

Ứng dụng công nghệ NFC xây dựng hệ thống thư viện mở quản lý sinh viên đến thư viện bằng thẻ thư viện đa năng

Application of nfc technology building a system of opening library of students to the library by multiple library card

Hoàng Bá Đại Nghĩa¹, Trần Quốc Ân¹, Nguyễn Trọng Các²

Email: hbdnghia@ute.udn.vn

¹Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng

²Trường Đại học Sao Đỏ

Ngày nhận bài:

Ngày nhận bài sửa sau phản biện:

Ngày chấp nhận đăng:

Tóm tắt

Hiện nay, Thư viện tại các Trường Đại học, Cao đẳng đều là thư viện đóng. Tại mỗi phòng Thư viện để phải có nhân viên trực để quản lý sinh viên. Vì vậy, hệ thống Thư viện mở phục vụ sinh viên ngày càng trở nên cần thiết. Với sự phát triển mạnh mẽ hiện nay về công nghệ việc xây dựng hệ thống Thư viện mở sẽ trở nên dễ dàng. Ứng dụng kỹ thuật mới như các hình thức cảm biến, công nghệ xử lý dữ liệu, các cách thức mới trong kết nối và trao đổi thông tin (như IoT, RFID, NFC) trong lĩnh vực thư viện, cho phép biến đổi các dữ liệu số trở thành các sản phẩm thực tế, có giá trị, đem lại phong cách quản lý mới. Vì vậy, trong bài báo, chúng tôi đề xuất giải pháp xây dựng hệ thống Thư viện mở cho sinh viên bằng thẻ Thư viện đa năng sử dụng công nghệ thẻ NFC cho hệ thống thông tin cung cấp các dịch vụ hỗ trợ và quản lý sinh viên.

Từ khóa: RFID; NFC; thẻ Thư viện đa năng; SAM; thư viện mở.

Abstract - Currently, the Library of University of Technology and Education or Danang University in general are closed libraries. At each library room, there must be a duty officer to manage students. Therefore, the Open Library system serving students is becoming increasingly necessary. With the current strong development of technology, building an open library system will become easy. Application of new techniques such as sensors, data processing technology, new ways of connecting and exchanging information (such as IoT, RFID, NFC) in the library field, allowing the transformation of Digital data becomes real, valuable products, bringing new management style. Therefore, in the article, we propose a solution to build a library system for students using student cards using NFC card technology for information systems to provide support and student management services.

Key words: RFID; NFC; Multiple library card; SAM; Opening library.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, công nghệ NFC (Near Field Communication) được sử dụng nhiều trong các ứng dụng trong thanh toán điện tử là một giải pháp đã được đưa vào sử dụng tại nhiều nước trên thế giới trong các lĩnh vực như thu phí giao thông công cộng, thanh toán tiền tại các hiệu ăn nhanh, siêu thị, máy bán hàng tự động.

Trong những năm gần đây, giải pháp này cũng đã và đang được áp dụng tại một số địa phương ở Việt Nam qua các dịch vụ thanh toán phí trạm thu phí không dừng, máy bán hàng tự động, dịch vụ căng-tin trường học, công sở, hệ thống giữ xe [2]. Giải pháp này mang đến sự tiện lợi và nhanh chóng trong thanh toán, giúp tiết kiệm thời gian, giảm lượng tiền mặt lưu thông trên thị trường, quản lý các dịch vụ tập trung đồng thời tạo nên bộ mặt hiện đại cho xã hội.

Một số nghiên cứu sử dụng thẻ RFID [6] [7] và thẻ NFC[1] [3]. Tuy nhiên hiện nay, chưa có đơn

vị nào xây dựng hệ thống Thư viện mở. Sử dụng thẻ với công nghệ NFC để quản lý ra vào và mượn trả sách trong thư viện bằng thẻ Thư viện đa năng (thẻ sinh viên). Với RFID thông tin tài khoản... được lưu trữ trên máy chủ. Yêu cầu hệ thống phải kết nối online liên tục giữa đầu đọc thẻ và máy chủ. Đối với thẻ NFC thông tin tài khoản được lưu trữ trực tiếp trên thẻ. Vì vậy, kết nối trực tiếp giữa thẻ và đầu đọc sau đó cập nhật lên máy chủ theo chu kỳ.

