

# GIẢI PHÁP XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ VÀ THU PHÍ TIỆN ÍCH CHO NGƯỜI DÂN VÀ DU KHÁCH BẰNG THẺ DU LỊCH ĐA NĂNG

## MEASURES FOR BUILDING A MANAGEMENT SYSTEM AND COLLECTING THE UTILITY CHARGES FROM CITIZENS AND TOURISTS BY USING VERSATILE TRAVEL CARDS

Trần Hoàng Vũ, Hoàng Bá Đại Nghĩa

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng, [thvu@ute.udn.vn](mailto:thvu@ute.udn.vn), [hoangnghia041082@gmail.com](mailto:hoangnghia041082@gmail.com)

**Tóm tắt** - Hiện nay, "Du lịch thông minh" đã trở thành một cụm từ mới mô tả việc ứng dụng kỹ thuật mới như các hình thức cảm biến, công nghệ xử lý dữ liệu lớn, các cách thức mới trong kết nối và trao đổi thông tin (như IoT, RFID, NFC) trong lĩnh vực du lịch, 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 của nhà nước, các khả năng kinh doanh mới của các nhà cung cấp dịch vụ cũng như các trải nghiệm mới cho khách du lịch. Vì vậy, trong bài báo, chúng tôi đề xuất giải pháp xây dựng hệ thống quản lý và thu phí tiện ích cho người dân và du khách bằng thẻ du lịch đa năng sử dụng công nghệ thẻ NFC cho hệ thống thông tin cung cấp các dịch vụ hỗ trợ và quản lý du khách (Smart Tourist Service Center - STSC).

**Từ khóa** - du lịch thông minh; thành phố thông minh; internet kết nối vạn vật; công nghệ giao tiếp trường gần; vi dịch vụ

### 1. Đặt vấn đề

Trên thế giới hiện nay, đặc biệt tại Pháp đang sử dụng thẻ CityPass mang tính tiện ích cao cho du khách, loại thẻ này sử dụng vào cổng tại các điểm tham quan du lịch tại các thành phố lớn châu Âu. Du khách đến Pháp sẽ có nhiều cơ hội tham quan các điểm đến văn hóa với chi phí tiết kiệm nhất [1]. Một thẻ Paris City Passport (có kỳ hạn 2, 3 hay 5 ngày) cho phép du khách sử dụng miễn phí các loại phương tiện giao thông công cộng và được vào cửa hơn 60 viện bảo tàng trong vùng như Cung điện bảo tàng Louvre, điện Pantheon, Cung điện bảo tàng Versailles..., được tham gia dạo thuyền trên sông Seine trong hơn 1 giờ. Du khách dùng thẻ Paris City Passport sẽ khám phá các điểm du lịch chính của thủ đô theo hành trình của tuyến xe buýt đồ dành phục vụ du khách ở Paris. Bên cạnh đó, khi mua hàng ở trung tâm thương mại Lafayette, du khách sở hữu thẻ Paris City Passport còn được ưu đãi giảm giá.

Ngoài ra, thẻ City Pass được sử dụng rộng rãi tại các điểm đến du lịch ở các thành phố du lịch như London (Anh), New York (Mỹ) [2]. Với loại thẻ này, du khách được vào cổng các điểm tham quan mà không cần mất thời gian xếp hàng rỗng rần trước phòng vé, đồng thời được hưởng nhiều dịch vụ cộng thêm như miễn phí vận chuyển đến điểm tham quan, được giảm giá khi mua hàng tại các trung tâm thương mại, cửa hàng đặc sản...

