

Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam
Ủy ban Nhân dân Thành phố Hà Nội
Ban Quản lý Đường sắt Đô thị Hà Nội

Hỗ trợ Đặc biệt Thực hiện Dự án (SAPI)
Về
Thành lập Tổ chức
Vận hành và Bảo dưỡng
Các tuyến Đường sắt Đô thị
tại Thành phố Hà Nội

Báo cáo Bổ sung:
Hệ thống Thu soát vé tự động (AFC) đa liên
kết

Tháng 11 2012

CƠ QUAN HỢP TÁC QUỐC TẾ NHẬT BẢN

Công ty TNHH Tư vấn GTVT Quốc tế Nhật Bản

EI
JR
12-205

Mục lục

Chương 1	Giới thiệu.....	1
1.1	Khái quát.....	1
1.2	Phạm vi Nghiên cứu.....	1
1.3	Giải thích Thuật ngữ.....	2
1.4	Các Tiêu chuẩn.....	4
Chương 2	Giới thiệu về Hệ thống AFC Đa liên kết.....	5
2.1	Mô hình Phân cấp trong Cấu trúc của Hệ thống AFC.....	5
2.1.1	Cấp 4 –TTTTBT (Hệ thống TTTTBT).....	5
2.1.2	Cấp 3 –Máy chủ trung tâm.....	5
2.1.3	Cấp 2 –Máy chủ Ga.....	6
2.1.4	Cấp 1 –Thiết bị Ga.....	7
2.1.5	Cấp 0 – Phương tiện thẻ vé.....	7
2.2	Các yêu cầu cơ bản cho Hệ thống AFC đa liên kết.....	8
2.3	So sánh Cấu trúc Hệ thống AFC.....	9
2.3.1	Hệ thống đơn.....	9
2.3.2	Hệ thống kết hợp đa loại.....	9
2.3.3	So sánh và phân tích.....	10
2.4	Khả năng áp dụng Hệ thống đơn.....	11
2.5	Hệ thống AFC của mỗi tuyến.....	12
Chương 3	Hệ thống giá vé.....	13
3.1	Khái quát.....	13
3.2	Định nghĩa Thuật ngữ.....	13
3.3	Quan điểm Thiết kế.....	15
3.4	Gợi ý về sự Đa liên kết.....	16
3.5	Hệ thống giá vé và Phương pháp tính Giá vé.....	17
3.5.1	Các loại hệ thống giá vé.....	17
3.5.2	Đánh giá So sánh.....	18
3.5.3	Công thức tính toán.....	21
3.5.4	Quy trình Làm tròn.....	23
3.5.5	Giá vé chiết khấu.....	28
3.6	Vé đa liên kết.....	29
3.7	Phân biệt cách Trung chuyển.....	30
3.7.1	Kết nối theo chế độ “2-Công”.....	30
3.7.2	Chế độ kết nối “1-Công”.....	31
3.7.3	Chế độ kết nối “KHÔNG-Công”.....	33

3.8	Nhận định trung chuyển: Các mục cần kiểm tra tại Điểm trung chuyển.....	34
3.9	Phương pháp tính giá vé.....	36
3.9.1	Phương pháp thu vé tách riêng	36
3.9.2	Phương pháp thu tổng giá vé.....	37
3.10	Phương pháp bán vé SJT	38
Chương 4	Vận hành	41
4.1	Vận hành thông thường của thẻ SVC (Thẻ lưu trữ giá trị).....	41
4.2	Vận hành thông thường của vé SJT (Vé đi 1 hành trình).....	41
4.3	Thống nhất Cấp độ Dịch vụ: Tiêu chuẩn hóa các Cấp độ dịch vụ	43
Chương 5	Cơ chế Cơ sở của Hệ thống Phân chia thanh toán.....	45
5.1	Khái quát	45
5.2	Cơ chế cơ sở.....	45
5.3	Phương pháp phân chia thanh toán	48
Chương 6	Cơ sở dữ liệu chung.....	51
6.1	Khái quát	51
6.2	Phạm vi	51
6.3	Mục tiêu	52
6.4	Mã nhà ga.....	52
6.4.1	Cấu trúc của Mã nhà ga.....	52
6.4.2	Phân phối Mã tuyến.....	53
6.4.3	Cấp Mã thứ tự Ga.....	53
6.4.4	Khả năng mở rộng trong tương lai	56
6.5	Mã Công ty.....	57
6.6	Tên ga.....	58
6.7	ID của thẻ.....	58
6.8	Mã nhận dạng quy trình	62
6.9	ID phân loại thiết bị.....	63
6.10	Số thứ tự thiết bị.....	64
6.11	Khả năng theo dõi	66
6.12	Sử dụng và Duy trì Dữ liệu chung	66
Chương 7	Giao diện Các hệ thống AFC giữa các tuyến.....	68
7.1	Khái quát.....	68
7.2	Mô hình chức năng.....	69
7.2.1	Dòng dữ liệu giao dịch	69
7.2.2	Danh sách đen	70
7.3	Trao đổi dữ liệu	73
7.4	Giao diện giữa TTTTBT và Hệ thống AFC	75
7.4.1	Lớp1 và Lớp 2	75
7.4.2	Lớp3 và Lớp 4.....	76

7.4.3	Lớp5 đến Lớp 7	77
7.5	Định dạng dữ liệu chung	78
Chương 8	Phương tiện thẻ vé và Đầu Đọc/Ghi.....	81
8.1	Khái quát.....	81
8.2	Cơ chế Phát hành Thẻ	82
8.3	Thẻ Lưu trữ giá trị (SVC)	85
8.3.1	Các đặc tính vật lý.....	85
8.3.2	Định dạng bộ nhớ.....	86
8.4	Vé đi 1 Hành trình/ 1 lần (SJT).....	88
8.4.1	Các đặc tính vật lý.....	88
8.4.2	Thẻ hay Xèng	89
8.4.3	Định dạng bộ nhớ.....	90
8.5	Đầu đọc/ghi.....	92
8.5.1	Khái quát	92
8.5.2	Triển khai thiết bị AFC.....	92
8.5.3	Cân nhắc về độ tương thích với NFC.....	93
Chương 9	Yêu cầu đối với thiết bị AFC.....	96
9.1	Khái quát.....	96
9.2	Công soát vé tự động.....	96
9.3	Máy bán vé tự động/Máy nạp tiền (TVM/AVM)	99
9.4	Máy bán vé trong quầy (TOM)	100
Chương 10	Quản lý An ninh Thông tin.....	102
10.1	Khái quát.....	102
10.2	Cấp-0 (Thẻ IC).....	103
10.2.1	Bảo mật	103
10.2.2	Tính toàn vẹn.....	104
10.2.3	Độ sẵn sàng	104
10.3	Cấp-1 (Thiết bị AFC).....	104
10.3.1	Bảo mật	104
10.3.2	Tính toàn vẹn.....	105
10.3.3	Tính sẵn sàng.....	105
10.4	Cấp-2 (Máy chủ ga)	106
10.4.1	Bảo mật	106
10.4.2	Tính toàn vẹn.....	106
10.4.3	Tính sẵn sàng.....	107
10.5	Cấp-3 (Máy chủ Trung tâm).....	107
10.5.1	Bảo mật	107
10.5.2	Tính toàn vẹn.....	108
10.5.3	Tính sẵn sàng.....	109

10.6	Cấp-4 (Trung tâm thanh toán bù trừ).....	110
10.6.1	Bảo mật	110
10.6.2	Tính toàn vẹn.....	111
10.6.3	Tính sẵn sàng.....	111
Chương 11	Quản lý Hệ thống AFC đa liên kết	113
11.1	Khái quát	113
11.2	Quản lý Tiêu chuẩn cho AFC đa liên kết	113
11.3	Quản lý tính tương thích	113
Chương 12	Công nghệ dành cho Thẻ vé IC	115
12.1	Khái quát	115
12.2	Phù hợp với Tiêu chuẩn Quốc tế	115
12.3	Tốc độ xử lý	116
12.4	Tính toàn vẹn dữ liệu(bảo vệ dữ liệu thẻ IC khi xảy ra “giao dịch chưa hoàn tất”)	118
12.5	Bảo mật	118
12.6	Công nghệ được chứng minh thực tiễn	119
12.7	Tính sẵn có	119
12.8	Tóm tắt về Công nghệ thẻ vé IC.....	120
Phụ lục	So sánh Công nghệ thẻ vé IC	122

Chương 1 Giới thiệu

1.1 Khái quát

Tài liệu này báo cáo về Nghiên cứu cho Hệ thống AFC đa liên kết của Mạng lưới ĐSDT Hà Nội.

Các dự án xây dựng các tuyến ĐS trong mạng lưới ĐSDT Hà Nội đang triển khai với sự hỗ trợ từ Nhật Bản, Trung Quốc và Pháp. Do vậy, hệ thống AFC của mỗi tuyến có xu hướng được xây dựng độc lập với nhau và được thiết kế và xây dựng dựa trên chính sách và công nghệ khác nhau, nếu không xem xét về sự đa liên kết giữa các hệ thống AFC.

Với Hệ thống AFC đa liên kết, toàn bộ các tuyến đường sắt sẽ tạo ra một mạng lưới đường sắt thống nhất. Hành khách có thể di chuyển từ một ga bất kỳ tới điểm đến bất kỳ với chỉ cùng một tấm vé của mạng lưới ĐSDT mà không quan tâm ai là người vận hành của các tuyến. Nếu không, hệ thống đường sắt sẽ chỉ là một tập hợp của nhiều tuyến đường sắt riêng rẽ, khi đó hành khách sẽ phải mua vé cho mỗi lần trung chuyển giữa các tuyến và sẽ phải mang theo nhiều thẻ IC khác nhau trong trường hợp sử dụng thẻ lưu trữ giá trị có ký quỹ. ĐSDT thực hiện chức năng là hạ tầng xã hội để cải thiện tình trạng giao thông đô thị cho người dân khi có hệ thống AFC đa liên kết.

Mục đích của nghiên cứu này là nhằm làm rõ các vấn đề để xây dựng hệ thống AFC đa liên kết dựa trên nền tảng cơ bản và cung cấp các tiêu chí thiết kế chung cho hệ thống này.

1.2 Phạm vi Nghiên cứu

Nghiên cứu này bắt đầu từ việc phân tích cấu trúc của tổng thể hệ thống AFC sử dụng mô hình phân cấp cho mạng lưới ĐSDT Hà Nội. Và nghiên cứu này sẽ mô tả về những giao diện chung giữa các cấp chính là chìa khóa cho đa liên kết. Tiếp theo với việc cân nhắc về cấu trúc hệ thống, các dịch vụ AFC chung sẽ được thảo luận và mô tả trước khi đi vào các vấn đề kỹ thuật. Thiết kế giá vé, đặc biệt là giá vé để trung chuyển tuyến, là vấn đề cốt yếu trong dịch vụ AFC chung.

Dựa trên Nghiên cứu cho các dịch vụ AFC, thông số kỹ thuật chung được mô tả bao gồm hệ thống mã, dữ liệu ghi giao dịch, danh sách đen, giao diện truyền/nhận dữ liệu giữa các máy chủ và phương tiện vé điện tử. Đồng thời, báo cáo cũng sẽ đề cập tới chính sách đảm bảo an ninh và cách tổ chức để quản lý hệ thống AFC đa liên kết.

Nghiên cứu này đưa ra báo cáo về thông số cơ bản nhằm xây dựng được hệ thống AFC đa liên kết. Nghiên cứu về thông số chi tiết sẽ được tiếp tục bằng cách kết hợp công nghệ và sản phẩm khả dụng được ứng dụng trong triển khai hệ thống AFC. Sẽ cần phải lựa chọn giải pháp phù hợp nhất cho mạng lưới ĐSDT tại Hà Nội dựa trên cân nhắc về đặc tính hoạt động, độ tin cậy, độ sẵn sàng, độ bảo trì và chi phí.

1.3 Giải thích Thuật ngữ

Bảng 1-3 Các từ viết tắt

Viết tắt	Giải thích
AES	Tiêu chuẩn mã hóa cao cấp (Advanced Encryption Standard)
AFC	Thu soát vé tự động (Automatic Fare Collection)
AG	Cổng soát vé tự động (Automatic Gate)
API	Giao diện lập trình ứng dụng (Application Programming Interface)
AVM	Máy nạp tiền (Add Value Machine)
CCH	Trung tâm thanh toán bù trừ (Central Clearing House)
CCHS	Hệ thống thanh toán bù trừ trung tâm (Central Clearing House System)
CS	Máy chủ Trung tâm (Central Server)
DES	Tiêu chuẩn mã hóa dữ liệu (Data Encryption Standard)
EAL	Cấp độ đảm bảo đánh giá (Evaluation Assurance Level) (được xác định tại cơ sở đánh giá về an ninh theo ISO/IEC15408)
H/W	Phần cứng (hardware)
IC	Mạch tích hợp (Integrated Circuit)
ID	Dữ liệu nhận dạng (Identification Data)
IEC	Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế (International Electrotechnical Commission)
IEEE	Viện Kỹ thuật Điện và Điện tử (Hoa Kỳ) (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (US))
IFM	Quản lý giá vé đa liên kết (Interoperable Fare Management)
ISO	Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế (International Organization for Standardization)
ITT	Hướng dẫn cho Nhà thầu (Instruction to Tenderers)
JIS	Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (Japan Industry Standard)
LAN	Mạng nội vùng (Local Area Network)
LS	Máy chủ Tuyến (Line Server)
LSI	Tích hợp quy mô lớn (Large Scale Integration) (IC Chip)
MDC	Trung tâm Dữ liệu chính (Main Data Center)
NFC	Giao tiếp trường gần (Near Field Communication) (ISO/IEC18092 (NFC-IP1), ISO/IEC 21481(NFCIP-IP2))
NTP	Giao thức đồng bộ thời gian mạng lưới (Network Time Protocol)
OCC	Trung tâm điều độ vận hành (Operation Control Center)
O/D	Đi/đến (Origin/Destination)
O&M	Vận hành và Bảo dưỡng (Operation and Maintenance)
OS	Hệ Điều hành (Operation System)
PCC	Điều kiện cụ thể của Hợp đồng (Particular Condition of the Contract)
PDU	Màn hình hiển thị hành khách (Passenger Display Unit)
PIN	Số nhận dạng cá nhân (Personal Identification Number)
PET	Nhựa Polyethylene Terephthalate
R/W	Đầu Đọc/Ghi (Reader Writer)
SAM	Mô-đun truy cập an ninh (Security Access Modules)

Viết tắt	Giải thích
SJT	Vé đi một hành trình(Single Journey Ticket)
SNMP	Giao thức quản trị mạng chuẩn(Simple Network Management Protocol)
SS	Máy chủ ga (Station Server)
SVC	Thẻ lưu trữ giá trị (Stored Value Card)
S/W	Phần mềm (Soft Ware)
TCP/IP	Giao thức quản lý truyền dẫn/Giao thức Internet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
T-DES	DES 3 lần (Triple-DES (Tiêu chuẩn mã hóa dữ liệu - Data Encryption Standard))
TOM	Máy bán vé trong quầy (Ticket Office Machine)
TVM	Máy bán vé tự động (Ticket Vending Machine)
UPS	Bộ Lưu điện (Uninterruptable Power Supply)
UT	Giao thông đô thị (Urban Transportation)
VPN	Mạng riêng ảo (Virtual Private Network)
VLAN	Mạng LAN ảo (Virtual Local Area Network)
WAN	Mạng lưới giao tiếp sử dụng công nghệ WAN

1.4 Các Tiêu chuẩn

Do các tiêu chuẩn được xây dựng cho thông số kỹ thuật chung nhằm tạo ra sự tương thích về mọi mặt kỹ thuật. Do đó, hệ thống AFC đa liên kết sẽ phải được xây dựng bằng việc có tham chiếu tới các tiêu chuẩn công nghiệp của Việt Nam và các tiêu chuẩn ISO/IEC và hệ thống cần phù hợp với những tiêu chuẩn này. Nếu không có các tiêu chuẩn ISO/IEC có liên quan thì các tiêu chuẩn công nghiệp mà thông tin kỹ thuật của chúng là sẵn có sẽ được áp dụng ở mức nhiều nhất có thể.

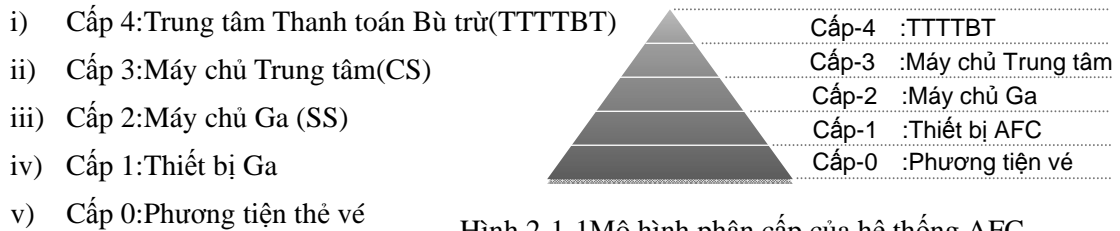
Bảng 1-4 Các Tiêu chuẩn

Tiêu chuẩn	Mô tả
ISO/IEC 7816	Thẻ nhận dạng (ID card), thẻ mạch tích hợp (IC card)
ISO/IEC 7810	Thẻ nhận dạng (ID card) – Các đặc tính vật lý
ISO/IEC 14443	Thẻ nhận dạng (ID card), thẻ mạch tích hợp không tiếp xúc (IC Card), Thẻ cảm ứng (proximity card)
ISO/IEC 18092	Viễn thông và trao đổi thông tin giữa các hệ thống - Giao tiếp trường gần (NFC)- Giao diện và Giao thức
ISO/IEC 21481	CNTT, Viễn thông và trao đổi thông tin giữa các hệ thống, Giao tiếp trường gần (NFC), Giao diện và Giao thức
ISO/IEC 10373	Thẻ nhận dạng (ID card), phương pháp thử nghiệm
ISO/IEC 22536	CNTT, Viễn thông và trao đổi thông tin giữa các hệ thống, Giao tiếp trường gần (NFC), Giao diện và Giao thức (NFCIP-1), phương pháp thử nghiệm giao diện sóng radio (RF)
ISO/IEC 27001	Công nghệ thông tin – An ninh kỹ thuật – Các hệ thống quản lý an ninh thông tin – Các yêu cầu
ISO/IEC 28361	CNTT, Viễn thông và trao đổi thông tin giữa các hệ thống, Giao tiếp trường gần (NFC), Giao diện hữu tuyến
ISO/IEC 13157	CNTT, Viễn thông và trao đổi thông tin giữa các hệ thống
TIA-942,942A	Tiêu chuẩn về Hạ tầng Viễn thông cho Trung tâm Dữ liệu của Hiệp hội Công nghiệp Viễn thông (Telecommunication Industry Association)

Chương 2 Giới thiệu về Hệ thống AFC Đa liên kết

2.1 Mô hình Phân cấp trong Cấu trúc của Hệ thống AFC

Các chức năng và các dòng dữ liệu giữa các thiết bị trong hệ thống AFC thường được mô hình theo 5 cấp như trình bày dưới đây;



Hình 2-1-1 Mô hình phân cấp của hệ thống AFC

Các phân sau mô tả vai trò và chức năng của từng cấp.

2.1.1 Cấp 4 –TTTTBT (Hệ thống TTTTBT)

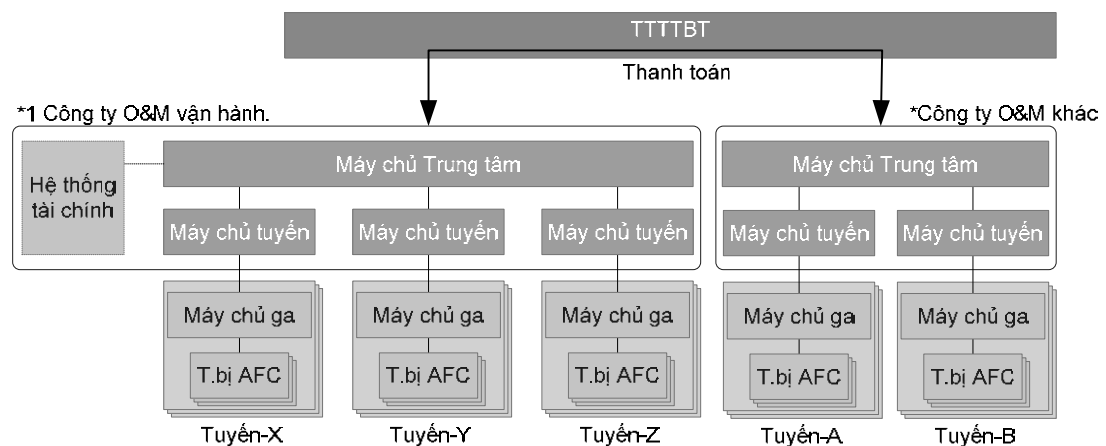
- a) CCHS trao đổi dữ liệu giữa các Công ty O&M và tiến hành phân chia thanh toán giữa các công ty.
- b) CCHS được kết nối với hệ thống xử lý ngoại vi tại các ngân hàng, công ty phát hành thẻ tín dụng và CCHS của các mạng lưới giao thông khác phụ thuộc vào cấu trúc của toàn hệ thống.

2.1.2 Cấp 3 –Máy chủ trung tâm

- a) Máy chủ trung tâm (CS) được lắp đặt tại trung tâm dữ liệu chính.
CS bao gồm máy chủ, kho dữ liệu, máy tính chuyên dụng và các phần thiết bị mạng khác nhau.
- b) Các máy chủ thuộc cấp Máy chủ trung tâm được cung cấp riêng cho ít nhất từng chức năng sau.
 - i) Máy chủ ứng dụng;
 - ii) Máy chủ cơ sở dữ liệu; và
 - iii) Máy chủ giám sát.
- c) CS cũng có giao diện với các mạng ngoại vi. Đặc biệt bao gồm:
 - i) Mạng giao tiếp với các ngân hàng thương mại.
 - ii) Mạng giao tiếp với đơn vị phát hành thẻ tín dụng.
 - iii) Đồng hồ chủ.
- d) Chức năng chính của CS là “quản lý vòng đời” của thẻ dựa trên cơ sở dữ liệu giao dịch do thiết bị AFC thực hiện. Chức năng này được coi như Hệ thống quản lý ID.

CS cũng có chức năng quản lý tập trung và phân phối các mục dữ liệu khác nhau và các thông số được yêu cầu cho việc vận hành của thiết bị AFC.

- e) Cùng với các phần trên, các chức năng điển hình của CS bao gồm:
- i) Giám sát và quản lý thiết bị AFC cấp dưới và tình trạng Máy chủ ga.
 - ii) Kiểm tra dữ liệu doanh thu so với dữ liệu giao dịch.
 - iii) Thống nhất với Đồng hồ chủ và thống nhất gian theo đồng hồ chủ tại các thiết bị cấp dưới.
 - iv) Kết nối với các mạng lưới ngoại vi và tiến hành xử lý cần thiết.
 - v) Báo cáo đầu ra của dữ liệu doanh thu và dữ liệu của lưu lượng hành khách.
- f) Cũng cần lưu ý rằng có khả năng việc vận hành của các tuyến sẽ thuộc một công ty O&M. Trong trường hợp đó, Công ty O&M, cần có “Máy chủ Tuyến”. Các chức năng điển hình của Máy chủ Tuyến bao gồm:
- i) Thu thập và Quản lý doanh thu của hệ thống AFC của tuyến cấp dưới.
 - ii) Phối hợp với hệ thống về tài chính (ví dụ: Hệ thống Gói ERP) của Công ty O&M.
 - iii) Xử lý phân phối thanh toán với Công ty O&M khác.
- Do đó, máy chủ công ty nên nằm ở Cấp 3. Tham khảo tại Hình 2-1-1.



Hình 2-1-2 Cấu trúc hệ thống AFC

2.1.3 Cấp 2 – Máy chủ Ga

- a) Tại mỗi ga, một Máy chủ AFC ga (SS) sẽ được lắp đặt.
- b) Các mục dữ liệu khác nhau (ví dụ như dữ liệu giao dịch và dữ liệu doanh thu) được truyền đến máy tính ga theo các khoảng thời gian đã lập trình. Máy tính ga có chức năng kiểm soát dữ liệu thu thập và truyền dữ liệu tới máy tính trung tâm theo từng khoảng thời gian.
- c) Các thông số vận hành khác nhau được truyền về từ máy chủ trung tâm tới máy tính ga. Máy tính ga kiểm soát dữ liệu truyền đi và truyền dữ liệu đến thiết bị AFC cấp thấp hơn theo các khoảng thời gian được lập trình.
- d) Cùng với các nội dung trên, các chức năng điển hình của máy tính ga bao gồm:

- i) Giám sát và quản lý tình trạng thiết bị AFC cấp thấp hơn.
- ii) Vận hành từ xa các thiết bị AFC cấp thấp hơn.
- iii) Báo cáo về đầu ra của dữ liệu doanh thu và dữ liệu lưu lượng hành khách.

2.1.4 Cấp 1 –Thiết bị Ga

- a) Thiết bị tại nhà ga được lắp đặt nhằm cung cấp các dịch vụ cho hành khách như phát hành vé, thu vé, kiểm tra hiệu lực vé tại các công soát vé.
- b) Thiết bị AFC chính được lắp đặt tại ga bao gồm.
 - i) Công soát vé tự động: AG
 - ii) Máy bán vé trong quầy: TOM và
 - iii) Máy nạp tiền: AVM
- c) Thiết bị AFC thuộc Cấp 1 được lắp đặt chỉ tại 1 địa điểm chứ không được đặt tại các ga, bao gồm:
 - i) Máy khởi tạo thẻ IC;
 - ii) Máy cá nhân hóa thẻ IC (Thẻ nhân viên & thẻ lưu trữ giá trị có nhận dạng cá nhân); và
 - iii) Thiết bị AFC được lắp đặt tại Trung tâm đào tạo (AG/TOM/AVM).
- d) Thiết bị Đọc/Ghi được lắp đặt trong thiết bị AFC sẽ ứng dụng công nghệ có tính đến việc sử dụng 1 vé chung cho các tuyến trong mạng lưới ĐSĐT của thành phố Hà Nội.

2.1.5 Cấp 0 – Phương tiện thẻ vé

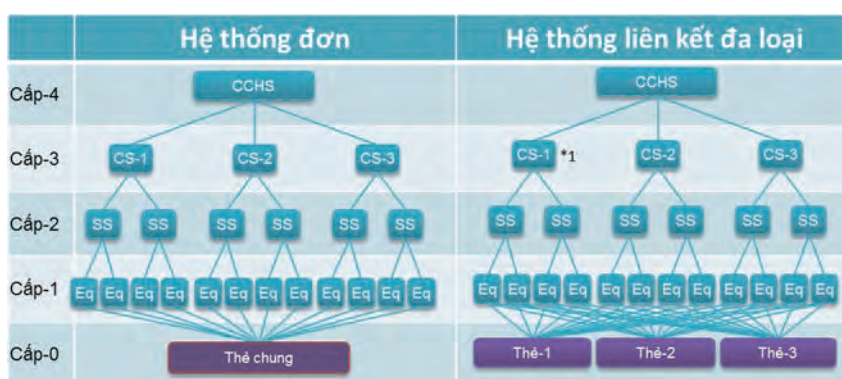
- a) Loại vé điển hình bao gồm vé từ bằng giấy, thẻ từ lưu trữ giá trị làm bằng nhựa PET, thẻ IC không tiếp xúc và xèng IC không tiếp xúc. Hệ thống này được định dạng hoàn toàn với việc sử dụng thẻ IC không tiếp xúc. Đối với thẻ IC không tiếp xúc được ứng dụng trong hệ thống này, các giao diện giao tiếp sẽ phải phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế để đảm bảo giữa các tuyến ĐSĐT tại Hà Nội có thể sử dụng chung.

2.2 Các yêu cầu cơ bản cho Hệ thống AFC đa liên kết

- a) Nhờ có hệ thống AFC đa liên kết, hành khách sẽ thực hiện được hành trình của mình với chỉ 1 tấm vé từ ga đi tới ga đến trong cả mạng lưới ĐSDT. Hành khách không cần phải mua thêm Vé đi 1 lần (SJT) bổ sung hay phải đổi Thẻ lưu trữ giá trị (SVC) khi trung chuyển tuyến.
- b) Dựa trên quan điểm về mô hình phân cấp trong hệ thống AFC, sự đa liên kết được tạo ra bởi các thông số chung cho giao diện giữa từng lớp, tại đây, thuật ngữ “giao diện” không chỉ là giao diện phần cứng mà cả giao diện phần mềm.
- c) Một trong những giao diện quan trọng nhất là giữa thẻ vé và đầu đọc/ghi của thiết bị AFC. Vé điện tử được phát hành bởi nhiều tuyến sẽ có thể được đọc/ghi bởi thiết bị đọc/ghi AFC thuộc bất kỳ tuyến nào. Để thực hiện yêu cầu này, các thông số kỹ thuật về giao diện giữa vé điện tử và đầu đọc/ghi sẽ được coi là các thông số chung bao gồm giao tiếp sóng radio, chống xung đột, xác nhận và hệ thống lưu trữ file.
- d) Thiết bị AFC tại ga không được kết nối trực tiếp với các máy chủ trung tâm, thiết bị AFC và máy chủ ga của từng tuyến thường được thiết kế bởi cùng 1 nhà thầu. Do đó, trong thông số chung không cần quy định chặt chẽ cho giao diện giữa Thiết bị AFC và Máy chủ ga.
- e) Mỗi tuyến thường có Máy chủ tuyến để xử lý toàn bộ dữ liệu của tuyến đó cũng như giao tiếp với Máy chủ trung tâm. Trong trường hợp này, các Máy chủ ga giao tiếp với Máy chủ tuyến và không trực tiếp giao tiếp với Máy chủ trung tâm. Do Máy chủ tuyến cũng được thiết kế và phát triển bởi cùng nhà thầu thiết bị AFC và máy chủ ga nên trong thông số chung không cần quy định chặt chẽ cho giao diện giữa Máy chủ ga và Máy chủ tuyến.
- f) Giao diện giữa Máy chủ tuyến và Máy chủ trung tâm và giữa Máy chủ trung tâm với Trung tâm thanh toán bù trừ CCHS sẽ được xác định là các thông số chung do máy chủ trung tâm của từng tuyến và CCHS được thiết kế và phát triển bởi các nhà thầu khác nhau. Các yêu cầu chi tiết về thông số chung sẽ được mô tả tại các chương tương ứng kế tiếp trong báo cáo này.

2.3 So sánh Cấu trúc Hệ thống AFC

Hệ thống AFC được mô tả trong phần trước được giả định rằng sẽ sử dụng cùng 1 công nghệ cho thẻ vé điện tử. Mặt khác, hệ thống AFC của từng tuyến được hỗ trợ bởi các nhà tài trợ khác nhau có xu hướng đưa nhiều công nghệ thẻ vé điện tử khác nhau vào áp dụng. Dưới quan điểm về kỹ thuật, các loại thẻ vé điện tử khác nhau có thể được kết hợp. Tuy nhiên, có nhận định rằng điều này có thể làm tăng chi phí và độ phức tạp của hệ thống. Do đó, Hệ thống đơn (dùng 1 loại) với việc ứng dụng 1 công nghệ và Hệ thống đa loại với nhiều công nghệ thẻ vé điện tử cần được nghiên cứu và so sánh để thấy những ưu và khuyết điểm.



CS-n : Máy chủ trung tâm-n

SS : Máy chủ ga

Eq : Thiết bị AFC ga

Hình2-3-1Cấu trúc Hệ thống AFC

2.3.1 Hệ thống đơn

Trong hệ thống đơn, các thẻ vé điện tử của các tuyến dựa trên 1 công nghệ. Hệ thống này chọn một loại thẻ dựa trên ISO/IEC 18092 hoặc ISO/IEC 14443 và kết hợp Hệ điều hành của 1 thẻ (OS). SJT và SVC được dựa trên cùng công nghệ giao tiếp sóng radio, nhưng đối với hệ điều hành của thẻ thì SJT thường có cấu trúc khác dựa trên yêu cầu sử dụng và giá thành có thể chấp nhận được. Do đó, ngay cả trong Hệ thống đơn thì đầu đọc/ghi cần có 2 chức năng cho hệ điều hành của mỗi thẻ.

2.3.2 Hệ thống kết hợp đa loại

Hệ thống kết hợp đa loại cho phép nhiều loại công nghệ. Với sự tiên tiến trong công nghệ của thiết bị, đầu đọc/ghi không cần phải có 3 ăng-ten và 3 bản mạch RF khi có cả 3 loại A, B và C. Tuy nhiên, đối với hệ điều hành, thường sẽ cần các bộ xử lý riêng cho mỗi một công nghệ.

2.3.3 So sánh và phân tích

Bảng 2.3-1 so sánh và phân tích cấu trúc hệ thống không chỉ từ quan điểm công nghệ mà còn từ quan điểm quản lý. Kết quả cho thấy Hệ thống đơn là hệ thống được khuyến nghị.

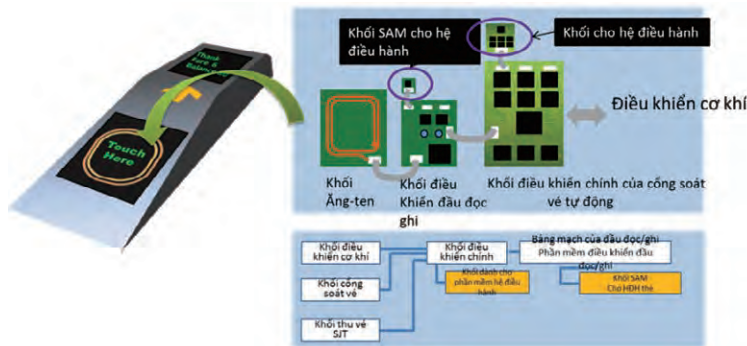
Bảng 2-3-1 So sánh Cấu trúc Hệ thống

	Hệ thống đơn	Hệ thống kết hợp đa loại
Chi phí Hệ thống phát hành	○ Thấp Mỗi tuyến có thể cùng xây dựng hệ thống phát hành và chia sẻ cơ sở vật chất.	▲ Cao Mỗi tuyến phải tự xây dựng Hệ thống phát hành và vận hành hệ thống đó
Chi phí mua phương tiện thẻ vé	○ Thấp Các tuyến có thể cùng mua phương tiện thẻ theo lô với giá thấp.	▲ Cao Mỗi tuyến (nhà vận hành) phải mua với số lượng thẻ ít với mức giá khá đắt.
Chi phí thực hiện lưu kho kiểm kê thẻ	○ Thấp Các phương tiện thẻ IC mua về được cùng lưu trữ trong Trung tâm phát hành chung và được phân phối tới từng tuyến theo yêu cầu. Giảm được chi phí mua và lưu kho, kiểm kê.	▲ Cao Mỗi tuyến phải tự kiểm soát số lượng thẻ và phải chịu chi phí lưu kho, kiểm kê.
Tổ chức	▲ Phức tạp Một trung tâm phát hành vé chung phải được thành lập để đảm bảo yêu cầu giữa các công ty O&M và các tuyến.	○ Đơn giản Tổ chức phát hành chỉ cần quy mô nhỏ và quản lý trực tiếp mỗi tuyến hay mỗi Công ty O&M.
Khả năng sử dụng cho hành khách	○ Sử dụng chung Vé chung cung cấp cho hành khách dịch vụ vận hành chung	▲ Khó sử dụng chung Mỗi tuyến hay mỗi Công ty O&M có thể đưa ra vé riêng và yêu cầu thao tác riêng đối với hành khách
Độ tin cậy và chi phí hệ thống	○ Độ tin cậy cao hơn, và Chi phí thấp hơn Hệ thống đơn giản chính là cơ sở của độ tin cậy cao hơn và chi phí thấp hơn.	▲ Độ tin cậy thấp hơn và Chi phí cao hơn Sự kết hợp của nhiều hệ thống gây ra chi phí thiết bị cao và độ tin cậy thấp hơn.

○ :tốt ▲ :kém

2.4 Khả năng áp dụng Hệ thống đơn

- a) Phương án có thể để xây dựng Hệ thống đơn sẽ được mô tả trong phần dưới đây. Đầu tiên, cần chọn ra hệ điều hành thẻ vé điện tử thích hợp. Các yêu cầu cần thiết cho Hệ điều hành thẻ bao gồm tốc độ giao dịch cao đủ để xử lý xác nhận vé trong cả giờ cao điểm, tính an ninh cao để bảo vệ tiền điện tử và thông tin cá nhân, và khả năng mở rộng ứng dụng trong tương lai.
- b) Bước tiếp theo là chọn lựa thiết bị bán dẫn cho thẻ SJT và SVC theo thông số chung của hệ thống AFC. Tại đây, thẻ SJT và SVC được đặc biệt khuyến nghị sẽ cùng dựa trên một hệ điều hành thẻ. Cần lưu ý rằng mỗi tuyến hay Công ty O&M được linh hoạt cung cấp dịch vụ thống nhất hiệu lực trên một hoặc nhiều tuyến thuộc Công ty O&M bên cạnh các dịch vụ chung.
- c) Mặt khác, đầu đọc/ghi của thiết bị AFC sẽ được lắp đặt có SAM và bộ điều khiển cho hệ điều hành thẻ. Tuy nhiên, các phần khác trong thiết bị AFC (ví dụ: xử lý dữ liệu, điều khiển cơ học, giao tiếp và hiển thị) không chịu ảnh hưởng trực tiếp từ việc hệ điều hành thẻ nào được lựa chọn.
- d) Sự trao đổi dữ liệu giữa thiết bị AFC và máy chủ ga không phụ thuộc vào hệ điều hành thẻ. Do vậy, Hệ thống đơn được xây dựng chỉ bằng việc lắp đặt SAM và bản mạch dành cho hệ điều hành thẻ trên Đầu đọc/ghi.