Vì vậy, trong bài báo này chúng tôi xây dựng hệ thống Thư viện mở phục vụ sinh viên thông qua thẻ Thư viện đa năng sử dụng công nghệ NFC. Để giải quyết bài toán quản lý sinh viên đến thư viện tự học hay mượn trả sách. Hệ thống Thư viện mở sẽ giúp sinh viên thuận tiện trong việc ra vào hay quá trình mượn trả sách tại Thư viện. Nâng cao chất lượng phục vụ sinh viên khuyến khích sinh viên đến Thư viện.

2. GIỚI THIỆU CÔNG NGHỆ NFC

Hiện nay, công nghệ NFC (Near Field Commnication) được sử dụng nhiều trong các ứng dụng trong thanh toán điện tử là một giải pháp đã được đưa vào sử dụng tại nhiều nước trên thế giới trong các lĩnh vực như thu phí giao thông công cộng, thanh toán tiền tại siêu thị, máy bán hàng tự động và tại các điểm du lịch...

NFC (Near-Field Communications) là công nghệ kết nối không dây trong phạm vi tầm ngắn trong khoảng cách 5 cm. Công nghệ này sử dụng cảm ứng từ trường để thực hiện kết nối giữa các thiết bị khi có sự tiếp xúc trực tiếp (chạm).

NFC hoạt động trên dải băng tần 13,56 MHz và có tốc độ truyền tải dữ liệu tối đa 424 Kbps [4]. Do khoảng cách truyền dữ liệu khá ngắn nên giao dịch bằng công nghệ NFC được xem là an toàn.



Hình 1. Ứng dụng NFC trong thương mại điện tử

2.1. Kiến trúc thẻ NFC

Giao tiếp NFC qua sóng RFID, không cần pin - nguồn cấp

Khoảng cách đọc: lên tới 10cm. Ổn định 5cm

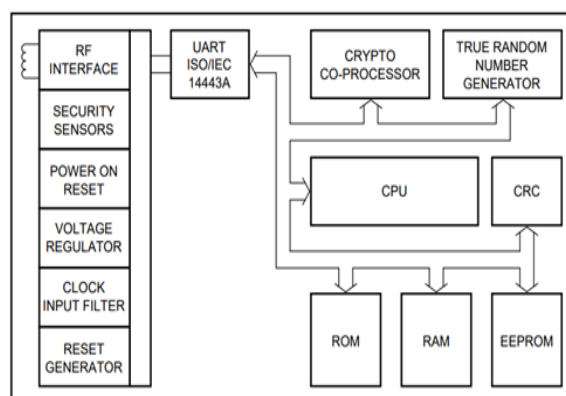
Tần số hoạt động: 13.56 MHz

Giao tiếp dữ liệu với đầu đọc: ISO/IEC 14443, tốc độ 106 kbit/s, 212 kbit/s, 424 kbit/s

Thuật toán: DES/3DES 56/112/168 bit keys, 8 byte CMAC, hoặc AES 128 bit keys, 8 byte CMAC.

Khả năng lưu trữ dữ liệu: lên tới 10 năm

Khả năng đọc ghi: lên tới 500 000 lần



Hình 2. Sơ đồ khối chip NFC [4]

2.2. Ưu, nhược điểm của thẻ NFC

Ưu điểm: Các thiết bị NFC có được những ưu thế của việc giới hạn tần số sóng radio trong khoảng cách gần. Chính bởi các thiết bị NFC phải được tiếp xúc với nhau trong khoảng cách gần, thường là không hơn vài centimet, nó trở thành sự lựa chọn thông dụng cho các truyền thông bảo mật giữa các thiết bị với nhau.

Nhược điểm: Việc hủy dữ liệu NFC có thể xảy ra khi sử dụng các thiết bị phá sóng RFID. Tuy nhiên, nếu thiết bị NFC kiểm tra trường dữ liệu RF khi gửi dữ liệu, nó có thể nhận diện được hành vi tấn công này. Việc thay đổi dữ liệu NFC thì khó hơn tiêu hủy khá là nhiều. Nên người dùng yên tâm về vấn đề này.