Hiện nay, các thành phố lớn ở Việt Nam nói chung và Đà Nẵng nói riêng đã và đang triển khai dự án "thành phố thông minh", vấn đề sử dụng công nghệ IoT (Internet of things) để đẩy mạnh phát triển ngành du lịch được sử dụng rộng rãi, đặc biệt giúp phát triển thẻ đa năng phục vụ cho các dịch vụ công, tiện ích, du lịch, giao thông hiện nay đang được các cấp chính quyền thành phố quan tâm để phát

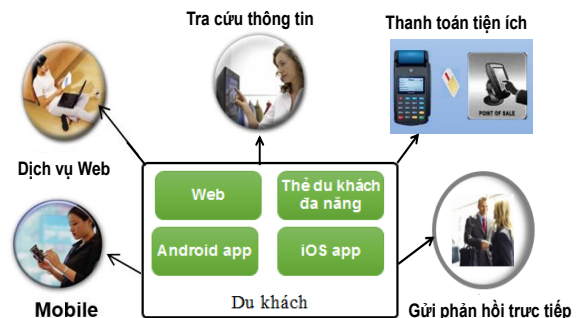
**Abstract** - Recently, "Smart tourism" has appeared as a new term to describe the application of the technological advancements that rely on sensors, big data processing technique, and new methods for connecting and exchanging information (such as IoT, RFID, and NFC) in tourism. When these technologies are utilized, the digital data becomes practical and valuable products. At the same time, new management tool for the government, new business opportunities for travel agencies, as well as new experiences for tourists are created. Therefore, in this paper, a measure for a system to manage and collect the utility charges from citizens and tourists is proposed by using versatile travel cards based on the NFC technology that can provide supporting services and tools for visitor management (Smart Tourism Service Centre – STSC)

**Key words** - Smart Travel; Smart city; IoT; NFC; Micro-Services

triển du lịch bền vững, theo định hướng thành phố thông minh và Chính phủ điện tử.

Những định hướng phát triển xây dựng Đà Nẵng thành thành phố thông minh, trở thành một trong những trung tâm dịch vụ lớn của Việt Nam, phát triển du lịch thực sự trở thành ngành kinh tế mũi nhọn. Nhưng hiện nay, thành phố chưa xây dựng hệ thống quản lý và thu phí tiện ích cho người dân và du khách bằng thẻ du lịch đa năng, chưa có công thông tin tiếp dân và khách du lịch trực tuyến, nhằm giải đáp những thắc mắc phổ biến khi du lịch Đà Nẵng.

Xuất phát từ các phân tích trên, để hướng tới hệ thống dịch vụ tổng thể, hỗ trợ và quản lý du khách, nhằm phát triển du lịch bền vững theo định hướng thành phố thông minh và Chính phủ điện tử, trong bài báo [3] đã đưa ra Mô hình kiến trúc tổng thể hệ thống STSC (Smart Tourism Service Center). Đây là mô hình phát triển một số dịch vụ hỗ trợ và quản lý du khách nhằm phát triển du lịch bền vững theo định hướng thành phố thông minh.



Hình 1. Mô hình dịch vụ hệ thống STSC hỗ trợ Du khách [3]

Trong bài báo này, nhóm tác giả đề xuất giải pháp ứng dụng công nghệ NFC trong thanh toán phát triển thẻ đa năng tích hợp vào mô hình STSC, nhằm phục vụ cho các

dịch vụ công, tiện ích, du lịch. Hệ thống thanh toán này sẽ cung cấp những dịch vụ hỗ trợ thanh toán di động để thu phí tiện tích; kiểm soát vào/ra; báo cáo thống kê tình hình khai thác dịch vụ; ghi nhận và phản hồi ý kiến du khách để vừa quảng bá lẫn nâng cao chất lượng dịch vụ.

**2. Giới thiệu công nghệ NFC**

Hiện nay, công nghệ NFC (Near Field Commication) được sử dụng nhiều trong thanh toán điện tử là một trong những giải pháp đã được đưa vào sử dụng tại nhiều quốc gia trên thế giới. Các ứng dụng thanh toán được sử dụng như thu phí giao thông công cộng [4], thanh toán tiền tại siêu thị, máy bán hàng tự động và tại các điểm du lịch...