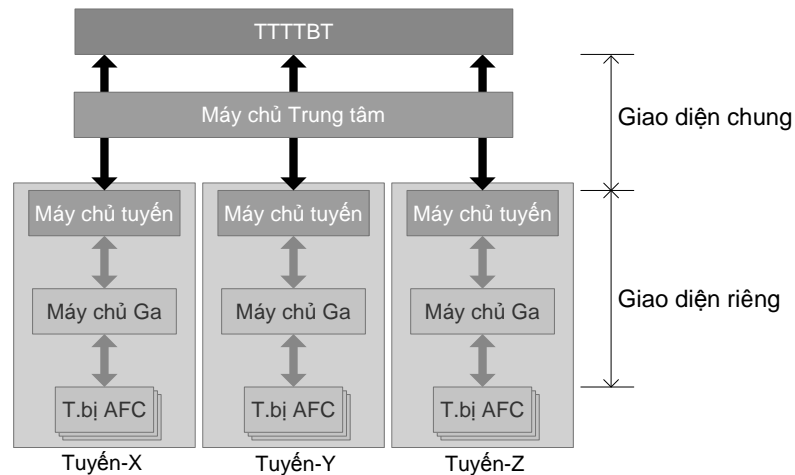
Hình 2-4-1 Giải đồ của bộ Đọc/Ghi

Cấp	Tên	Tuyến 1	Tuyến 5	Tuyến 2	Tuyến 2A	Tuyến 3
Cấp 4	TTTTBT	TTTTBT chung				
Cấp 3	Máy chủ trung tâm	Công ty O&M [A]		Công ty O&M [B]		
	Máy chủ tuyến	Nhật Bản			Trung Quốc	Pháp
Cấp 2	Máy chủ Ga	Nhật Bản			Trung Quốc	Pháp
Cấp 1	Thiết bị AFC	Có bản mạch đọc/ghi dành cho Hệ điều hành thẻ được chọn				
Cấp 0	Thẻ IC	Vé dựa trên công nghệ Hệ điều hành thẻ đã chọn				

Hình 2-4-2 Hệ thống đơn có thể áp dụng cho AFC đa liên kết

2.5 Hệ thống AFC của mỗi tuyến

Giản đồ cho hệ thống AFC của từng tuyến được chỉ ra tại Hình 2.4. Thiết bị AFC được lắp đặt trong mỗi ga giao tiếp với máy chủ ga theo phương thức hoạt động bình thường và không trực tiếp nối với máy chủ của cấp bên trên. Đối với các máy chủ ga, chúng giao tiếp với máy chủ tuyến một cách bình thường. Hơn nữa, hệ thống AFC của 1 tuyến thường được xây dựng bởi cùng 1 nhà thầu. Do đó, giao diện giữa “thiết bị ga – máy chủ ga” và giữa “máy chủ ga – máy chủ tuyến” không cần được quy định nghiêm ngặt trong thông số chung. Điều chắc chắn là chúng phải có các thông số đảm bảo phù hợp với thông số chung như về giá vé, dữ liệu giao dịch, danh sách đen và quản lý an ninh.



Hình 2.4 3 Giản đồ của Hệ thống AFC cho mỗi tuyến

Chương 3 Hệ thống giá vé

3.1 Khái quát

Nhiệm vụ cần quyết định đầu tiên của bất kỳ nhà vận hành đường sắt nào đó là có thể hiện thực hóa sự đa liên kết trong hệ thống ĐSDT nhằm thiết kế được một hệ thống vé phù hợp và có thể tồn tại.

Một hệ thống vé sẽ có ảnh hưởng trực tiếp lên bảng cân đối kế toán / tình hình doanh thu của một công ty vận hành đường sắt. Cùng lúc đó, một hệ thống vé thân thiện với người sử dụng có những tác động gián tiếp lên tỷ lệ sử dụng đường sắt ví dụ như tăng số hành khách di chuyển bằng đường sắt đô thị.

Chương này sẽ mô tả về logic tính toán giá vé, các quy tắc phân tách giá vé cho hành trình có trung chuyển qua nhiều tuyến và cơ chế phân phối thanh toán trong cùng công ty bằng việc bắt đầu giải thích từ các loại hệ thống giá vé cơ sở khác nhau.

Cần lưu ý rằng các ví dụ về giá vé đơn vị và giá vé theo khoảng cách được đưa ra trong chương này có thể không phù hợp với tuyến thực tế. Cuối cùng, các giá trị của những chỉ số này sẽ được quyết định bởi chính các đơn vị vận hành kinh doanh đường sắt.

3.2 Định nghĩa Thuật ngữ

Chương này sử dụng nhiều thuật ngữ. Phần này giải thích nghĩa của một số thuật ngữ cơ bản.

a) Cổng phân tách khu vực (Latch)

Cổng phân tách khu vực được hiểu là một cổng soát vé hay cách thức sắp đặt cổng soát vé giống như “đường ranh giới” trong trường hợp một tuyến được kết nối với một tuyến khác và hành khách có trung chuyển giữa các tuyến.

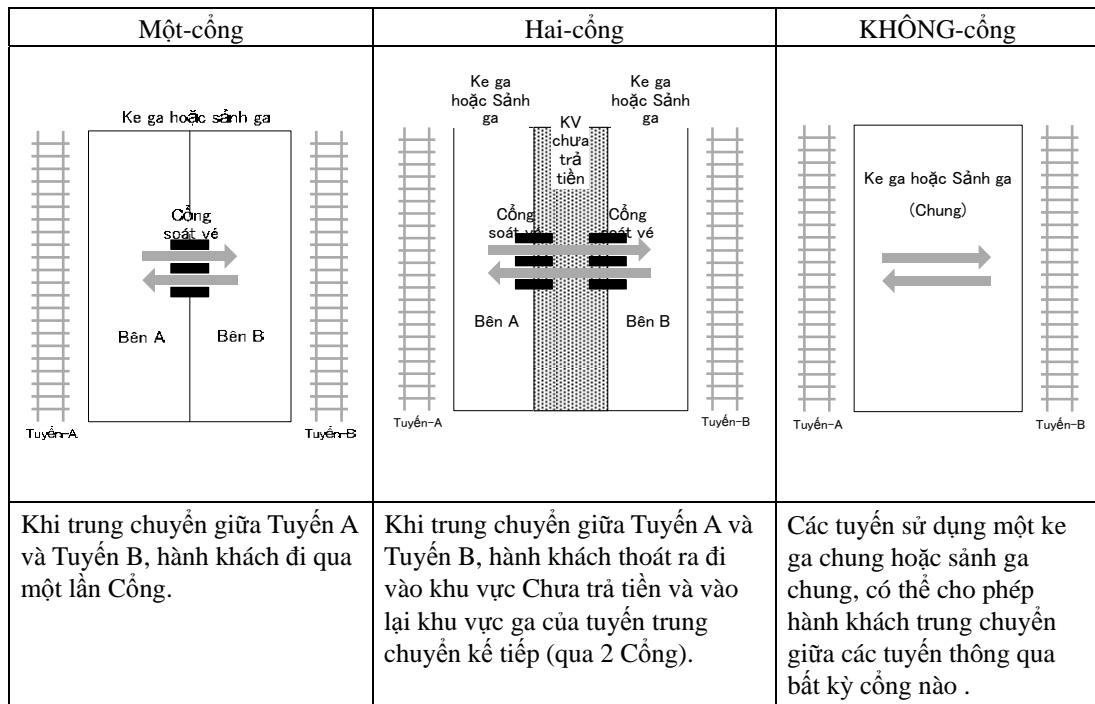
Một trong những phương thức trên đây sẽ được lựa chọn phụ thuộc vào yêu cầu của cấu trúc tòa nhà tại ga và phương thức vận hành tàu.

b) Hành trình

Hành trình là hành động của hành khách khi đi từ ga bắt đầu cho đến ga đích hay quãng đường di chuyển được tạo ra theo cách nhân tạo bằng việc tính toán tại các cổng soát vé của ga cuối cùng.

c) Phân chia thanh toán

Phân chia thanh toán là việc phân phối doanh thu cho các nhà vận hành kinh doanh đường sắt căn cứ vào quãng vận hành thực tế mà tuyến đó đã thực hiện được. Quy trình này là cần thiết cho phương thức trung chuyển KHÔNG-cổng phân tách vì tại đó không thể xác định được việc trung chuyển ga.



Hình 3-2-1 Các kiểu trung chuyển

d) Giá vé và Phí

Giá vé là việc phân giá trị được thu tương đương với giá cho hành khách di chuyển đến ga cuối cùng (ga đích).

Phí là phần giá trị được thu với tư cách là chi phí cho dịch vụ bổ sung. Có 2 loại phí như sau.

- i) Phí về tốc độ: Phí áp dụng cho tàu có tốc độ cao như tàu nhanh có số lượng hạn chế
- ii) Phí cơ sở vật chất: Phí áp dụng khi sử dụng các cơ sở vật chất như giường nằm hay ghế cao cấp

e) Số Km vận hành

Một khoảng Km vận hành là khoảng cách giữa một ga với một ga khác trong hệ thống và được dùng như cơ sở để tính toán giá vé.

Nói chung, khái niệm này chỉ khoảng cách giữa tâm của 1 ga đến tâm của một ga khác, được đặt theo đơn vị là 0,1km. Một khoảng Km vận hành tương đương với chiều dài tuyến thực tế chứ không phải khoảng cách của đường thẳng.

f) Ký quỹ / Đặt cọc

Ký quỹ là hành động thanh toán để đảm bảo về an toàn được thu với tư cách là “ký quỹ phải trả” khi phát hành thẻ Lưu trữ giá trị (thẻ SVC).

Ký quỹ được đưa ra chủ yếu nhằm giúp ngăn ngừa việc bỏ đi mà không tải sử dụng thẻ, phần ký quỹ sẽ được trả lại cho chủ thẻ khi thẻ được đưa lại cho bên phát hành (công ty đường sắt).

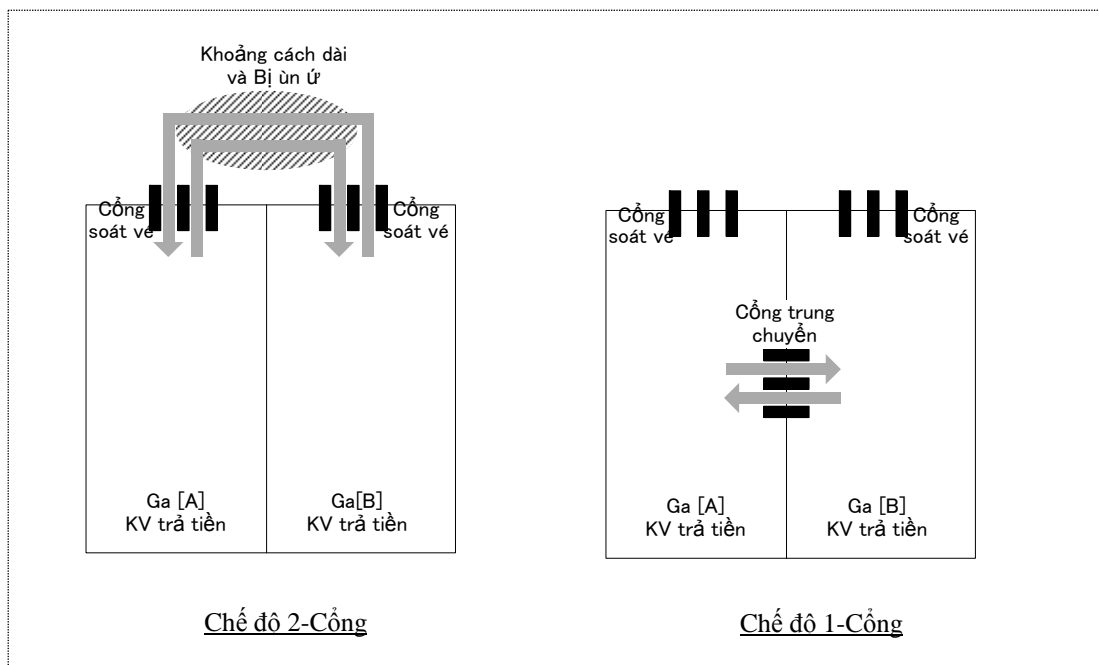
3.3 Quan điểm Thiết kế

Hệ thống vé được đề xuất trong tài liệu này được thiết kế dựa trên quan điểm với những vấn đề cần cân nhắc như sau.

- a) Hệ thống vé đơn giản và tối ưu phù hợp với các đặc điểm của mạng lưới ĐSĐT tại Hà Nội trên cơ sở nhờ vào việc ứng dụng bí quyết đã được tích lũy từ kinh nghiệm của mạng lưới ĐSĐT tại Nhật Bản.
- b) Hệ thống vé có thể phù hợp với sự mở rộng của mạng lưới đường sắt trong tương lai cũng như theo kế hoạch cho các tuyến trong hiện tại.
- c) Hệ thống vé đơn giản thân thiện với người sử dụng được thiết kế dựa trên cơ sở cân nhắc việc sử dụng của hành khách-những người có thể chưa quen với hệ thống ĐSĐT. Các hệ thống đường sắt thân thiện với người sử dụng có thể giúp làm tăng tỷ lệ hành khách quay lại với ĐSĐT và kết quả là làm tăng doanh thu đường sắt.
- d) Hệ thống vé dễ hiểu cho các Công ty O&M và những hành khách tại ga. Các điều kiện dành cho hành khách trong nhà ga được cải thiện sẽ tạo ra những chỉ dẫn thuận lợi cho hành khách, tạo ra sự cải thiện về các cấp độ dịch vụ và sự phục vụ, đồng thời tránh được những tranh cãi với hành khách.
- e) Hệ thống vé không bị ấn tượng về sự không công bằng đối với hành khách. Ví dụ, giá vé của lượt đi và giá vé của lượt về phải bằng nhau khi đi trên cùng quãng đường.
- f) Quy định về phân phối vé rõ ràng tới từng công ty đường sắt mà không tạo ra ấn tượng về sự không công bằng khi hành khách có trung chuyển qua nhiều tuyến.
- g) Hệ thống vé áp dụng thuật toán gọn không có các yếu tố dễ thay đổi và có thể xử lý nhanh với những cài đặt về các chức năng tính toán giá vé trong thiết bị AFC. Điều này làm giảm chi phí ban đầu và gián tiếp tới chi phí hoạt động.
- h) Hệ thống giá vé có khả năng phân phối giá vé nghiêm ngặt mà không có sự mập mờ khi thanh toán giữa các công ty.
- i) Các mức giá thích hợp phản ánh việc sử dụng đồng tiền trên thị trường và giá các hàng hóa khác.
- j) Hệ thống giá vé có khả năng linh hoạt xử lý với sự tăng lên trong lưu lượng hành khách trong tương lai và sự thay đổi trong xu hướng kinh tế tại Việt Nam.
- k) Hệ thống giá vé có khả năng thiết lập được mức giá chiến lược để thúc đẩy cho thẻ SVC (Thẻ lưu trữ giá trị), đem đến nhiều doanh thu hơn thẻ SJT, hệ thống này sẽ khiến nhà vận hành mất nhiều chi phí vận hành hơn.

3.4 Gợi ý về sự Đa liên kết

- a) Toán bộ các ga trung chuyển của các tuyến hiện được thiết kế để kết nối với nhau theo chế độ 2 Cổng. Khuyến nghị tuân theo các quy định về “phân tách theo Cổng”, khi đó hành khách cần xác nhận vé tại cổng trung chuyển do những lý do sẽ được giải thích sau đây ngoại trừ những trường hợp đặc biệt được ứng dụng ví dụ như vận hành nối tuyến đường sắt.
- b) Chế độ phân tách theo Cổng có những lợi ích sau.
 - i) Vé có thể được thu dựa trên quãng đường thực mà hành khách đã đi.
 Quy định này là công bằng và rõ ràng cho cả người sử dụng và nhà vận hành khai thác.
 - ii) Vé có thể được phân chia theo quãng đường bằng cách phân tách thanh toán giữa các công ty như đã đề cập trong phần (i).
 - iii) Không có những thay đổi lớn cần thiết cho việc xây dựng các công trình xây dựng dân dụng của ga hoặc công trình đường ray hiện đang được triển khai.
- c) Một số vấn đề sau có thể xuất hiện nếu phải áp dụng chế độ 2 Cổng phân tách do thiết kế của tòa nhà hay vì ga.
 - i) Một khoảng cách trung chuyển của hành khách sẽ tăng lên một cách nhanh chóng.
 - ii) Sự di chuyển của hành khách sẽ bị ảnh hưởng, gây ra hiện tượng ùn ứ.
 Những vấn đề này có thể được giải quyết bằng cách áp dụng chế độ 1 Cổng. Xem Hình 3-4-1.



Hình 3-4-1 So sánh các chế độ phân cổng

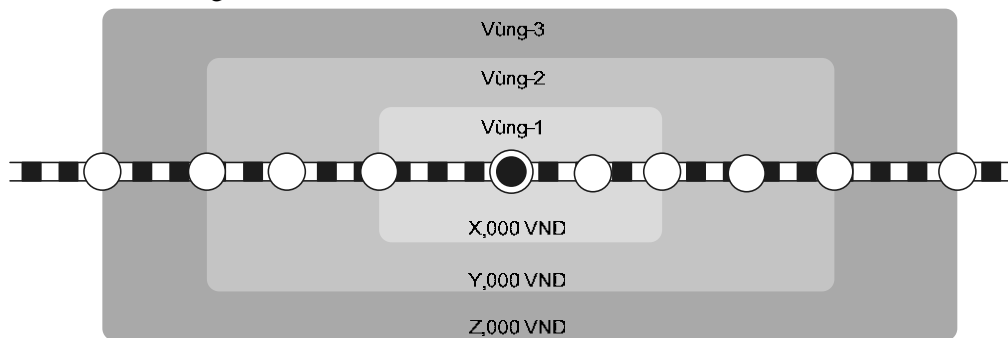
3.5 Hệ thống giá vé và Phương pháp tính Giá vé

3.5.1 Các loại hệ thống giá vé

Nhìn chung, một số loại hệ thống giá vé sau đây hiện đang tồn tại. Chương này mô tả về mô hình chung và các đặc tính của mỗi loại này.

a) Hệ thống giá vé theo vùng

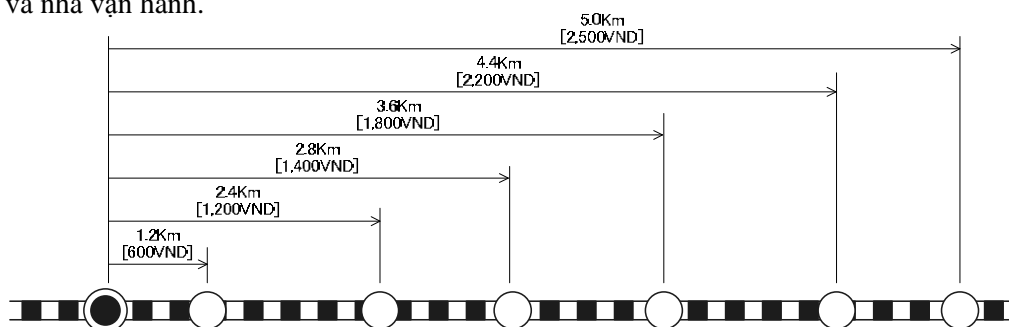
Một vùng nằm trong khoảng cách cố định từ ga đi được xác định là vùng có mức giá cố định. Nhiều vùng được thiết lập theo khoảng cách từ ga đi và giá vé tăng lên theo chặng. Phần lỗ và lãi có thể trở nên không cân đối cho cả hành khách lẫn nhà vận hành tùy thuộc vào thiết lập hệ thống phân vùng, do đó cần có những mô phỏng ở mức cao hơn ví dụ như dự đoán chính xác hơn về lưu lượng hành khách.



Hình 3-5-1 Giá vé theo vùng

b) Hệ thống vé theo khoảng cách

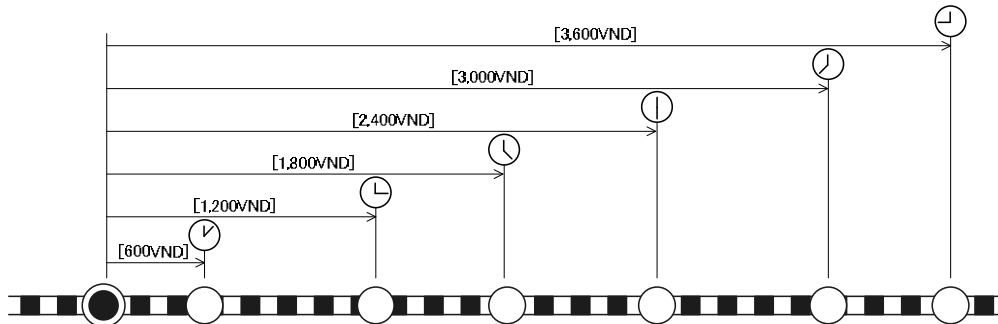
Giá vé tăng lên theo số km đã đi từ ga đi tới ga đến. Hệ thống này được sử dụng rộng rãi bởi các hệ thống đường sắt và nói chung giá vé được tính theo công thức “Số km di chuyển x giá vé đơn vị”. Do có thể đưa ra giá vé chính xác nên hệ thống này công bằng cho cả hành khách và nhà vận hành.



Hình 3-5-2 Giá vé theo khoảng cách

c) Hệ thống giá vé theo thời gian

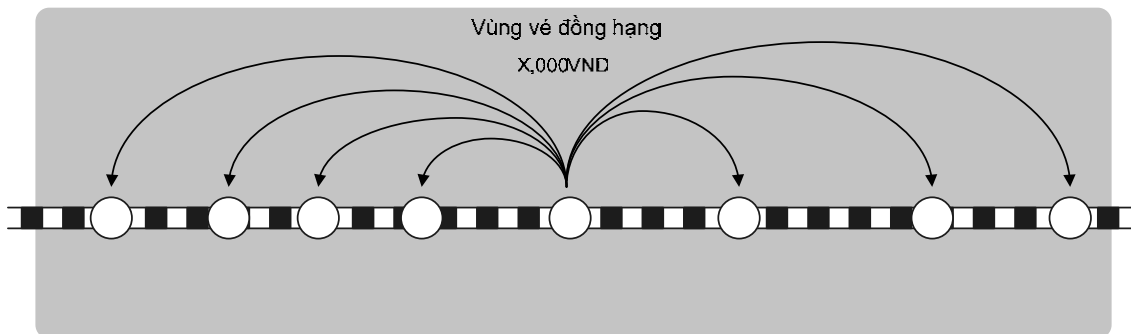
Nói chung, hệ thống giá vé này được sử dụng cho các hệ thống kế toán như các điểm đỗ xe, chưa có hệ thống đường sắt nào áp dụng hệ thống này.



Hình 3-5-3 Giá vé được thu theo thời gian hành khách sử dụng.

d) Hệ thống giá vé đồng hạng

Giá vé đồng hạng được áp dụng cho giá vé mà không tính tới khoảng cách hành trình. This system is equivalent to the case where a “single zone” is set in the zone fare system. Hệ thống này có thể được sử dụng cho những tuyến không thích hợp áp dụng hệ thống vé theo khoảng cách ví dụ như tuyến có chiều dài giữa các ga ngắn và tổng chiều dài thấp. Trong một số trường hợp, “giá vé đồng hạng toàn tuyến” có thể được thiết lập dành cho một số loại thẻ đặc biệt (ví dụ như thẻ đi 1 ngày) trong khi vẫn đồng thời áp dụng hệ thống giá vé theo khoảng cách.



Hình 3-5-4 Giá vé đồng hạng

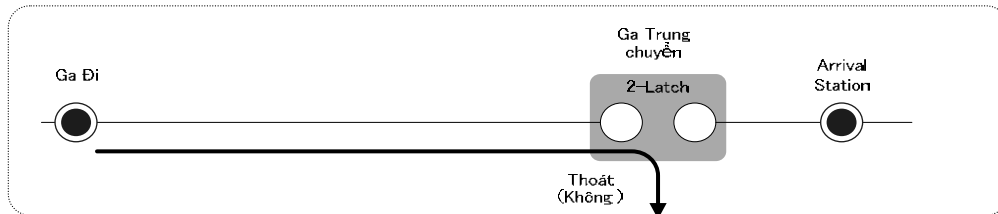
3.5.2 Đánh giá So sánh

- Trong số các hệ thống được mô tả ở trên, có 3 loại hệ thống phù hợp với các hệ thống ĐSDT bao gồm “hệ thống giá vé theo vùng”, “hệ thống giá vé theo khoảng cách” và “hệ thống giá vé đồng hạng”.
- Hệ thống giá vé theo vùng áp dụng phương pháp tính giá vé đơn giản và có thể dễ dàng xây dựng hệ thống này. Tuy nhiên, cần chú ý rằng các tuyến ĐSDT tại Hà Nội sử dụng phương thức phân tách bằng 2 Cổng (2-latch).
- Có thể áp dụng một trong những biện pháp sau cho thời gian giảm giá vé.

i) “Phương pháp giá trị còn lại” tại đây phần giá trị trong giá vé từ điểm xuất phát sẽ được trừ dần.

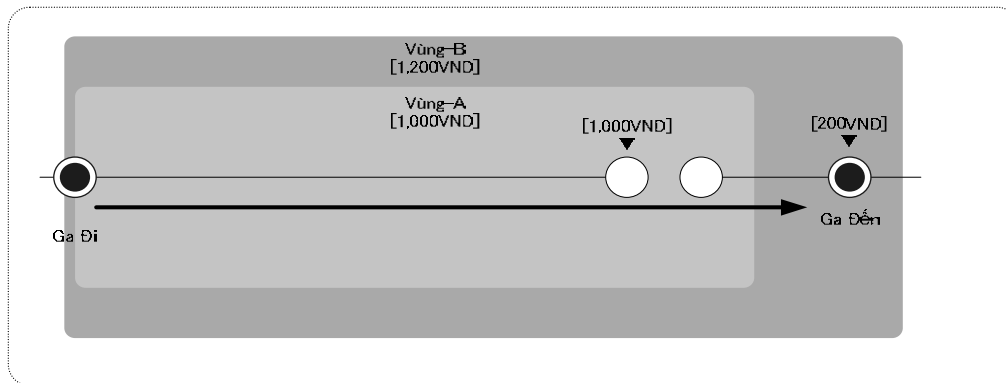
ii) “Phương pháp tổng giá vé” tại đây sẽ trừ phần tổng giá vé tính từ ga xuất phát.

Khi cách thứ (ii) được áp dụng, một nhà ga có chế độ kết nối 2 – Cổng sẽ cho phép hành khách thoát ra và đi vào khu vực chưa trả tiền trong quá trình thực hiện hành trình. Rõ ràng có khả năng sẽ xảy ra trốn/lậu vé. Xin xem sơ đồ dưới đây.



Hình 3-5-5 Thu tổng giá vé

Do đó, giá vé từ ga xuất phát phải được thu lại dần. Xin xem trong sơ đồ dưới đây.



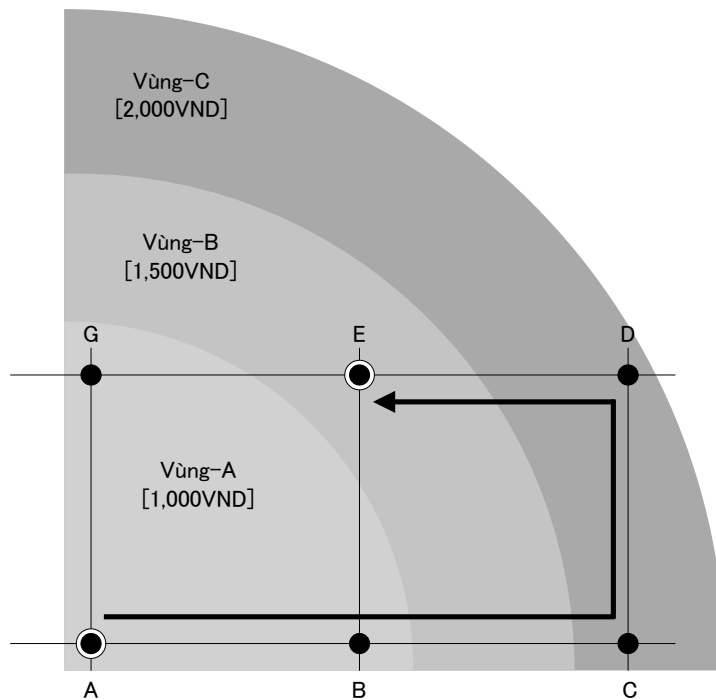
Hình 3-5-6 Thu vé dần theo lộ trình

d) Vấn đề tại đây là trong trường hợp hệ thống giá vé theo vùng thì giá vé cuối cùng được thu từ hành khách phải được tính toán dựa trên khoảng cách ngắn nhất kể từ “ga đi tới ga đến”.

Ví dụ, giả sử hành khách thực hiện hành trình như dưới đây. Trong hình dưới đây:

- i) Các ga trung chuyển sử dụng chế độ 2-Cổng được đánh dấu là ●.
- ii) Giá vé theo vùng được giả sử chỉ với mục đích thuyết minh.

*Một hành trình trên thực tế tương tự như giả thuyết trong sơ đồ này cũng tồn tại trong mạng lưới ĐSDT theo kế hoạch của Hà Nội.



Hình 3-5-7 Sơ đồ trung chuyển trong hệ thống vé theo vùng

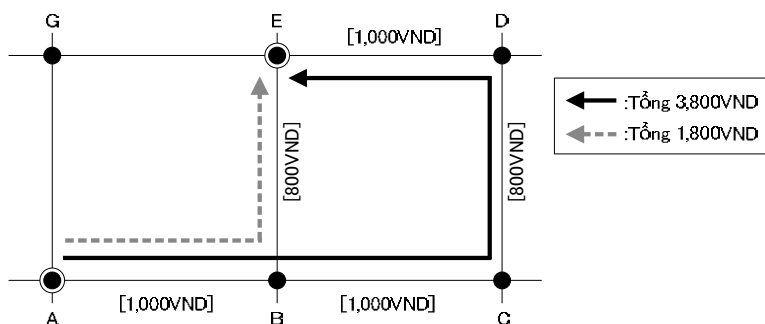
Hình trên được đưa ra dựa trên giả định rằng hành khách đi từ Ga A và hoàn tất hành trình tại Ga E.

Sau khi xuất phát từ Ga A, giá vé tương đương giá vé của Vùng-C, có mức giá là [2,000VND], được thu trên thẻ khi hành khách đến được Ga C.

Tuy nhiên, vì giá vé Vùng-B được áp dụng cho đoạn giữa Ga A và Ga E nên số chênh lệch 500VND phải trừ đi từ mức giá 2,000VND đã trừ khi hành khách thoát ra khỏi ga cuối tại Ga E.

- e) Hệ thống giá vé này yêu cầu có những thay đổi do việc thu quá cho mỗi lần, do vậy, nó không đơn giản và khó hiểu. Hệ thống này sẽ tạo khó khăn cho hành khách khi sử dụng. Trong hệ thống ĐSDT của Hà Nội với chế độ kết nối 2-Công, một “hệ thống giá vé theo khoảng cách” trong đó thu thập giá vé dựa theo khoảng cách của hành trình thực tế sẽ là hệ thống thích hợp nhất.
- f) Toàn bộ các tuyến phải áp dụng hệ thống giá vé tương tự với tư cách là một nhân tố quan trọng để thực hiện sự đa liên kết. Nếu như hệ thống giá vé theo khoảng cách và theo vùng được sử dụng chung trên tuyến, việc tính toán tại các điểm trung chuyển sẽ trở nên vô cùng phức tạp và điều này rõ ràng sẽ không tạo ra sự thuận tiện trong phân chia thanh toán giữa các công ty vận hành với nhau.
- g) Một hệ thống giá vé theo khoảng cách là một hệ thống giá vé “công bằng” cho cả hành khách và nhà vận hành do giá vé được thu theo quãng đường do hành khách thực hiện trên thực tế.

Xem sơ đồ dưới đây.



Hình 3-5-8 Sơ đồ trung chuyển trong hệ thống vé theo khoảng cách

3.5.3 Công thức tính toán

- a) Giá vé cơ bản được tính như công thức bên dưới.

$$\boxed{\text{Giá vé}} = \boxed{\text{Giá vé cơ sở}} + \boxed{\text{Giá vé theo khoảng cách}}$$

- b) Tại đây, giá vé cơ sở (giá vé mở cửa) là “khoản điều chỉnh” được tạo ra bởi nhà vận hành ĐSDT nhằm ngăn chặn tình trạng “chênh lệch chi phí” khi chi phí vận hành vượt quá mức doanh thu từ vé trong điều kiện khoảng cách ngắn.

Giá vé cơ sở là mức cố định, không liên quan tới nhà ga đi/đến hay khoảng cách.

Giá tiêu chuẩn được áp dụng trên từng tuyến là giá có đa liên kết.

- c) Công thức tính giá vé theo khoảng cách được chỉ ra dưới đây.

$$\boxed{\text{Giá vé theo khoảng cách}} = \boxed{\text{Số km theo hành trình}} * \boxed{\text{Giá vé đơn vị}}$$

- d) Giá vé đơn vị liên quan đến thông số tính toán giá vé được thiết lập bởi các nhà vận hành khai thác đường sắt.

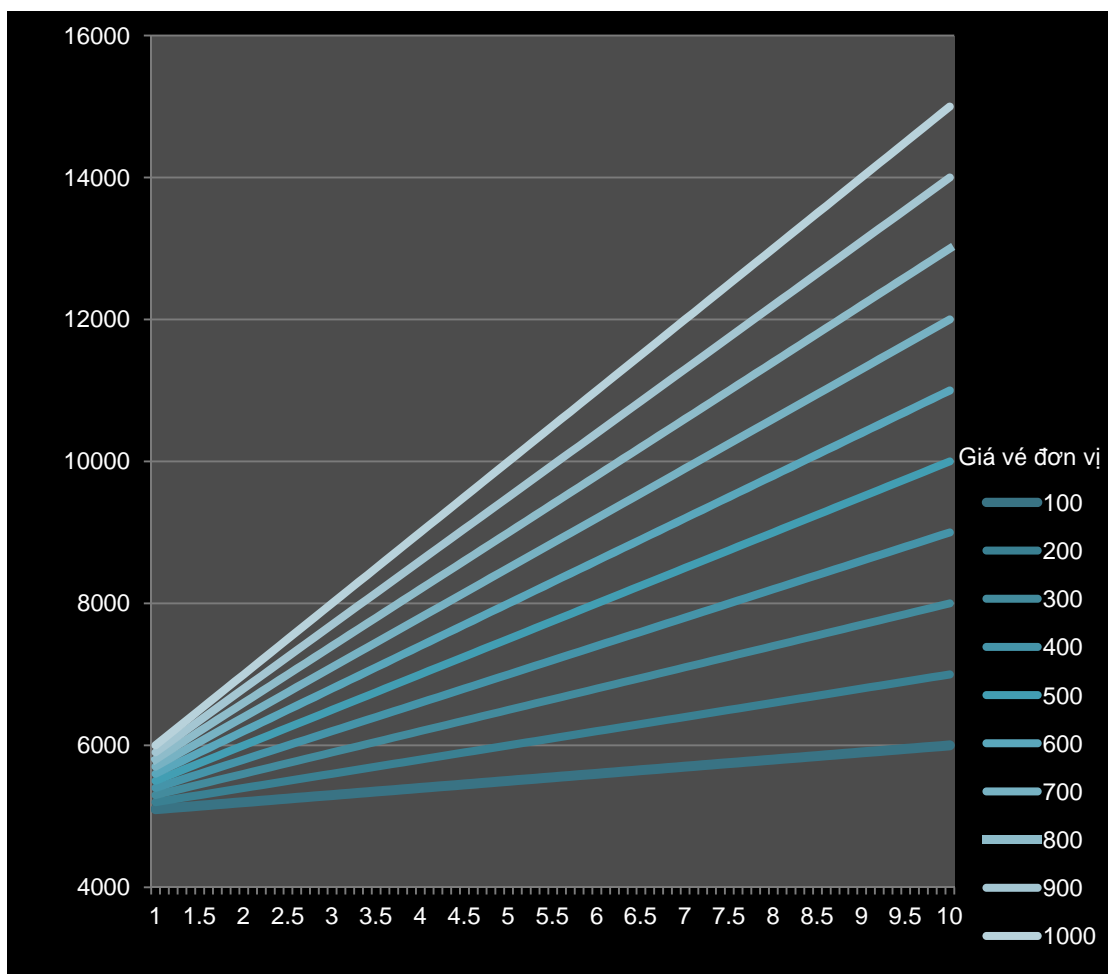
Khi bắt đầu mở cửa khai thác, khuyến nghị áp dụng một giá trị tiêu chuẩn làm giá vé đơn vị cho các tuyến.

Tuy nhiên, trong hệ thống AFC, giá vé đơn vị là một “thông số có thay đổi” do vậy, giá trị này có thể tăng hay giảm trong các giai đoạn theo xu hướng của hành khách hoặc xu hướng kinh tế trong nước của Việt Nam. Đối với những thay đổi về giá vé đơn vị trong tương lai, khuyến nghị cùng tăng hoặc cùng giảm giá trị này giữa các tuyến.

- e) Các công thức được đưa ra phía trên có thể được tóm tắt lại như sau.

$$\boxed{\text{Giá vé}} = \boxed{\text{Giá vé cơ sở}} + (\boxed{\text{Số km theo hành trình}} * \boxed{\text{Giá vé đơn vị}})$$

- f) Phần tiếp theo (trang sau) là ví dụ mô phỏng để chỉ ra mức độ khác biệt về giá vé tạo ra bởi sự khác nhau trong giá vé đơn vị khi giá vé cơ sở ở mức 5,000VND. Số km theo hành trình là từ 1.0Km đến 10.0Km, áp dụng theo đơn vị tính là 0,1Km.