Để sử dụng được thì người dùng sẽ buộc phải giữ cho thiết bị của họ bảo mật và an toàn bằng những mã PIN bảo mật.

2.3. Quy trình sinh Key trên thẻ

Hệ thống quản lý khóa (KMS) sinh khóa nạp vào ví điện tử (E-Purse) và thẻ SAM (Security Access Modules). Tất cả các thiết bị thanh toán để tương tác với ví điện tử cần có SAM để thực hiện đảm bảo an ninh từ các chương trình ứng dụng.

Tất cả các thiết bị thanh toán để tương tác với ví điện tử cần có SAM [5] để thực hiện đảm bảo an ninh từ các chương trình ứng dụng.

Thẻ SAM được nạp ứng dụng bảo mật, các quá trình mã hóa, giải mã đều được thực hiện trong CPU của SAM (theo tiêu chuẩn ISO7816). Các khóa bảo mật độc lập với chương trình ứng dụng.

Các khóa bảo mật được sinh ngẫu nhiên bởi người vận hành, và nó được kiểm soát bởi nhiều người (mỗi người giữ 1 thành phần).

Nhiều khóa được tạo ra cho các mục đích khác nhau: xác thực ví điện tử, xác thực giao dịch.

Thuật toán xác thực DES/3DES: nhanh và an toàn.

Quy trình sinh Key trên thẻ NFC qua các bước sau:

Bước 1: Thiết bị thanh toán (POS) yêu cầu lấy

mã thử thách từ thẻ người dùng. Thẻ trả lại mã thử thách trong phiên làm việc.

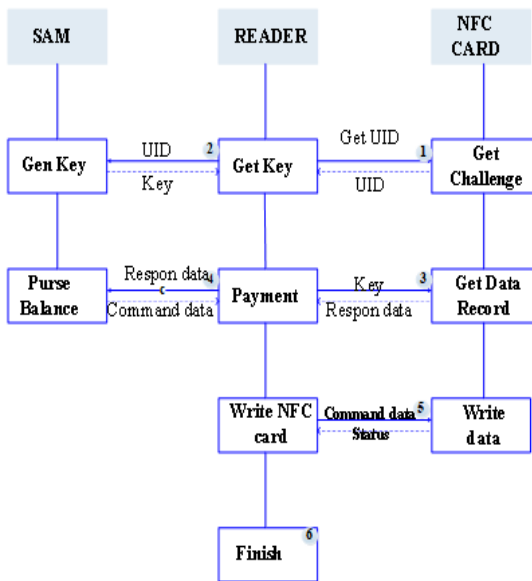
Bước 2: POS gửi mã thử thách tới thẻ bảo mật (thẻ SAM). Thẻ SAM trả lại khóa phiên với thẻ người dùng cho POS.

Bước 3: POS truyền key & các lệnh thực hiện giao dịch vào thẻ (giao dịch thanh toán Payment)

Bước 4: POS truyền lại data lệnh ghi lại số dư thẻ ví điện tử; Yêu cầu thay đổi số dư trên thẻ (Tăng, giảm số dư hoặc các yêu cầu truy cập bộ thẻ NFC)

Bước 5: POS thực hiện cập nhật lại số dư trên thẻ ví điện tử.

Bước 6: Thẻ ví điện tử trả lại kết quả giao dịch. Kết thúc 1 giao dịch với thẻ NFC

