

GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ CÔNG TÁC QUẢN LÝ CƠ SỞ VẬT CHẤT TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA, ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

SOLUTION FOR ENHANCING EFFICIENCY OF EQUIPMENT MANAGEMENT IN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, THE UNIVERSITY OF DANANG

Nguyễn Thế Nghĩa, Nguyễn Trung Kiên, Nguyễn Năng Hùng Vân

Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng

Email: ntnghia@dut.udn.vn, ntkien@dut.udn.vn, nguyenvan@dut.udn.vn

Tóm tắt - Với mong muốn khai thác tối đa hiệu suất sử dụng của thiết bị, đồng thời giảm thiểu những hao phí về sức người và sức của trong công tác kiểm kê, quản trị thiết bị tại trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng, hằng năm có rất nhiều đề xuất được đưa ra nhằm nâng cao và tối ưu quy trình quản lý cơ sở vật chất. Tuy nhiên các đề xuất này chưa đáp ứng được nhu cầu thực tế, chưa giảm thiểu được những hao phí trong công tác kiểm kê. Bài báo này tập trung trình bày giải pháp nâng cao hiệu quả công tác quản lý thiết bị ứng dụng mã vạch, đồng thời bài báo cũng đưa các kết quả thử nghiệm vào điều kiện thực tế và so sánh với các phương pháp quản lý hiện đang được áp dụng.

Từ khóa - mã vạch; máy đọc mã vạch; thiết bị kiểm kho; hệ điều hành Android; cơ sở dữ liệu; PHP; MySQL.

1. Đặt vấn đề

Do tính chất của một trường kỹ thuật yêu cầu cao về kỹ năng thực hành thí nghiệm, trường Đại học Bách khoa (ĐHBK), Đại học Đà Nẵng (ĐHĐN) là một trong những trường hằng năm phải đầu tư hàng trăm triệu đồng cho việc mua sắm thiết bị mới, bảo trì bảo dưỡng thiết bị cũ. Tuy đã có rất nhiều cải tiến trong công tác quản lý, bảo dưỡng cơ sở vật chất nhưng do số lượng trang thiết bị lớn, nhiều chủng loại, chất lượng, năm sản xuất làm cho công tác quản lý (hiện tại đang được thực hiện thủ công) tỏ ra không hiệu quả. Những khó khăn và sự không đồng bộ trong công tác quản lý làm giảm hiệu suất sử dụng thiết bị, tăng chi phí sửa chữa khi thiết bị hư hỏng đã quá thời gian bảo hành của nhà sản xuất... Với sự phát triển liên tục của các thiết bị kiểm kho, việc đầu tư một thiết bị kiểm kho nhằm phục vụ cho công tác kiểm kê thiết bị không phải là khó khăn. Tuy nhiên, do những đặc thù riêng của cơ sở vật chất tại trường ĐHBK, những thiết bị hiện có trên thị trường không thể đáp ứng được.

Từ những yêu cầu cấp thiết trên, một hệ thống phục vụ cho việc quản lý trang thiết bị của nhà trường được đề xuất. Có rất nhiều công nghệ phục vụ cho mục đích quản lý này, trong đó có 3 công nghệ phổ biến hiện nay là quản lý bằng mã vạch, bằng thẻ từ và bằng thẻ RFID. Thẻ RFID và thẻ từ với chi phí lớn, độ bảo mật cao thường phù hợp cho các ứng dụng thanh toán tự động như thẻ ngân hàng, thẻ quản lý nhân sự... Đối với quản lý bằng mã vạch, nhãn mã vạch có thể được in ra dễ dàng bằng các máy in thông dụng, thiết bị đọc mã vạch hiện được cung cấp rộng rãi trên thị trường với chi phí khá phải chăng nên giải pháp này được sử dụng rộng rãi trong quản

Abstract - With the desire to maximize the utilization of the equipment, while minimizing the wastage of manpower and effort in the work of inventory and equipment management at Danang University of Science and Technology, The University of Danang, every year there are many proposals are designed to enhance and optimize process management infrastructure. However, these proposals did not meet the actual needs, and not to minimize the waste in the management. This paper focuses presents solutions to improve the efficiency of equipment management with barcode, and also give the test results in practical conditions and compared with current management methods are being applied.