Hình 3-5-9 Mô phỏng giá vé đơn vị

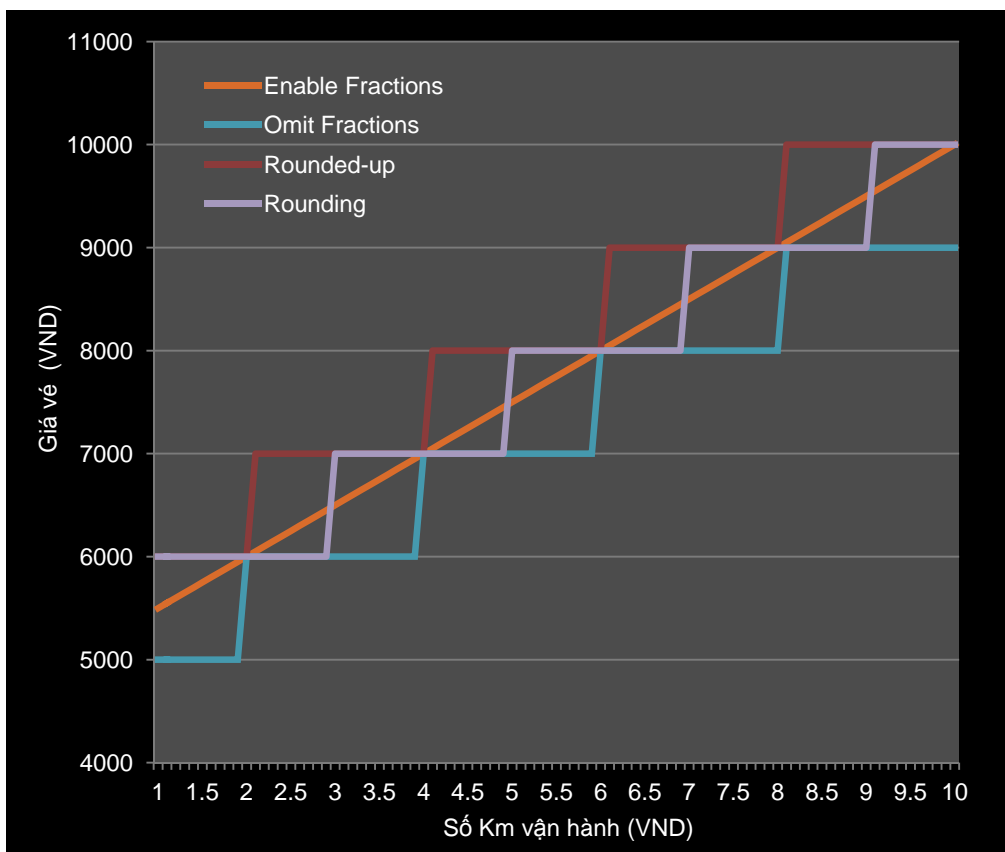
3.5.4 Quy trình Làm tròn

- a) Việc tính toán giá vé đơn giản bằng cách sử dụng những công thức đã nêu tại phần 3.5.3 có thể tạo ra những phân số ở mức đơn vị 100VND hoặc thấp hơn. Phần này sẽ xem xét về một số kỹ thuật làm tròn phân số.
- b) Quy trình làm tròn được áp dụng theo 2 kiểu giá trị sau.
- i) Số km theo hành trình (km)
 - ii) Giá vé tính toán (VND)
- Tại đây, giá vé đơn vị có thể được thiết lập một cách tự do dựa trên số đơn vị phần thập phân ở mức hạn chế nhất.
- c) Quy trình làm tròn phía dưới là có thể sử dụng cho số km theo hành trình.
- i) Làm tròn lên :ví dụ 2.2Km -> 3Km
 - ii) Làm tròn :ví dụ 2.4Km -> 2Km, 2.5Km-> 3Km
 - iii) Bỏ phần thập phân :ví dụ 2.9Km -> 2Km
 - iv) Để phần thập phân :ví dụ 2.4Km -> 2.4Km
- d) Quy trình làm tròn phía dưới có thể sử dụng cho giá vé.
- i) Làm tròn lên :ví dụ 8,200VND -> 9,000VND
 - ii) Làm tròn :ví dụ 8,400VND -> 8,000VND, 8500VND-> 9000VND
 - iii) Bỏ phần thập phân :ví dụ 8,900VND -> 8,000VND
 - iv) Để phần thập phân :ví dụ 8,200VND -> 8,200VND
- e) Nếu các số thập phân trong phần số km theo hành trình được xử lý dựa trên đơn vị là 1Km từ trước và nếu giá vé đơn vị lại được biểu diễn với đơn vị là 100VND thì giá vé được tính toán và kết quả là theo đơn vị tối thiểu là 100VND.
- Tuy nhiên, như đã nói ở trên, vì giá vé đơn vị có thể bị thay đổi theo những giá trị khác nhau tùy theo xu hướng kinh tế trong tương lai nên khuyến nghị phải xác định những quy định từ trước cho việc làm tròn này để tính toán giá vé cuối cùng.
- Trong trường hợp này, mặc dù quy trình làm tròn cho số km theo hành trình là không cần nhưng về mặt nguyên tắc công ty vận hành khai thác đường sắt phải cung cấp cho nhà thầu số km theo hành trình vì cần có số liệu này khi thiết kế hệ thống và thiết bị.
- f) Bảng phía dưới (trang sau) cho thấy giá vé khi cho phép để lại phần thập phân.
- Tại đây, mức 5,000VND được coi là giá vé cơ sở và 500VND/Km là giá vé theo đơn vị.

Bảng 3.5.1 Mô phỏng giá vé

Số Km hành trình (Km)	Giá vé (VND)	Số Km hành trình (Km)	Giá vé (VND)	Số Km hành trình (Km)	Giá vé (VND)	Số Km hành trình (Km)	Giá vé (VND)	Số Km hành trình (Km)	Giá vé (VND)
1,0	5.500	3,1	6.550	5,2	7.600	7,3	8.650	9,4	9.700
1,1	5.550	3,2	6.600	5,3	7.650	7,4	8.700	9,5	9.750
1,2	5.600	3,3	6.650	5,4	7.700	7,5	8.750	9,6	9.800
1,3	5.650	3,4	6.700	5,5	7.750	7,6	8.800	9,7	9.850
1,4	5.700	3,5	6.750	5,6	7.800	7,7	8.850	9,8	9.900
1,5	5.750	3,6	6.800	5,7	7.850	7,8	8.900	9,9	9.950
1,6	5.800	3,7	6.850	5,8	7.900	7,9	8.950	10,0	10.000
1,7	5.850	3,8	6.900	5,9	7.950	8,0	9.000	10,1	10.050
1,8	5.900	3,9	6.950	6,0	8.000	8,1	9.050	10,2	10.100
1,9	5.950	4,0	7.000	6,1	8.050	8,2	9.100	10,3	10.150
2,0	6.000	4,1	7.050	6,2	8.100	8,3	9.150	10,4	10.200
2,1	6.050	4,2	7.100	6,3	8.150	8,4	9.200	10,5	10.250
2,2	6.100	4,3	7.150	6,4	8.200	8,5	9.250	10,6	10.300
2,3	6.150	4,4	7.200	6,5	8.250	8,6	9.300	10,7	10.350
2,4	6.200	4,5	7.250	6,6	8.300	8,7	9.350	10,8	10.400
2,5	6.250	4,6	7.300	6,7	8.350	8,8	9.400	10,9	10.450
2,6	6.300	4,7	7.350	6,8	8.400	8,9	9.450	11,0	10.500
2,7	6.350	4,8	7.400	6,9	8.450	9,0	9.500	11,1	10.550
2,8	6.400	4,9	7.450	7,0	8.500	9,1	9.550	11,2	10.600
2,9	6.450	5,0	7.500	7,1	8.550	9,2	9.600	11,3	10.650
3,0	6.500	5,1	7.550	7,2	8.600	9,3	9.650	11,4	10.700

- g) Kết quả mô phỏng được chỉ ra trong biểu đồ bên dưới, cho thấy mức độ khác biệt về giá vé được tạo ra bởi phương pháp làm tròn trong mức Km hành trình từ 1Km đến 10Km. Các thông số tính toán bao gồm giá vé cơ sở: 5,000VND và giá vé đơn vị 500VND/Km được áp dụng. Mỗi cách thức Làm tròn lên, Làm tròn, Bỏ phần thập phân đều được áp dụng theo đơn vị là 1,000VND.



Hình 3-5-10 Các tác động của việc áp dụng phương pháp làm tròn

h) Đường màu Cam trong biểu đồ trên cho thấy giá vé được thu dựa trên kết quả tính toán thuần túy.

Bảng bên dưới cho thấy sự khác biệt lớn nhất có thể được tạo ra bởi việc làm tròn lên hay bỏ phần thập phân khi sử dụng đường Cam như là “Giá vé lý tưởng”.

Bảng 3-5-2 Sai khác cực đại về giá vé khi áp dụng phương pháp làm tròn

Cách làm tròn	Khác biệt về giá vé (Tối đa)	Gh chú
Bỏ phần thập phân	-950VNĐ	Xảy ra tại 1.9Km,3.9Km,5.9Km,7.9Km,9.9Km
Làm tròn lên	+950VNĐ	Xảy ra tại,2.1Km 4.1Km,6.1Km,8.1Km
Làm tròn	+500VNĐ -450VNĐ	Xảy ra tại1Km,3Km,5Km,3Km,9Km Xảy ra tại2.9Km,4.9Km,6.9Km,8.9Km,

i) Bảng bên dưới cho thấy những sự khác biệt về mức dư (tổng) từ giá vé lý tưởng nằm trong phạm vi từ 1Km đến 10Km.

Bảng 3-5-3 Sai khác về số dư sau khi áp dụng phương pháp làm tròn

Cách làm tròn	Khác biệt về giá vé (Tổng số dư)	Ghi chú
Bỏ phần thập phân	-45,250 VND	
Làm tròn lên	+40,750 VND	
Làm tròn	+4,750 VND	

Như đã chỉ ra ở trên, vì phương pháp Bỏ phần thập phân có thể tăng đáng kể gánh nặng lên nhà vận hành khai thác, nên tài liệu này khuyến nghị áp dụng biện pháp Làm tròn lên hoặc Làm tròn.

j) Mặc dù giá trị theo từng giao dịch trong quy trình làm tròn thấp nhưng tính tổng lũy kế hàng năm của con số này cũng là một khoản lớn.

Ví dụ, nếu khác biệt về phần thập phân là 100VND xảy ra đối với hành khách của 1 tuyến nào đó, thì giá trị lũy kế 1 năm sẽ là như sau.

i) Số lượng hành khách theo ngày = 390,166

ii) Số lượng hành khách theo năm = 142,410,590

iii) $100\text{VND} \times \text{Số lượng hành khách theo năm} = 142 \text{ tỷ VND}$

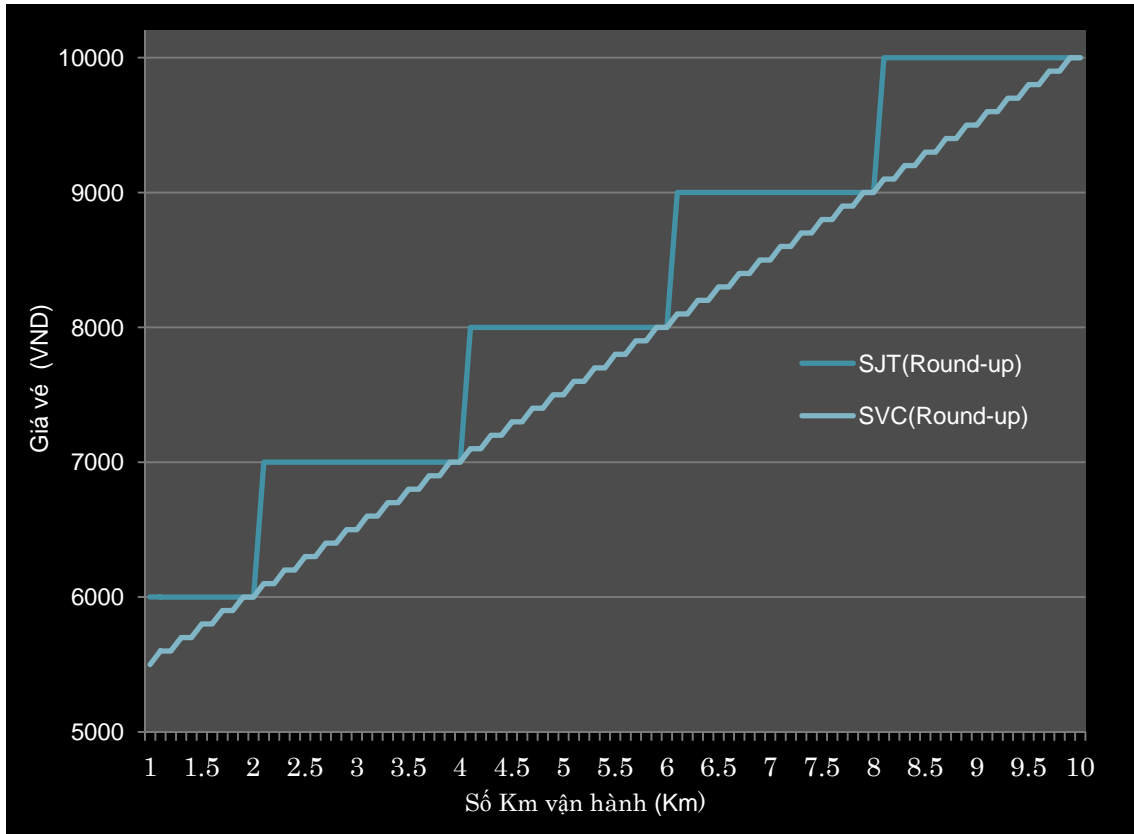
k) Không cần phải áp dụng cùng quy trình làm tròn cho cả 2 loại thẻ SVC và SJT.

Thẻ SJT là thẻ cần được mua trước từ văn phòng ga hay từ Máy bán vé tự động bằng tiền mặt, giá vé về bản chấp đã được áp dụng theo “đơn vị 1,000VND” do quy trình làm tròn phải áp dụng với mức giá trị đồng tiền thấp nhất được sử dụng trên thị trường.

Mặt khác, ví điện tử của SVC lại có thể được làm đầy (nạp) với mức giá đơn vị là 1,000VND (hoặc 10,000VND). Trong quy trình tiếp theo, do giá vé bị trừ từ giá trị lưu trữ là lượng tiền ảo trong thẻ nên không cần phải tuân theo con số đơn vị tiền mặt tối thiểu như áp dụng trên thị trường.

Điều này đồng nghĩa rằng sẽ không có vấn đề gì xảy ra kể cả khi phải xử lý với đơn vị đồng tiền thấp nhất.

- l) Hình dưới cho thấy sự khác biệt về giá vé tạo ra trong khoảng từ 1Km đến 10Km khi áp dụng làm tròn lên ở mức đơn vị là 1,000VND cho thẻ SJT và đơn vị 100VND cho thẻ SVC.



Hình 3-5-11 Sai khác về giá vé SJT và SVC sau khi áp dụng phương pháp làm tròn

- m) Như đã chỉ ra ở trên, giá vé trong thẻ SVC có thể được xử lý ở đơn vị đồng tiền là 100VND sẽ tạo ra mức giá vé gần nhất với mức giá vé lý tưởng được thiết lập ra. Ngoài ra, do giá vé này nhìn chung hợp lý hơn giá vé trên thẻ SJT nên kết quả là lợi thế này sẽ có thể thúc đẩy hành khách sử dụng thẻ SVC nhiều hơn. Kết quả tính toán sự khác biệt với mức giá vé lý tưởng được dự tính trong phần (i) là +2,350VND trong khoảng 1Km đến 10Km. Do đó, giá vé lập ra trong thẻ SVC sẽ không làm tăng gánh nặng lên các nhà vận hành khai thác đường sắt.

3.5.5 Giá vé chiết khấu

- a) Trong các bộ phận thiết bị AFC của tất cả các tuyến, các giá vé chiết khấu khác nhau phải được lập ra dựa trên cơ sở giá vé đầy đủ. Mức chiết khấu chuẩn và những hành khách mục tiêu cho phần này phải được tiêu chuẩn hóa trên tất cả các tuyến.
- b) Mức chiết khấu phải được lập cho cả 2 loại vé SVC và SJT.
- c) Ví dụ, những đối tượng hành khách sau có thể được hưởng giá vé chiết khấu.
 - i) Trẻ em
 - ii) Người già
 - iii) Người tàn tật
 - iv) Sinh viên/Học sinh
 - v) Cựu chiến binh
- d) Giá vé chiết khấu và Vé miễn phí cho trẻ em phải được xác định rõ và thiết lập theo độ tuổi. Bảng bên dưới cho thấy ví dụ về việc thiết lập này.

Bảng 3-5-4 Ví dụ về các tiêu chí đối với vé có chiết khấu

Định nghĩa	Cơ chế giá vé áp dụng
Từ 1 tuổi trở xuống	Miễn phí
Từ 1 tuổi đến dưới 6 tuổi	Miễn phí nếu đi cùng người lớn. Áp dụng mức giá vé trẻ em nếu đi 1 mình.
Từ 6 đến dưới 12 tuổi	Bằng nửa mức giá vé người lớn. Làm tròn lên.

- e) Giá vé trẻ em phải bằng nửa giá vé người lớn và số thập phân sẽ được làm tròn lên. Bảng bên dưới cho thấy ví dụ thực tế về giá vé trẻ em được yêu cầu khi việc làm tròn được thực hiện theo cách dưới đây như đã chỉ ra tại phần 3.5.4
 - i) Cho thẻ SJT, làm tròn lên với đơn vị 1,000VND.
 - ii) Cho thẻ SVC, làm tròn lên với đơn vị là 100VND.

Bảng 3-5-5 Ví dụ về Giá vé cho trẻ em và người lớn

Số Km hành trình (ví dụ)	Vé	Vé người lớn	Giá vé trẻ em
2.4Km	SJT	7,000VND	4,000VND
	SVC	6,200VND	3,100VND
4.1Km	SJT	8,000VND	4,000VND
	SVC	7,100VND	3,600VND

- f) Mặc dù các nhà vận hành khai thác đường sắt phải có khả năng thiết lập mức chiết khấu đơn lẻ ngoài trừ giá vé trẻ em, khuyến nghị áp dụng mức chiết khấu chuẩn trên toàn bộ các tuyến. Đối với các loại hình của mức chiết khấu, khuyến nghị thiết lập hạn mức trần nhất định, hạn chế đến 5 cấp.
- g) Trên thực tế, thiết bị AFC không thể tự động kiểm tra về tư cách người sử dụng. (Ví dụ: Kiểm tra liệu hành khách là người tàn tật hay không, là sinh viên/học sinh hay không, v.v...)
- Do vậy, mức chiết khấu như đề cập phía trên phải được nhận biết thông qua tham khảo “dấu hiệu chiết khấu” được ghi lại từ trước trong thẻ. Có thể in ảnh hành khách lên thẻ chiết khấu để giúp nhân viên kiểm tra tại ga có thể kiểm tra bằng mắt thường liệu người sử dụng thẻ có phải là chủ thẻ hay không. Trong quá trình phát hành thẻ, cần kiểm tra xác nhận về tư cách một cách chặt chẽ. Nhà vận hành khai thác đường sắt hay Công ty O&M cần thành lập bộ phận hoặc phòng vé chuyên phát hành vé có chiết khấu.

3.6 Vé đa liên kết

- a) Phần này xác định các loại vé/thẻ đa liên kết có trên mỗi tuyến.
Các ví dụ về vé/thẻ có hiệu lực trên từng tuyến chỉ có thể được cung cấp riêng biệt.
- b) Có các vé/thẻ đa liên kết sau.
- i) Thẻ lưu trữ giá trị (Vô danh)
 - ii) Thẻ lưu trữ giá trị (Cá nhân hóa/Có chiết khấu)
 - iii) Vé đi 1 hành trình
- c) Phía dưới đây là các ví dụ về vé/thẻ chỉ có hiệu lực trên từng tuyến.
- i) Thẻ Nhân viên
 - ii) Thẻ theo mùa (1 ngày, 3 ngày, v.v...)
- d) Thẻ SVC Vô danh là thẻ có giá trị lưu trữ được phát hành mà không có hình chân dung để xác nhận người là chủ thẻ, khi sử dụng thẻ này, mức vé dành cho người lớn sẽ được tự động thu mà không có điều kiện.
Thẻ SVC này được phát hành bởi phòng vé hay Máy bán vé tự động của mỗi tuyến, có thu phần Ký quỹ.
- e) Thẻ SVC Cá nhân hóa là một thẻ chiết khấu được phát hành chỉ dành cho người đủ tư cách nhất định và phải có hình chân dung, tên in trên mặt thẻ để xác định ai là chủ thẻ.
Về nguyên tắc, thẻ này “chỉ có giá trị đối với chủ thẻ” và không thể được dùng bởi bất kỳ người nào khác. Khi sử dụng thẻ này, một phần chiết khấu vé thích hợp sẽ được trừ theo dấu hiệu chiết khấu đã mã hóa trong thẻ. Thẻ này cũng cần có Ký quỹ.
- f) Thẻ SJT (Vé đi 1 hành trình) cho phép một hành khách đi cho đến ga cuối cùng đã xác định.

Vé này được thu tại cổng soát vé tự động của ga cuối và được tái sử dụng.

Vé này không gắn với bất kỳ cá nhân nào, và cũng không yêu cầu Ký quỹ.

Khi có vé SJT chiết khấu cho trẻ em được phát hành thì sẽ cần có một số biện pháp để xác nhận như phải trình diện tại phòng vé.

- g) Thẻ Nhân viên được phát hành dành cho nhân viên của tuyến đường.

Nói chung, thẻ này có hiệu lực để di chuyển miễn phí trong khu vực xác định bởi Công ty đường sắt phát hành ra nó. Thông tin cá nhân bao gồm hình chân dung, tên và số hiệu nhân viên sẽ được in trên thẻ, thẻ này có thể được sử dụng như thẻ để truy cập quản lý thiết bị AFC và tòa nhà.

Để phát hành thẻ Nhân viên cho phép đi miễn phí qua nhiều tuyến thì giữa các công ty vận hành khai thác đường sắt phải có sự thảo luận thống nhất trước với nhau.

Do thẻ này được phát hành cho nhân viên nên thông thường không cần có Ký quỹ.

- h) Thẻ Theo Mùa cho phép hành khách được sử dụng dịch vụ trên tàu miễn phí trong một khoảng thời gian và khu vực xác định trước. Thẻ này có thể chủ yếu dành cho khách du lịch.

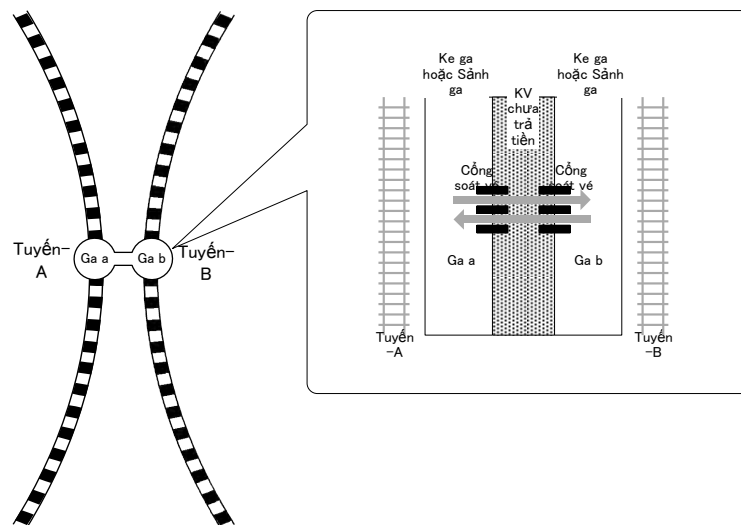
Do thẻ này cần phải được thu lại tại phòng vé sau khi sử dụng nên cũng cần Ký quỹ.

3.7 Phân biệt cách Trung chuyển

3.7.1 Kết nối theo chế độ “2-Cổng”

- a) Cách kết nối 2-Cổng là chế độ mà tại đó hành khách phải đi qua 2 cổng khi trung chuyển giữa Tuyến A và Tuyến B.
- b) Chế độ này được sử dụng khi ga Tuyến A và ga Tuyến B nằm ở các mức khác nhau ví dụ như trên mặt đất và dưới ngầm hay nằm trong những toà nhà khác nhau. Chế độ này được sử dụng để trung chuyển giữa toàn bộ các tuyến trong mạng lưới ĐSDT tại Hà Nội (trong thời điểm hiện tại).

- c) Ví dụ về trung chuyển được chỉ ra dưới đây.

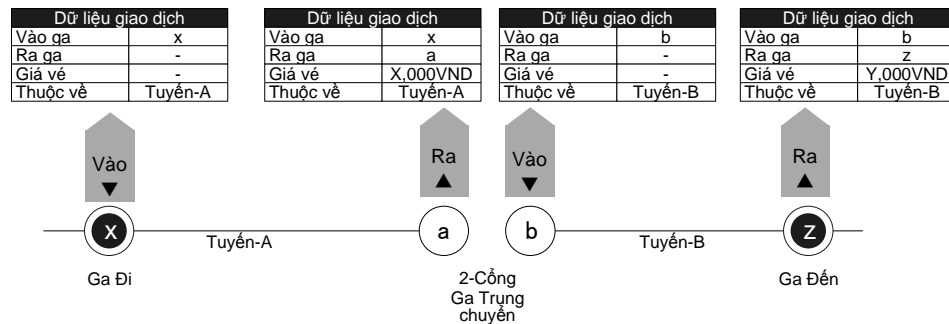


Hình 3-7-1 Trung chuyển 2 cổng

- d) Khi trung chuyển truyền từ Tuyến A sang Tuyến B, hành khách thoát ra khỏi cổng soát vé của Ga tuyến A, đi qua khu vực chưa trả tiền, và sau đó vào lại qua cổng soát vé của Ga tuyến B.

Do một vài hành khách bắt đầu hành trình từ Ga tuyến B nên cũng cần kiểm tra xem liệu hành khách đó có trung chuyển hay không. Nói chung, việc kết hợp trong kiểm tra như vậy được tiến hành với các tiêu chí bao gồm “liệu có phải ga trước đó hành khách thoát ra là ga tuyến A” và “việc trung chuyển nằm trong khoảng thời gian xác định” (ví dụ: trong vòng 30 phút, v.v...). Các chi tiết sẽ được đề cập kỹ trong Chương 3.8.

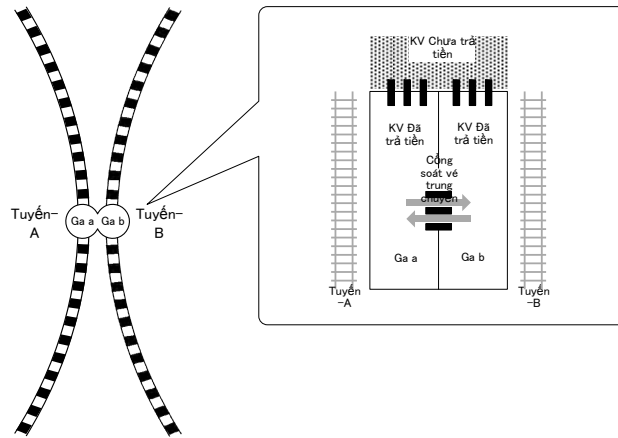
- e) Đối với một hành trình có trung chuyển theo chế độ kết nối 2-Cổng, do cổng soát vé của từng tuyến xử lý dữ liệu giao dịch ở mỗi lần trung chuyển nên quãng đường của hành trình có thể được xác định một cách chính xác từ điểm ga đầu cho đến ga cuối. Việc phân chia thanh toán giữa các công ty cho phần giá vé theo mức sử dụng trên mỗi tuyến cũng sẽ được tiến hành một cách dễ dàng do giá vé được phân chia theo dữ liệu giao dịch. Xem phần sơ đồ sau.



Hình 3-7-2 Dữ liệu giao dịch tại cổng vào, trung chuyển 2 cổng và thoát

3.7.2 Chế độ kết nối “1-Cổng”

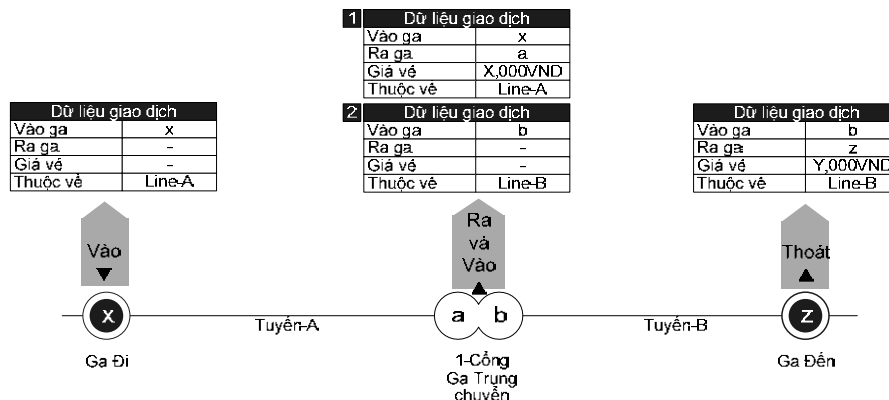
- a) Chế độ kết nối “1-Cổng” là chế độ tại đó có cung cấp “cổng trung chuyển” riêng dành cho các hành khách trung chuyển từ Tuyến A và Tuyến B, nhằm giúp những hành khách thoát ra từ Ga tuyến A để vào Ga tuyến B chỉ thông qua 1 cổng soát vé.
- b) Chế độ kết nối 1-Cổng có hiệu quả khi các ga của Tuyến A và Tuyến B được đặt tương đối gần nhau và có tạo ra “đường tắt” để giúp hành khách di chuyển thuận tiện.
- c) Một ví dụ về trung chuyển được đưa ra dưới đây.



Hình 3-7-3 Trung chuyển 1 công

- d) Một hành khách chạm thẻ/vé lên công soát vé trung chuyển khi trung chuyển từ Tuyến A sang Tuyến B. Trong trường hợp này, 2 kiểu xử lý sau được thực hiện đồng thời tại vị trí công soát vé này.
 - i) Xử lý phần giá vé cho Tuyến A từ ga xuất phát tới Ga tuyến A tại vị trí thoát ra
 - ii) Xử lý đi vào Ga tuyến B
- e) Không giống như trung chuyển theo chế độ kết nối 2 – Công, do hành khách có thể trung chuyển giữa các tuyến mà không cần đi vào khu vực Chưa trả tiền bằng việc sử dụng một công soát vé riêng nên không cần kiểm tra thời gian trung chuyển này.
- f) Đối với chế độ kết nối 2-Công, do dữ liệu giao dịch để sử dụng mỗi tuyến được tạo ra theo cùng một cách như đối với chế độ 2-Công nên hành trình có thể được xác định một cách chính xác.

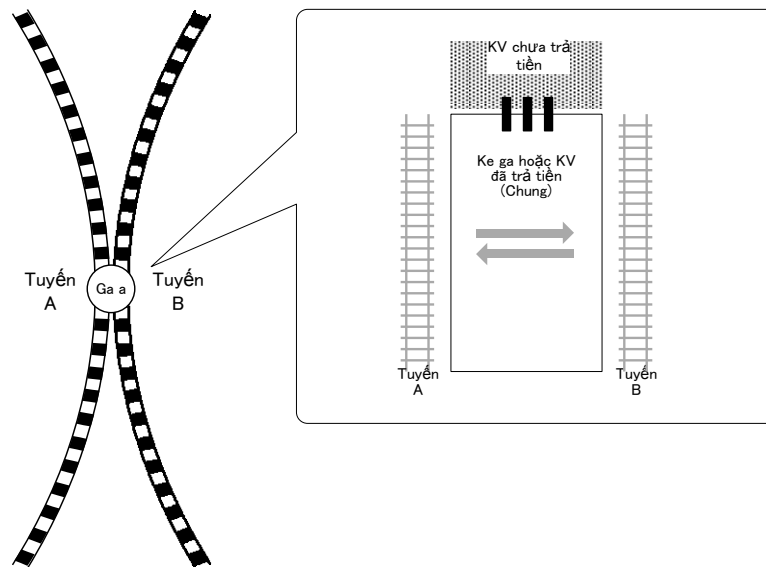
Việc phân chia thanh toán giữa các công ty cũng có thể được triển khai một cách dễ dàng. Xem tại sơ đồ phía dưới.



Hình 3-7-4 Dữ liệu giao dịch tại công vào, trung chuyển 1 công và thoát

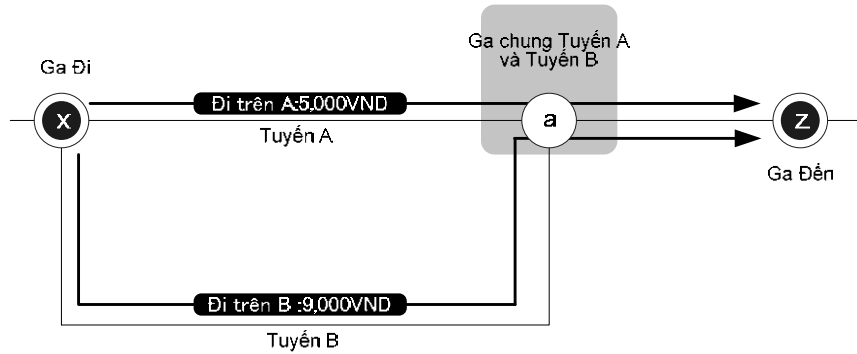
3.7.3 Chế độ kết nối “KHÔNG-CỔNG”

- a) Chế độ “Không-CỔNG” là chế độ tại đó Tuyến A và Tuyến B cùng chia sẻ một ga do các kega được đặt sát nhau và hành khách trung chuyển tuyến mà không cần dùng bất kỳ cổng soát vé nào.
- b) Nói chung, chế độ kết nối Không-cổng được sử dụng khi một công ty đường sắt sở hữu nhiều tuyến khác nhau và chế độ này được dùng cho việc vận hành liên tục bao gồm cả dịch vụ đường sắt nhằm đảm bảo sự trung chuyển nhịp nhàng.
 Chế độ kết nối Không-cổng có thể được áp dụng giữa các công ty đường sắt khác nhau (mặc dù đây không phải một cách làm thông thường).
- c) Một ví dụ về trung chuyển được đưa ra bên dưới.



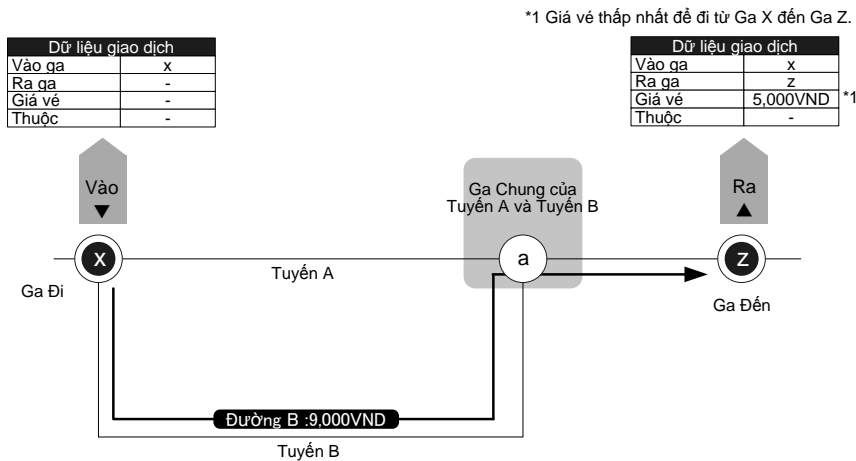
Hình 3-7-5 Trung chuyển KHÔNG cổng

- d) Nếu có nhiều các quãng đường “kết nối Không-cổng” trong một khu đoạn từ ga xuất phát cho tới ga đến thì sẽ không thể kiểm tra chính xác hành trình mà hành khách đã đi.
 Do đó, các quy định có tính hệ thống phải được đặt ra để đảm bảo rằng mức giá vé thấp nhất được thu về mà không tính tới hành trình đã đi do xác định trước mức giá vé “thấp nhất” giữa các ga.
 Trong một ví dụ điển hình, khi hành khách đi từ Ga X tới ga Z theo đoạn đường như dưới đây thì mức giá vé thấp nhất đó là theo hành trình A được áp dụng ngay cả khi đi theo hành trình B.



Hình 3-7-6 Hành trình dài hơn với giá vé tối thiểu do trung chuyển KHÔNG công

- e) Trong chế độ kết nối Không-công, dữ liệu giao dịch được tạo ra 1 lần chỉ tại ga đến. Do giá vé thấp nhất được thu lại nên kỹ thuật tính toán được sử dụng để phân chia thanh toán giữa các công ty chứ không phải bằng mức vé theo thực tế quãng đường hành khách đã đi. Ví dụ, việc phân chia thanh toán giữa các công ty được thực hiện bằng cách chia doanh thu có được từ số hành khách giữa ga X và ga Z dựa trên tỷ lệ khách lên tàu giữa Tuyến A và B.



Hình 3-7-7 Dữ liệu giao dịch tại Ga Vào và Ra

3.8 Nhận định trung chuyển: Các mục cần kiểm tra tại Điểm trung chuyển

- a) Tại điểm trung chuyển tuyến từ Tuyến A sang Tuyến B theo chế độ kết nối 2-Cổng, ít nhất những mục sau cần được kiểm tra khi hành khách chạm thẻ/vé lên cổng soát vé vào Tuyến B.
- i) Cổng soát vé mà khách hàng thoát ra chính là cổng soát vé của ga đã đăng kí trước. và
 - ii) Hành khách đi vào ga của Tuyến B trong khoảng thời gian xác định kể từ khi thoát khỏi ga trước. Và

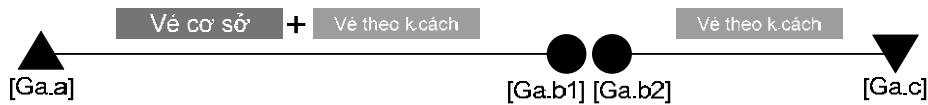
iii) Vé/thẻ còn đủ số dư.

(Ít nhất là giá vé để đến 1 hay 1 vài ga tiếp theo)

- b) Với phần (i), khuyến nghị cho phép đăng ký nhiều “ga trung chuyển riêng” có xem xét sự kết nối giữa các tuyến trong tương lai.
- c) Với phần (ii), khuyến nghị cho phép thay đổi bất kỳ phần nào bằng cách thiết lập phần này như một thông số do hạn chế về thời gian vào lại tuyến trung chuyển do tòa nhà ga hay do lưu lượng khách.

3.9 Phương pháp tính giá vé

- a) Khi một hành trình có gồm cả trung chuyển được thực hiện thì từ điểm đi vào của tuyến thứ 2 và các tuyến khác sau đó, chỉ thu giá vé theo khoảng cách, không thu vé cơ sở.



