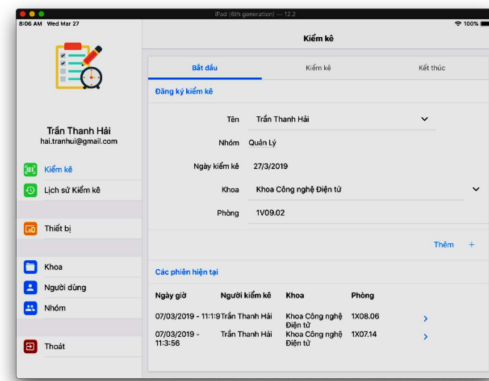
Hình 13: Màn hình chức năng quản lý người dùng



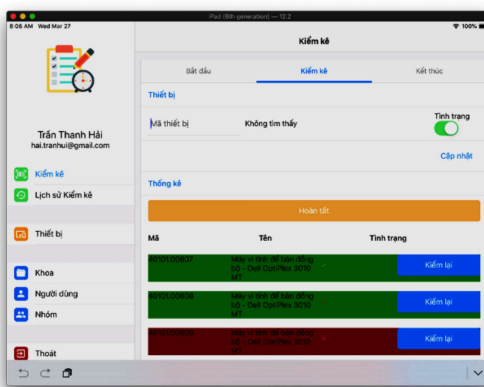
Hình 14: Màn hình chức năng chỉnh sửa thông tin người dùng



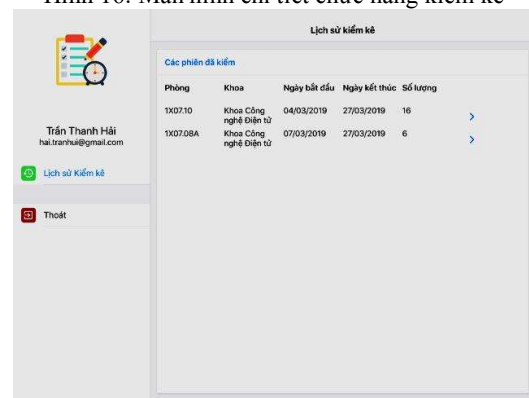
Hình 15: Màn hình chức năng kiểm kê



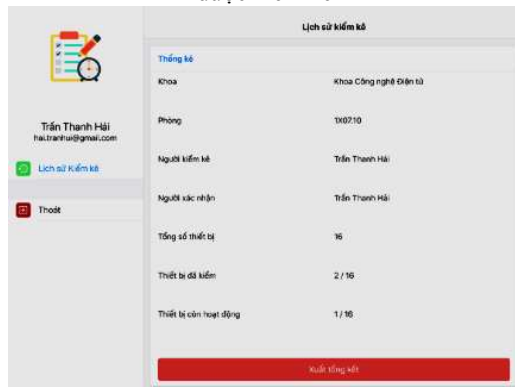
Hình 16: Màn hình chi tiết chức năng kiểm kê



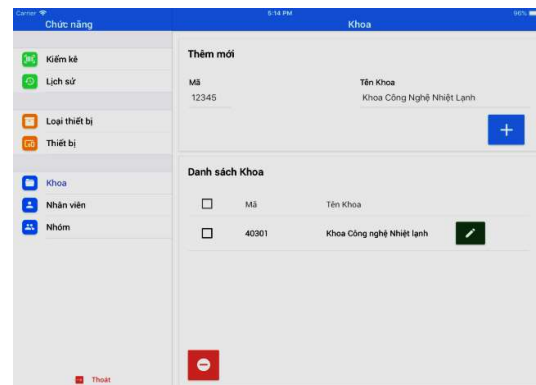
Hình 17: Màn hình liệt kê chi tiết trạng thái thiết bị được kiểm kê