Key words - barcode; barcode reader device; equipment management; Android; database; PHP; MySQL.

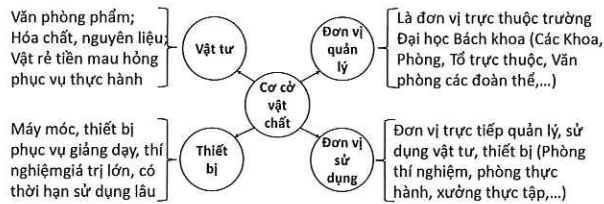
lý sách ở thư viện, bảng giá sản phẩm trong các siêu thị lớn... [4], [5]. Vì vậy việc nghiên cứu, thiết kế và xây dựng một hệ thống phần mềm và phần cứng thiết bị quản lý trang thiết bị trường ĐHBK ứng dụng công nghệ mã vạch là giải pháp hiệu quả với chi phí thấp, đáp ứng được những yêu cầu của công tác quản lý, bảo trì, bảo dưỡng thiết bị từ đó tiết kiệm được rất nhiều ngân sách cho nhà trường. Việc làm chủ được công nghệ thiết kế phần cứng và phần mềm của hệ thống này cho phép kết quả nghiên cứu có thể được mở rộng cho các công tác quản lý khác ở các lĩnh vực khác trong đời sống, góp phần vào công cuộc tự động hóa và tăng năng suất lao động của con người.

2. Đặc điểm của công tác quản lý cơ sở vật chất tại trường ĐHBK, ĐHĐN

2.1. Đặc điểm cơ sở vật chất trường ĐHBK

Trường ĐHBK, ĐHĐN là một trong ba trường ĐHBK chuyên đào tạo kỹ sư đa ngành, đa lĩnh vực của cả nước, cung cấp nguồn nhân lực khoa học công nghệ trình độ cao cho sự nghiệp công nghiệp hóa – hiện đại hóa của Việt Nam. Do vậy cơ sở vật chất phục vụ công tác giảng dạy, học tập và nghiên cứu khoa học của cán bộ và sinh viên nhà trường ngày càng phát triển. Hệ thống cơ sở vật chất của trường ĐHBK được mô tả và định nghĩa trong Hình 1.

Trong quá trình sử dụng, cán bộ, giáo viên của nhà trường cần phải vận hành trang thiết bị theo đúng tài liệu hướng dẫn của từng thiết bị. Khi có phát hiện có hiện tượng bất thường cần phải báo ngay cho cán bộ quản lý của đơn vị mình để có biện pháp xử lý kịp thời.



Hình 1. Đặc điểm cơ sở vật chất của trường ĐHBK, ĐHDN

2.2. Giải pháp đề xuất để nâng cao chất lượng quản lý cơ sở vật chất

Hàng năm, phòng Hành chính Tổng hợp, tổ Tài vụ và đơn vị quản lý cơ sở vật chất tổ chức kiểm kê, đối chiếu sổ sách, đánh giá tài sản để phát hiện những hỏng hóc, bổ sung kịp thời các yêu cầu cần thiết để tăng hiệu quả sử dụng cơ sở vật chất (theo biểu mẫu 1-13P-040/F04). Mọi thay đổi, điều chỉnh cần phải được ghi vào sổ theo dõi tài sản của đơn vị. Với giải pháp quản trị thiết bị hiện đang được áp dụng tại trường ĐHBK, hàng năm công tác quản lý gặp nhiều khó khăn do số lượng trang thiết bị lớn, nhiều chủng loại, chất lượng, năm sản xuất làm cho công tác quản lý (hiện đang thực hiện thủ công) tỏ ra không hiệu quả. Điều này khiến cho công tác bảo trì thiết bị gặp khó khăn và không đồng bộ làm giảm hiệu quả sử dụng thiết bị, tăng chi phí sửa chữa khi thiết bị hư hỏng. Vì vậy việc xây dựng hệ thống phần mềm và phần cứng thiết bị quản lý trang thiết bị trường ĐHBK bằng mã vạch là giải pháp hiệu quả với chi phí thấp, đáp ứng được công tác quản lý, bảo trì, bảo dưỡng thiết bị từ đó tiết kiệm được rất nhiều ngân sách của trường.