Hình 3-9-1 Thu vé tại điểm trung chuyển

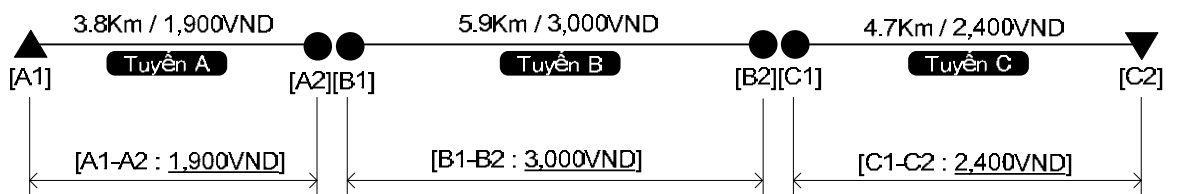
- b) Có 2 phương pháp tính giá vé theo khoảng cách dựa vào cách thức lựa chọn ga làm điểm tham chiếu.
- i) Phương pháp Thu vé Tách riêng
 - ii) Phương pháp Thu tổng vé

Trong phương pháp (i), một giá vé theo khoảng cách được tính toán dựa trên số km vận hành tính từ ga xuất phát. Trong phương pháp (ii), một vé được tính dựa trên tổng số km vận hành từ ga bắt đầu cho đến ga cuối. Mặc dù 2 phương pháp này là tương đồng nhưng giá vé thu về có thể khác nhau do quy trình làm tròn như phân tích trong phần 3.5.4.

3.9.1 Phương pháp thu vé tách riêng

- a) Theo phương pháp này, một vé theo khoảng cách được tính vào mỗi lần trung chuyển bằng cách xác định ga xuất phát là cơ sở ở mức 0Km.

Ví dụ, trong trường hợp với số km hành trình như bên dưới, giá vé cuối cùng là 7,300VND. Tại đây, giá vé đơn vị là 500VND/km, phần thập phân được làm tròn với đơn vị là 100VND, và giá vé cơ sở được bỏ đi để đơn giản hóa việc thuyết minh.



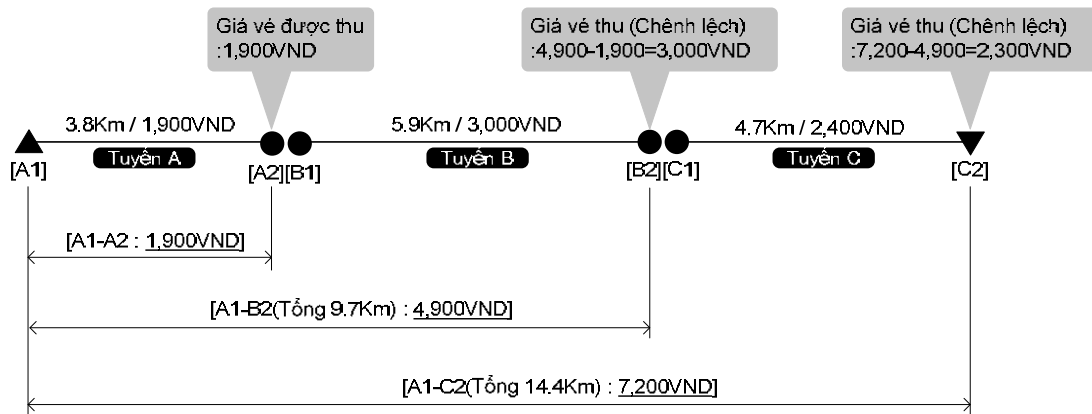
Hình 3-9-2 Phương pháp thu giá vé

- b) Một trong những lợi thế của phương pháp thu vé tách riêng là hành khách có thể thông qua trực quan hiểu được phần giá vé do họ có thể tính toán giá vé cho đến tận ga cuối. (Chú ý: sự khác biệt với phương pháp thu tổng giá vé sẽ được mô tả ở phần sau.) Một lợi ích khác đó là công soát vé của từng tuyến là nắm được phần “giá vé của tuyến đó chỉ ngay tại công soát vé”. Phương pháp này có hiệu quả cho việc phát triển thiết bị AFC.

3.9.2 Phương pháp thu tổng giá vé

- a) Phương pháp thu tổng giá vé phải nghiêm chỉnh tuân theo chính sách về “tính toán vé theo khoảng cách dựa trên số km vận hành từ ga đầu tiên”. 2 mục phía dưới đây được ghi lại trong thẻ. Vé theo khoảng cách được tính toán dựa trên toán bộ số km hành trình khi hành khách có trung chuyển giữa các tuyến, và sự “chênh lệch” trong giá trị đã thu về sẽ được xác định.
- (i) Ga xuất phát
 - (ii) Giá vé tổng đã thu được từ lần thoát ra trước.

Sơ đồ sau cho thấy ví dụ khi hành khách đi trên cùng khoảng cách theo 3.9.1



Hình 3-9-3 Phương pháp thu tổng giá vé

- b) Trong ví dụ phía trên, cần lưu ý rằng giá vé thu được trong quãng đường [C1-C2] rẻ hơn so với giá vé thu được theo phương pháp thu vé tách riêng là 100VND.

Giá vé cuối cùng là 7,200VND.

Lý do là vì điểm ban đầu của cả số km hành trình không đổi ngay cả khi có trung chuyển và tác động của quy trình làm tròn lên là nhỏ nhất.

- c) Ưu điểm của phương pháp thu tổng giá vé này đó là các hành khách có thể sử dụng các dịch vụ đường sắt được rẻ hơn.

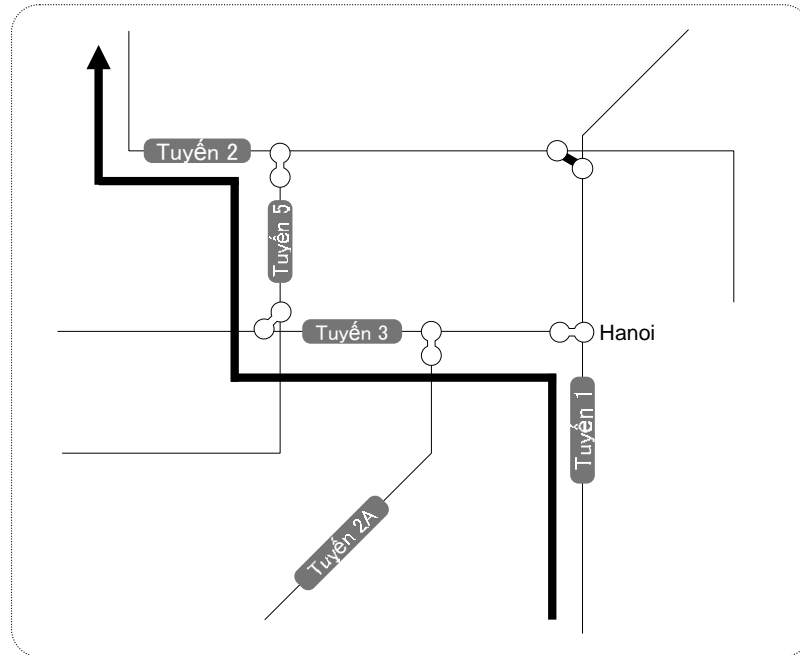
Mặt khác, phương pháp thu tổng giá vé không bằng phương pháp thu vé tách riêng ở khía cạnh đối với hành khách do việc phân tách có độ trực quan dễ nắm bắt khi giá vé được khu và tính toán tại mỗi lần thoát khỏi ga.

Nhìn vào phần Tuyến C trong sơ đồ phía trên, mức giá vé 2,400VND có thể được thu cho hành trình với chiều dài là 4.7Km, trong khi việc phân chia giá vé theo tính toán là 2,300VND. Do vậy, phương pháp này cũng có thể đem lại những điểm không có lợi đối với nhà vận hành.

Do với phương pháp thu tổng giá vé, trong thẻ sẽ cần phải lưu được nhiều thông tin hơn, do đó logic tính toán cho thiết bị AFC cũng sẽ trở nên phức tạp hơn.

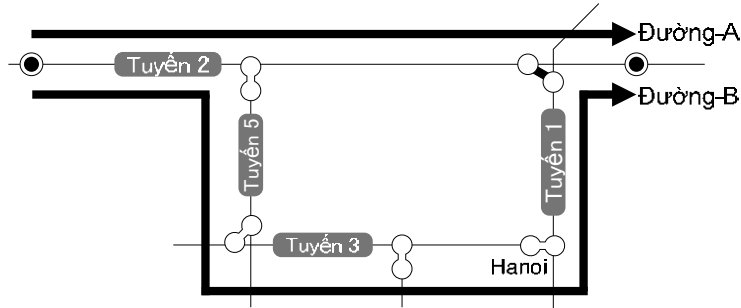
3.10 Phương pháp bán vé SJT

- Các phương pháp tính toán giá vé đã được giải thích trong phần 3.9.1 và 3.9.2 là dành cho thẻ SVC. Đối với việc phát hành vé SJT, giá vé cho đến ga cuối cùng cũng cần được tính toán với chính sách tương tự.
- Các tuyến từ Tuyến 1 đến Tuyến 5 được quy hoạch cho thành phố Hà Nội và do vậy cũng có những ví dụ về trung chuyển lên đến 4 tuyến. Một ví dụ được chỉ ra dưới đây.



Hình 3-10-1 Ví dụ về cách trung chuyển

- Ban đầu, các nhà vận hành khai thác của các tuyến từ Tuyến 1 đến Tuyến 5 phải thảo luận và quyết định “vé SJT cho phép được trung chuyển bao nhiêu lần”.
Nếu không có quy định cơ bản thì một vấn đề nảy sinh là “mặc dù mua được vé SJT cho lượt đi nhưng không mua được vé này cho lượt về, khiến giá vé đắt hơn”.
- Vé SJT được phát hành từ Máy bán vé trong quầy (TOM) hoặc từ Máy bán vé tự động (TVM). Trong bất kỳ máy nào thì khi có phát hành vé SJT có trung chuyển thì giá trị của vé phải được xác định sau khi đã xác định được quãng đường hành trình. Đó là giá trị vé khác nhau giữa hành trình theo cách A và hành trình theo B.



Hình 3-10-2 Sai khác về giá vé theo đường đi

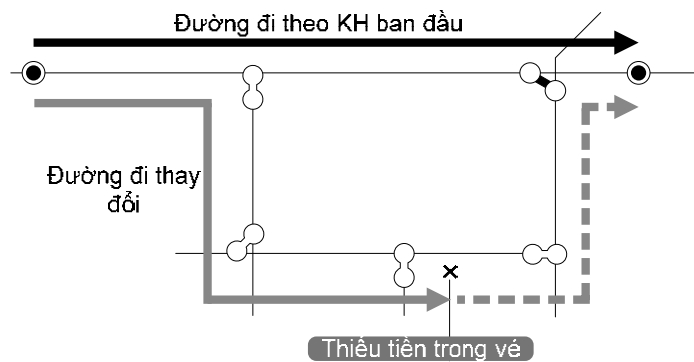
- e) Có 2 phương pháp sau để phát hành vé SJT.
 - i) Mã hóa cho thông tin hành trình như ga đi, ga đến và ga trung chuyển (Phương pháp Véc-tơ khoảng cách)
 - ii) Mã hóa cho giá vé cần thiết cho tới ga đến như là Giá trị lưu trữ (Phương pháp chỉ tính giá-Just charge method)

Trong tài liệu này, phương pháp thứ 2, phương pháp chỉ tính giá, được khuyến nghị sử dụng vì những lý do sau.

Sự thuận tiện

Thông tin về hành trình không được mã hóa trong vé SJT. Do vậy, nếu khi hành khách xuất phát đi theo hành trình định sẵn từ lúc mua, nhưng vì một số lý do nào đó thì người hành khách này có thể tiếp tục đi khi phần dư tiền trong thẻ vẫn còn. (Một ví dụ về lý do để xuất phát từ hành trình đã được xác định, hành khách bị bắt phải thay đổi hướng do vấn đề về dịch vụ, ví dụ như sự cố đoàn tàu)

Do hành trình được xác định luôn là hành trình có mức giá vé thấp nhất nên phần dư sẽ không có đủ nếu như hành khách thay đổi hành trình. Trong trường hợp này, sự thiếu hụt trong giá trị vé sẽ phải được xử lý bằng tiền mặt. Xem sơ đồ bên dưới.



Hình 3-10-3 Thiếu tiền vé do thay đổi đường đi

Thiết kế thiết bị AFC

Thẻ SVC và vé SJT có thể được xử lý với cùng một logic như phương pháp định dạng mã hóa và cập nhật thẻ IC, giúp cho việc thiết kế trở nên đơn giản.

Quy trình tính toán

Do cả 2 loại SVC và SJT áp dụng phương pháp tiếp nhận trước do thu trước một giá trị nhất định nên quy trình trong kế toán/tính toán của máy chủ phải được chuẩn hóa.

Chương 4 Vận hành

Chương này xác định việc sử dụng cơ bản của thẻ SVC và vé SJT, cách thức nhân viên ga xử lý 2 loại thẻ này, danh mục dịch vụ và những đối sách khi có sự cố bất thường.

4.1 Vận hành thông thường của thẻ SVC (Thẻ lưu trữ giá trị)

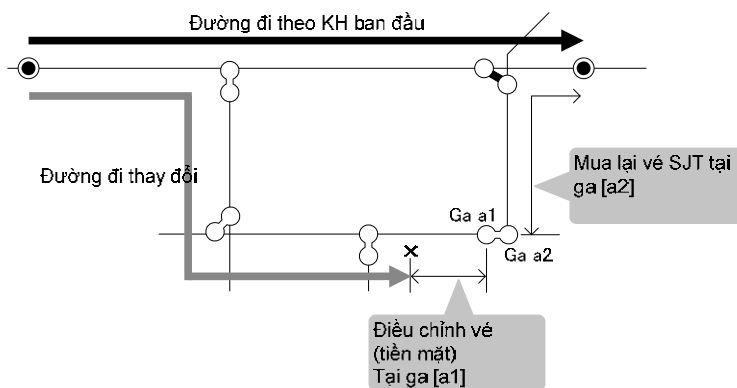
- a) Thẻ SVC có thể được phát hành bởi nhà vận hành của từng tuyến.
Tuy nhiên, khuyến nghị giảm chi phí ban đầu và chi phí vận hành cho việc cung cấp phương tiện vé do phải chia sẻ trung tâm phát hành như mô tả tại Chương 2.
- b) Xét tới sự thuận tiện của hành khách, có thể cho phép nạp tiền vào thẻ SVC trên toàn bộ các tuyến mà không có sự phân biệt. Đó là khi thẻ được phát hành bởi Công ty A sẽ vẫn có thể được nạp tiền tại thiết bị AFC của tuyến thuộc Công ty B và ngược lại.
- c) Hành khách vào ga xuất phát thông qua cổng soát vé bằng thao tác Chạm và Đi.
Cổng soát vé của mỗi tuyến có 1 khe thu thẻ SJT. Sẽ cần có một số biện pháp để ngăn hành khách không nhét thẻ nhâm SVC vào khe thu thẻ SJT. Ví dụ, do hình dạng và độ dày khác nhau giữa 2 loại thẻ này nên thiết kế về hình dạng của khe nhét thẻ SJT sẽ không chấp nhận thẻ SVC.
- d) Khi đi đến ga trung chuyển, hành khách thoát ra khỏi ga thông qua cổng soát vé cũng bằng thao tác Chạm và đi. Hành khách đi vào ga của tuyến trung chuyển thông qua cổng soát vé tự động của tuyến đó cũng bằng thao tác Chạm và Đi.
- e) Mỗi công ty phải lắp đặt thiết bị AFC cần thiết để giúp hành khách thoát ra khỏi ga một cách dễ dàng theo một trong những phương pháp sau khi phần dư còn lại là không đủ trước khi hành khách đi được đến ga cuối cùng
 - i) Cho phép hành khách xử lý vấn đề thiếu tiền vé bằng tiền mặt thông qua Máy bán vé trong quầy (TOM) lắp tại Phòng soát vé.
 - ii) Lắp đặt Máy Nạp tiền Tự động (AVM) trong khu vực Chứa trả tiền để cho phép hành khách thoát khỏi ga thông qua cổng soát vé sau khi đã nạp đủ phần giá trị bị thiếu.

4.2 Vận hành thông thường của vé SJT (Vé đi 1 hành trình)

- a) Vé SJT phải có thể được phát hành bởi nhà vận hành của mỗi tuyến.
Tuy nhiên, khuyến nghị giảm chi phí ban đầu và chi phí vận hành khi cung cấp phương tiện thẻ bằng cách chia sẻ chung trung tâm phát hành thẻ như mô tả tại Chương 2.
- b) Vé SJT phải được phát hành sau khi xác định được quãng đường cho đến ga cuối bởi hành khách, và phần giá trị lưu trữ cần thiết sẽ được thu mà không cần quan tâm đến việc vé SJT được phát hành từ máy bán vé tự động hay máy bán vé trong quầy.

Khi số lượng trung chuyển tăng lên, hành khách sẽ thấy khó mua vé SJT để đi đến ga cuối theo quãng đường thuận lợi nhất cho giá vé và cho thời gian. Do đó, Máy bán vé trong quầy hay Máy bán vé tự động cần có chức năng hướng dẫn quãng đường thuận tiện nhất để đi đến đích.

- c) Phần dưới đây cho thấy việc vận hành thao tác của vé SJT cho hành trình đơn giản nhất khi hoàn tất chỉ trong cùng 1 tuyến.
- i) Một hành khách đi qua cổng soát vé để vào ga bằng thao tác Chạm và Đi.
 - ii) Hành khách trả vé SJT vào khe thu thẻ tại ga cuối để thoát.
- d) Ngược lại, khi hành trình có trung chuyển thì cổng soát vé tự động tại điểm trung chuyển và ga đến cuối cùng được sử dụng theo cách khác biệt.
- i) Một hành khách đi qua cổng soát vé để vào ga bằng thao tác Chạm và đi.
 - ii) Tại ga trung chuyển, hành khách thoát ra từ cổng soát vé tự động cũng theo thao tác Chạm và đi.
 - iii) Hành khách đi vào thông qua cổng soát vé tự động của ga thuộc tuyến trung chuyển sang bằng thao tác Chạm và Đi.
 - iv) Hành khách trả lại vé SJT vào khe thu thẻ này tại cổng soát vé của ga cuối.
- e) Trong các phần (ii) thuộc (d) đã được nêu trên đây, hành khách có thể nhầm và trả lại vé SJT vào khe thu thẻ. Do hành khách với vé SJT còn số dư để có thể tiếp tục hành trình nên sẽ cần một vài biện pháp như đóng cổng soát vé tự động mà không thu vé SJT, trả lại vé SJT và hướng dẫn hành khách đi qua cổng bằng thao tác Chạm và Đi.
- Như một gợi ý khác, nếu như có đủ không gian và số cổng soát vé trong sảnh nhà ga, thì có thể tách một “làn riêng cho SVC và SJT có trung chuyển” để đảm bảo thu lại được thẻ SJT vào khe chứa.
- f) Xử lý thiết hụt tiền vé bằng tiền mặt sẽ được thực hiện tại văn phòng ga khi phần dư còn lại trở nên không đủ trong trường hợp hành khách đã dùng dịch vụ bên ngoài hành trình đã xác định từ lúc mua vé SJT.
- Không giống như SVC, do SJT là vé đi 1 hành trình và phải được tái sử dụng nên việc nạp giá trị lớn hơn giá trị lưu trữ được xác định từ lúc mua vé này sẽ bị cấm. Do vậy, sự thiết hụt về giá vé chỉ được giải quyết bằng điều kiện tiên quyết là tiền mặt.
- g) Liên quan đến phần (f) đã đề cập ở trên, sự thiết hụt trong giá vé là không cần thiết để xử lý tại vị trí ga đến cuối cùng.
- Nếu giá vé là không đủ tại vị trí ga kết nối trong hành trình thì sẽ cần mua vé SJT từ ga đó tới ga cuối. Xem tại sơ đồ dưới đây



Hình 4-2-1 Thiếu vé do đổi đường đi và mua thêm vé

Về nguyên tắc, hiệu lực trung chuyển sẽ bị mất nếu như giá vé đã hết và khi lại mua vé SJT, cả 2 giá vé cơ sở và giá vé theo khoảng cách đều được thu. Tuy vậy, cần xem xét để vận hành được linh hoạt để xử lý những tình huống về thay đổi đường đi do lỗi của công ty vận hành khai thác đường sắt ví dụ như có lỗi trên đoàn tàu hay vấn đề về dịch vụ.

4.3 Tổng nhất Cấp độ Dịch vụ: Tiêu chuẩn hóa các Cấp độ dịch vụ

Những sự khác biệt về vận hành và dịch vụ sẵn có trên các thẻ của các công ty đối tác trong hệ thống đa liên kết tạo ra sự khó hiểu cho hành khách.

Do đó, các dịch vụ cũng được tiêu chuẩn hóa như là những dịch vụ chung trong Mạng lưới ĐSDT Hà Nội. Bảng 4-3-1 tóm tắt những dịch vụ tối thiểu cần có được giữa các tuyến và các dịch vụ chỉ có tại các ga thuộc nhà vận hành đường sắt phát hành ra thẻ SVC và SJT này.

- i) Có thể xử lý thẻ SVC/vé SJT do công ty sở hữu vé/thẻ đó phát hành:
- ii) Có thể xử lý thẻ SVC/vé SJT do công ty đó phát hành và do công ty khác phát hành:

Các dịch vụ không liên quan đến phương tiện thẻ được ký hiệu bằng -.

Bảng 4-3-1 Tiêu chí cho các dịch vụ

Dịch vụ	SVC	SJT	Ghi chú
Mua SJT	-	○	Ghi chú *1.
Nạp tiền	○	-	
Vào	○	○	
Ra (Thông thường)	○	○	
Ra (Không trừ vé)	○	○	Ghi chú *2.
Điều chỉnh giá vé	○	○	
In (hiển thị) bản ghi	○	-	Ghi chú *3
Đăng kí phát hành lại	▲	-	
Phát hành lại SVC	▲	-	
Trả lại tiền	▲	▲	Ghi chú *4
Kiểm tra danh sách đen	○	○	

*1 Về nguyên tắc, vé SJT được thu tại cổng soát vé sẽ được tái sử dụng tại ga mà không quan tâm

rằng công ty nào sở của tuyến đó hay công ty khác phát hành ra vé SJT đó. Để vận hành được đơn giản như vậy, vé SJT phải được phát hành và cung cấp mới một trung tâm phát hành tập trung với những thiết kế chuẩn và những thông số vật lý chuẩn cũng như thông số chung đảm bảo cho đa liên kết. Nhờ vậy vé SJT có thể được sử dụng lại một cách tự do mà không cần quan tâm rằng ai là người phát hành ra nó.

- *2 Ví dụ, thẻ này không được cập nhật chính xác từ lần thoát trước thông qua cổng soát vé, do đó không cho hành khách được đi vào. Dịch vụ này chính là dịch vụ để chỉ xử lý cho thoát mà không thu Giá trị lưu trữ bằng Máy bán vé trong quầy (TOM).
- *3 Là dịch vụ hiển thị lịch sử sử dụng thẻ có Giá trị lưu trữ trên màn hình và in phiếu thu.
- *4 Trả lại tiền trong thẻ SVC kèm với việc trả lại phần ký quỹ sẽ chỉ được cho phép bởi chính công ty phát hành ra thẻ đó. Về nguyên tắc, việc trả lại tiền trong SJT chỉ được cho phép với những điều kiện dưới đây.
 - i) Được phát hành trong cùng 1 ngày
 - ii) Chưa được sử dụng

Do vé SJT phải được thu lại tại cổng soát vé tại ga thoát nên hành khách phải được giữ thẻ SJT. Tuy nhiên, do hành khách thoát ra và đi vào khu vực chưa trả tiền để trung chuyển nên vé SJT có thể bị bỏ đi mà không sử dụng phần còn lại trong Giá trị lưu trữ. Để ngăn chặn không cho bất kỳ ai có thể lấy được tiền từ thẻ SJT bị vứt đi bằng cách thu lại và yêu cầu thanh toán tại văn phòng ga, việc thanh toán của những vé SJT không được sử dụng chỉ có thể được cho phép theo điều kiện như đã trình bày ở trên.

Chương 5 Cơ chế Cơ sở của Hệ thống Phân chia thanh toán

5.1 Khái quát

- a) Cơ chế phân chia thanh toán phải được các đơn vị vận hành kinh doanh đường sắt có liên quan thông qua. Quy trình thanh toán liên công ty sẽ do “Trung tâm thanh toán bù trừ (TTTTBT)” với chức năng là máy chủ trung tâm lớn nhất của mỗi công ty thực hiện.
- b) Khi xác định cơ chế thanh toán cần phải lưu ý các điểm sau.
 - i) Nguồn doanh thu nhận được từ việc kinh doanh thẻ/vé
 - ii) Nguồn tiền ký quỹ
 - iii) Nguồn doanh thu từ các loại lệ phí
 - iv) Nguồn doanh thu từ lệ phí thẻ/ vé do các công ty khác sử dụng
 - v) Phạm vi và nội dung của việc thanh toán liên công ty do TTTTBT thực hiện
 - vi) Thời hạn thanh toán giữa các công ty (hàng ngày hoặc hàng tháng)
 - vii) Phí xử lý phải trả cho TTTTBT từ mỗi công ty
- c) Để nói rõ hơn từ mục (i) đến mục (vi), chương này sẽ đề cập đến luồng dữ liệu và quá trình thanh toán giữa hệ thống AFC của mỗi tuyến và TTTTBT. Tài liệu này không đề cập đến các điều kiện kinh tế như chi phí quản lý việc thanh toán thực tế, vì những loại chi phí này sẽ do mỗi công ty tự xem xét và quyết định.

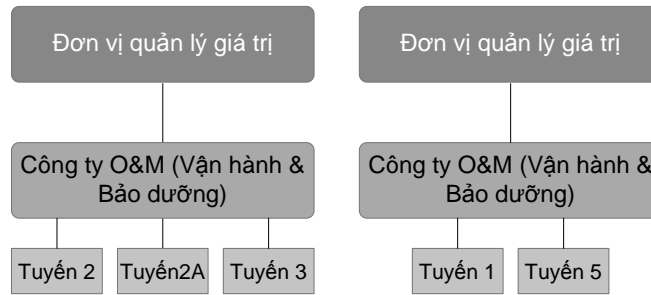
5.2 Cơ chế cơ sở

- a) Ban đầu, phần này sẽ tóm tắt về các bên có liên quan.

Để phát hành thẻ lưu trữ giá trị, một tổ chức với tên gọi “bên quản lý giá trị” cần được thành lập để quản lý thực tế giá trị lưu trữ của thẻ.

Nếu mỗi tuyến có một Công ty O&M riêng thì sẽ tồn tại bên quản lý giá trị thẻ cho mỗi loại thẻ.

Khi phát hành loại thẻ chung có thể sử dụng cho tất cả các tuyến trong hệ thống đường sắt đô thị Hà Nội, chúng tôi đề xuất chỉ thành lập duy nhất “một” bên quản lý giá trị thẻ. Theo cách hiểu rộng thì “Bên quản lý giá trị thẻ+ Công ty O&M” được coi là Công ty O&M. Nhưng trong tài liệu này, vì các tuyến có các chủ đầu tư khác nhau, nên sẽ có hai bên quản lý giá trị thẻ được xác định như biểu đồ dưới đây.



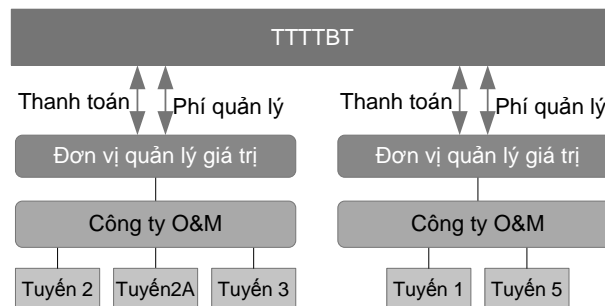
Hình 5-2-1 Cơ chế cơ bản của các bên liên quan

Các bên quản lý giá trị thẻ khác nhau có thể phát hành các loại thẻ chung theo định dạng tiêu chuẩn. Vấn đề này sẽ được thảo luận trong Chương 8.

- b) Việc thanh toán liên công ty cũng đồng nghĩa với việc thanh toán giữa các bên quản lý giá trị thẻ.

Nghĩa là, TTTTBT sẽ tính toán lượng tiền chính xác cần phải thanh toán giữa các bên quản lý giá trị thẻ hợp tác với TTTTBT.

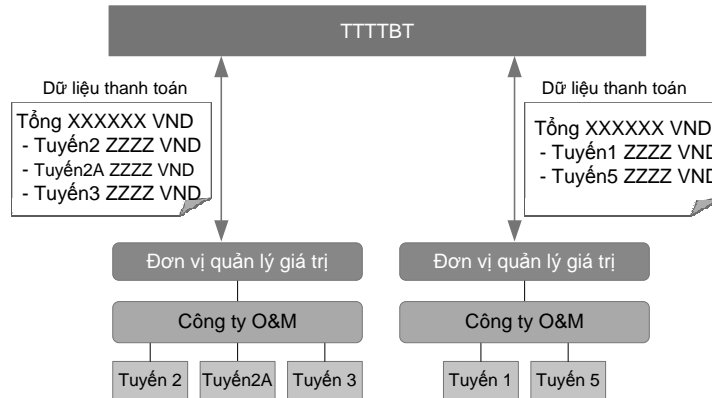
Trong trường hợp này, bên quản lý giá trị thẻ sẽ trả chi phí quản lý việc thanh toán cho TTTTBT. Xin xem biểu đồ minh họa dưới đây.



Hình 5-2-2 Cơ chế thanh quyết toán giữa các nhà phát hành giá trị

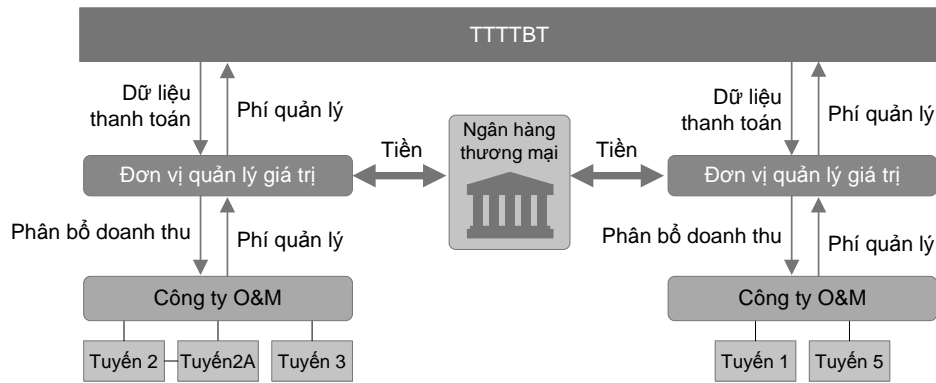
- c) Trong ví dụ (b), vì việc thanh toán được thực hiện bởi các bên quản lý giá trị thẻ, nên mỗi đơn vị này cần tự tính toán việc phân bổ doanh thu đến công ty O&M.

Vì phương pháp như vậy sẽ không mang lại hiệu quả, nên TTTTBT sẽ tính toán việc phân bổ doanh thu của mỗi tuyến và sẽ đưa ra bảng chi tiết như một phần dữ liệu thanh toán giữa các công ty được truyền tới mỗi bên quản lý giá trị thẻ.



Hình 5-2-3 Cơ chế thanh quyết toán có sử dụng Dữ liệu về doanh thu của Bên phát hành giá trị

- d) TTTTBT sẽ xử lý các mục dữ liệu giao dịch sau đối với việc thanh toán liên công ty.
- i) Dữ liệu giao dịch kinh doanh thẻ/vé
 - ii) Dữ liệu giao dịch trừ tiền trong giá trị lưu trữ (ví dụ: Dữ liệu sử dụng cổng soát vé)
 - iii) Dữ liệu giao dịch nạp thêm tiền vào giá trị lưu trữ (ví dụ: Dữ liệu thu phí)
- e) TTTTBT sẽ trích lấy một khoản phí quản lý căn cứ trên số lượng dữ liệu giao dịch nhận được. Đơn vị thanh toán sẽ khác nhau phụ thuộc vào một trong các trường hợp sau.
- i) Giá trị tích lũy được sử dụng (trừ tiền)
 - ii) Nạp thêm vào giá trị lưu trữ (Nạp tiền)
- Trang sau sẽ giải thích chi tiết hơn về việc thanh toán này.
- f) Vai trò của TTTTBT là sẽ cung cấp thông tin phân bổ doanh thu của mỗi công ty dưới dạng một văn bản (hoặc dữ liệu) và gửi đến mỗi công ty.
- Quá trình xử lý việc thanh toán giữa các bên sẽ được thực hiện trực tiếp giữa các đơn vị quản lý giá trị thẻ thông qua tài khoản ngân hàng.
- Theo kế hoạch, TTTTBT sẽ đại diện thực hiện việc chuyển khoản cho các đơn vị quản lý giá trị thẻ. Và trong trường hợp này, TTTTBT đòi hỏi phải có đủ nguồn vốn và khả năng quản lý.



Hình 5-2-4 Cơ chế thanh quyết toán phân bổ doanh thu trong TTTTBT

g) Một đơn vị quản lý giá trị sẽ liên quan đến các bên như sau:

- i) Chủ sở hữu thẻ IC, và
- ii) Bên phát hành thẻ IC, và
- ii) Nhà quản lý Giá trị lưu trữ

Một đơn vị quản lý giá trị sẽ có thể là một tổ chức được thành lập độc lập với công ty O&M hoặc đơn vị này có thể là một trong những chức năng của công ty O&M như hình minh họa dưới đây.

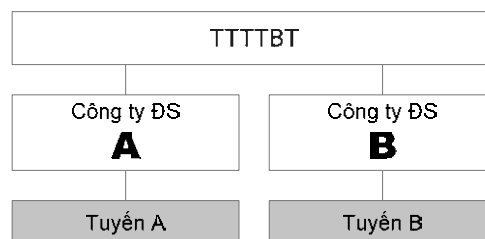
h) Một vai trò khác của TTTTBT là trao đổi các mục dữ liệu sau đây giữa các đơn vị quản lý giá trị thẻ (hay nói một cách khác chính là giữa các hệ thống AFC của mỗi tuyến).

- i) Dữ liệu giao dịch
- ii) Danh sách đen

Các chức năng này sẽ được thảo luận trong Chương 7. Chương này chỉ đề cập đến luồng dữ liệu và dòng tiền trong việc thanh toán giữa các công ty với nhau.

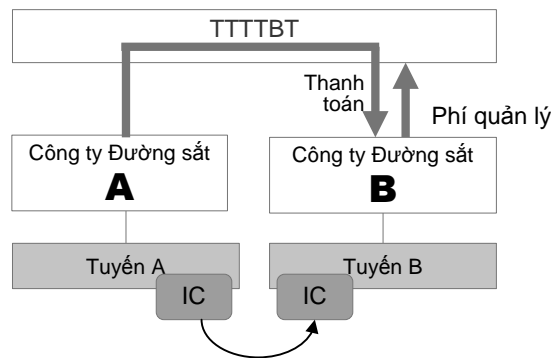
5.3 Phương pháp phân chia thanh toán

a) Trong các dự án đường sắt đô thị Hà Nội, vai trò của các đơn vị quản lý giá trị thẻ và công ty O&M vẫn chưa được xác định rõ ràng như trên. Và trong tài liệu này, mô hình sau sẽ được sử dụng cho các nội dung diễn giải chung.



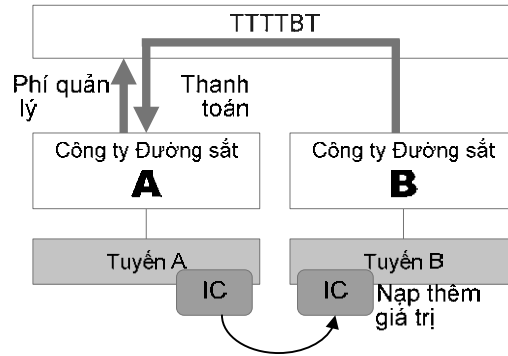
Hình 5-3-1 Mô hình Thanh quyết toán

- i) Công ty đường sắt [A] điều hành tuyến A và phát hành thẻ IC.
Nghĩa là, công ty đường sắt [A] cũng có chức năng là một đơn vị quản lý giá trị thẻ.
- ii) Công ty đường sắt [B] điều hành tuyến A và phát hành thẻ IC.
Nghĩa là, công ty đường sắt [B] cũng có chức năng là một đơn vị quản lý giá trị thẻ.
- iii) Thẻ IC của [A] và thẻ IC của [B] đều được sử dụng chung.
- b) Khi thẻ giá trị lưu trữ được bán tại nhà ga của tuyến A, thao tác này quy theo Công ty [A] – cũng là đơn vị quản lý giá trị thẻ, như là “khoản nhận trước”. Và khoản tiền ký quỹ cũng được áp dụng theo quy tắc tương tự.
- c) Khi thẻ bán ra từ Tuyến A lại được sử dụng tại Tuyến B thì những thao tác này được quy theo Công ty [B].
Công ty Đường sắt [A] và công ty Đường sắt [B] thực hiện việc thanh toán liên công ty thông qua TTTTBT và [A] sẽ thanh toán lại cho [B].
Trong trường hợp này, chi phí quản lý việc thanh toán sẽ do bên đã sử dụng giá trị lưu trữ chi trả, và đó là công ty Đường sắt [B].
Xin xem biểu đồ sau.



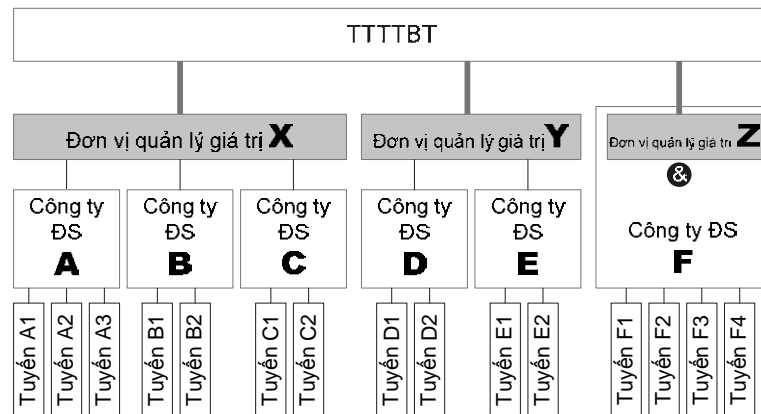
Hình 5-3-2 Quy trình thanh quyết toán vé

- d) Khi thẻ được bán tại tuyến A nhưng được thanh toán phí tại tuyến B, các thao tác được quy theo Công ty Đường sắt [A] – là bên quản lý giá trị thẻ.
Công ty Đường sắt [A] và công ty Đường sắt [B] thực hiện việc thanh toán liên công ty thông qua TTTTBT và [B] sẽ thanh toán lại cho [A].
Trong trường hợp này, chi phí quản lý việc thanh toán sẽ do bên phát hành thẻ chi trả, và đó là công ty Đường sắt [A].
Xin xem biểu đồ sau.