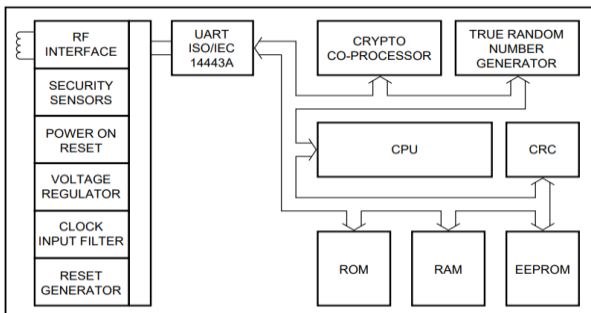
NFC là công nghệ sử dụng cảm ứng từ trường để tạo kết nối giữa các thiết bị khi có sự tiếp xúc trực tiếp (chạm). Công nghệ này kết nối không dây tầm ngắn với khoảng cách 5cm. Băng tần hoạt động của NFC có tần số 13,56 MHz và tốc độ truyền tải dữ liệu tối đa 424 Kbps [5]. Công nghệ NFC có khoảng cách truyền dữ liệu khá ngắn nên giao dịch bằng công nghệ này được xem là an toàn.



Hình 2. 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 3. Sơ đồ khối chip NFC [4]

**2.2. An toàn hệ thống thanh toán**

Để đảm bảo an toàn cho hệ thống thanh toán chúng tôi sử dụng Hệ thống quản lý khóa (KMS) để tạo Key ngẫu nhiên nạp vào thẻ thanh toán (NFC CARD) và thẻ SAM (Security Access Modules).

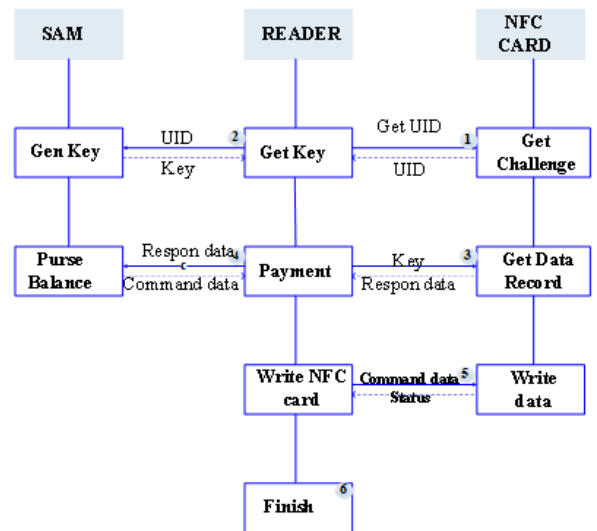
Trong đó thẻ SAM [6] được gắn trên thiết bị thanh toán (POS) nhằm xác thực trên hệ thống thanh toán. Tất cả các thiết bị thanh toán để tương tác với thẻ thanh toán cần có thẻ SAM để thực hiện đảm bảo an ninh từ các chương trình ứng dụng.

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 ISO 7816):

- Các khóa bảo mật được tạo ngẫu nhiên
- Nhiều khóa được tạo ra cho các mục đích khác nhau: xác thực thẻ thanh toán, xác thực giao dịch thanh toán
- Thuật toán xác thực 3DES

**2.3. Quy trình thanh toán với thẻ SAM**

1. Thiết bị thanh toán (POS) yêu cầu lấy mã thử thách (key Challenge) từ thẻ người dùng. Thẻ trả lại mã thử thách trong phiên làm việc.
2. POS gửi mã thử thách tới thẻ bảo mật (thẻ SAM). Thẻ SAM trả lại khóa phiên với thẻ người dùng cho POS.
3. POS truyền key và các lệnh thực hiện giao dịch vào thẻ (giao dịch thanh toán Payment).
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).
5. POS thực hiện cập nhật lại số dư trên thẻ ví điện tử.
6. Thẻ ví điện tử trả lại kết quả giao dịch. Kết thúc 1 giao dịch với thẻ NFC.