3. Thiết kế hệ thống quản lý thiết bị bằng mã vạch

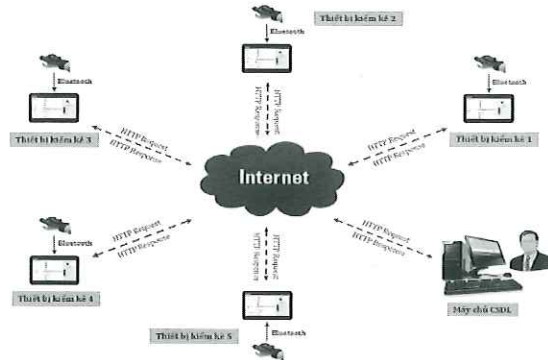
3.1. Tổng quan về hệ thống quản lý thiết bị bằng mã vạch

Mã vạch được sử dụng ở những nơi mà các đồ vật cần phải đánh số với các thông tin liên quan để các máy tính có thể xử lý. Thay vì việc phải đánh một chuỗi dữ liệu vào phần nhập liệu của máy tính thì người thao tác chỉ cần quét mã vạch cho thiết bị đọc mã vạch. Các dữ liệu chứa trong mã vạch thay đổi tùy theo ứng dụng. Trong trường hợp đơn giản nhất là một chuỗi số định danh được sử dụng như chỉ mục trong cơ sở dữ liệu trong đó toàn bộ các thông tin khác được lưu trữ. Trong các trường hợp khác, mã vạch chứa toàn bộ thông tin về sản phẩm mà không cần cơ sở dữ liệu ngoài [1], [3].

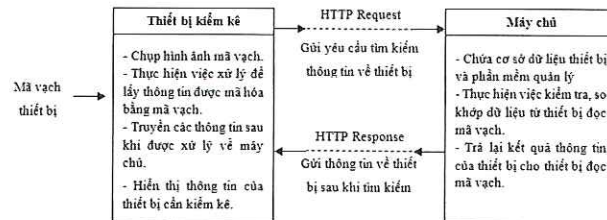
Mặc dù hiện nay trên thị trường có rất nhiều thiết bị kiểm kê phục vụ cho công tác kiểm kho, tuy nhiên các thiết bị này hầu hết rất đắt tiền và không có tính cơ động cao [2]. Ngoài ra, cơ sở dữ liệu về cơ sở vật chất của trường ĐHBK, ĐHDN có những tính chất đặc thù riêng như đã được trình bày ở trên nên sẽ rất khó khăn khi sử dụng các thiết bị kiểm kho này vào những mục đích cụ thể như vậy. Xuất phát từ nhu cầu thực tế này, phần này trình bày chi tiết về việc thiết kế, thi công một hệ thống quản lý thiết bị bằng mã vạch đáp ứng được những yêu cầu riêng trong công tác quản lý tài sản tại trường ĐHBK.