Hình 5-3-3 Quy trình thanh quyết toán khi nạp tiền

- e) Trong một số trường hợp, đơn vị phát hành thẻ không bắt buộc phải là một công ty đường sắt, thẻ do bất kỳ một đơn vị quản lý giá trị thẻ nào cũng được sử dụng phổ biến bởi nhiều công ty đường sắt. Xin xem biểu đồ sau.



Hình 5-3-4 Bên phát hành giá trị (vé) và Công ty Đường sắt

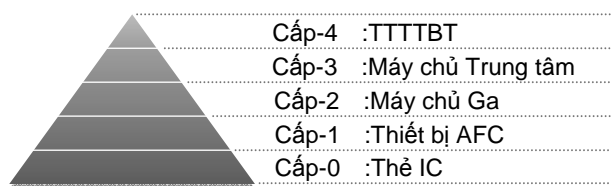
Chương 6 Cơ sở dữ liệu chung

6.1 Khái quát

- a) Để tạo nên một hệ thống đa liên kết, việc trao đổi các dữ liệu khác nhau sẽ được thực hiện đối với tất cả các đơn vị điều hành kinh doanh đường sắt trong hệ thống. Hệ thống đề xuất trong tài liệu này gồm việc phân chia thanh toán liên công ty và trao đổi dữ liệu chủ yếu bằng cách sử dụng Hệ thống Trung tâm thanh toán bù trừ (TTTTBT) như một công chia. Định nghĩa về các tham số Nhân, Chiều dài và Giá trị (TLV) của dữ liệu được sử dụng trong hệ thống vẫn chưa được chuẩn hóa, TTTTBT hay máy chủ trung tâm của mỗi tuyến cần phải thực hiện quá trình chuyển đổi khi có sự trao đổi dữ liệu, theo đó sẽ gây ảnh hưởng xấu đến hiệu quả và việc tốc độ xử lý.
- b) Chương này mô tả những mục dữ liệu cần phải được tiêu chuẩn hóa trong số các dữ liệu được tạo ra từ các thiết bị AFC và máy chủ của mỗi tuyến, và ý nghĩa của các mục dữ liệu đó.
- c) Cơ cấu mã được đề xuất trong chương này có xét đến các nhu cầu tiềm năng trong tương lai như mở thêm các tuyến mới hay khả năng đa liên kết với hệ thống xe buýt, mà không chỉ giới hạn trong các tuyến đường sắt đô thị từ tuyến 1 đến tuyến 5 theo quy hoạch hiện tại.

6.2 Phạm vi

- a) Phạm vi của mỗi mức độ được xác định như sau dựa trên mô hình phân cấp (xem hình bên dưới) của hệ thống đa liên kết.



Hình 6-2-1 Hệ thống AFC theo mô hình phân cấp

- b) Các dữ liệu đi qua các cấp độ từ cấp 1 đến cấp 4 sẽ được thảo luận chương này. Các định dạng mã hóa thẻ là các mục dữ liệu từ Cấp 0 đến Cấp 1 sẽ được trình bày trong một chương riêng.
- c) Các thiết bị AFC từ cấp 1 đến cấp 2 không trực tiếp thực hiện việc truyền dẫn dữ liệu với các hệ thống của các tuyến khác. Vì vậy, các thông số về giao thức và giao diện để truyền dẫn dữ liệu giữa các đơn vị thiết bị có thể do mỗi công ty tự thiết lập mà lập ra các quy tắc để chuẩn hóa. Tuy vậy, TLV (Nhân,

Chiều dài và Giá trị) sẽ được xác định đối với các dữ liệu dự trữ.

- d) Khuyến nghị áp dụng các thông số chung cho các giao thức và giao diện truyền dẫn dữ liệu giữa TTTTBT và Máy chủ trung tâm của mỗi tuyến cho các cấp từ Cấp 3 tới Cấp 4. Nếu các giao thức khác nhau trên mỗi tuyến, TTTTBT cần thiết lập giao diện cho mỗi tuyến, khi đó sẽ làm giảm hiệu quả và làm tăng độ phức tạp. Các thông số chung này sẽ được thảo luận tại Chương 7.

6.3 Mục tiêu

- a) Chương này hướng đến các dữ liệu như sau.
- i) Cơ cấu mã nhà ga
 - ii) Cơ cấu mã công ty
 - iii) Cơ cấu dữ liệu tên ga
 - iv) Cơ cấu ID của thẻ
 - v) Cơ cấu mã xử lý
 - vi) Cơ cấu mã thiết bị AFC
 - vii) Cơ cấu mã loại thẻ
- b) Việc định nghĩa định dạng chung là cần thiết đối với dữ liệu được cấp cho các công ty nằm trong hệ thống đa liên kết, ví dụ dữ liệu giao dịch và danh sách đối tượng hạn chế. Nội dung này sẽ được thảo luận trong Chương 7. Trong chương này chỉ đề cập đến định nghĩa các yếu tố có trong các mục dữ liệu này.

6.4 Mã nhà ga

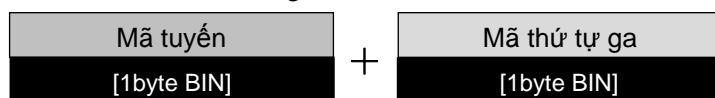
Mã nhà ga là mật mã chìa khóa của hệ thống AFC và là mã riêng duy nhất được xác định tuân theo các quy định tiêu chuẩn hóa đối với tất cả các tuyến/ nhà ga.

Nếu không thực hiện được việc mã hóa này thì sẽ không thể thực hiện được đa liên kết.

Chương này sẽ đề xuất về cấu trúc mã nhà ga để giúp nhà thầu của mỗi tuyến có thể lắp đặt hệ thống thuận lợi.

6.4.1 Cấu trúc của Mã nhà ga

- a) Khuyến nghị cơ cấu mã nhà ga bằng byte số chẵn để tạo điều kiện cho xử lý ứng dụng trong thiết bị AFC. Ví dụ sau đây sử dụng cơ cấu 2 byte.
- b) Cơ cấu cơ bản của mã ga như sau.



Hình 6-4-1 Cấu trúc Mã nhà ga

- c) Có đến 256 loại mã tuyến từ 000 đến 255 sẽ được cấp.
Nhu vậy, sẽ có tới 256 mã thứ tự nhà ga từ 000 đến 255 sẽ được cấp.
- d) Dựa vào dữ liệu nêu trên, số lượng kết hợp tạo nên các mã riêng sẽ là: $255 \times 255 = 65.536$.
Số lượng kết hợp mật mã này là đủ đối với hệ thống đường sắt đô thị Hà Nội, kể cả cho việc mở rộng trong tương lai.

6.4.2 Phân phối Mã tuyến

- a) Một số lượng mã tuyến xác định sẽ được phân phối trước cho Tuyến 1 đến Tuyến 5.
Dưới đây là 1 ví dụ.

Bảng 6-4-1 Ví dụ về phân bổ mã tuyến

Mã Tuyến	Cấp mã
000	Dự trữ bởi Hệ thống
001	Tuyến-1
002	Tuyến-2
003	Tuyến-2A
004	Tuyến-3
005	Tuyến-5
006	Dự trữ cho các tuyến khác
...	
254	
255	Dự trữ bởi Hệ thống

- b) Mã tuyến 000 và 255 được xác định là “các mã dự trữ của hệ thống” với ý nghĩa đặc biệt trong hệ thống.
Sẽ không có bất kỳ tuyến nào trong tương lai được dùng các mã này.

6.4.3 Cấp Mã thứ tự Ga

- a) Việc phân phối mã thứ tự ga được tuân theo một số quy định và kỹ thuật.
Các đề xuất cấp mã được đưa ra thông qua ví dụ dưới đây.

- b) Việc lập lại mã thứ tự ga không được phép xảy ra đối với một mã tuyến.
Sự kết hợp “mã tuyến – mã yêu cầu ga” chỉ được phép xảy ra 1 lần trong toàn bộ hệ thống.
Xem ví dụ sau.
- c) Khi xác định được điểm mốc, có thể phân phối các mã thứ tự tại ga theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần tính từ điểm mốc đó.
Thứ tự sẽ không thay đổi tại vị trí giữa tuyến.

Bảng 6-4-2 Ví dụ về Mã thứ tự nhà ga riêng biệt duy nhất

Lỗi in	Ví dụ
Sai	<p>001-001 <u>001-002</u> <u>001-002</u> 001-004 001-005 001-006</p>
Đúng	<p>001-001 001-002 001-003 001-004 001-005 001-006</p>

Bảng 6-4-3 Ví dụ về mã thứ tự nhà ga tăng dần/giảm dần

Lỗi in	Ví dụ
Sai	<p>001-001 001-002 001-003 <u>001-006</u> <u>001-005</u> <u>001-004</u></p>
Đúng (1)	<p>Thứ tự tăng dần</p> <p>001-001 001-002 001-003 001-004 001-005 001-006</p>
Đúng (2)	<p>Thứ tự giảm dần</p> <p>001-016 001-015 001-014 001-013 001-012 001-011</p>

- d) Cấp một mã thứ tự ga bù nhìn (DUMMY) giữa các nhà ga, dự phòng cho việc mở nhà ga mới trong tương lai.
Nếu không xem xét đến dự phòng này, thì tất cả các mã thứ tự ga của các tuyến sẽ phải phân phối lại lần nữa khi có ga mới, từ đó phát sinh những công việc quan trọng như điều chỉnh hệ thống hoặc điều chỉnh các thiết lập.
- e) Việc phân phối mã thứ tự ga “001” hoặc “255” cho nhà ga cuối cùng của tuyến phải được thực hiện cẩn thận, vì có ảnh hưởng đến khả năng mở rộng trong tương lai. Ví dụ, nếu một nhà ga được xây dựng kế tiếp với nhà ga có mã thứ tự là 001, thì tất cả các mã tuyến phải được phân phối lại với những vấn đề đã trình bày tại (c) và (d).

Bảng 6-4-4 Ví dụ về mã hóa theo mã thứ tự ga bù nhìn (dummy)

Lỗi in	Ví dụ
Sai	
Đúng	

Bảng 6-4-5 Ví dụ về mã thứ tự nhà ga dự trữ

Lỗi in	Ví dụ
Sai	
Đúng (1)	
Đúng (2)	

- f) Các mã ga trong mã tuyến “000” được xác định là các mã đặc biệt và được sử dụng cho “mã hợp lệ các tuyến” của một thể ví dụ như thẻ nhân viên do mỗi tuyến tự phát hành. Dưới đây là ví dụ phân phối mã.

Bảng 6-4-6 Ví dụ về Mã thứ tự nhà ga đặc biệt

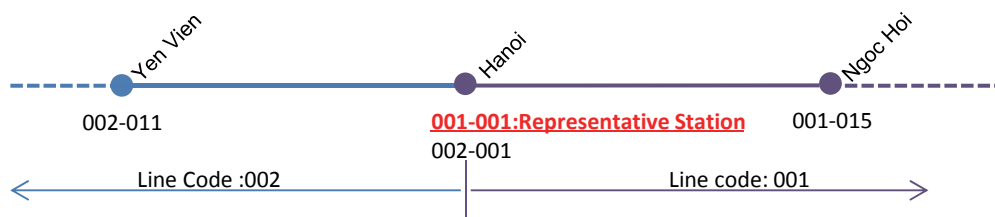
Mã ga	Mục đích	Ghi chú
000-000	Được lưu bởi hệ thống	Không được sử dụng do tương đương bằng 0
000-001	Tuyến-1 Hợp lệ trên các tuyến	
000-002	Tuyến- 2 Hợp lệ trên các tuyến	
000-003	Tuyến-2A Hợp lệ trên các tuyến	
000-004	Tuyến-3 Hợp lệ trên các tuyến	
000-005	Tuyến-5 Hợp lệ trên các tuyến	
000-006	Tuyến-VNR Hợp lệ trên các tuyến	
000-007	Tuyến-HPC Hợp lệ trên các tuyến	
000-008	Hà Nội Hợp lệ trên các tuyến	

- g) Các mã thứ tự ga “000” và “255” trong mỗi tuyến được hệ thống để lại. Dưới đây là ví dụ về sự phân phối. (Tuyến-1)

Bảng 6-4-7 Mã thứ tự nhà ga cho hệ thống

Mã ga	Mục đích	Ghi chú
001-000	Được lưu bởi hệ thống	
001-001~254	Cấp cho từng ga	
001-255	Được lưu bởi hệ thống	

- h) Khi các mã tuyến/thứ tự ga được cấp cho một ga (phần Đúng (2) của mục e), xác định một trong những mã tuyến/thứ tự ga là “mã ga đại diện” và tuân thủ luôn đặt mã ga đại diện khi mã.



Hình 6-4-2 Ví dụ về Mã thứ tự nhà ga đại diện

6.4.4 Khả năng mở rộng trong tương lai

- a) Nếu các thông số phân phối mã có thể áp dụng được trong các hệ thống vận tải khác như xe buýt và ĐSDT tại các thành phố khác thì các thông số phân phối mã đó có thể được xem như đặc thông số tiêu chuẩn của Việt Nam.
- b) Ví dụ, một mã tuyến có thể được phân phối trước cho một khu vực/ hình thức vận tải trong

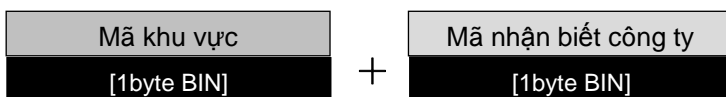
dải từ “000” đến “255”. Bảng sau cho thấy ví dụ về sự phân phối này.

Bảng 6-4-9 Ví dụ về Phân phối mã thứ tự nhà ga

Mã tuyến	Mã thứ tự ga			
	000~064	065~128	129~192	193~255
000	Được lưu bởi hệ thống			
001~032	Cho ĐSĐT Hà Nội			
033~064	Cho đơn vị khai thác xe buýt Hà Nội			
065~096	Cho ĐSĐT thành phố Hồ Chí Minh			
097~128	Cho đơn vị khai thác xe buýt tại Tp HCM			
129~160	Dự trữ			
161~192	Dự trữ			
193~254	Được dự trữ bởi hệ thống			
255	Được dự trữ bởi hệ thống			

6.5 Mã Công ty

- Mã công ty được sử dụng để xác định đơn vị phát hành thẻ hoặc đơn vị điều hành kinh doanh có sử dụng thẻ lưu trữ giá trị.
- Đề xuất cấu trúc mã công ty như sau.



Hình 6-5-1 Cấu trúc Mã công ty

- Mã vùng được phân phối cho từng vùng tại Việt Nam. Mỗi vùng có nhà vận hành khai thác sẽ được cấp mã riêng. Vì vậy, các nhà vận hành khai thác của hệ thống ĐSĐT tại Hà Nội thuộc cùng một mã vùng.
Các giá trị từ 000 đến 255 có sẵn đối với các mã nhận dạng công ty và mỗi mã được phân phối cho một công ty.
- Một chuỗi 2 ký tự được phân phối để nhận biết cho một công ty. Chuỗi ký tự được cho là “mã 2 ký tự”. Sau đây là các ví dụ.
 - Mã công ty = 0x0101 : VR : Công ty O&M thuộc UBND HN/MRB
 - Mã công ty = 0x0102 : HC : Công ty O&M là thành viên thuộc VNR

6.6 Tên ga

- a) Tên ga đã chuẩn hóa cũng là một nhân tố quan trọng để triển khai đa liên kết. Các ký hiệu tên ga không đúng chuẩn giữa các tuyến thuộc các công ty khác nhau có thể gây nhầm lẫn đối với người sử dụng, từ đó dẫn đến các lỗi về khi mua vé và khi thanh toán.
- b) Vì số lượng các byte cho phép thể hiện tên ga trong hệ thống của mỗi tuyến có giới hạn, nên cần phải có cảnh báo đối với những tên ga quá dài. Chẳng hạn, khi lịch sử sử dụng giá trị lưu trữ được thể hiện hoặc in thông qua thiết bị AFC, tên chính thức của một nhà ga có thể vượt quá khoảng trống cho phép.

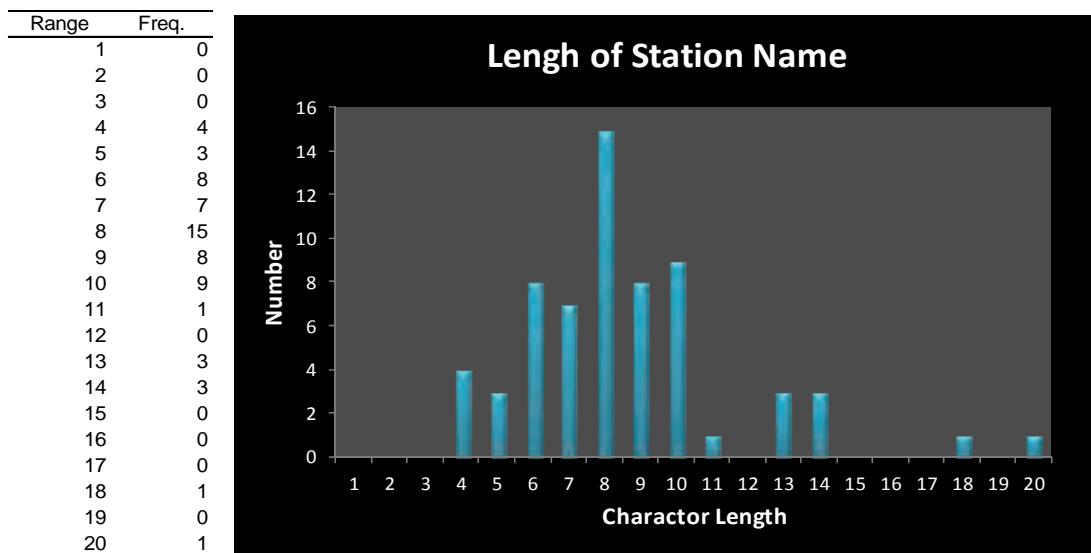
Vấn đề này có thể được giải quyết bằng cách sử dụng hai tên nhà ga, tên chính thức của nhà ga và tên để in.

Khoảng trống để hiển thị và in tên nhà ga được nghiên cứu dựa trên tên ga theo kế hoạch của Tuyến 1. Tên nhà ga dài nhất trong số các tên hiện đang được các công ty dùng là Công Viên Thống Nhất (20 ký tự). Bảng dưới đây thể hiện kết quả phân tích phân phối tần suất.

Kết quả cho thấy rằng cần cấp khoảng trống tối thiểu đủ cho 15 ký tự để hiển thị tên ga.

Tên viết tắt có thể được sử dụng thay cho tên quá dài của nhà ga, và phương pháp viết tắt sẽ được xác định thông qua thảo luận giữa các công ty liên quan.

Mã ga được mô tả trong mục 6.3 sẽ kết nối dữ liệu về tên nhà ga dựa trên cơ sở tương ứng một-một. Nghĩa là, chỉ có tên một nhà ga được đăng ký cho một mã nhà ga



Hình 6-6-1Phân phối độ dài tên ga

6.7 ID của thẻ

- a) Một mã (sau đây được gọi là ID của thẻ) được gắn vào thẻ SVC/SJT nhằm nhận diện thẻ. Trong Hệ thống AFC đa liên kết, có nhiều loại dữ liệu được xử lý và trao đổi để quản lý và

phân chia thanh toán liên công ty. ID của thẻ có trong đa số dữ liệu với tư cách là mục dữ liệu chính.

- b) Nếu có nhiều đơn vị phát hành (hoặc trung tâm phát hành), thì có thể phát sinh các vấn đề như sau khi hệ thống ID chưa được tiêu chuẩn hóa.
- i) Nếu một ID bị sao chép, thì thẻ do một người khác sở hữu (thẻ hợp lệ từ trước) sẽ bị vô hiệu hóa sau khi đã kiểm tra trong danh sách đen.
 - ii) Danh sách đen tìm kiếm những nhân tố ảnh hưởng vận tốc. (Ảnh hưởng bản thân tốc độ xử lý thẻ)
 - iii) Nếu thẻ ID bị sao chép, doanh thu sẽ bị phân phối sai khi thanh toán giữa các công ty với nhau.
- c) Một giải pháp cho vấn đề nêu trên là, đề xuất thiết lập các quy định cấp ID thẻ tiêu chuẩn ngay cả khi ứng dụng bất kỳ loại thẻ nào (A/B/C) và bất kỳ đơn vị phát hành thẻ nào.

- d) Có 2 loại ID thẻ.

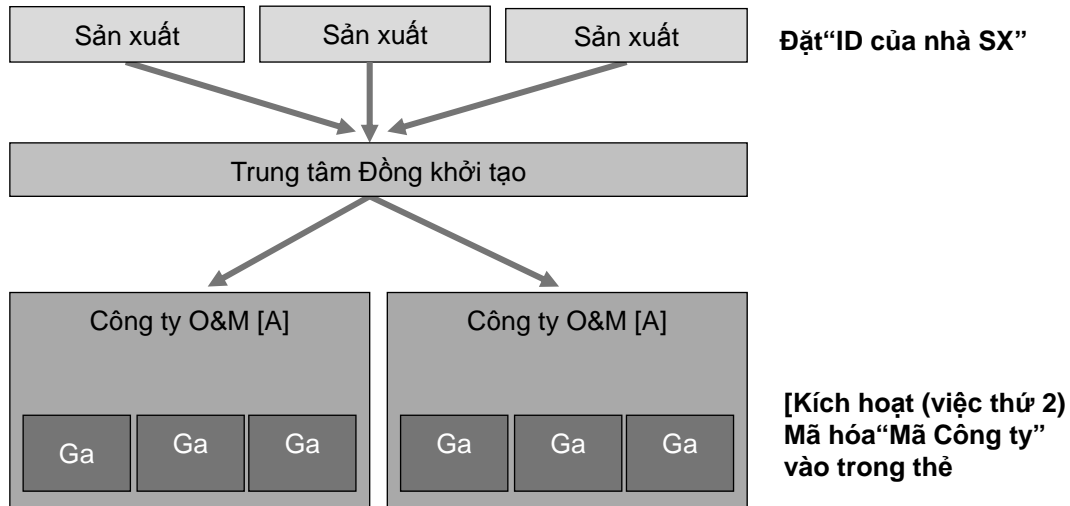
Bảng 6-7-1 ID Thẻ

Phân loại	Ý nghĩa
ID của nhà sản xuất	Số seri của nhà sản xuất được cấp tạm thời trong quá trình phát hành thẻ
ID của người sử dụng	Số ID do đơn vị phát hành thẻ cung cấp và chỉ có hiệu lực trong phạm vi hệ thống AFC

ID của nhà sản xuất như đã nêu ở trên được quản lý bởi mỗi nhà cung cấp và sẽ không là đối tượng của các thông số chuẩn.

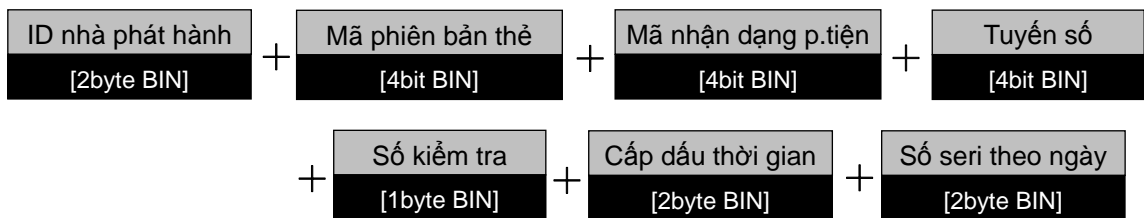
Ngược lại, ID của người sử dụng sẽ được cấp theo quy định đã được chuẩn hóa áp dụng cho tất cả các nhà vận hành có tham gia trong hệ thống đa liên kết. Trong chương này, ID người sử dụng sẽ được gọi là ID của thẻ.

- e) Mỗi ID thẻ phải được đảm bảo là duy nhất trong hệ thống AFC.
Vì vậy, để thực hiện được điều này, chúng ta có thể kết hợp nhiều mã có ý nghĩa, thay vì sử dụng dãy ký tự với các con số lựa chọn ngẫu nhiên có khả năng bị trùng lặp.
- f) Mỗi ID thẻ sẽ được in trên mặt trước hoặc sau của thẻ để giúp người sử dụng hoặc nhân viên ga xác định được số này và cũng được mã hóa trong thẻ.
ID thẻ được cấp ngay từ khi khởi tạo sẽ không bị thay đổi trong cả vòng đời thẻ
- g) Sự khác biệt giữa việc khởi tạo thẻ (Khởi tạo: việc đầu tiên) và kích hoạt thẻ (việc thứ 2) sẽ được ghi chú. Biểu đồ dưới đây thể hiện quá trình cấp thẻ khi nhiều công ty O&M cùng hoạt động chung trong một trung tâm phát hành thẻ



Hình 6-7-1 Cơ chế phát hành thẻ

h) Đề xuất cấu trúc ID thẻ như sau.



Hình 6-7-2 Cấu trúc ID thẻ

Bảng 6-7-2 Cấu trúc dữ liệu của ID thẻ

Mục	Loại dữ liệu	Ý nghĩa
ID người phát hành	2byte BIN 0000(h)~FFFF(h)	Mã xác định người phát hành thẻ (vé)
Mã phiên bản thẻ	4bit BIN 0~F	Số phiên bản cập nhật khi thay đổi ứng dụng thẻ
Mã nhận dạng phương tiện	4bit BIN 0~F	Xác nhận loại và ứng dụng của loại thẻ trong số 16 loại. 0:SVC/để chạy sản xuất hàng loạt 1:SVC/để chạy thử 2:SJT/ để chạy sản xuất hàng loạt 3:SJT/để chạy thử, v.v...
Số khởi tạo	4bit BIN 0~F	Thứ tự của máy khởi tạo sử dụng nhằm tránh bị trùng lặp

Mục	Loại dữ liệu	Ý nghĩa
Số kiểm tra	1Byte BIN 0(h)~F(h)	Số để kiểm tra nhằm ngăn chặn lỗi đầu vào do nhân viên gây ra Chi tiết về phương pháp tính toán được xác định riêng.
Cấp dấu thời gian	2Byte BIN 0000(h)~FFFF(h)	Ngày phát hành đầu tiên của thẻ Cấp Bit theo mẫu YYMMDD như sau. bit15~bit9 :Năm bit8~bit5 :Tháng bit4~bit0 :Ngày
Số se-ri hàng ngày	2Byte BCD 0000~9999	Số se-ri được cấp cho thẻ được sản xuất vào ngày đó theo đơn vị của số model máy khởi tạo. Từ 0 đến 65,535

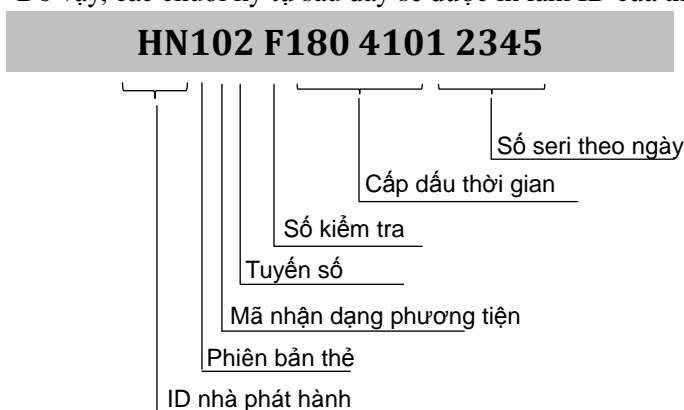
i) Các định dạng nêu trên được sử dụng để mã hóa và truyền dữ liệu. Khi dữ liệu được in ra mặt trước của thẻ, việc chuyển đổi thành các ký tự sẽ được thực hiện. Xin xem ví dụ dưới đây.

- i) Được khởi tạo bởi Trung tâm đồng khởi tạo thẻ.
- ii) Phiên bản thẻ: 1
- iii) Mã nhận dạng phương tiện: 0 (SVC dành cho sản xuất hàng loạt)
- iv) Tuyển số: 2
- v) Số kiểm tra: F
- vi) Cấp dấu thời gian: 2018/04/10
- vii) Số se-ri theo ngày : 1234

ID người sử dụng có thể chỉ bao gồm các chữ số. Tuy nhiên, tốt hơn nên dùng một mã công ty và một mã gồm 2 ký tự theo như quy tắc nêu tại mục 6.4 nhằm phân biệt với ID của đơn vị phát hành thẻ khác có thể tham gia trong tương lai.

Trong ví dụ này, “HN” được dùng làm ký hiệu cho Thành Phố Hà Nội.

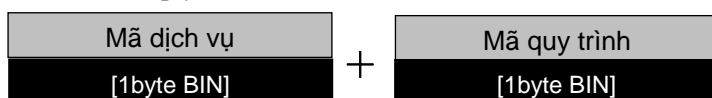
Do vậy, các chuỗi ký tự sau đây sẽ được in làm ID của thẻ.



Hình 6-7-3 Ví dụ về các dãy số được in với tư cách là ID thẻ

6.8 Mã nhận dạng quy trình

- a) Mã quy trình được thiết lập trên thẻ và trên dữ liệu giao dịch, được dùng để kiểm tra quá trình xử lý cho thẻ/vé
- b) Một mã quy trình được dùng cho nhiều mục đích khác nhau gồm.
 - i) Kiểm tra thanh toán vé
 - ii) Hiện thị lịch sử sử dụng
 - iii) Chỉ rõ các giao dịch mục tiêu cần thanh toán giữa các công ty
 - iv) Quản lý vòng đời trong máy chủ trung tâm
 - v) Phát hiện việc sử dụng không hợp lệ
- c) Cần phải lập các quy tắc giữa các công ty trong hệ thống AFC đa liên kết nhằm đảm bảo mã quy trình được sử dụng là giống nhau trên toàn bộ các hệ thống để cho phép xác định được lịch sử sử dụng của thẻ cho dù được sử dụng tại nơi đâu.
- d) Cấu trúc mã quy trình được đề xuất như sau.



Hình 6-8-1 Cấu trúc Mã quy trình

- e) Mã dịch vụ thể hiện việc phân loại dịch vụ được thực hiện trên thẻ/ vé bởi các thiết bị AFC. 256 kiểu mã dịch vụ có thể được xác định trong phạm vi từ 0 đến 255. Ví dụ, các mã dịch vụ có thể được dùng như sau.

Bảng 6-8-1 Ví dụ về Mã dịch vụ

Mã	Tên dịch vụ	Ý nghĩa
0	Vào Cổng	Đi vào khu vực Trả tiền thông qua cổng hoặc máy bán vé tại quầy
1	Ra Cổng	Đi ra khỏi cổng vào khu vực Chưa trả tiền thông qua cổng soát vé hoặc máy bán vé tại quầy.
2	Nạp tiền	Nạp thêm vào giá trị lưu trữ của thẻ.
3	Mua vé SJT	Mua một vé SJT mới.
4	Mua thẻ SVC	Mua một thẻ SVC mới.
5	Thanh toán vé	Thực hiện thanh toán vé do không còn đủ tiền dư trong tài khoản.
6	Ra cổng không cần trừ vé	Thoát ra mà không bị trừ tiền vé từ phòng vé (trường hợp đặc biệt)
...		

- f) Đối với việc sử dụng trong tương lai, các mã dịch vụ bổ sung ngoài dịch vụ đường sắt nên được xác định như sau.

- i) Sử dụng cho các dịch vụ xe buýt
- ii) Sử dụng cho dịch vụ tiền điện tử

Việc cấp mã sẽ được thảo luận chi tiết hơn trong tương lai vì nội dung dịch vụ của mỗi tuyến cần phải được mô tả đầy đủ.

- g) Mã quy trình xác định các ứng dụng chi tiết hơn đối với mỗi dịch vụ.

Bảng 6-8-2 Ví dụ về mã quy trình

Mã	Tên dịch vụ	Ý nghĩa
0	Sử dụng giá trị lưu trữ như thông thường	Nạp phí và mua như thông thường
1	Vào thông thường	Không áp dụng chiết khấu
2	Ra thông thường	Không áp dụng chiết khấu
3	Vào (có chiết khấu trung chuyển)	Có chiết khấu trung chuyển
4	Ra (có chiết khấu trung chuyển)	Có chiết khấu trung chuyển
5	Ra (vì sự cố khẩn cấp)	Qua cổng theo chế độ khẩn cấp
6	Ra (thu lại vé SJT)	Vé SJT bị thu lại khi ra khỏi cổng
7	Ra (có chiết khấu trung chuyển và thu lại vé SJT)	Có chiết khấu trung chuyển và thu lại vé SJT
...		

- h) Các dịch vụ cung cấp cho thẻ có thể được xác định theo mục (e) kết hợp với mục (g).

6.9 ID phân loại thiết bị

- a) ID phân loại thiết bị là một mã được cấp cho mỗi model thiết bị và được sử dụng để xác định rõ thiết bị sử dụng trong quá trình xử lý. Sau đây là đề xuất cho cơ cấu mã mô hình thiết bị

ID phân loại thiết bị
[1byte BIN]

Hình 6-9-1 Cấu trúc ID phân loại thiết bị

- b) Trên 256 loại ID phân loại thiết bị được xác định từ 0 đến 255 bằng phương pháp sau đây.
- c) Đặc biệt khuyến nghị cấp ID cho các thiết bị cấu hình nên hệ thống AFC như máy chủ ga và máy chủ trung tâm, hay các thiết bị AFC của nhà ga
Tuy nhiên, nhìn chung các thiết bị liên lạc được sử dụng cho mục đích chung như một router (bộ định tuyến), switching HUB, và không bao gồm máy đếm tiền do không kết nối với mạng lưới.

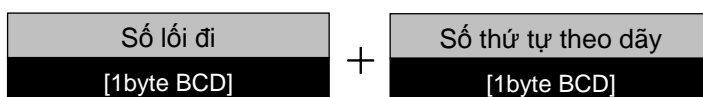
Bảng 6-9-1 Ví dụ về ID phân loại thiết bị

Mã	Tên thiết bị	Ghi chú
0	Cổng soát vé tự động (Chỉ Vào)	
1	Cổng soát vé tự động (Chỉ ra)	
2	Cổng soát vé tự động (2 chiều)	

3	Cổng soát vé tự động(Chỉ trung chuyển)	
4	<Dự trữ>	
5	<Dự trữ>	
6	Máy bán vé tự động (có thể bán vé SJT)	
7	Máy bán vé tự động(Có thể bán thẻ SVC/vé SJT)	
8	<Dự trữ>	
9	< Dự trữ>	
10	Máy nạp tiền	
11	<Dự trữ>	
12	Máy bán vé tại quầy (thiết bị không xuất vé)	
13	Máy bán vé tại quầy(Xuất được vé SJT)	
14	Máy bán vé tại quầy(Xuất được thẻ SVC/vé SJT)	
15	<Dự trữ>	
16	<Dự trữ>	
...		

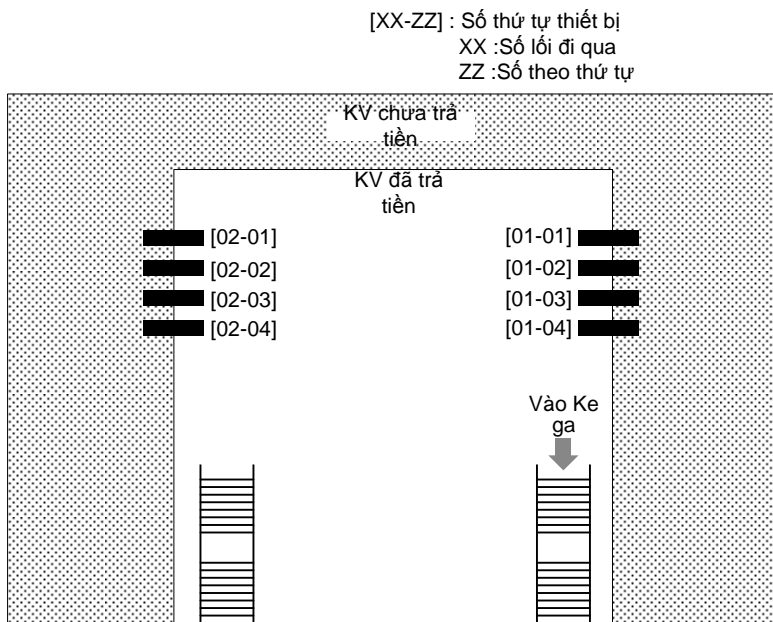
6.10 Số thứ tự thiết bị

- Số thứ tự thiết bị được dùng để xác định vị trí lắp đặt thiết bị AFC
Trên các ga có thể thấy sự lặp lại của số này.
- Sau đây là đề xuất cho số thứ tự thiết bị.



Hình 6-10-1 Cấu trúc Số thứ tự thiết bị

- Ví dụ, trong ga có hai cổng soát vé đi ra sẵn sàng hoạt động tại ga nào đó, mỗi cổng sẽ được cấp bất kỳ số lối đi nào. Các số này có thể được chính mỗi công ty cấp.
Nếu các thiết bị AFC giống nhau được lắp đặt trên cùng lối đi, thì nên đặt số thứ tự theo dãy khác nhau cho mỗi thiết bị như ví dụ dưới đây.

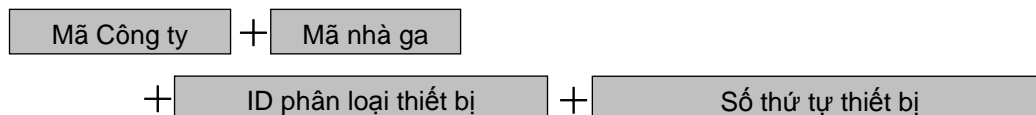


Hình 6-10-1 Ví dụ sử dụng ID thứ tự thiết bị

6.11 Khả năng theo dõi

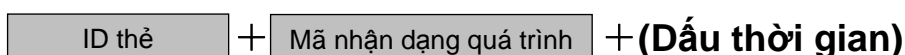
- a) Nhờ sự kết hợp các mã khác nhau được mô tả trong Chương 6 mà có thể xác định được tuyến, nhà ga và thiết bị sử dụng trong quá trình cụ thể nào đó

Trên thực tế, các mã sau đây được dùng để kết hợp chúng lại với nhau.