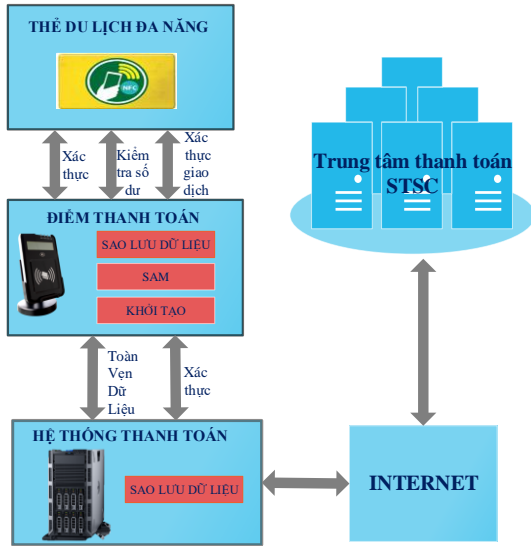
Hình 4. Sơ đồ quy trình thanh toán trên thẻ SAM

**3. Giải pháp xây dựng hệ thống thanh toán bằng thẻ du lịch đa năng**

**3.1. Mô hình hệ thống thanh toán**

Trong Hình 5, nhóm tác giả đề xuất mô hình thanh toán thẻ du lịch đa năng tích hợp vào trung tâm thanh

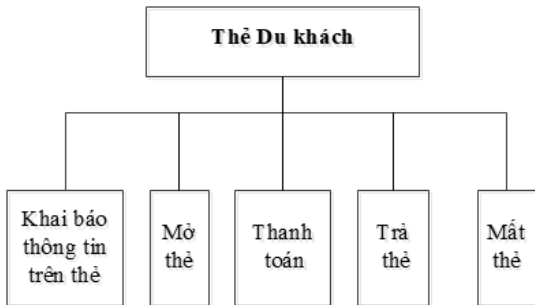
toán STSC. Trong mô hình này, chúng tôi triển khai hệ thống thanh toán tại điểm du lịch hoạt động ở 2 chế độ offline và online. Bình thường hệ thống hoạt động theo cơ chế offline kết nối trực tiếp giữa thẻ NFC với thiết bị thanh toán. Khi hoạt động online hệ thống sẽ kết nối đến Trung tâm thanh toán STSC để cập nhật thông tin theo chu kỳ. Mô hình thanh toán thẻ du lịch đa năng sử dụng công nghệ NFC có cấu tạo gồm 4 phần chính: Thẻ du lịch đa năng, Điểm thanh toán, Hệ thống thanh toán, Trung tâm thanh toán STSC [3].



Hình 5. Mô hình hệ thống thanh toán bằng thẻ du lịch đa năng sử dụng công nghệ NFC

3.1.1. Thẻ du lịch đa năng

Thẻ du lịch đa năng dùng thanh toán các dịch vụ công cộng. Thẻ lưu các thông tin cơ bản về người dùng và cập nhật thông tin về giao dịch lên server theo chu kỳ. Người sử dụng muốn thực hiện thanh toán phải dùng thẻ được quét qua đầu đọc ở điểm thanh toán. Các chức năng thẻ được thể hiện ở Hình 6.



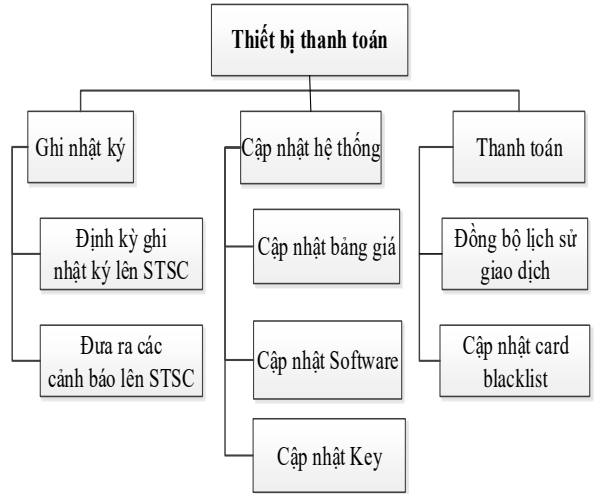
Hình 6. Sơ đồ khối chức năng thẻ du khách