Như đã được mô tả ở Hình 2 và Hình 3, hệ thống quản lý thiết bị bằng mã vạch gồm 1 máy chủ chứa cơ sở dữ liệu về thiết bị và được đặt tại phòng Hành chính Tổng hợp do thư ký công sản quản lý, các thiết bị kiểm kê cầm tay sẽ dựa vào mã vạch của thiết bị từ đó truy xuất thông

tin của thiết bị bằng cách giao tiếp với máy chủ cơ sở dữ liệu qua môi trường Internet. Thông tin thiết bị sau khi truy xuất sẽ được hiển thị lên thiết bị kiểm kê cầm tay giúp cán bộ quản lý hoặc cán bộ thực hiện kiểm kê xác định được tính hợp pháp của thiết bị, đồng thời có thể đưa ra các yêu cầu xử lý kịp thời.



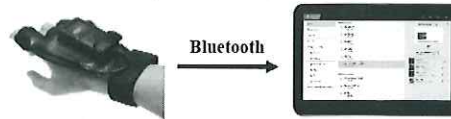
Hình 2. Sơ đồ tổng quan hệ thống quản lý thiết bị bằng mã vạch



Hình 3. Nguyên lý hoạt động của hệ thống quản lý thiết bị bằng mã vạch

3.2. Thiết kế phần cứng của thiết bị kiểm kê cầm tay

Thiết bị kiểm kê cầm tay sẽ bao gồm thiết bị đọc mã vạch để trích rút thông tin trong các mã vạch dán trên các tài sản, thiết bị và một thiết bị là điện thoại di động thông minh hoặc máy tính bảng hỗ trợ chức năng thoại giúp hiển thị thông tin của tài sản, thiết bị.



Hình 4. Mô hình thiết kế phần cứng cho thiết bị kiểm kê cầm tay

Thiết bị đọc mã vạch là một máy thu nhận hình ảnh của mã vạch in trên các bề mặt và chuyển thông tin chứa trong mã vạch đến các máy tính hay các thiết bị cần thông tin này. Trên thị trường hiện có rất nhiều loại đầu đọc mã vạch được phân loại theo công nghệ như công nghệ Laser, công nghệ CCD, công nghệ Imager. Tuy nhiên trong bài báo này, thiết bị đọc mã vạch được lựa chọn sử dụng công nghệ CCD với lý do công nghệ này áp dụng kỹ thuật chụp hình mã vạch, tốc độ quét nhanh, độ bền cao.

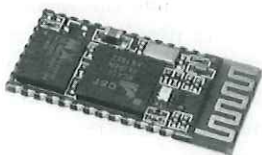
Đầu đọc mã vạch ZEBEX Z-3100U được lựa chọn nhằm đáp ứng được những yêu cầu về đầu đọc mã vạch được trình bày phía trên. Đầu đọc mã vạch ZEBEX Z-3100U là thiết bị đầu đọc mã vạch Super CCD có khả năng đọc được mã vạch dưới ánh sáng mặt trời với hai chế độ hoạt động: bấm quét bằng tay hoặc quét tự động với tốc độ cao (330 lần quét/giây). Z-3100U được thiết kế

nhỏ gọn, tiện dụng, hỗ trợ kết nối USB phù hợp với PC và Laptop. Ngoài ra Z-3100U còn được hỗ trợ bộ giải mã độc quyền Ultrascan có khả năng giải mã hầu hết các loại mã vạch 1-D phổ biến hiện nay như: UPC, EAN-UCC, Codabar, Interleaved 2 of 5, Code 39, Code 128, ...



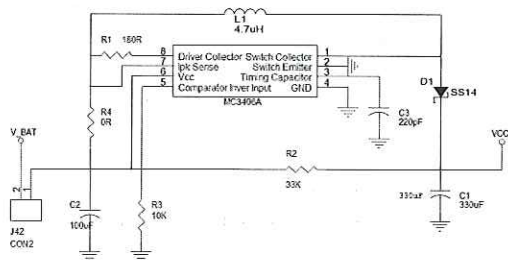
Hình 5. Máy đọc mã vạch cầm tay Zebex Z3100U