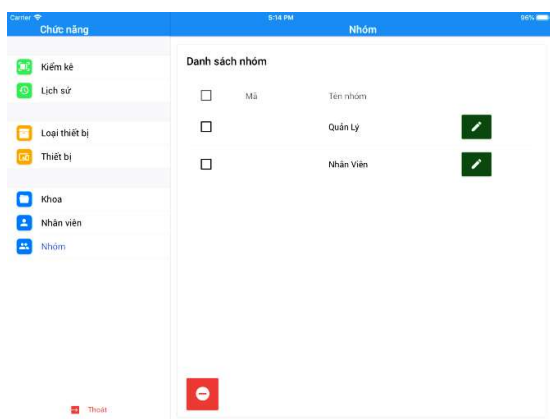
Hình 18: Màn hình xem lịch sử kiểm kê



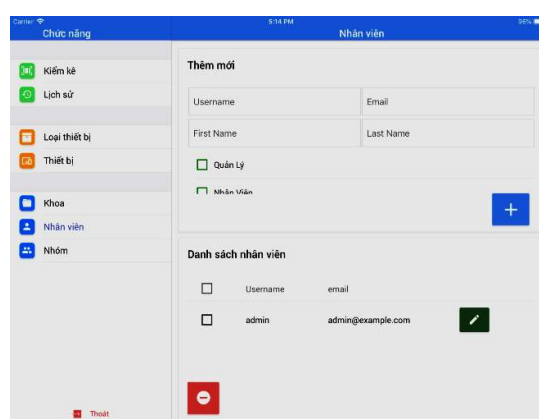
Hình 19: Màn hình in kết quả kiểm kê thiết bị



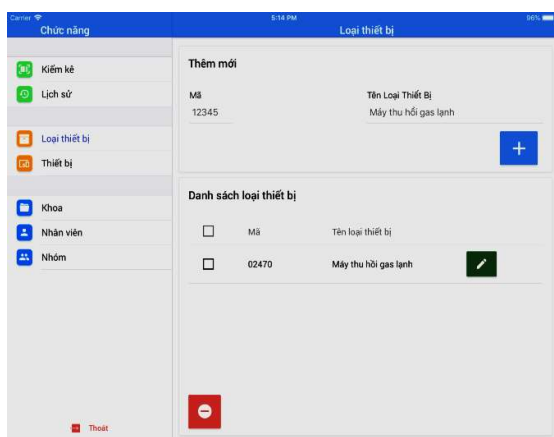
Hình 20: Màn hình quản lý phòng ban



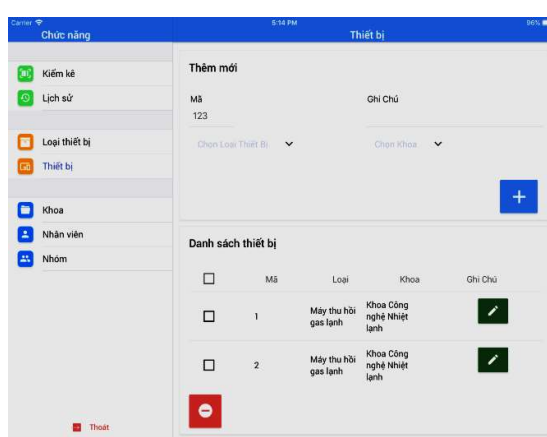
Hình 21: Màn hình chức năng quản lý nhóm



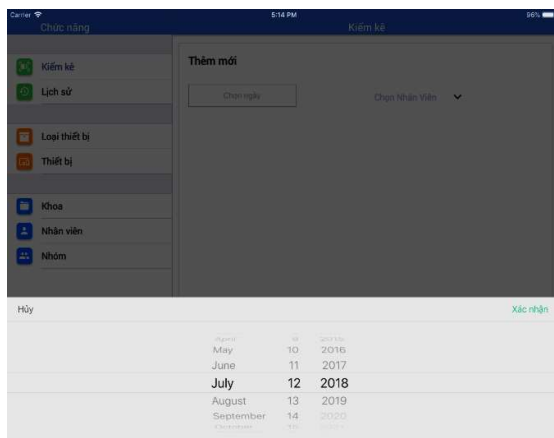
Hình 22: Giao diện tính năng quản lý nhân viên



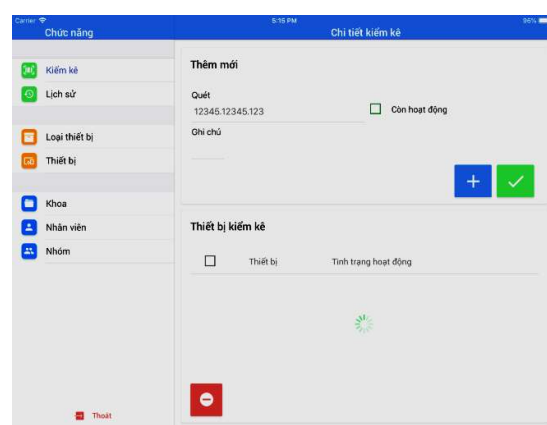
Hình 23: Màn hình quản lý loại thiết bị



Hình 24: Giao diện quản lý thiết bị chi tiết



Hình 25: Giao diện tính năng kiểm kê



Hình 26: Giao diện tính năng kiểm kê chi tiết