3.1.2. Điểm thanh toán

Là nơi đọc thông tin của thẻ du lịch đa năng NFC thông qua thiết bị thanh toán và gửi dữ liệu về máy chủ để xử lý. Thông tin giao dịch của chủ thẻ được Server gửi trả về điểm thanh toán sẽ được hiển thị trên màn hình.

Các thiết bị tại điểm thanh toán kết nối Hệ thống thanh toán được thể hiện trong Hình 7 với 3 chức năng:

- Ghi nhật ký: Tự động cập nhật nhật ký trên thiết bị và đưa ra các cảnh báo hệ thống (nếu có).
- Cập nhật hệ thống: Cập nhật bảng giá, cập nhật software và cập nhật key.
- Thanh toán: Tiếp nhận, đồng bộ giao dịch thanh toán và cập nhật card blacklist.



Hình 7. Sơ đồ khối thiết bị thanh toán

3.1.3. Hệ thống thanh toán

Hệ thống thanh toán là máy chủ có nhiệm vụ lưu trữ thông tin người dùng và lịch sử giao dịch. Hệ thống có chức năng xử lý và phản hồi đến các điểm thanh toán bao gồm các tính năng chính:

- Xác nhận của giao dịch;
- Kiểm soát giao dịch và số dư thẻ;
- Quản lý Key;
- Tính toán vện dữ liệu;
- Xác thực, ủy quyền.

3.1.4. Trung tâm thanh toán STSC

Trung tâm thanh toán STSC có chức năng quản lý và kết nối tất cả hệ thống thanh toán tại các điểm du lịch trong hệ thống [3].

3.2. Xây dựng hệ thống thực nghiệm thanh toán bằng thẻ du lịch đa năng

Để thực hiện thanh toán bằng thẻ du lịch đa năng, nhóm tác giả đã xây dựng một hệ thống thử nghiệm bao gồm PC01, PC02 kết nối qua mạng LAN và đầu đọc thẻ NFC.

- PC01 được xây dựng với 2 chức năng:

+ Hệ thống thanh toán: Lưu dữ liệu thông tin về thiết bị thanh toán, tài khoản người dùng... và kết nối với Trung tâm thanh toán STSC;

+ Điểm thanh toán: Phần mềm thanh toán tại quầy giao dịch (lễ tân) với các chức năng như: ghi thông tin lên thẻ, đọc dữ liệu, thanh toán, nạp tiền và tra cứu lịch sử giao dịch của thẻ.khi chạm thẻ vào đầu đọc thẻ.

- PC02 được thiết lập, cài đặt ứng dụng thanh toán tự động tại các điểm thanh toán.

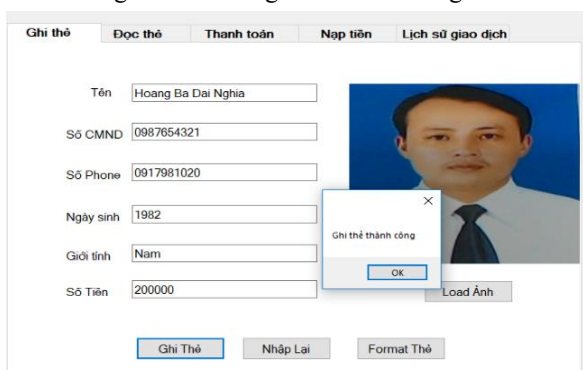


Hình 8. Hệ thống thực nghiệm thanh toán bằng thẻ du lịch đa năng sử dụng công nghệ NFC

3.2.1. Demo ứng dụng trên PC01

❖ Chức năng đọc ghi thẻ

- Đặt thẻ lên đầu đọc thẻ;
- Nhập các thông tin chủ thẻ: Tên, số tiền nạp vào thẻ...;
- Nhấn nút “Ghi thẻ” để khởi tạo thông tin chủ thẻ;
- Chương trình sẽ báo ghi thẻ thành công.