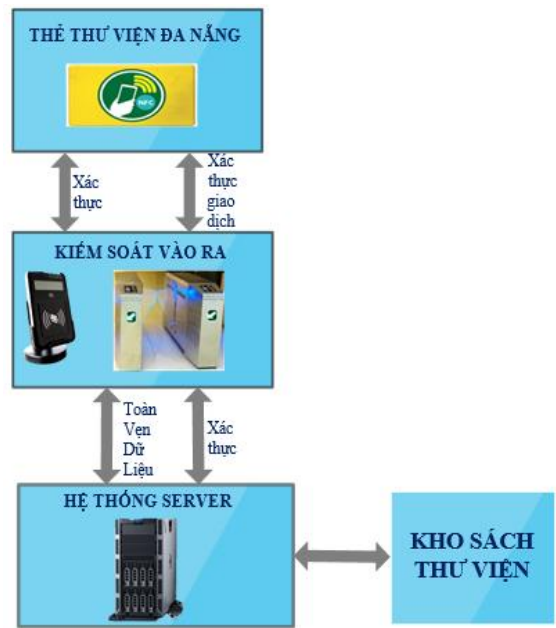


Hình 3. Quy trình sinh Key trên thẻ SAM

3. XÂY DỰNG HỆ THỐNG THƯ VIỆN MỞ BẰNG THẺ THƯ VIỆN ĐA NĂNG

3.1. Mô hình hệ thống Thư viện mở

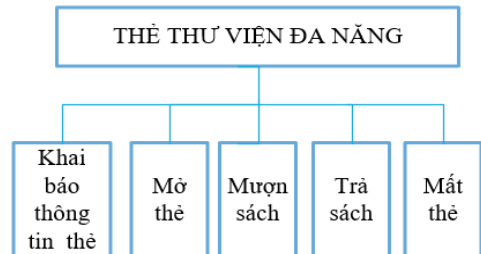
Trong Hình 4, Chúng tôi đề xuất mô hình thư viện mở quản lý sinh viên ra vào và mượn sách thư viện. Mô hình thư viện mở thẻ sinh viên đa năng sử dụng công nghệ NFC có cấu tạo gồm 4 phần chính: Thẻ Thư viện đa năng, Đầu đọc thẻ, Hệ thống cửa tự động, Hệ thống server lưu trữ.



Hình 4. Mô hình hệ thống thư viện mở bằng thẻ Thư viện đa năng sử dụng công nghệ NFC

3.1.1. Thẻ Thư viện đa năng

Thẻ Thư viện đa năng đa năng có thể dùng để vào phòng thí nghiệm, điểm danh..... Ở sử dụng thẻ Thư viện đa năng thực hiện ra/vào mượn trả sách tại thư viện. Sinh viên muốn ra/vào thư viện phải dùng thẻ được cấp quét qua đầu đọc ở cửa tự động. Các chức năng thẻ được thể hiện ở Hình 5.



Hình 5. Sơ đồ khối chức năng thẻ Thư viện đa năng

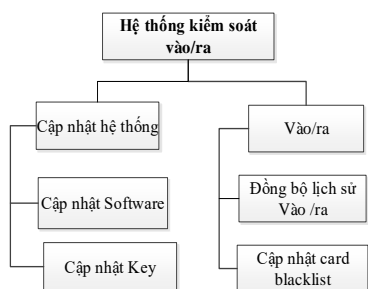
3.1.2. Hệ thống vào ra

Hệ thống cửa tự động thư viện nơi đọc thông tin của thẻ Thư viện đa năng NFC thông qua thiết bị đầu đọc và gửi dữ liệu về máy chủ để xử lý. Thông tin của chủ thẻ được Server gửi trả về Hệ thống cửa sẽ được hiển thị trên màn hình.

Hệ thống cửa sẽ kết nối đến hệ thống server với các chức năng được thể hiện trong hình 6

Các thiết bị tại điểm thanh toán kết nối Hệ thống thanh toán được thể hiện trong Hình 6 với 3 chức năng:

- ✓ Cập nhật hệ thống: cập nhật software và cập nhật key.
- ✓ Vào /ra: Tiếp nhận, đồng bộ lịch sử Vào/ra và cập nhật card blacklist.



Hình 6. Sơ đồ khối hệ thống kiểm vào/ra

3.1.3. Hệ thống Server

Hệ thống server là máy chủ có nhiệm vụ lưu trữ thông tin sinh viên và lịch sử giao dịch. Hệ thống có chức năng xử lý và phản hồi đến sinh viên gồm các tính năng chính:

- ✓ Xác nhận của giao dịch.
- ✓ Kiểm soát giao dịch thẻ
- ✓ Quản lý Key
- ✓ Tính toán vẹn dữ liệu
- ✓ Xác thực, ủy quyền.