Hình 6-11-1 Ví dụ sử dụng các loại Mã

- b) Ngoài ra, nhờ vào việc kết hợp các thông tin dưới đây, có thể tìm ra thẻ đã qua những quá trình xử lý gì.



Hình 6-11-2 Ví dụ sử dụng về các loại mã để theo dõi Quy trình

- c) Mỗi tuyến đều có một đồng hồ chủ với độ chính xác cao hoạt động theo tín hiệu GPS để cung cấp thông tin thời gian. Các máy chủ và thiết bị của hệ thống AFC phải được vận hành thông qua thống nhất thông tin thời gian với đồng hồ chủ. Nếu mất đi sự thống nhất này, hệ thống trong tâm sẽ bị vô hiệu và không quản lý được vòng đời thẻ một cách chính xác, gây ra những ảnh hưởng xấu như sau
- i) Lỗi kiểm tra thời hạn hiệu lực tại cổng soát vé
 - ii) Lỗi kiểm tra khi trung chuyển tại cổng soát vé
 - iii) Lỗi về phân chia thanh toán giữa các công ty

6.12 Sử dụng và Duy trì Dữ liệu chung

- a) Trong số nhiều dữ liệu chung được mô tả trong Chương này, cần đảm bảo thực hiện xác định, cấp và duy trì theo một cách thống nhất cho những mã dưới đây (Mỗi công ty không được phép tùy ý sử dụng và duy trì theo cách khác)
- i) Mã Công ty
 - ii) Mã nhà ga
 - iii) ID thẻ (nhiều yếu tố bao gồm ID của đơn vị phát hành thẻ)
 - iv) Mã nhận dạng quá trình xử lý
 - v) Mã phân loại thiết bị
- b) Một trong những mục đích để quản lý thống nhất là nhằm ngăn chặn sự trùng lặp mã và sử dụng các mã không xác định. Tổ chức quản lý thực hiện những nhiệm vụ này nên là một tổ chức phi lợi nhuận độc lập với mỗi tuyến.

Dưới đây là một số vai trò chính của tổ chức

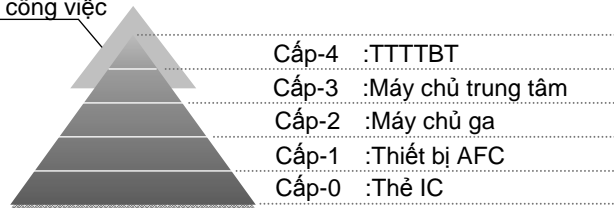
- i) Phê duyệt và kiểm tra các ứng dụng cấp mã đối với mỗi tuyến
 - ii) Công bố việc cung cấp mã (bao gồm việc thông báo cho các công ty khác)
 - iii) Cung cấp thêm các mã mới sau khi xem xét cẩn thận, và bỏ các mã dựa theo hệ thống
- Nhóm công việc

Chương 7 Giao diện Các hệ thống AFC giữa các tuyến

7.1 Khái quát

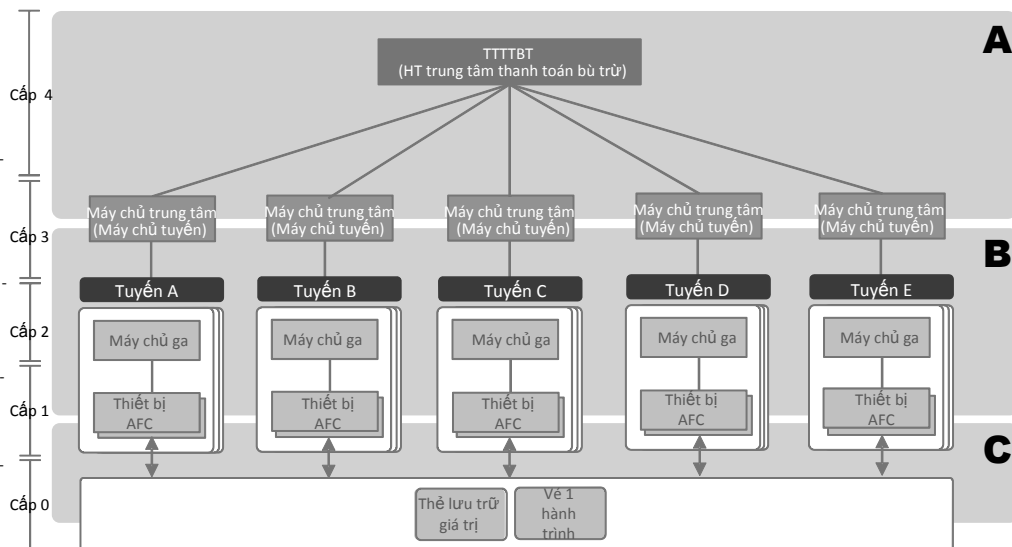
- a) Chương này trình bày các yêu cầu cho việc tiêu chuẩn hóa, bằng cách tập trung vào mối quan hệ giữa Cấp 3 và Cấp 4 trong khuôn khổ mô hình phân cấp của hệ thống đa liên kết (xem hình dưới).

Phạm vi công việc



Hình 7-1-1 Phạm vi Nghiên cứu của Chương này

- b) Mô hình (a) trình bày ở trên được chuyển hóa thành cấu hình hệ thống cụ thể hơn dưới đây.



* Để dễ giải thích, phần mô tả về “Máy chủ Tuyến” đã được bỏ đi trong phần này.

Hình 7-1-2 Cấu trúc hệ thống

- c) Máy chủ trung tâm của từng tuyến và TTTTBT thuộc về vùng [A], trao đổi dữ liệu dự trên các giao thức liên lạc và giao diện được tiêu chuẩn hóa.

Các thông số Tag, Length và Value (TLV) của dữ liệu trao đổi lẫn nhau cũng được yêu cầu phải tiêu chuẩn hóa càng nhiều càng tốt.

- d) Nhóm các thiết bị AFC và máy chủ được chỉ định bởi máy chủ trung tâm của từng tuyến, thuộc về vùng [B], không có các chức năng trực tiếp trao đổi dữ liệu với các hệ thống của các công ty khác. Do đó, các đặc điểm kỹ thuật riêng biệt của từng công ty độc lập có thể được áp dụng để xây dựng các giao thức và giao diện liên lạc cho các đơn vị thiết bị nói trên.

Tuy nhiên, cũng cùng các định dạng được xác định cho vùng [A] sẽ được áp dụng cho các dạng dữ liệu sau. Các dữ liệu này sẽ được kết nối với hệ thống của các công ty khác thông qua TTTTBT.

- i) Dữ liệu giao dịch
 - ii) Danh sách đen
- e) Vùng [C] biểu thị giao diện giữa thẻ và thiết bị AFC.
Các giao diện tần số sóng radio (RF) và các định dạng mã hóa vé điện tử sẽ được thảo luận ở Chương 8.

7.2 Mô hình chức năng

Các chức năng được nhận diện bởi thiết bị AFC và các máy chủ của từng cấp độ được phân loại dựa trên dòng dữ liệu như sau.

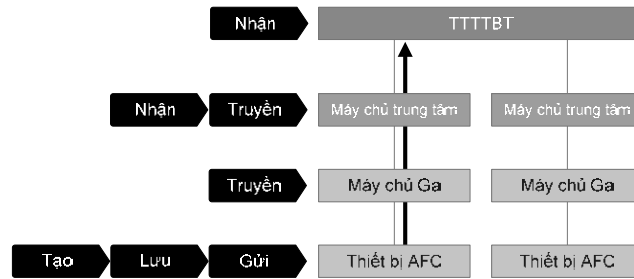
Bảng 7-2-1 Các chức năng của Thiết bị và Máy chủ AFC

Phân loại	Ý nghĩa
Tạo	Chức năng tự tạo dữ liệu
Lưu trữ	Chức năng để lưu trữ dữ liệu được tự tạo trong một cơ sở dữ liệu hoặc tập tin
Gửi	Chức năng truyền dữ liệu được tự tạo đến các hệ thống khác
Nhận	Chức năng nhận dữ liệu từ các thiết bị ngoại vi (không truyền sang cho thiết bị khác)
Chuyển đổi	Chức năng chuyển đổi hoặc sắp xếp lại dữ liệu
Chuyển tiếp	Chức năng chuyển tiếp các dữ liệu đã nhận tới các hệ thống khác
Thống kê	Chức năng thực hiện xử lý thống kê dựa trên các dữ liệu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu của thiết bị và các tài liệu đầu ra

7.2.1 Dòng dữ liệu giao dịch

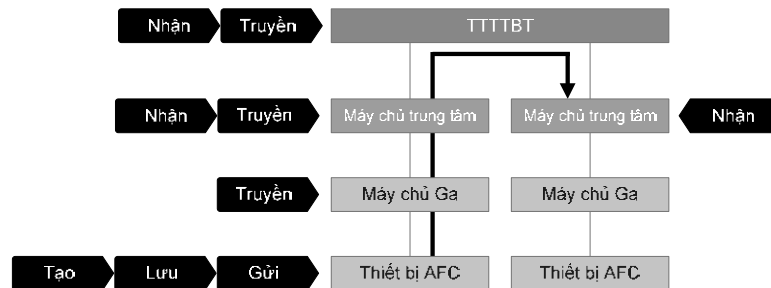
- a) Mục này trình bày về các xử lý được thực hiện cho từng loại dữ liệu ở từng lớp thông qua các biểu đồ mô hình đơn giản.

Khi một thẻ được sử dụng bởi chính công ty phát hành ra nó, dữ liệu giao dịch sẽ được xử lý như trình bày dưới đây.



Hình 7-2-1 Lưu đồ dữ liệu giao dịch khi thẻ IC được sử dụng tại các ga của bên phát hành thẻ

- b) Khi một thẻ phát hành bởi công ty khác được sử dụng ở công ty chủ thẻ, dữ liệu giao dịch sẽ được xử lý dựa trên dòng chảy dưới đây.

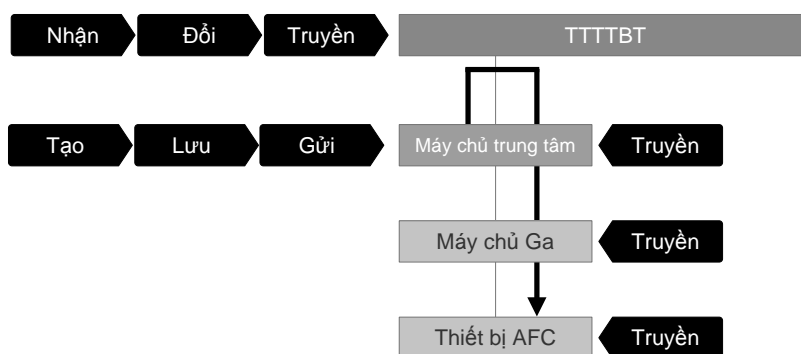


Hình 7-2-2 Lưu đồ dữ liệu giao dịch khi thẻ IC được sử dụng tại các ga của bên không phát hành thẻ

- c) Trong biểu đồ trên, hầu hết các máy chủ trung tâm, máy chủ công ty, và trung tâm thanh toán bù trừ đều được lắp đặt các chức năng để in ra các loại báo cáo thống kê dựa trên dữ liệu giao dịch. Trong trường hợp này, chức năng **Thống kê** sẽ được thêm vào trong mỗi máy chủ.

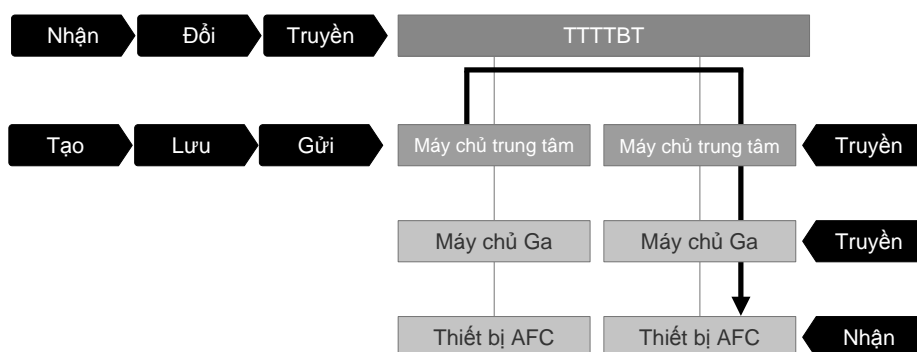
7.2.2 Danh sách đơn

- a) Khi danh sách đơn được khởi tạo bởi công ty phát hành thẻ và phân phát ra các đơn vị thiết bị của chính công ty đó, thì dữ liệu sẽ được xử lý như sau.



Hình 7-2-3 Lưu đồ dữ liệu về Danh sách đen do Công ty sở hữu tạo ra

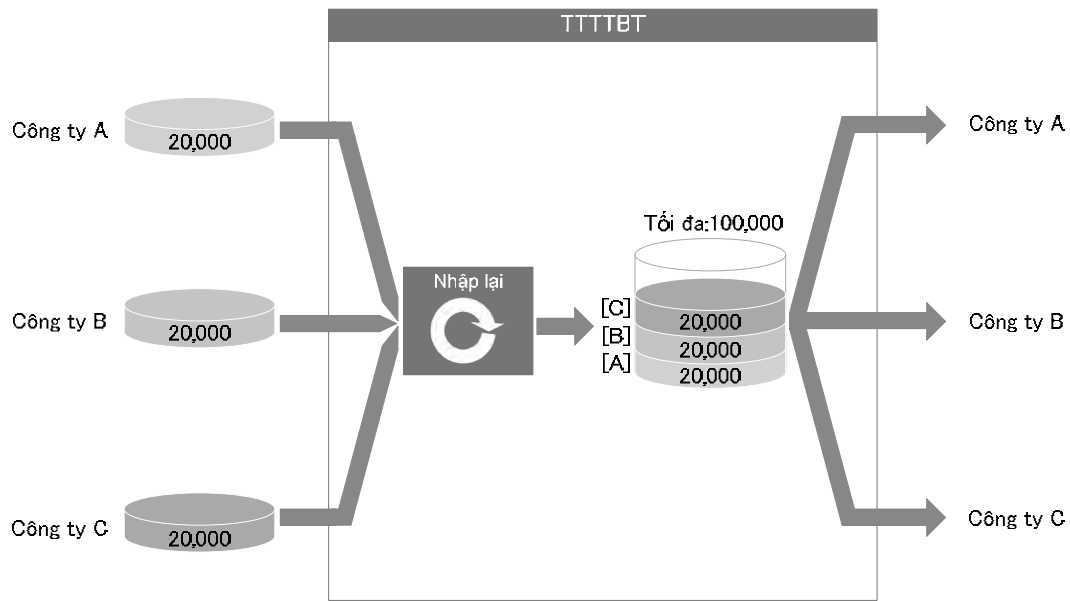
- b) Khi danh sách đen được khởi tạo bởi công ty phát hành thẻ và phân phát cho các thiết bị của các công ty khác, dữ liệu sẽ được xử lí như sau.



Hình 7-2-4 Lưu đồ dữ liệu Danh sách đen được tạo ra bởi Công ty khác

- c) Tất cả các danh sách đen tạo ra đều được chuyển đến TTTTBT ngay cả khi nó được khởi tạo và phân phát trong khuôn khổ công ty phát hành thẻ. Lí do là vì TTTTBT phải phân phối danh sách đen được thu thập trong từng công ty đến các công ty khác. Số lượng tối đa trong danh sách đen có thể được phân phát, sẽ được giới hạn dựa trên từng công ty sao cho sẽ có một chức năng cần thiết để tách và hợp dữ liệu để tạo nên một danh sách chứa đựng một số nhất định các mục dữ liệu mới nhất được xác định trước bởi từng công ty.
- d) Ví dụ, khi mà số lượng các mục danh sách đen lớn nhất có thể được truyền tải là 100,000 và tổng số mục danh sách đen ghi lại được từ các công ty không đạt đến con số đó, TTTTBT sẽ tạo nên một danh sách đen đơn giản bằng cách kết hợp tất cả các mục và phân phát danh sách tới từng công ty. Trong trường hợp này, danh sách đen sẽ có cùng nội dung với các danh

sách được phân phát tới từng công ty. Xem sơ đồ dưới đây.

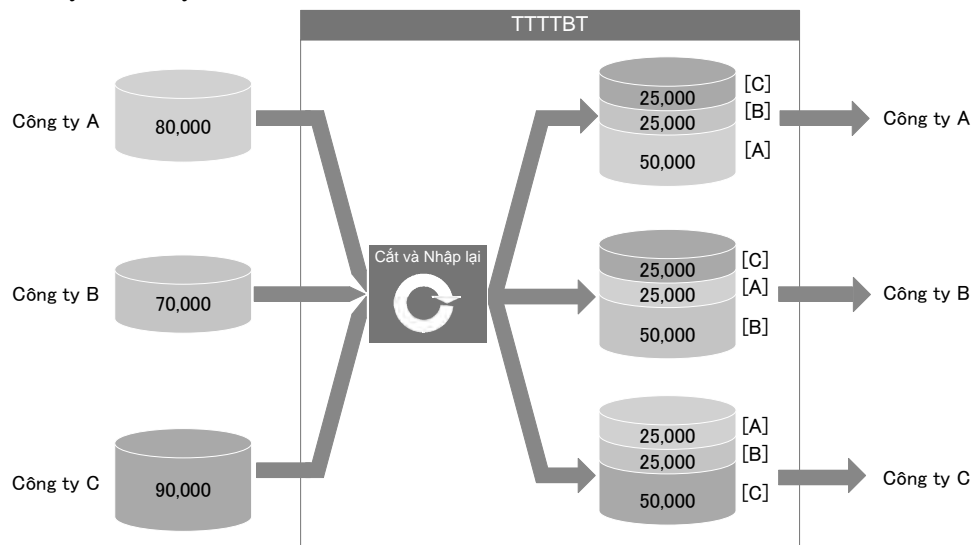


Hình 7-2-5 Cơ chế phân phối Danh sách đen

e) Nếu tổng số danh sách đen được thu thập ở từng công ty vượt trên giới hạn trên ví dụ là 100,000, một danh sách sẽ được khởi tạo cho từng công ty dựa trên tỷ lệ phân phối được định trước như dưới đây.

- i) Tỷ lệ cho danh sách đen của công ty phát hành thẻ: lên đến 50% số mục danh sách đen lớn nhất có thể được phân phát
- ii) Tỷ lệ danh sách đen của các công ty khác: số lượng 50% còn lại sẽ được phân phát đồng đều.

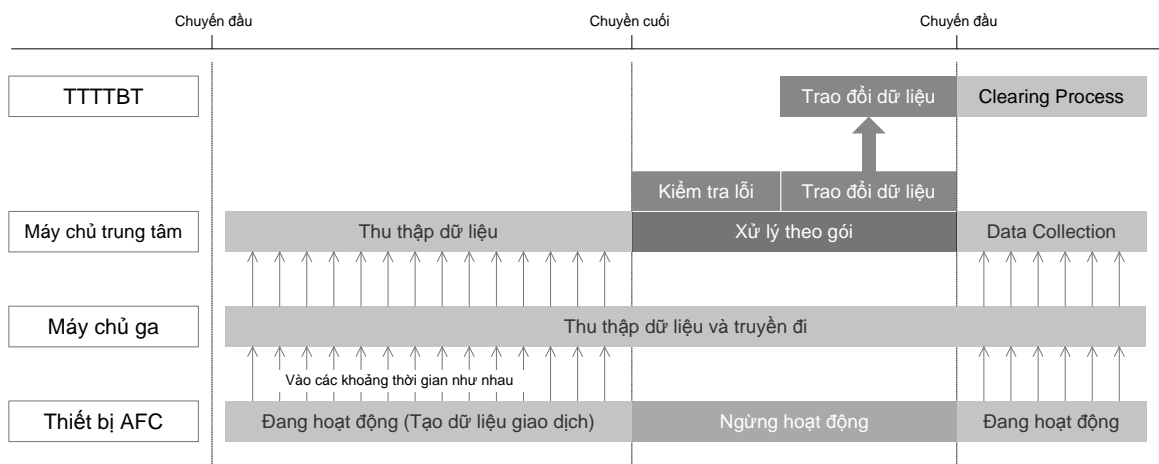
Biểu đồ dưới đây trình bày một ví dụ cụ thể.



Hình 7-2-6 Cơ chế phân phối Danh sách đen vượt quá giới hạn trên

7.3 Trao đổi dữ liệu

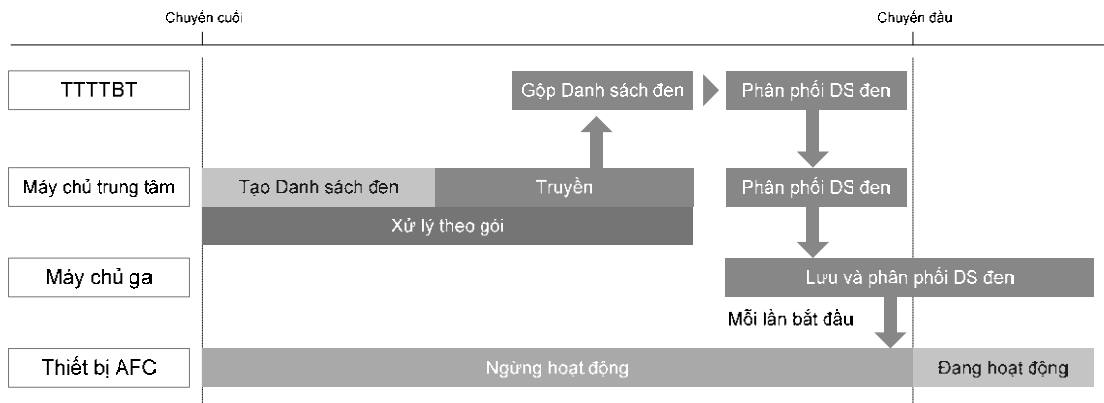
- a) Để trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống AFC giữa các tuyến sử dụng trung tâm thanh toán bù trừ như là một đầu mối, thời gian xử lý sẽ phải được xác định trước.
- b) Nhìn chung, một hệ thống AFC sẽ thực hiện kiểm tra sai sót và xử lý xác định dữ liệu, cho dữ liệu giao dịch thu thập được từ các nhà ga liên kết theo chế độ gửi từng gói dữ liệu vào nửa đêm sau khi kết thúc thời gian vận hành.
- Dữ liệu giao dịch sẽ được chuyển tới TTTTBT sau khi hoàn thành xử lý hàng loạt.
- Xem biểu đồ thời gian dưới đây.



Hình 7-3-1 Ví dụ về Thời gian xử lý

- c) Có 2 loại danh sách đen như sau.
- Danh sách đen xử lý theo gói
 - Danh sách đen khẩn cấp

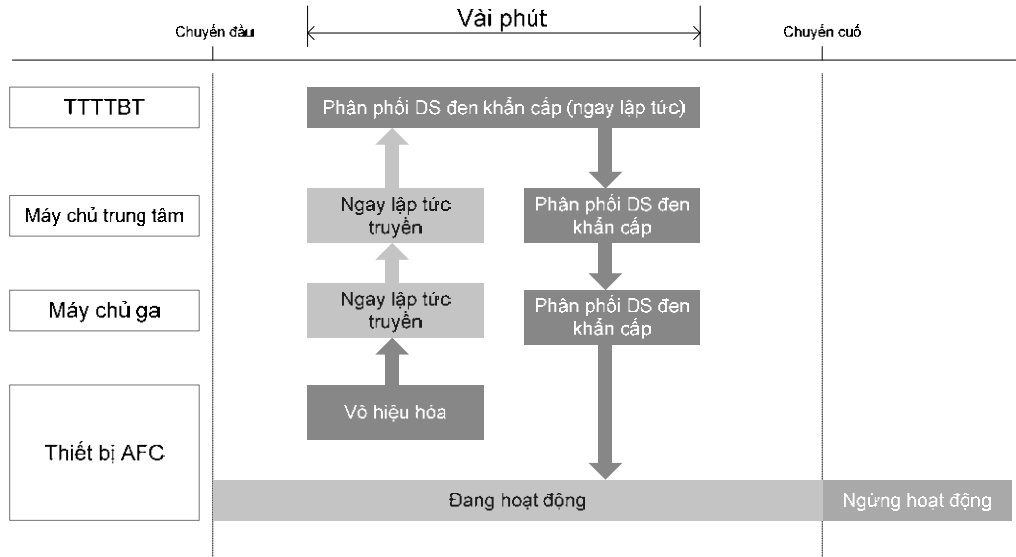
Như được nêu trong mục 7.2.2, danh sách đen xử lý theo gói của mục (i) được khởi tạo ở trung tâm thanh toán bù trừ bằng cách hợp nhất danh sách đen được thu thập qua từng công ty. Danh sách đen xử lý theo gói được trao đổi giữa các công ty vào nửa đêm giống như dữ liệu giao dịch và sẽ được phân phát từ máy chủ nhà ga mỗi ngày vào lúc kích hoạt thiết bị AFC của từng tuyến. Xem biểu đồ dưới đây.



Hình 7-3-2 Ví dụ về Thời gian xử lý Danh sách đen

- d) Danh sách đen khẩn cấp được truyền đi để chấm dứt việc sử dụng thẻ khi khách hàng mất SVC hoặc phát hiện có giả mạo.

Một danh sách đen khẩn cấp sẽ được chuyển tới TTTTBT dựa trên thời gian thực mỗi khi nó được khởi tạo bởi hệ thống AFC của tuyến đó và sẽ được lập tức chuyển đến các hệ thống AFC và các thiết bị AFC của từng công ty.



Hình 7-3-3 Ví dụ về Thời gian xử lý Danh sách đen khẩn cấp

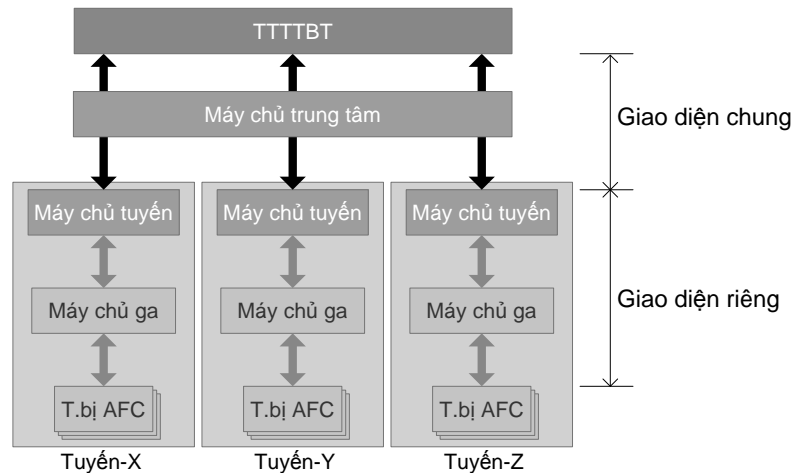
Để hạn chế tối đa việc sử dụng bất hợp pháp các thẻ, cần phải hoàn thành việc xử lý cho danh sách đen khẩn cấp trong thời gian nhiều nhất là 10 phút.

Điều này có nghĩa là danh sách đen khẩn cấp sẽ được phân phát đến các công soát vé để ngăn chặn việc thoát ra từ công soát vé tự động bằng thẻ điện tử không hợp lệ ngay cả khi

thẻ này đã được sử dụng để đi vào qua cổng soát vé.

7.4 Giao diện giữa TTTTBT và Hệ thống AFC

- a) Các giao diện đa hệ thống được tiêu chuẩn hóa trong phạm vi sau đây.
Các hệ thống cấp dưới, là các máy chủ tuyến, máy chủ ga và thiết bị AFC của từng tuyến, sẽ hoạt động bằng các giao diện riêng biệt được đề xuất bởi các nhà thầu của từng tuyến.



Hình 7-4-1 Giao diện trong hệ thống

- b) Các yêu cầu căn bản sau đây được áp dụng cho các giao diện chung. Sơ đồ dưới đây trình bày cấu trúc phân lớp được biết đến như là mô hình Liên kết các hệ thống mở (OSI).

Bảng 7-4-1 Cấu trúc theo lớp trong mô hình Liên kết các hệ thống mở (OSI)

7	Lớp ứng dụng	Xử lý trong mạng lưới các ứng dụng
6	Lớp trình bày	Mã hóa và giải mã dữ liệu
5	Lớp theo phiên	Quản lý giữa các phiên của các ứng dụng
4	Lớp vận chuyển	Kết nối đầu-cuối(endtoend), độ tin cậy và kiểm soát quá trình
3	Lớp mạng lưới	Xác định đường đi và địa chỉ theo logic
2	Lớp kết nối dữ liệu	Xác định địa chỉ vật lý
1	Lớp vật lý	Phương tiện, tín hiệu, truyền dẫn 2 phần

- c) Các mục dưới đây sẽ trình bày về các yêu cầu được áp dụng cho việc xây dựng các giao diện chung của từng lớp.

7.4.1 Lớp 1 và Lớp 2

- a) Lớp 1 được gọi là lớp vật lý và Lớp 2 là lớp kết nối dữ liệu.
Trên thực tế, giao diện sẽ xác định loại hình kết nối, các phần cứng như dây cáp và bộ nối (connector), và phương pháp kết nối vật lý. Trong quá trình xây dựng hệ thống mạng thực tế, giao diện chỉ có ý nghĩa khi được sử dụng trong các giao tiếp giữa “các mạng lưới kết nối” được phân cách bởi các công tắc (Switch) hoặc bộ định tuyến (router).

- b) Khi điểm giao diện giữa giữa TTTTBT và hệ thống ngoại vi được nêu bật, mạng lưới này sẽ được phân chia thành nhiều mạng lưới phụ sử dụng các Switch hoặc Rounter làm ranh giới. Do đó, sẽ không có vấn đề xảy ra khi không có thông số giao diện cụ thể ảnh hưởng đến Lớp 1 và Lớp 2 của đơn vị máy chủ trung tâm chính của từng tuyến.



Hình 7-4-2 Cấu trúc mạng lưới

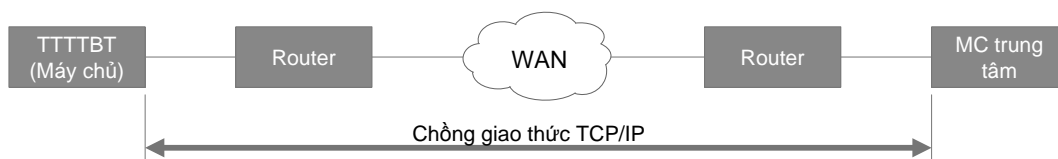
- c) Tiêu chuẩn Ethernet sẽ được áp dụng lên giao diện hệ thống cho hệ thống mạng cục bộ (LAN) của trung tâm thanh toán bù trừ dựa trên các xem xét toàn diện về hiệu suất, tính linh hoạt nói chung và chi phí.

7.4.2 Lớp3 và Lớp 4

- a) Lớp 3 được gọi là lớp mạng lưới và Lớp 4 gọi là lớp vận chuyển. Lớp 3 là một chức năng dùng để điều khiển các lối truyền dẫn gói dữ liệu trên hệ thống và Lớp 4 cung cấp chức năng chuyển phát lại từ đầu này tới đầu kia (end-to-end) và cả chức năng chỉnh sửa lỗi. Do đó, trung TTTTBT và các máy chủ trung tâm phải theo cùng một tiêu chuẩn để phục vụ cho giao diện trên lớp này.
- b) Tất cả các thiết bị trên đường đi của hệ thống đều hoạt động theo cùng giao thức. Do đó, các tiêu sau đây cần phải được xem xét khi lựa chọn giao thức.
- i) Giao thức mở tiêu chuẩn
 - ii) Hỗ trợ ổn định có xem xét đến các tiềm năng tương lai
 - iii) Hiệu suất làm việc thỏa đáng

Giao thức chồng TCP/IP là giao thức tiêu chuẩn được sử dụng rộng rãi cho Lớp 3 và 4, Ví dụ về các giao thức phụ có liên quan được miêu tả theo hình dưới đây.

Lớp	Tên	Giao thức
4	Lớp vận chuyển	TCP, UDP
3	Lớp mạng lưới	IP, IPSec, ICMP, ARP, RARP

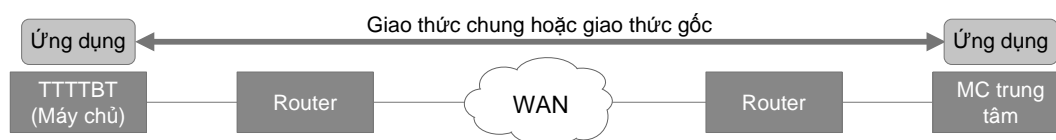


Hình 7-4-3 Các ví dụ về Các giao thức phụ có liên quan

- c) Đặc biệt, việc cài đặt một giao thức TCP có chức năng chỉnh sửa lỗi và chuyển tiếp lại là bắt buộc dành cho các dữ liệu quan trọng như dữ liệu giao dịch và danh sách đen để tránh việc mất dữ liệu trong quá trình truyền tải.

7.4.3 Lớp5 đến Lớp 7

- a) Các Lớp 5 và Lớp 7 được chỉ định ở các lớp trên của mô hình phân lớp, nói chung sẽ được cài đặt bởi một chương trình ứng dụng.
Lấy ví dụ, các giao thức sau đây được trang bị với các lệnh/phản hồi được tiêu chuẩn hóa để trao đổi một khối lượng dữ liệu lớn.
- i) FTP (Giao thức truyền File - File Transfer Protocol)
 - ii) HTTP (Giao thức truyền tải siêu văn bản - Hyper Text Transfer Protocol)
- b) Một hệ thống chuyên biệt có thể đồng thời sử dụng một giao thức dành riêng để truyền tải dữ liệu hiệu quả hơn, thay vì đơn giản là dựa vào các giao thức chung được xác định ở trên. Mặc dù đây là một giao thức “Không mở” thông thường nhưng nó có một lợi ích nhất định trong việc tăng cường tính bảo mật.



Hình 7-4-4 Giao thức được áp dụng

- c) Để cài đặt một giao thức chuyên dụng, các điểm sau phải được xem xét trong quá trình thiết kế.
- i) Chức năng truyền lại
Chức năng này sẽ tự động thử truyền lại khi chưa có phản hồi nhận được từ đối tác liên lạc trong một khoảng thời gian nhất định.
Đồng hồ tính giờ cần để xác định thời gian đã hết và việc đếm số lần truyền lại phải được xác định rõ trong ứng dụng.
 - ii) Chức năng quản lý truyền tải
Chức năng này sẽ báo tới người gửi thông tin về việc hoàn tất tiếp nhận khi bên nhận dữ liệu nhận xác định kết thúc dữ liệu nhận. Với thông báo này, người gửi sẽ biết được rằng dữ liệu đã được nhận chính xác.
 - iii) Chức năng xác thực người gửi dữ liệu
Việc liên lạc chỉ được cho phép giữa các đối tác đã đăng ký dựa trên các số ID duy nhất đã được xác định trên mục dữ liệu.

Chức năng này giúp ngăn cản các truy cập mạo danh và truy cập trái phép.

iv) Kiểm tra hợp lệ (giám sát tính hợp lệ)

Chức năng này kiểm tra các ứng dụng có hoạt động cùng nhau theo đúng hay không bằng cách trao đổi các tín hiệu với đối tác liên lạc ở một khoảng thời gian nhất định. Chức năng này cung cấp một biện pháp xử lý đáng tin cậy hơn trong khi các lệnh Ping của chồng giao thức TCP/IP chỉ kiểm tra được các phần cứng hoặc ở cấp độ Hệ điều hành.

v) Thông báo tình trạng

Chức năng này thông báo kết quả xử lý của các dữ liệu được nhận đến các đối tác liên lạc. Lấy ví dụ, các tình trạng sau sẽ được thông báo.

Bảng 7-4-2 Ví dụ về Thông báo tình trạng

Tình trạng	Ý nghĩa
Bình thường	Dữ liệu đã được nhận một cách chính xác
Bận	Dữ liệu không thể được tiếp nhận vì đang có dữ liệu khác được xử lý
Lỗi	Có lỗi được phát hiện trong dữ liệu được nhận
Không kết nối được	Dữ liệu không thể được truyền đi
Lý do khác	Các lý do khác

vi) Kích hoạt cấp cao và kích hoạt cấp thấp

Kích hoạt cấp cao dùng để chỉ chức năng cho phép máy chủ nhà ga yêu cầu truyền dữ liệu đến các thiết bị AFC. Chức năng này được sử dụng để thu thập các dữ liệu giao dịch và dữ liệu khác.

Kích hoạt cấp thấp dùng để chỉ chức năng thực hiện truyền và yêu cầu dữ liệu vào bất cứ thời điểm nào từ thiết bị AFC khi được kích hoạt bởi khách hàng hoặc nhân viên nhà ga.

vii) Chức năng khôi phục

Chức năng khôi phục cho phép tiếp tục truyền tập tin lại từ điểm bị ngắt quãng khi kết nối bị đứt trong quá trình chuyển nhiều tập tin.

- d) Khi một giao thức chuyên dụng được cài đặt, trên nguyên tắc, hệ thống ở mức độ cao hơn sẽ đưa ra các đặc điểm kỹ thuật dành cho giao diện của các hệ thống được liên kết. Điều này có nghĩa là giao thức để liên kết với TTTTBT sẽ được thành lập và máy chủ trung tâm sẽ cài đặt giao thức này.

7.5 Định dạng dữ liệu chung

- a) Khái quát

Như được trình bày tại Chương 6, dữ liệu giữa TTTTBT và Máy chủ trung tâm cần được trao đổi bằng cách sử dụng “Thông báo chung”, với cùng định dạng cho phần đầu (header), phần dữ liệu và phần cuối văn bản (Footer). Tuy nhiên, các thông báo chung không quản lý Định dạng thông báo giữa Máy chủ Trung tâm và máy chủ tuyến, và giữa máy chủ tuyến với thiết bị tại ga. Không cho phép mỗi tuyến có một định dạng riêng, như chỉ ra dưới đây. Tuy nhiên, dữ liệu cuối cùng được đưa vào Thông báo chung cho dịch vụ AFC đa liên kết phải phù hợp với Dữ liệu thông báo chung (Common Message Data) với cùng định dạng trong Thông báo chung. Đặc biệt, những mục dưới đây là những Dữ liệu thông báo chung quan trọng nhất.