Vì đầu đọc mã vạch Z-3100U chỉ hỗ trợ các chuẩn kết nối có dây với máy tính như RS-232C, HID USB, USB Virtual COM Port là những chuẩn truyền dữ liệu có dây sẽ làm giảm độ linh hoạt khi thực hiện việc kiểm tra các thiết bị, một module truyền dữ liệu không dây ứng dụng công nghệ Bluetooth HC06 được đề xuất sử dụng ghép nối với Z-3100U nhằm phá bỏ rào cản về khoảng cách, mở rộng phạm vi ứng dụng cho hệ thống quản lý thiết bị bằng mã vạch. HC06 là module Bluetooth Slave cho phép vi điều khiển kết nối với các thiết bị như smartphone, laptop... thông qua giao tiếp nối tiếp gửi và nhận dữ liệu 2 chiều. Module HC06 có thể hoạt động được trong dải nguồn 3.5V đến 6V, người dùng không cần phải quá lo lắng về sự chênh lệch điện áp có thể gây ra hỏng module.

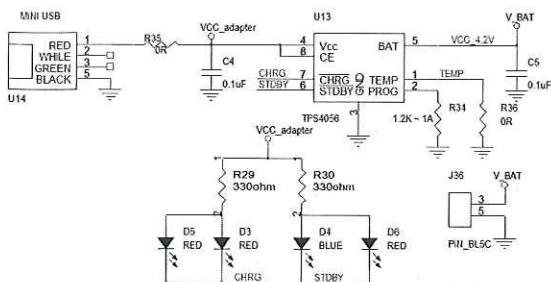


Hình 6. Module Bluetooth HC06 và các chân tín hiệu

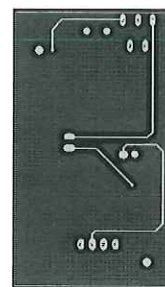
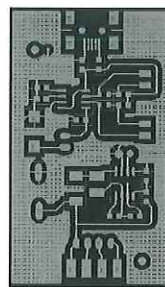
Một mạch nguồn cung cấp nguồn 5VDC 1A ($\pm 5\%$) cho đầu đọc mã vạch Z3100 và module truyền dữ liệu không dây Bluetooth HC06 sử dụng IC nâng nguồn MC3406A và IC TPS4056 nhằm bổ sung thêm tính năng sạc pin và tăng tính cơ động cho thiết bị đọc mã vạch cầm tay.



Hình 7. Sơ đồ nguyên lý mạch nâng áp sử dụng IC MC3406A



Hình 8. Sơ đồ nguyên lý mạch sạc pin sử dụng IC TPS4056



Hình 9. Sơ đồ layout mạch nguồn hỗ trợ thiết bị đọc mã vạch cầm tay Z3100U và module Bluetooth HC06

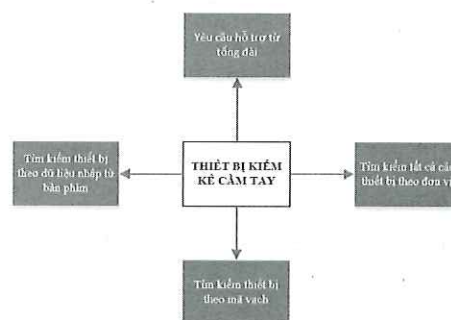
Để thực hiện được việc xử lý để nhận thông tin được mã hóa bằng mã vạch được truyền qua Bluetooth, sau đó truyền các thông tin sau khi được xử lý về máy chủ và hiển thị thông tin thiết bị, hệ thống trung tâm cần phải đảm bảo các yêu cầu như: sử dụng hệ điều hành Android, có kích thước màn hình hiển thị lớn, hỗ trợ thoại và kết nối 3G để có thể truyền dữ liệu về máy chủ dữ liệu. Với những yêu cầu đó, điện thoại di động LG LU6200 được đề xuất lựa chọn.