3.1.4. Kho sách Thư viện

Lưu trữ dữ liệu sách có trong Thư viện.

3.2 Xây dựng hệ thống thực nghiệm Thư viện mở bằng thẻ Thư viện đa năng

Để thực hiện việc xây dựng hệ thống thư viện mở, chúng tôi xây dựng hệ thống thử nghiệm với các chức năng: phần quản lý thẻ Thư viện đa năng, phần mềm kiểm soát vào ra, ứng dụng tự động mượn sách tài phòng tự học.

3.2.1. Tạo tài khoản thư viện

Phần quản lý thẻ Thư viện đa năng: Ứng dụng ghi thông tin lên thẻ NFC của sinh viên. Thông tin về tài khoản sinh viên sẽ được ghi trực tiếp lên thẻ và lưu trữ trên hệ thống server.

Chức năng đọc ghi thẻ như sau:

Đặt thẻ lên đầu đọc thẻ

Nhập các thông tin chủ thẻ: Tên, mã sinh... vào thẻ.

Nhấn nút “Ghi thẻ” để khởi tạo thông tin chủ thẻ.

Chương trình sẽ báo ghi thẻ thành công

Ghi thông tin lên thẻ

Họ Tên: NGUYEN VAN A

Mã SV: 181150411

Số Phone: 0901111111

Ngày sinh: 2000

Giới tính: NAM

Lớp: 16

Load Ảnh

Ghi Thẻ

Nhập Lại

Format Thẻ

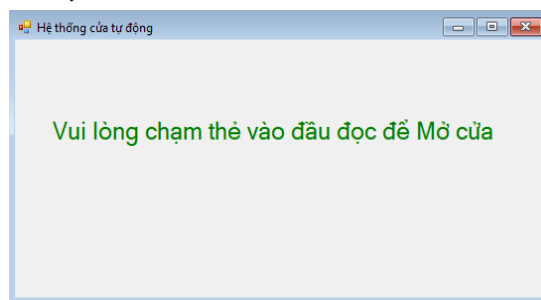
Ghi thẻ thành công

Hình 7. Chức năng ghi thông tin lên thẻ

3.2.2. Quản lý sinh viên

- Phần mềm kiểm soát vào/ra tại cửa tự động.

Khi sinh viên sử dụng thẻ đã được đăng ký sẽ được ra vào thư viện. Chỉ cần chạm thẻ vào đầu đọc.



Hình 8. Quét thẻ mở cửa

- Phần mềm quản lý sinh viên mượn sách tạo phòng đọc

Sau khi sinh viên vào phòng sẽ quét thẻ lên ứng dụng đặt tại thư viện. Lúc này sinh viên mới có thể mượn sách trưng thư viện.

Chức năng đọc thẻ: Khi đặt thẻ lên đầu đọc thông tin về chủ thẻ sẽ hiển thị lên màn hình

Đọc thẻ

Trả sách

Mượn sách

Lịch sử giao dịch

Tên: NGUYEN VAN A

Số CMND: 181150411

Số Phone: 0901111111

Ngày Sinh: 2000

Giới Tính: NAM

Số Tiền: 16

Đọc thẻ

Nhập lại

Hình 9. Chức năng đọc thông tin trên thẻ

- Chức năng mượn và trả sách.

Khi sinh viên mượn sách hệ thống tự động lưu thông tin lên server

Đặt thẻ lên đầu đọc thẻ

Nhập số nhập mã sách cần mượn

Nhấn nút “Mượn sách” để thực hiện mượn sách

Đọc thẻ

Trả sách

Mượn sách

Bạn đã mượn thành công sách mã 123456

OK

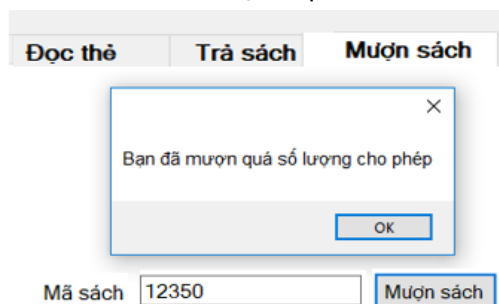
Mã sách: 123456

Mượn sách

Hình 10. Chức năng mượn sách

Trong Hình 11 khi sách mượn vượt quá số lượng cho phép. Chương trình sẽ thông báo trả

bớt sách để có thể mượn tiếp sách khác.