- i) Dữ liệu giao dịch
- ii) Danh sách đen

Đầu (N/A)	Dữ liệu thông báo chung Độ dài cố định (vd: 128 byte)	Dữ liệu thông báo mở rộng Độ dài cố định (vd: 64 byte)	Cuối (N/A)
--------------	--	---	---------------

Hình 7-4-5 Định dạng của thông báo

b) Định dạng dữ liệu

- i) Dữ liệu thông báo chung

Bảng 7-5-1 Ví dụ về dữ liệu giao dịch

Stt	Mục	Mô tả
1	ID thẻ	Xem phần 6.7
2	Số se-ri dữ liệu giao dịch	Máy đếm kiểm tra sự lặp lại
3	Dấu thời gian	Ngày xử lý (YYYY/MM/DD hh:mm:ss)
4	Mã nhận dạng quá trình	Xem phần 6.8
5	Mã Công ty	Xem phần 6.4 tới 6.10
6	Mã nhà ga	* xác định địa điểm tại đó thẻ được xử lý.
7	ID phân loại thiết bị	
8	Số thứ tự thiết bị	
9	Giá trị sử dụng	Để quản lý giá trị lưu giữ gần đây của thẻ IC trên máy chủ.
10	Giá trị còn lại	
11	Kiểm tra TỔNG	Để xác nhận sự toàn vẹn của dữ liệu.

Bảng 7-5-2 Ví dụ về Danh sách đen (cả theo kiểu truyền theo gói và kiểu khẩn cấp)

Stt	Mục	Mô tả
1	ID thẻ (Đối tượng)	Xem phần 6.7
2	Dấu thời gian	Ngày sử dụng (YYYY/MM/DD)
3	Mã lý do	Để xác định tại sao bị đưa vào DS đen
4	Kiểm tra TỔNG	Để xác nhận tính toàn vẹn dữ liệu

- ii) Dữ liệu thông báo mở rộng

Thông báo Mở rộng (Extensive-Message) được sử dụng cho chức năng riêng biệt của hệ

thông AFC của mỗi tuyến.

Đối với loại thông báo này, chỉ xác định độ dài dữ liệu tối đa mà không xác định theo từng mục. Do vậy, hệ thống AFC của mỗi tuyến có thể sử dụng phần này một cách tự do. Tuy nhiên, khi dữ liệu giao dịch được truyền đến TTTTBT thì chỉ có Dữ liệu thông báo chung được đưa vào Thông báo chung.

Chương 8 Phương tiện thẻ vé và Đầu Đọc/Ghi

8.1 Khái quát

- a) Như đã mô tả trong Chương 2, các điểm quan trọng nhất trong hệ thống AFC đa liên kết thân thiện với người sử dụng được thiết kế để cung cấp các dịch vụ AFC bao gồm:
 - i) Di chuyển chỉ với 1 tấm vé
Không cần có thêm Vé đi 1 hành trình (SJT) hay Thẻ lưu trữ giá trị (SVC) để đi được đến ga đích.
 - ii) Thủ tục giống nhau
Hành khách thao tác qua Cổng soát vé tự động và trên Máy bán vé tự động của bất kỳ tuyến nào bằng những thủ tục giống nhau.
 - iii) Trung chuyển tới bất kỳ tuyến nào bằng thẻ đó.
Hành khách có thể đi đến ga đích của mạng lưới ĐSĐT bằng cách trung chuyển tuyến chỉ bằng việc sử dụng thẻ Đi 1 hành trình (SJT) hoặc Thẻ lưu trữ giá trị (SVC) đã dùng từ ga Đi.
- b) Việc tiêu chuẩn hóa thẻ bằng cách đưa vào giới thiệu những lợi ích về phương thức thẻ chung có thể đem lại cho các Công ty O&M về những điểm như sau.
 - i) Tiết kiệm chi phí đầu tư ban đầu cho hệ thống phát hành vé.
Bằng việc tiêu chuẩn hóa, vé có thể được phát hành bằng một hệ thống phát hành.
 - ii) Tiết kiệm chi phí mua vé.
Bằng việc tiêu chuẩn hóa, các loại thẻ vé được giảm bớt và như vậy khối lượng thẻ được mua sẽ nhiều. Nhờ đó, giá mua sẽ thấp hơn.
 - iii) Tiết kiệm chi phí lưu kho, kiểm kê.
bằng việc tiêu chuẩn hóa, kho chứa thẻ vé sẽ được chia sẻ giữa các công ty với nhau. Điều này sẽ giúp giảm chi phí kiểm kê quản lý của mỗi công ty, cũng như giảm nguy cơ để lưu kho quá lâu.
- c) Về vận hành, Thẻ đi 1 hành trình (SJT) không thường xuyên được thu lại tại chính cổng soát vé tự động của ga trên tuyến thuộc Công ty O&M đã phát hành ra thẻ đó. Nếu như thẻ vé không được tiêu chuẩn hóa thì thẻ đi 1 hành trình (SJT) thu lại được sẽ phải trả lại cho bên phát hành tương ứng sau khi được phân loại bằng tay. Rõ ràng điều này làm tăng các yêu cầu về công việc, làm giảm đáng kể hiệu quả công việc.
- d) Về việc thiết kế dịch vụ và thiết bị AFC, chương này mô tả những yêu cầu về vé chung, tính năng và hiệu suất làm việc của đầu đọc/ghi cho vé chung.

8.2 Cơ chế Phát hành Thẻ

- a) ISO24014-1(Hệ thống Quản lý Vé Đa liên kết) xác định mô hình các bộ phận như sau trong hệ thống AFC đa liên kết.

Bảng 8-2-1 Mô hình các bộ phận

Bộ phận	Vai trò
Ứng dụng	Dịch vụ ứng dụng của thẻ vé được triển khai trên thẻ IC Ứng dụng được phân ra thành “Chủ sở hữu ứng dụng”, là chủ sở hữu của thẻ IC, và “Nhà bán lẻ Ứng dụng”, là người phát hành và bán lẻ thẻ IC.
Sản phẩm	Dịch vụ về vé được lưu trong phần Ứng dụng Sản phẩm được phân ra thành Chủ sở hữu sản phẩm, là người cung cấp dịch vụ về vé, và Nhà bán lẻ sản phẩm, là người bán lẻ dịch vụ về vé.

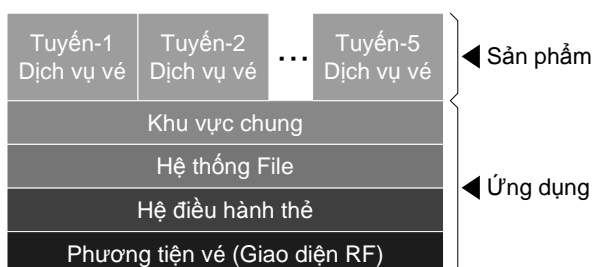
Thuật ngữ ‘Ứng dụng’ trong bảng trên là chỉ định dạng dữ liệu cho thẻ vé được xác định trong bộ nhớ (hệ thống lưu file) của phương tiện thẻ vé. Thuật ngữ “Sản phẩm” nói đến nhiều dịch vụ AFC khác nhau (như việc dịch vụ giá trị lưu trữ và dịch vụ vé SJT) được cung cấp tới hành khách bằng hệ thống AFC.

- b) Trên thẻ IC có thể xác định được nhiều Ứng dụng và Sản phẩm. Đối với việc triển khai, an ninh giữa các Ứng dụng sẽ được đảm cách ly với nhau chức năng tường lửa trong tính năng của Hệ điều hành (OS) thẻ nhằm tránh xung đột giữa các Ứng dụng. Chức năng này được mô tả như “Tính năng Đa ứng dụng”
- c) Về mô hình của thẻ IC

Có một số mô hình tùy thuộc vào cơ chế của các Sản phẩm và Ứng dụng trên thẻ IC chung.

- i) Đơn Ứng dụng/Đa sản phẩm

Trong mô hình này, vùng bộ nhớ của thẻ IC được định dạng là một vùng chung. Tuy nhiên, các dịch vụ về vé của mỗi tuyến lại được cài đặt tách biệt với nhau trên vùng chung. Mô hình này có độ linh hoạt cao để triển khai được các Sản phẩm. Tuy nhiên, mô hình này cần có bộ nhớ lớn do hiệu quả sử dụng bộ nhớ thấp.

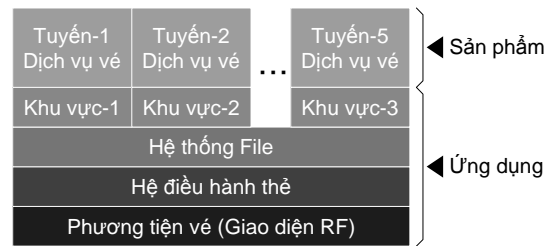


Hình 8-2-1 Đơn Ứng dụng/Đa Sản phẩm

- ii) Đa Ứng dụng/Đa Sản phẩm

Trong mô hình này, các vùng bộ nhớ được định dạng tách riêng cho từng tuyến. Và các

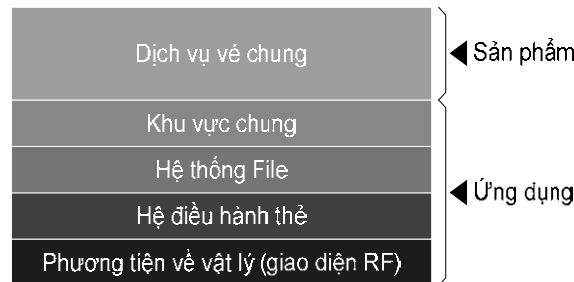
dịch vụ vé vé của từng tuyến được triển khai trên vùng bộ nhớ tương ứng. Mô hình này có hiệu quả sử dụng bộ nhớ thấp và làm tăng độ phức tạp trong thiết kế thiết bị AFC.



Hình 8-2-2 Đa Ứng dụng/Đa Sản phẩm

iii) Đơn Ứng dụng/Đơn Sản phẩm

Trong mô hình này, vùng bộ nhớ được định dạng trong cùng một khu vực và các dịch vụ vé vé được đưa vào một dịch vụ vé vé chung, và nó được triển khai trong khu vực chung. Mô hình này có hiệu quả sử dụng bộ nhớ cao và do vậy thiết kế cho thiết bị AFC trở nên đơn giản. Mặt khác, sự linh hoạt của dịch vụ vé riêng cho từng tuyến trở nên thấp hơn so với các mô hình khác.

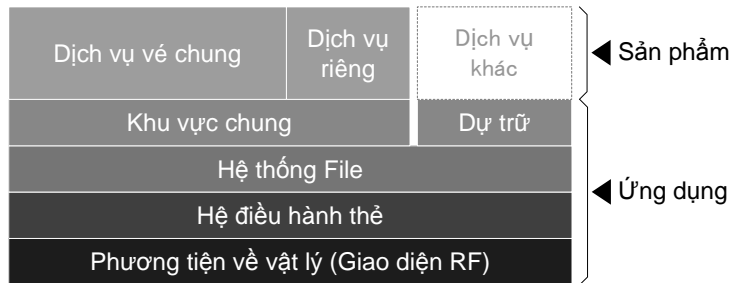


Hình 8-2-3 Đơn ứng dụng/Đơn sản phẩm

d) Đối với hệ thống AFC đa liên kết của Mạng lưới ĐSDT Hà Nội, cơ chế dành cho Thẻ lưu trữ giá trị được đề xuất dựa trên các mục (ii) và (iii), bằng cách xem xét về khả năng mở rộng của các dịch vụ AFC trong tương lai, cũng như sự linh hoạt khi triển khai các dịch vụ AFC tương ứng cho từng tuyến. Các mục sau đây sẽ thể hiện chi tiết.

- i) Một khu vực chung được triển khai dành cho Ứng dụng Đồnnfg sắt trên Hệ thống File.
- ii) Bên cạnh khu vực chung, một khu vực trống được giữ lại để dành cho việc mở rộng ứng dụng trong tương lai ngoài những ứng dụng cho đường sắt hiện tại. Tại đây, các Ứng dụng ngoài đường sắt sẽ bao gồm ví dụ như thẻ ngân hàng, thẻ vé hàng không, và những ứng dụng này không dùng chung ví điện tử với vé đường sắt. Với việc sử dụng cơ chế này, thẻ vé đường sắt và thẻ ngân hàng sẽ có thể được cùng triển khai trong 1 thẻ.

- iii) Khu vực dịch vụ cho đường sắt được chia thành Dịch vụ tư nhân cho dịch vụ riêng của tuyến tương ứng và Dịch vụ Vé chung được chia sẻ giữa các tuyến khác nhau.
- iv) Thông tin Chìa Khóa truy cập cho Dịch vụ chung được chia sẻ giữa các tuyến. Tuy nhiên, thông tin Chìa khóa truy cập cho Dịch vụ Cá nhân sẽ chỉ được quản lý bởi tuyến tương ứng trong dịch vụ. Không thể truy cập vào Dịch vụ Cá nhân mà không có chìa khóa truy cập riêng cho dịch vụ đó. Do vậy, khi thông tin chìa khóa còn được giữ bí mật thì thông tin mật được lưu giữ trong vùng Dịch vụ Cá nhân sẽ vẫn được đảm bảo.
- e) Cấu trúc cơ bản của Thẻ Lưu trữ giá trị (SVC) được chỉ ra trong hình 8-2-4. Trong hình 8-2-5 sơ đồ bộ nhớ điển hình của SVC cũng được trình bày. Thẻ đi 1 hành trình được dùng cho hành trình đơn và được tái sử dụng. Do vậy, Thẻ 1 hành trình không cần phải xử lý được nhiều dịch vụ như đối với Thẻ lưu trữ giá trị (SVC). Do vậy, chỉ có 1 vùng Chung được xác định như chỉ ra trong Hình 8-2-6.



Hình 8-2-4 Cấu trúc Thẻ Lưu trữ giá trị (SVC)



Hình 8-2-5 Sơ đồ Bộ nhớ trong thẻ Lưu trữ giá trị



Hình 8-2-6 Bộ nhớ trong cấu hình vé

- f) Dưới đây, thuật ngữ “Dịch vụ” có nghĩa là một mạng lưới vùng bộ nhớ được xác định dành

cho một mục đích chung nhất định. Các kiểu dịch vụ tối thiểu sẽ được xác định trong Vùng Chung của thẻ SVC và véSJT được mô tả tương ứng như trong phần sau.

8.3 Thẻ Lưu trữ giá trị (SVC)

8.3.1 Các đặc tính vật lý

a) Kích thước

Kích thước tổng thể của thẻ lưu trữ giá trị (SVC) sẽ phù hợp với ID-1 thuộc ISO/IEC 7810.

b) Chất liệu

Bề mặt của thẻ IC sẽ được tạo ra bởi chất liệu có thể in để tạo điều kiện cho việc in tên ID và hình màu cũng như các thông tin cá nhân cần thiết khác lên thẻ. Ngoài ra, chất liệu sẽ được lựa chọn dựa trên cơ sở để bảo vệ môi trường.

c) Dải hoạt động

Một thẻ lưu trữ giá trị (SVC) được đảm bảo một dải hoạt động với phạm vi trên 8cm tính từ bề mặt của ăng-ten trong bộ đọc/ghi của Cổng soát vé tự động (AG). Dải hoạt động này là yêu cầu nhằm giúp thao tác với hành khách nhanh hơn, không tạo ra ùn ứ nghiêm trọng ngay cả tại giờ cao điểm. Tuy vậy, sẽ không cho phép sử dụng liên tiếp thẻ lưu trữ giá trị (SVC) khi có 2 hay nhiều thẻ được liên tiếp sử dụng tại Cổng soát vé tự động (AG).

d) Tốc độ xử lý giao dịch

Thời gian xử lý dữ liệu ngay trong thẻ SVC sẽ là dưới 100 mili giây cho các giao dịch giữa thẻ SVC và đầu đọc/ghi thực hiện, giả sử định dạng bộ nhớ được mô tả trong phần 8.3.2 của Chương này. Tổng thời gian xử lý, bao gồm thời gian kiểm tra Thẻ lưu trữ giá trị SVC do Cổng soát vé tự động thực hiện, sẽ là trong vòng 200 mili giây cho mỗi hành khách. Điều này cũng là yêu cầu cho hiệu suất của Cổng soát vé tự động trong giờ cao điểm.

e) An ninh

Thẻ lưu trữ giá trị sẽ được xác định bởi các tiêu chí chung theo EAL5+ hoặc các phiên bản cao hơn thuộc ISO/IEC 15408 về sản phẩm hỗn hợp cho phần cứng và phần mềm (Hệ điều hành thẻ). Các phần sau đây là những thông số tối thiểu cho tính năng an ninh này.

i) Xác nhận lẫn nhau tại 128bit-AES

ii) Mã hóa dữ liệu giao dịch

iii) Quản lý quyền truy cập của mỗi người dùng nhờ vào Chìa khóa truy cập riêng.

Dữ liệu chi tiết về độ bảo mật được cung cấp trong Chương 10 về Tính toàn vẹn dữ liệu và An ninh Dữ liệu.

f) Tính toàn vẹn dữ liệu

Nếu Thẻ lưu trữ giá trị (SVC) bị đưa ra khỏi khu vực hoạt động trước khi hoàn thành việc xử lý dữ liệu, dữ liệu của SVC có thể bị sai hỏng. Thẻ SVC sẽ có tính tăng của Hệ điều hành thẻ

để phục hồi dữ liệu đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu. Chi tiết của Tính toàn vẹn Dữ liệu được mô tả trong Chương 10 Tính toàn vẹn dữ liệu và An ninh Dữ liệu.

g) Kích thước bộ nhớ

Dung lượng bộ nhớ sẽ trong khoảng 2,5KB hoặc hơn để triển khai được sơ đồ bộ nhớ như mô tả trong phần 8.3.2 dành cho các tuyến theo kế hoạch. Nó bao gồm vùng dự trữ mở rộng dịch vụ trong tương lai. Tại đây, kích thước bộ nhớ có nghĩa là dung lượng tại đó dữ liệu được lưu trữ không tính đến bộ nhớ hệ thống cho cấu trúc.

h) Giao diện RF(Sóng Radio)

Giao diện tín hiệu và sóng Radio sẽ tuân theo ISO/IEC 18092 hoặc ISO/IEC 14443.

i) Hệ điều hành thẻ

Hệ điều hành thẻ sẽ được triển khai nhằm đáp ứng các yêu cầu, đặc biệt là cho giao dịch tốc độ cao và tính an ninh cao.

j) Khác

Thẻ giao diện đôi như đề cập trong ISO/IEC 7810 cũng được cho phép.

8.3.2 Định dạng bộ nhớ

Phần này sẽ xem xét về thông số định dạng bộ nhớ cho thẻ SVC chung.

a) Vùng bộ nhớ bao gồm 2 khu vực;

i) Khu vực (vùng) hệ thống

Khu vực hệ thống là khu vực lưu giữ thông tin về quản lý hệ thống như ID của nhà sản xuất, ID người sử dụng, Chìa khóa truy cập. Do thông tin sẽ được lưu giữ bảo mật nên không thể truy cập vào Khu vực hệ thống ngoại trừ truy cập lần đầu để phát hành thẻ vé điện tử.

ii) Khu vực (vùng) người sử dụng

Khu vực người sử dụng là khu vực tại đó thiết bị AFC đọc/ghi và cập nhật dữ liệu theo giao dịch.

b) Độ dài dữ liệu;

Nói chung, độ dài cố định và độ dài thay đổi của dữ liệu được sử dụng để truy cập bộ nhớ. Tuy nhiên, việc truy cập bằng định dạng dữ liệu theo độ dài cố định cho phép hiệu suất tốc độ truy cập tốt hơn so với truy cập theo độ dài thay đổi. Do vậy, trong hệ thống AFC, định dạng dữ liệu theo độ dài cố định sẽ được sử dụng. Sau đây, thuật ngữ “Block” được xác định bên dưới sẽ được sử dụng làm đơn vị độ dài dữ liệu.

1 Block=16 byte

- c) Vùng bộ nhớ được tạo ra bởi nhiều blocks được sử dụng cho cùng mục đích chính là đơn vị của Dịch vụ. Việc kiểm soát truy cập cho mỗi Dịch vụ sẽ được triển khai độc lập với nhau bằng chìa khóa riêng được thiết kế cho Dịch vụ tương ứng.
- d) Dung lượng bộ nhớ;
Trong Bảng 8.3.2-1, việc phân chia bộ nhớ để sử dụng chung được chỉ ra với những yêu cầu tối thiểu. Do vậy, dung lượng bộ nhớ cần sẽ là nhỏ nhất

$$154\text{Block} * 16\text{Byte} = 2,464\text{Byte} = 2.5\text{KB}$$

- i) Khu vực (Vùng) người sử dụng

Khu vực chung đường sắt

Khu vực chung đường sắt là khu vực cho dữ liệu của các dịch vụ chung như Ví điện tử và thông tin Nhà phát hành có thể được truy cập từ thiết bị AFC của tất cả các tuyến ĐSDT Hà Nội.

Khu vực cá nhân đường sắt

Khu vực cá nhân đường sắt là khu vực cho dữ liệu dịch vụ cá nhân như Thẻ Nhân viên hay Vé giảm giá hạn chế chỉ dành cho một tuyến xác định. Trong Bảng này, Mỗi tuyến theo kế hoạch hiện tại được phân 5 blocks và 25 Blocks cho 5 tuyến được dành cho tương lai.

- ii) Khu vực (vùng) hệ thống

Số lượng Block cho Khu vực hệ thống được tăng lên theo số lượng dịch vụ. Trong Bảng này, có 42 Blocks được phân phối khi có tính đến việc tăng các dịch vụ trong tương lai.

- iii) Khu vực (vùng) lưu trữ

Có 16 Blocks được lưu trữ. Khu vực này được sử dụng để triển khai nhiều ứng dụng trên 1 thẻ. Dịch vụ với Ngân hàng là một ví dụ về các dịch vụ phổ thông.

Bảng 8.3.2-1 Bảng Phân phối Bộ nhớ

Khu vực		Dịch vụ/Block	Số lượng Block
Khu vực hệ thống		Block ID sản xuất	1
		Block ID phát hành	1
		Block xác định hệ thống và thông tin chia khóa(KEY)	40
Khu vực người sử dụng [1]	Khu vực dịch vụ chung đường sắt	Dịch vụ thông tin nhà phát hành	4
		Dịch vụ thông tin cá nhân	2
		Dịch vụ quyền hạn của thẻ	2
		Dịch vụ ví điện tử (e-Purse)	2
		Dịch vụ thông tin nhật ký (log) [1]	20
		Dịch vụ thông tin nhật ký (log) [2]	6
	<Dự trữ>		10
	Khu vực dịch vụ riêng	Dịch vụ thông tin riêng [1]	5
		Dịch vụ thông tin riêng [2]	5
		Dịch vụ thông tin riêng [3]	5
		Dịch vụ thông tin riêng [4]	5
Dịch vụ thông tin riêng [5]		5	
<Dự trữ>		25	
<Dự trữ>	-	-	16
Tổng			154

8.4 Vé đi 1 Hành trình/ 1 lần (SJT)**8.4.1 Các đặc tính vật lý**a) Kích thước

Thẻ đi 1 hành trình (SJT) có dạng thức của Thẻ IC hoặc Xèng.

Các ưu và nhược điểm của cả 2 loại thẻ này được mô tả trong phần 8.4.2.

b) Vật liệu

Trong trường hợp thẻ có dạng thức là Thẻ IC, bề mặt của thẻ sẽ được làm bằng vật liệu có thể in để in logo hay các hình ảnh vì mục đích kinh doanh sẽ được in tại các nhà máy sản xuất thẻ. Ngoài ra, vật liệu cũng cần thân thiện với môi trường.

c) Dải hoạt động

Với một thẻ 1 hành trình theo dạng thức Thẻ IC, dải hoạt động có thể ứng dụng sẽ là từ 8cm tính từ bề mặt ăng-ten của bộ đọc/ghi tại Cổng soát vé tự động. Dải hoạt động tương tự cho thẻ SJT dạng thức Xèng cũng được yêu cầu bằng việc sử dụng bộ đọc/ghi có dải hoạt động trong vòng 8cm như dành cho Thẻ IC. Yêu cầu đến từ nhu cầu thao tác của hành khách tại Cổng soát vé mà không gây ra ùn ứ nghiêm trọng ngay cả giờ cao điểm. Tuy nhiên, không cho phép sử dụng liên tục thẻ SVC với 2 hay nhiều thẻ tại mỗi Cổng soát vé. Tuy nhiên, không cho phép sử dụng liên tiếp nhiều thẻ SVC (2 hay nhiều thẻ) tại Cổng soát vé tự động.

d) Tốc độ xử lý giao dịch

Thời gian xử lý dữ liệu nội bộ của thẻ SJT khi giao dịch giữa thẻ với đầu đọc/ghi sẽ ít hơn 100 mili giây dựa trên định dạng bộ nhớ được mô tả trong phần 8.4.3. Toàn bộ thời gian xử lý, bao gồm thời gian Cổng soát vé tự động kiểm tra thẻ SJT, cho mỗi hành khách sẽ chỉ diễn ra trong vòng 200 mili giây. Đây cũng là yêu cầu để có thể đảm bảo hiệu quả hoạt động của Cổng soát vé tự động trong giờ cao điểm.

e) An ninh

Thẻ SJT là thẻ điện tử có chi phí thấp. Mặc dù chi phí thấp nhưng tổng số lượng thẻ phát hành hàng năm lại rất lớn. Con số này có thể là vài triệu mỗi năm. Dữ liệu về vé tại đích đến được lưu giữ trong Ví điện tử của thẻ SJT, phần này được mô tả tại Chương 3. Thẻ SJT được thu tại cổng ra của ga cuối để có thể tái sử dụng. Tuy nhiên do hành khách cũng có thể cầm thẻ này khi ra khỏi ga trung chuyển nên có khả năng thẻ sẽ bị hack. Do vậy, sẽ cần có các biện pháp thích hợp để đối phó với việc lạm dụng thẻ SJT và làm giả ví điện tử. Với tư cách như một yêu cầu tối thiểu, chức năng xác nhận lẫn nhau bằng cách sử dụng DES 3 lần sẽ được triển khai. Chi tiết về việc bảo mật dữ liệu được mô tả tại Chương 10 về Tính toàn vẹn dữ liệu và An toàn dữ liệu.

f) Tính toàn vẹn dữ liệu

Nếu thẻ SJT bị đưa ra khỏi khoảng hoạt động trước khi hoàn thành xử lý dữ liệu thì khả năng dữ liệu trong thẻ này sẽ bị ngắt quãng. Thẻ SJT phải có chức năng phục hồi dữ liệu để lưu giữ tình toàn vẹn cho dữ liệu. Chi tiết về Tính toàn vẹn dữ liệu được mô tả trong Chương 10 về Tính toàn vẹn dữ liệu và An toàn dữ liệu.

- g) Kích thước bộ nhớ
Thẻ SJT có dung lượng bộ nhớ tối thiểu dành cho dữ liệu như mô tả trong phần 10.4.3 của Chương 10.
- h) Giao diện RF(Sóng radio)
Sóng radio và giao diện tín hiệu phải phù hợp với ISO/IEC 18092 hoặc ISO/IEC 14443.
- i) Hệ điều hành thẻ
HĐH thẻ phải được triển khai nhằm đáp ứng các yêu cầu, đặc biệt là về giao dịch tốc độ cao và an ninh cao. Thẻ SJT thường chỉ có 1 dịch vụ cho 1 hành trình. Do vậy, cấu trúc của thẻ SJT sẽ đơn giản hơn nhiều so với thẻ SVC. Điều này cũng có nghĩa rằng HĐH có thể đơn giản hơn HĐH của thẻ SVC. Tuy nhiên, HĐH thẻ được lắp đặt tại đầu đọc/ghi cho thẻ SVC phải có thể truy cập cho thẻ SJT. Nếu không, đầu đọc/ghi sẽ chỉ được cài đặt HĐH cho thẻ SJT.

8.4.2 Thẻ hay Xèng

- a) Đối với hệ thống AFC đa liên kết, thẻ IC hay Xèng sẽ phải được xác định ở dạng chung cho loại thẻ đi 1 hành trình SJT cho tất cả các tuyến trong Mạng lưới ĐSDT Hà Nội. Ưu và nhược điểm của thẻ IC và xèng được mô tả như dưới đây.
- b) Dạng thức thẻ IC
- i) Ưu điểm khi so sánh với Xèng
1. Có dải hoạt động dài hơn do thẻ IC yêu cầu có kích thước ăng-ten rộng hơn so với Xèng
 2. Thân thiện với hành khách vì thẻ SJT trong dạng thức thẻ IC có cùng kích thước với thẻ SVC ngoại trừ độ dày.
 3. Các mặt trước và sau đều có thể dùng để in hình ảnh.
Ví dụ. mặt trước : logo công ty, sơ đồ đường đi
mặt sau : ID thẻ, các điều khoản của thẻ SJT.
 4. Mỏng (khoảng 0,52mm). gọn nhẹ.
- ii) Nhược điểm so với Xèng
1. Yếu hơn do dễ bị bẻ cong hay làm gãy
 2. Cần có cơ chế tại Cổng soát vé tinh vi hơn do cần phối hợp bang tải và mô-tơ có dùng điện năng để cuốn thẻ IC tại vị trí cửa thoát ra.
Nếu thu lại theo cơ chế rơi tự do sẽ có thể tạo ra hiện tượng ùn thẻ IC.
 3. Độ bền kém hơn khi tái sử dụng
- c) Dạng Xèng
- i) Ưu điểm khi so sánh với dạng thức thẻ IC
1. Mạnh hơn do có thể chịu được các lực mạnh.

2. Đối với Cổng soát vé, chỉ yêu cầu cơ chế đơn giản hơn để thu lại Xèng tại các vị trí cửa thoát ra.

(có thể áp dụng hình thức rơi tự do khi thu lại xèng)

3. Dễ dàng hơn cho nhân viên ga để xử lý tái sử dụng

ii) Nhược điểm so với dạng thức thẻ IC

1. Ít thân thiện hơn với người sử dụng do kích thước nhỏ và hình dạng không thân thiện.

Sẽ khó để hành khách đưa Xèng ra quét trước đầu đọc/ghi do kích thước nhỏ.

2. Khoảng cách hoạt động ngắn hơn do kích thước ăng-ten nhỏ, điều này làm tăng các vấn đề về kỹ thuật để có thể vẫn duy trì được khoảng cách theo yêu cầu.

d) Không hình thức nào giữa Thẻ IC và Xèng có ưu thế hay nhược điểm nổi bật. Theo quan điểm về khả năng sử dụng dành cho hành khách thì thẻ IC có lợi thế hơn. Còn Xèng có lợi thế về chi phí và độ dẻo dai.

Bảng 8-4-1 So sánh giữa thẻ IC và Xèng

Mục	Thẻ IC	Xèng	Mô tả
Chi phí	Bình thường	Rẻ hơn	Sử dụng quá trình đúc nhựa khiến Xèng có giá bán thấp hơn khi sản xuất khối lượng lớn.
Chi phí cho cổng soát vé	Bình thường	Rẻ hơn	Có thể thu lại xèng vào thùng chứa bằng hệ thống cho rơi tự do, thẻ IC cần được thu lại bằng hệ thống bang tải tự động
Tốc độ xử lý của cổng soát vé	Cao	Thấp hơn	Do cơ chế nuốt thẻ bằng bang tải nên tốc độ xử lý với thẻ IC cao hơn.
Hiệu suất thao tác tại cổng soát vé	Cao	Thấp hơn	Ăng-ten của thẻ IC rộng cung cấp khoảng cách thao tác rộng hơn với tỷ lệ lỗi ít hơn.
Tuổi thọ và khả năng chống bị làm bẩn	Bình thường	Tốt hơn	Cách đóng gói đặc và cứng của Xèng đem đến tuổi thọ cao.
Độ dễ dàng trong tái sử dụng	Bình thường	Tốt hơn	Xèng không quan tâm đến mặt trên hay dưới và không cần phải xếp theo đúng thứ tự trong thùng chứa.
Độ thân thiện với người dùng	Tốt	Thấp hơn	Xèng có kích thước nhỏ, dễ bị mất
Khả năng mang theo người	Mỏng	Dày	Thẻ IC (~0.52mm) so với Xèng (~3mm)
Bề mặt để in hình	Có thể	Ít	Thẻ IC card cho phép có thể in nhiều hình ảnh lên bề mặt

8.4.3 Định dạng bộ nhớ

Dự tính về dung lượng bộ nhớ cho thẻ SJT chung

- a) SJT có 2 vùng bộ nhớ giống như SVC.
- i) Vùng bộ nhớ hệ thống
Vùng hệ thống là vùng lưu giữ thông tin quản lý hệ thống ví dụ như ID nhà sản xuất, ID người sử dụng, và Khóa truy cập. Do thông tin sẽ được lưu giữ an toàn, Không thể truy cập Vùng hệ thống ngoại trừ truy cập ban đầu để phát hành thẻ vé điện tử.
- ii) Vùng bộ nhớ người sử dụng
Vùng bộ nhớ người sử dụng là vùng khi thiết bị AFC đọc/ghi và cập nhật thông tin cho giao dịch.
- b) SJT không cần có hệ thống bộ nhớ cho “Vùng” và “Dịch vụ” như được triển khai trong thẻ SVC để dành cho nhiều chức năng. Do vậy, không có sự ngăn cách giữa Khu vực Chung và Khu vực cá nhân trong bộ nhớ của Sjt. Chỉ có vùng bộ nhớ chung là cần thiết để truy cập cho nhiều tuyến.
- c) Bộ nhớ được truy cập với cùng đơn vị độ dài cố định với cùng lý do như đối với thẻ SVC. ‘Block’ cũng được sử dụng là đơn vị cho độ dài dữ liệu.

$$1 \text{ Block} = 16 \text{ byte}$$

- d) Dung lượng bộ nhớ tối thiểu được dự tính cho thẻ Sjt được chỉ ra ở dưới đây nhờ vào việc sử dụng đơn vị Block. Đối với sự mở rộng dịch vụ đường sắt trong tương lai, tối thiểu cần dành ra 5 Blocks.

$$\text{Tổng dung lượng bộ nhớ; } 18 \text{Block} \times 16 \text{Byte} = 288 \text{Byte.}$$

Bảng 8-4-2 Bảng phân phối bộ nhớ

Khu vực	Block dữ liệu	Số lượng Block
Khu vực hệ thống	Block ID sản xuất	1
	Block ID phát hành	1
	Block xác định hệ thống và thông tin chìa khóa (KEY)	5
Khu vực người sử dụng	Thông tin phát hành Sjt	1
	Thông tin hiệu lực Sjt	1
	Thông tin hành trình Sjt (Vào)	1
	Thông tin hành trình Sjt (Ra)	1
	Thông tin hành trình Sjt (Trung chuyển)	1
	Thông tin ví điện tử (e-Purse)	1
	<Dự trữ>	5
Tổng		18

8.5 Đầu đọc/ghi

8.5.1 Khái quát



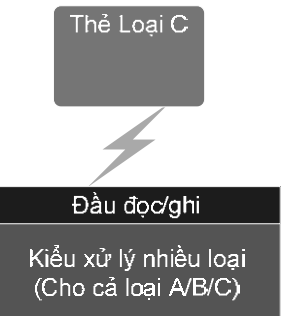
Đầu đọc/ghi của thiết bị AFC cần có 2 chức năng cho các dịch vụ AFC đa liên kết.

- Xử lý nhiều
Chức năng để xử lý nhiều loại thẻ vé điện tử (Loại A, B và C) với 1 bộ đọc/ghi.
- Độ linh hoạt về chức năng
Đầu đọc/ghi có thể truy cập các loại thẻ vé điện tử sẽ được bổ sung hoặc xóa đi mà không cần thay mới các bộ đọc/ghi.

8.5.2 Triển khai thiết bị AFC.

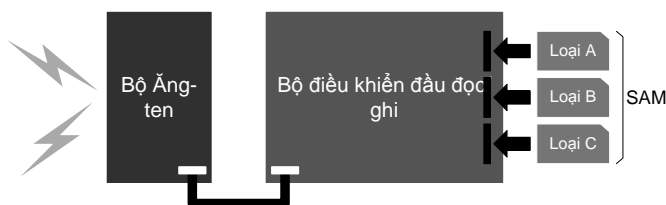
- Các đầu đọc/ghi được chia ra thành Kiểu Xử lý đơn hoặc Kiểu xử lý nhiều loại. Do vậy, các mô tả về xử lý dưới đây đều có thể thực hiện được dựa theo các loại thẻ (Loại A, Loại B, và Loại C) và kết hợp.

Bảng 8-5-1 Cơ chế triển khai thiết bị AFC

[1] Xử lý đơn/Sử dụng đơn	[2] Xử lý nhiều loại/Sử dụng nhiều loại	[3] Xử lý nhiều loại / Sử dụng nhiều loại
		

- Như đã trình bày trong Chương 2, Hệ thống Đơn được khuyến nghị sử dụng cho Cấu trúc Hệ thống AFC. Do đó, [1] Xử lý đơn/Sử dụng đơn và [2]Xử lý nhiều loại/Sử dụng đơn như trong Bảng trên đều là những phương thức có thể được áp dụng khi triển khai đầu đọc/ghi. Nếu một loại thẻ vé điện tử được lựa chọn chắc chắn như là thẻ vé điện tử chung thì việc triển khai theo [1] chính là cách thức triển khai tối ưu nhất. Nếu như khả năng phải sử dụng nhiều loại thẻ vé điện tử thì việc triển khai theo phương thức [2] Xử lý nhiều loại/Sử dụng 1 loại sẽ hợp lý hơn nhìn từ quan điểm về độ linh hoạt.
- Đầu đọc/ghi phải có thể được chỉnh sửa dễ dàng nếu cần phải bổ sung hay xóa các loại thẻ vé có thể truy cập. Phần bản mạch dành cho Sóng radio RF dựa trên công nghệ Giao tiếp trường

gần (Near Field Communication-NFC) sẽ có thể ứng dụng cho giao diện sóng radio nhiều loại. Liên quan đến vấn đề xác nhận, thuật toán và thông tin an ninh có liên quan được bổ sung và xóa đi đơn giản chỉ bằng cách ghép nối hay bỏ đi khối SAM (Security Access Module) khỏi khối bảng mạch điều khiển đầu đọc/ghi. Thiết kế cho đầu đọc/ghi phải đảm bảo để có thể triển khai theo cách thức này.