Hình 9. Chức năng ghi thông tin lên thẻ

❖ Chức năng đọc thẻ

Khi đặt thẻ lên đầu đọc thông tin về chủ thẻ sẽ hiển thị lên màn hình.



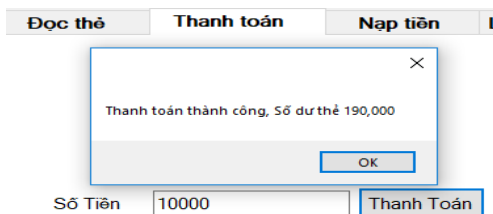
Hình 10. Chức năng đọc thông tin lên thẻ

❖ Chức năng thanh toán và nạp tiền

Khi chủ thẻ thanh toán dịch vụ thì số tiền sẽ được trừ ngày trên thẻ.

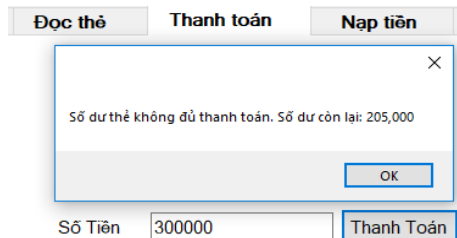
- Đặt thẻ lên đầu đọc thẻ;
- Nhập số tiền cần thanh toán;

- Nhấn nút “Thanh toán” để thực hiện thanh toán.



Hình 11. Chức năng thanh toán dịch vụ

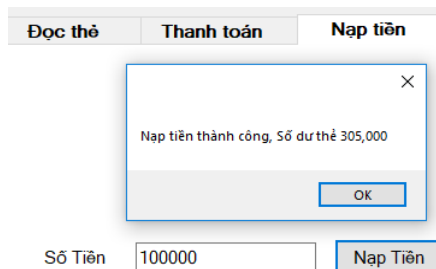
Trong Hình 12 khi số tiền thanh toán vượt quá số dư trong thẻ. Chương trình sẽ thông báo số dư không đủ để thanh toán và hiển thị số dư còn lại trong thẻ.



Hình 12. Chức năng kiểm tra số dư trên thẻ

Khi số tiền trên thẻ không đủ, chủ thẻ muốn nạp tiền them nhân viên sẽ nạp tiền vào thẻ cho chủ thẻ. Số tiền vừa nạp sẽ được cộng vào tài khoản chủ thẻ và lưu trên thẻ.

- Đặt thẻ lên đầu đọc thẻ;
- Nhập số tiền cần nạp;
- Nhấn nút “Nạp tiền” để thực hiện nạp tiền; chương trình thông báo nạp tiền thành công và số dư sau khi nạp tiền.



Hình 13. Chức năng nạp thêm tiền vào thẻ

### ❖ Chức năng lịch sử giao dịch thẻ

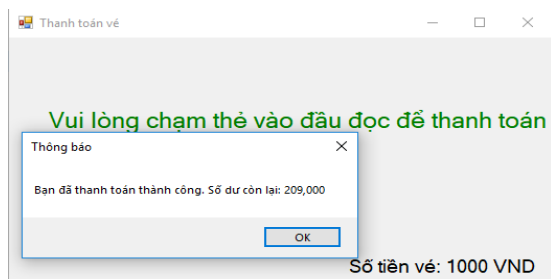
Với chức năng này hệ thống sẽ quản lý tất cả các giao dịch thẻ trên hệ thống: giao dịch thanh toán hay nạp tiền vào thẻ.