Hình 11. Chức năng cảnh báo trả sách

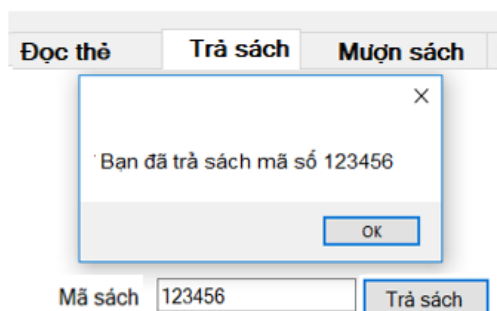
- Trả sách

Đặt thẻ lên đầu đọc thẻ

Nhập mã sách cần trả

Nhấn nút “Nạp tiền” để thực hiện nạp tiền; chương trình thông báo nạp tiền thành công và số dư sau khi nạp tiền.

Trên giao diện chương trình sinh viên chọn thẻ “Trả sách”. Đặt sách lên đầu đọc và bấm trả sách.



Hình 12. Chức năng trả sách

- Chức năng lịch sử giao dịch thẻ

Với chức năng này hệ thống sẽ quản lý tất cả các giao dịch thẻ trên hệ thống: giao dịch mượn trả sách

STT	Mã thẻ	Ngày giao dịch	Loại giao dịch	Số tiền
1	7AF014E9	3/13/2019 10:19:27 PM	Mượn sách	123455
2	7AF014E9	3/13/2019 10:20:43 PM	Mượn sách	123456
3	7AF014E9	3/13/2019 10:35:44 PM	Mượn sách	123500
4	7AF014E9	3/13/2019 10:36:03 PM	Trả sách	123500
5	7AF014E9	3/13/2019 10:41:43 PM	Trả sách	123456
6	7AF014E9	3/13/2019 10:53:49 PM	Mượn sách	123457
7	7AF014E9	3/13/2019 10:53:57 PM	Mượn sách	123458
8	7AF014E9	3/13/2019 10:54:06 PM	Trả sách	123456
9	7AF014E9	3/13/2019 10:54:17 PM	Trả sách	123458

Hình 13. Tra cứu lịch sử giao dịch thẻ có ID 7AF014E9

4. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất giải pháp xây dựng hệ thống Thư viện mở. Quản lý sinh viên ra vào Thư viện sử dụng thẻ Thư viện đa năng sử dụng công nghệ thẻ NFC. Với hệ thống server lưu trữ toàn bộ dữ liệu về tài khoản thẻ, lịch sử mượn trả sách, dữ liệu sách. Hệ

thống kết nối trực tiếp đến đầu đọc thẻ. Kết nối giữa thẻ và thiết bị ở chế độ offline. Cập nhật lịch sử của thiết bị lên Server theo chu kỳ. Phần mềm quản lý tại Thư viện với các chức năng ứng dụng phần mềm đọc, ghi thẻ, mượn trả sách tại thư viện.

Trên cơ sở bài báo này, trong tương lai, chúng tôi sẽ nghiên cứu triển khai thực nghiệm hệ thống hỗ trợ quản lý sinh viên bằng thẻ Thư viện đa năng kết hợp với thẻ Sinh viên thành một thẻ dùng chung. Đồng thời thực hiện chức năng đăng ký mượn sách online và xây dựng chức năng thẻ Sinh viên đa năng NFC ứng dụng trên Smartphone.