3.3. Thiết kế phần mềm của hệ thống

3.3.1. Thiết kế phần mềm cho thiết bị kiểm kê cầm tay

Phần mềm điều khiển thiết bị kiểm kê được viết trên nền Android sử dụng ngôn ngữ lập trình Java và cần đáp ứng được các yêu cầu sau: Bắt được gói tin dữ liệu mã vạch từ đầu đọc mã vạch Z3100U truyền qua kết nối Bluetooth; Truyền được thông tin mã vạch về máy chủ qua các gói tin HTTP; Nhận được các gói tin về thông tin của các thiết bị sau khi tìm kiếm từ máy chủ qua các gói tin HTTP và hiển thị thông tin lên thiết bị hiển thị; Các chức năng khác: Xác thực quyền quản trị, thay đổi thông tin quản trị viên, thay đổi cấu hình của chương trình.

Từ những yêu cầu trên, phần mềm điều khiển thiết bị kiểm kê sẽ bao gồm các module như mô hình khối bên dưới:



Hình 10. Các module xây dựng nên phần mềm điều khiển thiết bị kiểm kê cầm tay



Hình 11. Giao diện chính của phần mềm trên thiết bị kiểm kê cầm tay

3.3.2. Thiết kế phần mềm cho máy chủ chứa cơ sở dữ liệu



Hình 12. Chức năng của phần mềm quản lý thiết bị trên máy chủ

Hình 13. Giao diện website quản trị thiết bị trên máy chủ

Phần mềm trên máy chủ sẽ hướng đến mục tiêu thân thiện với người sử dụng, giúp người sử dụng dễ dàng cập nhật các thiết bị cũng như in ấn khi cần thiết. Hơn nữa, phần mềm trên máy tính sẽ dễ tương tác với hệ thống nhận dạng mã vạch đã thiết kế trên các thiết bị cầm tay.

3.4. Vận hành thử nghiệm tại Chương trình Tiên tiến - trường ĐHBK

Để thử nghiệm vận hành hệ thống vào việc quản lý tài sản, thiết bị tại Chương trình Tiên tiến thì tất cả các danh mục tài sản sẽ được nhập vào cơ sở dữ liệu trên máy chủ qua hệ thống website và mã vạch của các tài sản, thiết bị sẽ được lưu vào cơ sở dữ liệu theo cấu trúc sau:

MÃ TRƯỜNG-MÃ ĐƠN VỊ-MÃ PHÒNG-MÃ THIẾT BỊ

Trong đó:

- **MÃ TRƯỜNG:** Ví dụ trường ĐHBK có mã số UD01.
- **MÃ ĐƠN VỊ:** Trong lần vận hành thử nghiệm này, đơn vị Chương trình Tiên tiến – Hệ thống số thuộc Trung tâm Xuất sắc sẽ được đưa vào thử nghiệm trước. Ví dụ Chương trình Tiên tiến – Hệ thống số có mã số: 16.
- **MÃ PHÒNG:** Sẽ được lấy từ tên của phòng. Ví dụ ở đây Phòng thí nghiệm Máy tính sẽ có mã số là: C213.
- **MÃ THIẾT BỊ:** Các thiết bị thuộc Chương trình Tiên tiến – Hệ thống số sẽ được nhập lần lượt vào cơ sở dữ liệu và số thứ tự của thiết bị cũng chính là mã thiết bị.

STT	Mã vạch	Tên thiết bị
1		PC FPT Elead : Intel 945G
2		FPT Elead Server
3		Máy Scan 6100
4		Máy chiếu Panasonic
5		Điều hòa nhiệt độ 12000 BTU

Hình 14. Danh mục thiết bị sau khi được gán mã vạch

(BBT nhận bài: 17/12/2013, phản biện xong: 02/01/2014)

Bên dưới là bảng dữ liệu thể hiện hiệu quả sử dụng của hệ thống quản lý thiết bị bằng mã vạch khi được vận hành thử nghiệm tại Chương trình Tiên tiến – Hệ thống số thuộc Trung tâm Xuất sắc.