STT	Mã thẻ	Ngày giao dịch	Loại giao dịch	Số tiền
1	8AA12FE9	9/15/2018 12:38:12 PM	Thanh toán	10,000
2	8AA12FE9	9/15/2018 12:39:06 PM	Nạp tiền	20,000
3	8AA12FE9	9/15/2018 12:41:29 PM	Thanh toán	1,000
4	8AA12FE9	9/15/2018 12:42:06 PM	Thanh toán	1,000
5	8AA12FE9	9/15/2018 12:42:08 PM	Thanh toán	1,000
6	8AA12FE9	9/15/2018 12:42:11 PM	Thanh toán	1,000
7	8AA12FE9	9/15/2018 12:42:15 PM	Thanh toán	1,000
8	8AA12FE9	9/15/2018 1:08:23 PM	Nạp tiền	100,000

Hình 14. Tra cứu lịch sử giao dịch thẻ có ID 8AA12FE9

### 3.2.2. Demo ứng dụng trên PC02

Tại điểm thanh toán kiểm soát vào ra, xây dựng chức năng tự động thanh toán tiền vé vào cổng. Ở đây được thiết lập với 01 lần chạm thẻ sẽ trừ 1000đ/lượt.



Hình 15. Thanh toán tại hệ thống bán vé tự động

## 4. Kết luận và hướng phát triển tương lai

Trong bài báo này, nhóm tác giả đề xuất giải pháp ứng dụng công nghệ NFC trong thanh toán tại các điểm du lịch.

Với hệ thống server lưu trữ toàn bộ cơ dữ liệu về thiết bị thanh toán, tài khoản thẻ, lịch sử thanh toán. Thiết bị thanh toán kết nối trực tiếp đến đầu đọc thẻ. Kết nối giữa thẻ và thiết bị thanh toán ở chế độ offline. Cập nhật lịch sử thanh toán của thiết bị lên Server theo chu kỳ. Số tiền sẽ được lưu trữ trực tiếp trên thẻ; Việc thanh toán tại một điểm du lịch với các chức năng ứng dụng phần mềm đọc, ghi thẻ, thanh toán thẻ tại quầy thu ngân và xây dựng được chức năng thanh toán tự động tại các điểm du lịch. Giải pháp thẻ du lịch đa năng có tính khả thi cao trong việc xây dựng hệ thống thanh toán tại các điểm thu phí dịch vụ công cộng.

Trên cơ sở bài báo này, trong tương lai, nhóm tác giả sẽ nghiên cứu triển khai thực nghiệm hệ thống hỗ trợ quản lý và thu phí tiện ích cho người dân và du khách bằng thẻ du lịch đa năng tích hợp trong mô hình STSC tại các điểm du lịch thành phố Đà Nẵng.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp quốc gia giai đoạn 2016-2020: “Nghiên cứu công nghệ và phát triển sản phẩm công nghệ thông tin phục vụ Chính phủ điện tử”, Mã số đề tài: KC.01.02/16-20.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Paris City Pass - Book your activities online - [getyourguide.com](http://getyourguide.com).
- [2] New York CityPASS, [www.newyorkcity.fr/cartes-reduction](http://www.newyorkcity.fr/cartes-reduction)
- [3] Trần Hoàng Vũ, Chử Đức Hoàng, Phan Cao Thọ “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 và Công nghệ ĐHQĐHN*; Số: 11(120).2017-Quyển 2; Trang: 145; Năm: 2017.
- [4] Đặng Vũ Minh Dũng, Đoàn Quốc Nam, Lương Vinh Quốc Danh “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.
- [5] MIFARE DESFire EV1 contactless multi-application IC Rev. 3.2 — 9 December 2015 145632 Product short data sheet COMPANY PUBLIC. MIFARE secure access module SAM AV2 Rev. 3.2 — 17 December 2013 191732 Product short data sheet COMPANY PUBLIC.

(BBT nhận bài: 11/10/2018, hoàn tất thủ tục phản biện: 24/10/2018)