Lời cảm ơn

“Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ phát triển Khoa học và Công nghệ của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng trong đề tài có mã số T2018-06-95”

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Paris City Pass - Book your activities online - getyourguide.com
- [2]. New York CityPASS, www.newyorkcity.fr/cartes-reduction
- [3]. Trần Hoàng Vũ, Chủ Đức Hoàng, Phan Cao Thọ (2017). *Giải pháp tổng thể cung cấp hệ thống dịch vụ hỗ trợ và quản lý du khách theo định hướng thành phố thông minh tại Việt Nam*. Tạp chí Khoa học Công nghệ ĐHQĐN; Số: 11(120).2017-Quyển 2; Trang: 145.
- [4]. MIFARE DESFire EV1 (2015). *Contactless multi-application IC Rev*. Product short data sheet COMPANY PUBLIC
- [5]. MIFARE (2013). *Secure access module SAM AV2 Rev*. Product short data sheet COMPANY PUBLIC
- [6]. Đặng Vũ Minh Dũng, Đoàn Quốc Nam, Lương Vinh Quốc Danh (2013). *Thiết kế hệ thống thanh toán các dịch vụ công cộng ứng dụng công nghệ RFID và NFC*. Tạp chí Khoa học Trường ĐH Cần Thơ Số chuyên đề: Công nghệ Thông tin; Trang 28-38, 2013
- [7]. Trần Duy Chung, Hoàng Bá Đại Nghĩa (2017). *Ứng dụng công nghệ RFID tích hợp IoT trong quản lý phòng thí nghiệm đa chức năng*. Tạp chí KH-CN ĐHQĐN, Số 11(120).2017, Quyển 2 trang 24-27

THÔNG TIN VỀ TÁC GIẢ

	<p>Hoàng Bá Đại Nghĩa</p> <p>- Tóm tắt quá trình đào tạo, nghiên cứu: (thời điểm tốt nghiệp và chương trình đào tạo, nghiên cứu)</p> <p>Năm 2006: Tốt nghiệp Đại học Bách khoa Đà Nẵng ngành Sư phạm kỹ thuật chuyên ngành Điện – Điện tử</p> <p>Năm 2017: Tốt nghiệp Thạc sĩ ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa Trường Đại học Bách Khoa Đà Nẵng.</p> <p>- Tóm tắt công việc hiện tại: Tổ thư viện – Đại học Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng</p> <p>- Lĩnh vực quan tâm: Mạng máy tính, Scada.</p> <p>Điện thoại: +84-917981020</p> <p>Email: hoangnghia041082@gmail.com, hbdnghia@ute.udn.vn</p>
	<p>Trần Quốc Ân</p> <p>- Tóm tắt quá trình đào tạo, nghiên cứu: (thời điểm tốt nghiệp và chương trình đào tạo, nghiên cứu)</p> <p>Năm 2009: Tốt nghiệp Đại học Liên bang miền nam nước Nga chuyên ngành Viễn thông</p> <p>Năm 2011: Tốt nghiệp Thạc sĩ ngành Viễn thông Đại học liên bang miền Nam nước Nga.</p> <p>- Tóm tắt công việc hiện tại: Giảng viên khoa Điện - điện tử – Đại học Sư phạm Kỹ thuật – ĐHQĐHN</p> <p>- Lĩnh vực quan tâm: Khoa học Dữ liệu, Mạng máy tính.</p> <p>Điện thoại: +84-0905436527</p> <p>Email: tranquocan117@gmail.com</p>
	<p>Nguyễn Trọng Các</p> <p>- Tóm tắt quá trình đào tạo, nghiên cứu: (thời điểm tốt nghiệp và chương trình đào tạo, nghiên cứu)</p> <p>Năm 2002: Tốt nghiệp Đại học ngành Điện chuyên ngành Điện nông nghiệp - Đại học Nông nghiệp I Hà Nội.</p> <p>Năm 2005: Tốt nghiệp Thạc sĩ ngành Kỹ thuật tự động hóa chuyên ngành Tự động hóa Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.</p> <p>Năm 2015: Tốt nghiệp Tiến sĩ ngành Kỹ thuật điện tử chuyên ngành Kỹ thuật điện tử Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.</p> <p>- Tóm tắt công việc hiện tại: Giảng viên khoa Điện Trường Đại học Sao Đỏ</p> <p>- Lĩnh vực quan tâm: DCS, SCADA, NCS</p> <p>Điện thoại: 0904369421</p> <p>Email: cacdhsd@gmail.com</p>