Công việc	Giải pháp hiện nay	Giải pháp mã vạch
Thời gian thực hiện kiểm kê tài sản	960 phút	240 phút
Nhân công phục vụ kiểm kê tài sản	4 người	1 người
Tiền công trả cho nhân công	2 ngày lương	1/2 ngày lương
Sự nhầm lẫn trong khi kiểm kê	10%	0%
Thời gian thực hiện thêm mới tài sản	600 phút	30 phút
Thời gian tìm kiếm thiết bị cần bảo dưỡng	200 phút	10 phút
Thời gian thống kê thiết bị cần bảo dưỡng định kỳ	2.400 phút	20 phút
Thời gian thực hiện yêu cầu bảo dưỡng thiết bị	960 phút	15 phút
Thời gian tính tỉ lệ hao mòn tài sản	480 phút	10 phút

4. Kết luận

Sau khi được đánh mã số và gán mã vạch, việc quản lý cơ sở vật chất tại Chương trình Tiên tiến – Hệ thống số tăng lên thấy rõ. Không còn tình trạng nhầm lẫn thiết bị giữa các phòng hoặc nhầm lẫn giữa những thiết bị có hình dáng, đặc điểm khác nhau nhưng có năm đưa vào sử dụng khác nhau. Thời gian tiêu tốn cho những đợt kiểm kê cơ sở vật chất hàng năm cũng diễn ra nhanh hơn và ít sai sót hơn. Độ chính xác của hệ thống gần như tuyệt đối vì khả năng đọc mã vạch của đầu đọc mã vạch Z3100U là rất tốt, kết hợp với tài nguyên mạnh mẽ của điện thoại di động thông minh LG LU6200 và hệ thống máy chủ cấu hình cao. Dữ liệu về tài sản của các đơn vị có thể được in ra thành bản cứng bất cứ lúc nào và hoàn toàn đúng định dạng của các biểu mẫu phục vụ công tác quản lý tài sản, thiết bị hiện nay.

Trong nghiên cứu này, hệ thống quản lý thiết bị, cơ sở vật chất bằng mã vạch được vận hành thử nghiệm tại Chương trình Tiên tiến – Hệ thống số thuộc Trung tâm Xuất sắc đã cho kết quả tốt. Hệ thống hoạt động rất ổn định và có độ tin cậy cao. Sự thành công này sẽ mang lại nhiều sự cải tiến trong công tác quản lý cơ sở vật chất tại trường ĐHBK, ĐHĐN. Với mong muốn được phát triển đề tài thêm nhiều tính năng hơn nữa để có thể áp dụng mềm dẻo hơn, phù hợp hơn với điều kiện thực tế, chúng tôi kiến nghị ĐHĐN tiếp tục hỗ trợ về mặt tài chính và ủng hộ phát triển tiếp các kết quả nghiên cứu.

Tài liệu tham khảo

- [1] <http://www.dangkysohuutritue.com/dang-ky-khac/334-lich-su-phat-trien-va-tam-quan-trong-cua-ma-vach.html> (Truy cập lần cuối: 7/10/2013)
- [2] <http://www.businessweek.com/articles/2012-12-17/how-the-bar-code-took-over-the-world> (Truy cập lần cuối: 7/10/2013)
- [3] <http://www.giaiphapmavach.com> (Truy cập lần cuối: 7/10/2013)
- [4] Gallo, O.; Manduchi, R. (2011) "Reading 1D Barcodes with Mobile Phones Using Deformable Templates", Pattern Analysis and Machine Intelligence, *IEEE Transactions on*, On page(s): 1834 - 1843 Volume: 33, Issue: 9, Sept.
- [5] Yue Liu; Bo Yang; Ju Yang "Bar Code Recognition in Complex Scenes by Camera Phones", Natural Computation, 2008. ICNC '08. Fourth International Conference.