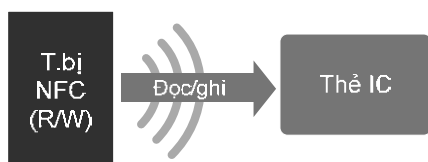


Hình 8.5.1 Giảm đồ của đầu đọc/ghi

8.5.3 Cân nhắc về độ tương thích với NFC

- a) Trong thời gian gần đây, NFC và tiêu chuẩn ISO/IEC 18092 và 21481 đã thu hút nhiều sự quan tâm vì những lý do dưới đây.
 - i) Thanh toán điện tử bằng điện thoại di động, điện thoại thông minh (smart phone) ngày càng tăng.
 - ii) Nhu cầu tăng lên đối với thiết bị xử lý dịch vụ liên tục không quan tâm đến công nghệ.
- b) Do vậy, cần xem xét ứng dụng NFC vào thiết bị AFC. Trong phần này, sự khác nhau giữa “Đầu đọc/ghi xử lý nhiều loại” và “Đầu đọc/ghi tương thích với NFC” được thảo luận chi tiết nhằm xác định nhu cầu dựa trên quan điểm của hệ thống AFC. Thông số triển khai của NFC trong phần này được xác định tại Diễn đàn NFC (<http://www.nfc-forum.org>).
- c) Thiết bị NFC sẽ có những tính năng cần thiết như sau
 - i) Chế độ (mode) đọc/ghi,
 - ii) Chế độ mạng đồng đẳng (Peer to Peer) và
 - iii) Chế độ sao chép thẻ.

Trong Chế độ đọc/ghi, một thiết bị NFC làm việc như một đầu đọc/ghi để truy cập vào thẻ IC không tiếp xúc của các loại A, B và C.



Hình 8.5.2 Chế độ đọc/ghi

Trong Chế độ mạng đồng đẳng (Peer to Peer Mode), một thiết bị NFC trao đổi dữ liệu trực tiếp với thiết bị NFC khác.



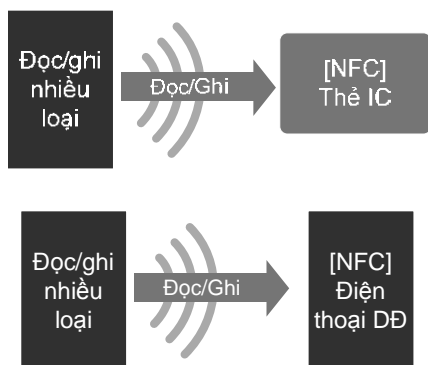
Hình 8.5.3 Chế độ mạng đồng đẳng

Trong Chế độ Sao chép thẻ, một thiết bị NFC làm việc như thẻ nó chính là một thẻ IC.



Hình 8.5.4 Chế độ sao chép thẻ

- d) Đối với Cổng soát vé tự động, Chế độ mạng đồng đẳng và Chế độ sao chép thẻ có thể không cần thiết. Cổng soát vé không cần xử lý như là thẻ không tiếp xúc (Chế độ sao chép thẻ) do Cổng soát vé tự động không cần phải làm việc như một thẻ không tiếp xúc trong Chế độ sao chép thẻ, và không bị kiểm soát bởi thẻ vé điện tử trong Chế độ Peer-to-Peer (mạng đồng đẳng). Ngoài ra, nếu NFC tương thích với đầu đọc/ghi được cài đặt trong Cổng soát vé tự động thì quy trình xử lý để chọn lựa Chế độ đọc/ghi từ 3 chế độ trên sẽ được thực hiện mỗi khi bắt đầu giao dịch với thiết bị NFC như điện thoại di động. Việc này làm tăng thời gian xử lý tại Cổng soát vé một cách đáng kể.
- e) Có ý kiến rằng do yêu cầu dành cho đầu đọc/ghi là để có thể truy cập vào thiết bị NFC trong Chế độ sao chép thẻ mà cung cấp sự tương thích với NFC. Các trường hợp sử dụng được chỉ ra trong Hình bên dưới.



Hình 8.5.5 Trường hợp sử dụng

- f) Cần lưu ý rằng cường độ điện từ tối đa theo ISO/IEC 14443 là 11A/m. Tuy nhiên trong NFC, cường độ điện từ tối đa được xác định là 8A/m. Do đó, năng lượng tạo ra của đầu đọc/ghi phải được thiết kế thận trọng để tránh vượt quá mức 8A/m do sẽ làm hỏng thiết bị NFC.

Chương 9 Yêu cầu đối với thiết bị AFC

9.1 Khái quát

- a) Mục đích của phần này là để làm rõ các chức năng cần được tiêu chuẩn hóa đối với các thiết bị AFC trong hệ thống tương thích. Các thiết bị này sẽ được đặt tại nhà ga và được vận hành sử dụng bởi các nhân viên thao tác và/hoặc hành khách.
- b) Hiện tại chưa có các thông số kỹ thuật chung để điều chỉnh các hạng mục sau và những mục này nên được nhà thầu của từng tuyến đề xuất với Chủ đầu tư, và cần được công nhận.
 - i) Nhà sản xuất thiết bị AFC
 - ii) Loại phần cứng
 - iii) Hệ điều hành, phần mềm cố định (firmware), phần mềm trung gian (middleware), và phần mềm (software) của thiết bị AFC
 - iv) Giao diện tần số radio (R/F)

Trong điều kiện mỗi tuyến có khả năng sẽ được xây dựng bởi các nhà thầu khác nhau, sẽ tương đối khó khăn để có một tiêu chuẩn chung của hệ thống AFC đa liên kết cho mọi hạng mục nói trên của các tuyến. Theo như Chương 6 và 7, thiết bị AFC của Máy chủ trung tâm không cần phải kết nối trực tiếp với hệ thống AFC của các tuyến khác. Theo đó, tiêu chuẩn cho các mục được liệt kê trên đây được coi là không ảnh hưởng đến tính tương thích của hệ thống AFC.

- c) Đối với các dịch vụ AFC được cung cấp tại các nhà ga, ít nhất các dịch vụ AFC phục vụ các hành khách phải được tiêu chuẩn hóa như nhau ở mọi tuyến.
- d) Một danh sách các dịch vụ AFC chung đã được đề xuất trong Chương 4 (Vận hành) như là các yêu cầu tối thiểu. Ngoài định nghĩa về các dịch vụ chung đối với mọi tuyến, giao diện người dùng (UI) của thiết bị AFC cũng cần được tiêu chuẩn hóa để thuận tiện cho khách hàng. Ví dụ, nếu khách hàng được phải sử dụng các thiết bị AFC khác nhau với giao diện khác nhau ở mỗi trạm trung chuyển; tức là sẽ có những khác biệt về cách dùng, hướng dẫn, hay cả quy trình mua vé. Sự phức tạp đó sẽ dễ gây nhầm lẫn và khó khăn cho khách hàng. Vì vậy, giao diện người dùng rất cần thiết được tiêu chuẩn hóa. Phần sau đây sẽ tiếp tục mô tả các hạng mục bao hàm trong tiêu chuẩn kỹ thuật về giao diện người dùng của hệ thống AFC.

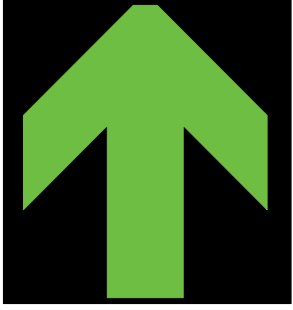

9.2 Công soát vé tự động

- a) **Hiện thị hướng di chuyển**
Hướng di chuyển sẽ được hiển thị ở một bên công soát vé đi vào nhằm giúp hành khách nhận biết hướng mình đang đi có đúng hay không. Tín hiệu hiển thị trên màn hình phải rõ ràng và dễ nhận biết từ xa. Do đó, tín hiệu này sử dụng các tượng hình chung để hiểu và được thể

hiện như sau.

- i) Đang phục vụ
- ii) Ngừng phục vụ (Có hiển thị chữ STOP)



Màu sắc hay nội dung tín hiệu đều được tiêu chuẩn hóa để khách hàng dễ hiểu. Dưới đây là một số ví dụ.

Đang phục vụ	Ngừng phục vụ
	
Màu: Xanh lá	Màu: Đỏ

Hình 9-2-1 Hiển thị Hướng đi

- b) Hình hiển thị trên Thiết bị đọc/ghi

Hình hiển thị phải được đặt ở vị trí đọc/ghi, tức là nơi thẻ IC hay xèng. Kết quả của việc đọc vé này sẽ được thể hiện bằng hình với đèn LED để tạo nên một giao diện dễ hiểu dễ sử dụng. Hình tượng bàn tay thường được sử dụng trong mục đích này như hình dưới đây, hoặc cũng có thể sử dụng LOGO của thẻ IC trong Mạng lưới Đường sắt đô thị Hà Nội.

Cho Đi	Lỗi
	
Màu: Xanh dương	Màu: Đỏ

Hình 9-2-2 Hình ảnh trên Đầu đọc/ghi

- c) Trong mỗi màn hình hiển thị hành khách (PUD) của hệ thống cửa tự động, kết quả xử lý thẻ lưu trữ giá trị (SVC) và vé đơn cho từng chặng (SJT) sẽ được hiển thị bằng cách sử dụng các

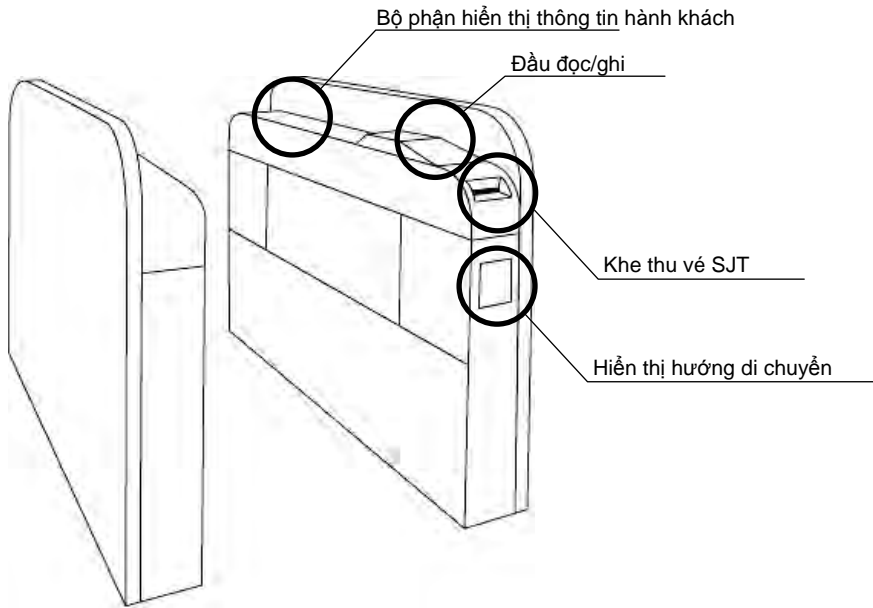
Kí hiệu, các số và các tượng hình để hiển thị đúng theo các quy chuẩn hiển thị.

Bảng dưới đây mô tả các yêu cầu tối thiểu về các hạng mục và các hiển thị trong hệ thống quy chuẩn chung về hiển thị.

Bảng 9-2-1 Hình ảnh trên Đầu đọc/ghi

Hạng mục	Thông tin
Tín hiệu xử lý	Thành công hoặc Lỗi, hình hiển thị (như dấu “Mũi tên”)
Giá trị sử dụng	Hiển thị đơn vị tiền tệ, số tiền
Giá trị còn lại	Hiển thị đơn vị tiền tệ, số tiền

- d) Trong trường hợp công soát vé tự động phát hiện ra lỗi của thẻ lưu trữ giá trị hoặc vé đơn cho từng chặng, màn hình hiển thị hành khách sẽ hiển thị nguyên nhân và hướng dẫn khách hàng, ví dụ như: “đến Phòng soát vé để được hỗ trợ”. Danh sách dưới đây liệt kê các trường hợp lỗi của thẻ lưu trữ giá trị mà công soát vé tự động có thể phát hiện.
- i) Tài khoản không đủ
 - ii) Thẻ SVC hay vé SJT hết hạn
 - iii) Thẻ SVC trong Danh sách đen
 - iv) Lỗi trong quá trình giao dịch
- e) Nếu công soát vé tự động có thêm các âm thanh cảnh báo đi kèm với hình ảnh hiển thị, các âm thanh cảnh báo này cũng cần được tiêu chuẩn hóa.
- f) Thiết kế tiêu chuẩn chung
- Để giảm thiểu các khó khăn của khách hàng gây ra bởi các thiết kế khác nhau của hệ thống công soát vé tự động, “thiết kế tiêu chuẩn chung” nên được áp dụng trong hệ thống soát vé tự động. Các đặc điểm của công soát vé dưới đây được khuyến nghị chuẩn hóa trong hệ thống.
- i) Vị trí đầu đọc/ghi để chạm thẻ SVC hay vé SJT.
 - ii) Khe nhét vé SJT
 - iii) Bộ phận hiển thị thông tin hành khách (PDU)
 - iv) Hiển thị hướng di chuyển
- Hình dưới đây mô tả một ví dụ về công soát vé tự động được thiết kế theo quan điểm công thái học.



Hình 9-2-3 Ví dụ về thiết kế Cổng soát vé tự động

9.3 Máy bán vé tự động/Máy nạp tiền (TVM/AVM)

- a) Trong khi nội dung và màu sắc hiển thị trên màn hình được thiết kế cơ bản bởi nhà thầu và thông qua bởi chủ đầu tư của mỗi tuyến, các hạng mục được liệt kê trong bảng dưới đây sẽ được hiển thị theo các quy chuẩn được quy định cho máy bán vé/máy nạp tiền của các tuyến để cung cấp các giao diện thân thiện với người dùng.

Bảng 9-3-1 Mục hiển thị thông thường trên Máy TVM và AVM

Hạng mục	Quan điểm
Tên chức năng	VD. “Mua vé đơn từng chặng”, “Nạp tiền”, “Xem lịch sử”
Tên vé	VD. “Thẻ lưu trữ giá trị”, “Vé đơn”, “Vé hàng ngày”
Tên nhà ga	
Lượng tiền nạp	Đơn vị tiền tệ, Số tiền hiển thị
Lượng tiền còn lại	Đơn vị tiền tệ, Số tiền hiển thị
Phương thức thanh toán	
Ngôn ngữ hiển thị	Hỗ trợ chế độ đa ngôn ngữ(Tiếng Việt và Tiếng Anh)

- b) Các thông báo dưới đây cũng cần được chuẩn hóa.
- i) Thông báo từ chối thẻ SVC trị khi phát hiện lỗi.
 - ii) Thông báo từ chối thẻ SVCKhi phát hiện nằm trong danh sách đen
 - iii) Thông báo ngừng dịch vụ
- c) Khuyến nghị chuẩn hóa các thông báo bằng âm thanh nếu như máy bán vé/máy nạp tiền có các âm thanh cảnh báo đi kèm hình ảnh hiển thị.

- d) Các loại tiền giấy có thể sử dụng về cơ bản bị hạn chế do khả năng của bên chấp nhận tiền khi xác nhận tính hợp lệ của nó. Do đó, tiền giấy có thể được sử dụng trên máy TVM/AVM của bất kỳ tuyến nào dựa trên khối lượng lưu thông và tỷ lệ chấp nhận của đơn vị chấp nhận nó.

Bảng sau đây là đề xuất cho thấy khả năng chấp nhận của TVM/AVM cho từng loại tiền giấy, tiền xu, thẻ tín dụng, ghi nợ, rút tiền.

Bảng 9-3-2 Những đồng tiền có thể dùng được hiển thị chung trên TVM và AVM

Phương thức thanh toán	Loại tiền giấy	Chấp nhận (bắt buộc có)
Tiền giấy	100VND	KHÔNG
	200VND	KHÔNG
	500VND	KHÔNG
	1,000VND	KHÔNG
	2,000VND	KHÔNG
	5,000VND	KHÔNG
	10,000VND	CÓ (Nhưng chỉ dùng tiền Polymer)
	20,000VND	CÓ (Nhưng chỉ dùng tiền Polymer)
	50,000VND	CÓ (Nhưng chỉ dùng tiền Polymer)
	100,000VND	CÓ (Nhưng chỉ dùng tiền Polymer)
	200,000VND	CÓ (Nhưng chỉ dùng tiền Polymer)
	500,000VND	KHÔNG
Tiền xu	-	KHÔNG
Thẻ tín dụng	-	KHÔNG
Thẻ ghi nợ	-	KHÔNG

- e) Chữ nổi Braille được đặt tại những vị trí sau trên máy TVM/AVM với tư cách là yêu cầu chung để cung cấp đủ dịch vụ cho những người khuyết tật, điều này cũng cần được xác định trong tiêu chuẩn chung của giao diện người dùng dành cho hành khách khiếm thị.
- i) Các phím thao tác chính
 - ii) Khe nhét vé SJT
 - iii) Khe nhét tiền giấy
 - iv) Bảng hướng dẫn sử dụng

9.4 Máy bán vé trong quầy (TOM)

- a) TOM thường được vận hành bởi những nhân viên đã được đào tạo tốt mà không phải do khách hàng thao tác. Do khách hàng không được trực tiếp thao tác trên màn hình cũng như không trực tiếp thấy nội dung hiển thị nên không bắt buộc tiêu chuẩn hóa các dòng hiển thị và nội dung thông báo.

- b) Tuy nhiên, trong trường hợp TOM được lắp đặt PDU (màn hình hiển thị hành khách), các thông tin sau đây nên được tiêu chuẩn hóa trong các máy bán vé tại quầy của mọi tuyến.

Bảng 9-3-3 Mục hiển thị chung trên TOM

Hạng mục	Quan điểm
Tên chức năng	VD. "Mua vé đơn từng chặng", "Nạp tiền", "Xem lịch sử"
Tên vé	VD. "Thẻ lưu trữ giá trị", "Vé đơn", "Vé hàng ngày"
Tên nhà ga	
Lượng tiền nạp	Đơn vị tiền tệ, Số tiền hiển thị
Lượng tiền còn lại	Đơn vị tiền tệ, Số tiền hiển thị
Phương thức thanh toán	
Ngôn ngữ hiển thị	Hỗ trợ chế độ đa ngôn ngữ(Tiếng Việt và Tiếng Anh)

- c) Khuyến nghị chuẩn hóa các thông báo bằng âm thanh nếu như máy bán vé tại quầy có các âm thanh cảnh báo đi kèm hình ảnh hiển thị.

Chương 10 Quản lý An ninh Thông tin

10.1 Khái quát

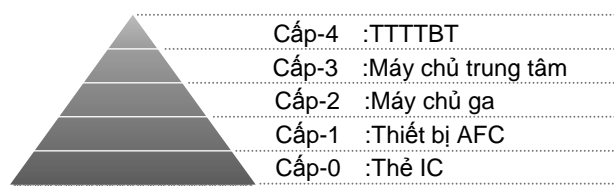
- a) Hệ thống AFC đa liên kết là hệ thống triển khai việc trao đổi dữ liệu có tính toàn vẹn và an toàn giữ các hệ thống AFC cấp dưới được kết nối. Hệ thống AFC hiện nay ứng dụng thẻ IC không tiếp xúc là hệ thống tiên tiến do có thể tăng lượng dữ liệu được lưu trong một thẻ. Một đặc điểm khác đó là khả năng theo dõi vòng đời của thẻ từ việc phát hành cho đến lúc thu lại thẻ nhờ vào việc lưu trữ dữ liệu giao dịch trong hệ thống máy chủ trung tâm.
- b) Thẻ IC, thiết bị AFC, các thiết bị giao tiếp, và các máy chủ chính là những thành phần chính của một hệ thống AFC. Do đây là phần cứng nên các thiết bị này sẽ có thể bị lỗi về cơ học hay lỗi khi vận hành theo xác suất nhất định. Như một biện pháp để đối phó với những lỗi này, việc bảo vệ để không bị lẫn hay mất dữ liệu là một trong những vấn đề quan trọng đảm bảo cho tính toàn vẹn của dữ liệu (Tính toàn vẹn dữ liệu).
- c) Một vấn đề quan trọng khác đó là trao đổi dữ liệu một cách an toàn. Cùng với sự tăng lên về khối lượng dữ liệu thẻ IC, thông tin cá nhân như tên, tuổi, có thể được lưu trong thẻ, và do vậy thông tin cá nhân có thể đôi lúc bị nằm trong dữ liệu giao dịch. Mặc dù mạng lưới hệ thống AFC là một hệ thống đóng không mở cho mạng lưới ngoại vi nào như Internet, nhưng các biện pháp đảm bảo an ninh chống lại những nguy cơ như bị xâm nhập vào đường truyền và bị mất cắp thiết bị sẽ cần được triển khai bằng cách xây dựng chính sách an ninh chung cho các hệ thống AFC trên các tuyến.
- d) Trong ISO/IEC 27001 liên quan đến kỹ thuật an ninh thông tin, an ninh thông tin được mô tả là phải được tạo thành bởi 3 tác nhân như sau. Trong bảng bên dưới, nghĩa của mỗi nhân tố được giải thích bằng cách mô tả theo thiết kế hệ thống an ninh mà không bằng mô tả mang tính khái niệm.

Bảng 10-1-1 Những nhân tố tác động tới an ninh thông tin

Bảo mật	Mã hóa các Tài sản thông tin (để bảo mật cho thông tin không bị xâm nhập từ một bên thứ 3 không có đăng kí trong hệ thống)
Tính toàn vẹn	Bảo vệ Tài sản thông tin không bị làm sai (để bảo vệ tính toàn vẹn của dữ liệu không bị tấn công, mất hay bị lẫn)
Tính sẵn sàng	Duy trì dịch vụ thông tin (để đảm sự sẵn có của thông tin bằng các biện pháp phù hợp đối phó với sự cố)

- e) Trong các phần sau, những yêu cầu tối thiểu cho các nhân tố an ninh của hệ thống AFC được mô tả chi tiết. Trong phần này, mô hình hệ thống AFC với 5 cấp cũng được áp dụng và có

đưa ra những yêu cầu đối với từng cấp tương ứng.



Hình 10-1-1 Mô hình phân cấp trong Hệ thống AFC

- f) Khuyến nghị rằng phần mô tả về cấu trúc dưới đây nên được coi là các tiêu chí chung mà mỗi tuyến phải tuân theo.

10.2 Cấp-0 (Thẻ IC)

10.2.1 Bảo mật

- a) So sánh với Vé SJT thì Thẻ SVC sẽ đáp ứng được yêu cầu về mức an ninh cao hơn vì những lý do dưới đây;
- SVC có khả năng lưu thông tin cá nhân
 - SVC cơ bản lưu được giá trị tiền lớn hơn
 - SVC thường được chủ thẻ sử dụng lặp lại trong khoảng thời gian dài mà không bỏ đi
- b) Sẽ cần có biện pháp đối phó với những nguy cơ về an ninh đối với Chìa khóa truy cập thẻ nằm trong phần cứng và hệ điều hành thẻ của thẻ IC.
- c) Thẻ IC và đầu đọc/ghi phải có chức năng xác nhận lẫn nhau.

Chức năng xác nhận lẫn nhau là quá trình để xác nhận giữa các bên thẻ IC và đầu đọc/ghi nhằm ngăn chặn lỗi xảy ra nhờ vào việc xác định được rằng Chìa khóa truy cập trong mỗi thiết bị chính là chìa khóa đã đăng ký. Quá trình xác nhận lẫn nhau này phải được thực hiện bằng cách sử dụng thuật toán mã hóa có đảm bảo. Trong khi DES (tiêu chuẩn mã hóa dữ liệu) đã được sử dụng rộng rãi để mã hóa trong thời gian dài, 128-bit AES (Tiêu chuẩn mã hóa cao cấp) hiện được sử dụng cho các sản phẩm cần độ an ninh cao thay vì DES khi so với tiêu chuẩn này. Tại đây, thuật ngữ “có nguy cơ” có nghĩa là khả năng bảo vệ chống bị tấn công an ninh của DES bị yếu đi do việc sử dụng được mở rộng và sự tiến bộ của công nghệ tấn công. Liên quan đến vé đi 1 hành trình SJT, mặc dù khó có thể đưa ra thẻ SJT ở mức giá hợp lý mà vẫn có được những giải pháp bảo vệ cao, nhưng việc xác nhận lẫn nhau sẽ vẫn cần được thực hiện. Trong khi giá trị được lưu trữ trong mỗi thẻ SJT thường nhỏ hơn nhiều so với thẻ SVC, tổng số SJT lại được kỳ vọng là nhiều hơn nhiều so với thẻ SVC. Giá trị của mỗi thẻ SJT nhân với tổng số SJT cũng sẽ ra một con số lớn. Chỉ lý do như vậy là đủ để phải tính đến việc bảo vệ thẻ SJT khỏi bị tấn công. Đối với mục tiêu này, T-DES (DES 3 lần: kỹ thuật mã hóa 3 lần với thuật toán DES cho mức an ninh cao hơn DES 1 lần) được khuyến nghị sử dụng dựa trên quan điểm về khả năng bảo vệ và chi phí để triển khai trên thẻ IC.

- d) Liên quan đến việc giao tiếp giữa thẻ SVC và đầu đọc/ghi, thông điệp truyền đi phải được bảo vệ bằng mã hóa với ít nhất là khả năng bảo vệ cao ở mức của T-DES.

10.2.2 Tính toàn vẹn

- a) Thẻ IC, đầu đọc/ghi phải có thể phát hiện được bất kỳ hành động lạm dụng và sự lẫn lộn về dữ liệu trong gói dữ liệu được trao đổi qua lại giữa thẻ IC và đầu đọc/ghi. Bảng dưới cho thấy những phương pháp trên thực tế.

Bảng 10-2-1 Các phương pháp để đạt được tính toán vẹn

Phân loại	Phương pháp kiểm tra tính toàn vẹn
Giao tiếp bằng mã hóa	Gắn mã CRC (kiểm tra độ dư vòng - cyclic redundancy check) cho phần dữ liệu trong gói.
Giao tiếp không có mã hóa	Gắn mã MAC (mã thông điệp xác thực - message authentication code) cho phần dữ liệu trong gói do T-DES tạo ra.

10.2.3 Độ sẵn sàng

- a) Dữ liệu trên thẻ IC phải có khả năng tự động khôi phục dữ liệu trước đó khi có xảy ra gián đoạn về cấp điện trong khi đang ghi lại phân dữ liệu lên thẻ IC. Trên thực tế, hệ điều hành thẻ phải có chức năng phát hiện gián đoạn điện năng và tự động quay dữ liệu lại tình trạng ban đầu.

10.3 Cấp-1 (Thiết bị AFC)

10.3.1 Bảo mật

- a) Một chìa khóa truy cập cho thẻ IC sẽ được lưu giữ an toàn trong thiết bị AFC với những chức năng như sau.
- i) Chìa khóa truy cập được bảo vệ để không bị một nguồn truy cập không đăng kí nào đọc được.
 - ii) Thông tin bí mật được xóa hoàn toàn ngay khi nhận biết về việc truy cập không đăng kí. Xem xét về rủi ro khi bị truy cập không có đăng kí, thiết bị AFC phải được chuyển từ nhà máy sản xuất đến lắp đặt tại ga mà không có Chìa khóa truy cập hay phải được bảo vệ bởi một chìa khóa vận chuyển đặc biệt.
- b) Phần gầm của thiết bị AFC sẽ luôn được khóa với chỉ 1 chìa khóa và được mở và đóng chỉ bởi nhân viên ga và nhân viên bảo dưỡng được ủy quyền. Ngoài ra, tình trạng của thiết bị AFC phải được thay đổi từ chế độ vận hành sang chế độ bảo trì bằng quy trình xác nhận có mật mã hay thẻ IC để cho phép tự cách truy cập.
- c) Thiết bị AFC phải có khả năng trao đổi dữ liệu đã được mã hóa với Máy chủ Ga và Máy chủ

Tuyến. Thiết bị để trao đổi dữ liệu bảo mật phải được cài đặt trong thiết bị. Các giao thức trao đổi dữ liệu bảo mật được khuyến nghị sử dụng bao gồm IPSec, L2TP và SSL trên chồng giao thức TCP/IP.

10.3.2 Tính toàn vẹn

- a) Thiết bị AFC phải có khả năng giữ những dữ liệu sai trong ít nhất 7 ngày bao gồm cả ngày có sự cố để làm bản dự phòng khi phục hồi dữ liệu bị mất.
 - i) Dữ liệu giao dịch
 - ii) Dữ liệu doanh thuCác biện pháp bổ sung, ví dụ như tạo bản sao, phải được thực hiện để đảm bảo an toàn cho lưu trữ dữ liệu.
- b) Khi trao đổi những dữ liệu sau với Máy chủ Ga hay Máy chủ Tuyến, phần mềm ứng dụng phải có chức năng phát hiện lỗi dữ liệu bằng cách sử dụng một mã dư vòng (kiểm tra tổng) như CRC32 trong dữ liệu truyền dẫn.
 - i) Dữ liệu giao dịch
 - ii) Dữ liệu doanh thu
 - iii) Danh sách đen
 - iv) Bảng giá vé
 - v) Các thông số vận hành
- c) Thiết bị AFC chỉ có dung lượng hạn chế để lưu giữ những dữ liệu chưa được gửi đến Máy chủ Ga. Do vậy, khi phần này đã đầy, thiết bị AFC sẽ phải dừng vận hành ngay lập tức để bảo vệ không ghi đè lên những dữ liệu chưa được gửi.

10.3.3 Tính sẵn sàng

- a) Thiết bị AFC phải có chức năng vận hành trong chế độ ngoại mạng (off-line) khi có xảy ra lỗi giao tiếp trong một khoảng thời gian xác định. Bằng việc cân nhắc thời gian để phục hồi, phải duy trì vận hành offline được trong ít nhất 7 ngày bao gồm cả ngày xảy ra sự cố. Dữ liệu sau đây được tạo ra từ chế độ offline phải được bảo vệ một cách hoàn hảo như mô tả trong phần 10.3.2.
 - i) Dữ liệu giao dịch
 - ii) Dữ liệu doanh thu
- b) Thiết bị AFC phải có chức năng xuất dữ liệu theo phần (a) vào phương thức điện tử có thể di chuyển được để chuyển dữ liệu đến Máy chủ Ga trong trường hợp chế độ hoạt động offline bị duy trì trong vòng hơn 7 ngày.
- c) Thiết bị AFC phải hoàn thành thực hiện giao dịch với thẻ IC ngay cả trong trường hợp có vấn

đề về điện xảy ra. Do vậy, thiết bị AFC cần có các thiết bị để dự phòng về điện như bộ lưu điện (UPS -Uninterruptible Power Supply).

10.4 Cấp-2 (Máy chủ ga)

10.4.1 Bảo mật

- a) Việc bảo vệ an ninh thông tin của Máy chủ Ga phải được kiểm soát chặt chẽ. Một khối lượng lớn dữ liệu giao dịch được thu thập từ thiết bị AFC được lưu trong Máy chủ ga và dữ liệu danh sách đen được gửi đến từ Máy chủ Trung tâm của mức cao hơn cũng được lưu lại. Do đó, khối chính của Máy chủ ga sẽ được lắp đặt trong một giá có khóa để tránh xâm nhập không được ủy quyền. Việc tiếp cận với phòng máy chủ cũng sẽ bị kiểm soát nghiêm ngặt.

Các máy tính thao tác của máy chủ được lắp đặt để nhân viên ga vận hành phải được kiểm soát thông qua việc Đăng nhập (log-in) của nhân viên được ủy quyền khi đánh ID người sử dụng và mật mã truy cập. Mỗi thành viên được ủy quyền phải có mức truy cập của mình và các thiết bị đầu cuối phải hạn chế việc truy nhập dựa theo cấp độ truy cập được cho phép. Cấp độ truy cập phải theo những nhóm như bảng dưới đây, đó chính là yêu cầu tối thiểu.

Bảng 10-4-1 Các cấp truy nhập

Ủy quyền	Mức độ truy cập dữ liệu
Nhân viên ga	Hiển thị dữ liệu
Nhân viên quản lý	Hiển thị dữ liệu và đăng kí/xóa thông tin người sử dụng
Nhân viên quản lý	Truy cập được một số dữ liệu hạn chế
Nhân viên quản trị	Truy cập được toàn bộ dữ liệu

Một máy chủ Ga phải có khả năng trao đổi dữ liệu đã mã hóa với thiết bị AFC và các Máy chủ Trung tâm. Theo cách khác, thiết bị để trao đổi dữ liệu mã hóa được lắp đặt bên trong máy chủ. Các giao thức trao đổi dữ liệu mã hóa được khuyến nghị bao gồm IPSec, L2TP và SSL trên chồng giao thức TCP/IP.

- b) Một Máy chủ Ga phải có chức năng xác thực để chỉ cho phép thiết bị AFC có đăng kí được giao tiếp dữ liệu. Mã ID thiết bị được mô tả tại Chương 6 được tận dụng cho việc xác nhận nhằm nhận biết thiết bị AFC có đăng kí.

10.4.2 Tính toàn vẹn

- a) Một máy chủ ga cần có khả năng giữ những dữ liệu dưới đây trong một khoảng thời gian xác định để dự phòng phục hồi dữ liệu trong trường hợp bị mất trong hệ thống AFC.
- i) Dữ liệu giao dịch của 1 tháng gần nhất
 - ii) Dữ liệu doanh thu của 1 tháng gần nhất
 - iii) Dữ liệu lưu lượng khách của 1 tháng gần nhất

- iv) 100.000 dữ liệu Danh sách đen
- Các biện pháp bổ sung, ví dụ như tạo bản sao, phải được thực hiện để đảm bảo lưu trữ dữ liệu toàn vẹn.
- b) Khi trao đổi các dữ liệu sau với thiết bị AFC được kết nối với Máy chủ Ga hoặc Máy chủ trung tâm, phần mềm ứng dụng phải có chức năng phát hiện lỗi dữ liệu bằng cách sử dụng mã dư vòng (kiểm tra tổng) như CRC32 trong dữ liệu truyền dẫn.
 - i) Dữ liệu giao dịch
 - ii) Dữ liệu doanh thu
 - iii) Danh sách đen
 - iv) Bảng giá vé
 - v) Các thông số vận hành
 - c) Một Máy chủ Ga chỉ có dung lượng hạn chế dành cho lưu trữ dữ liệu chưa gửi tới Máy chủ Trung tâm. Do đó, khi phần này đã bị đầy, thiết bị AFC sẽ phải dừng ngay lập tức các hoạt động để đảm bảo cho dữ liệu tránh bị ghi đè.

10.4.3 Tính sẵn sàng

- a) Một Máy chủ Ga phải có chức năng vận hành trong Chế độ ngoại mạng (offline) khi xảy ra lỗi giao tiếp trong một khoảng thời gian nhất định. Xem xét về khoảng thời gian cần để phục hồi, việc vận hành offline cần được đảm bảo trong ít nhất 7 ngày kể cả ngày xảy ra sự cố. Dữ liệu thu thập từ thiết bị AFC được kết nối tới Máy chủ Ga trong chế độ offline sẽ được bảo vệ một cách hoàn hảo như mô tả trong phần 10.3.2.

Một Máy chủ ga phải có chức năng xuất dữ liệu ra một phương tiện điện tử di động nhằm truyền dữ liệu đến Máy chủ Tuyến trong trường hợp chế độ offline cần phải được duy trì trên 7 ngày.

- b) Nếu một Máy chủ Ga bị sự cố, trong trường hợp xấu nhất các dữ liệu này sẽ chỉ được lưu trữ trong vòng 7 ngày do khoảng thời gian dự phòng của thiết bị AFC được kết nối với Máy chủ Ga chỉ được tối đa 7 ngày.
- c) Một Máy chủ ga phải có nguồn điện dự với 2 nguồn độc lập khác nhau hoặc phải có nguồn điện dự phòng được tạo ra bởi một máy phát điện riêng. Ngoài ra, Máy chủ Ga cũng cần có Bộ lưu điện UPS để đảm bảo nguồn cung cấp điện tức thời khi có xảy ra sự cố.

10.5 Cấp-3 (Máy chủ Trung tâm)

10.5.1 Bảo mật

- a) Máy chủ Trung tâm được đặt ở cấp cao nhất trong hệ thống AFC trong một đơn vị vận hành

đường sắt. Tất cả các dữ liệu quan trọng của hệ thống AFC được gửi đến Máy chủ Trung tâm. Do vậy, việc truy cập vào dữ liệu tại đây sẽ bị kiểm soát nghiêm ngặt nhất.

Máy chủ Trung tâm có thể được lắp đặt trong một phòng với khóa điện tử chỉ có thể được mở bằng thẻ ID của nhân viên được ủy quyền. Trong phòng máy chủ, Máy chủ Trung tâm phải được đặt trên một giá có khóa để hạn chế việc truy nhập trực tiếp vào Bộ xử lý chính, ngoại trừ khi thực hiện bảo trì.

Ngoài ra, các máy tính cá nhân để vận hành cho máy chủ phải được điều khiển thông qua việc cho phép truy nhập của nhân viên được ủy quyền khi phải nhập ID người dùng và mật mã. Mỗi nhân viên được ủy quyền phải có cấp độ truy cập riêng và các máy tính cá nhân sẽ phải hạn chế việc truy cập theo từng cấp độ được cho phép. Ít nhất cấp độ truy cập phải được phân loại như chỉ ra trong bảng phía trên.

Bảng 10-5-1 Các cấp truy nhập

Ủy quyền	Cấp độ truy cập dữ liệu
Nhân viên thao tác	Hiển thị dữ liệu
Nhân viên quản lý	Hiển thị dữ liệu và việc đăng kí/xóa thông tin người sử dụng
Nhân viên quản lý	Truy cập vào các dữ liệu hạn chế
Nhân viên hành chính	Truy cập toàn bộ dữ liệu

- b) Trong số dữ liệu được lưu trữ trong Máy chủ Trung tâm, ít nhất các thông tin cá nhân phải được lưu dưới dạng dữ liệu mã hóa.
- c) Máy chủ trung tâm phải có khả năng trao đổi dữ liệu đã mã hóa với các Máy chủ Tuyến. Thiết bị để mã hóa dữ liệu được trao đổi phải được lắp đặt ngay trong máy chủ. Các giao thức trao đổi dữ liệu mã hóa được khuyến nghị bao gồm IPSec, L2TP và SSL trên chồng giao thức TCP/IP.
- d) Một Máy chủ Trung tâm phải có chức năng xác thực để chỉ cho phép Máy chủ tuyến giao tiếp dữ liệu. ID thiết bị đã mô tả trong Chương 6 được dùng để xác nhận nhận biết các Máy chủ ga đã đăng kí.

10.5.2 Tính toàn vẹn

- a) Khoảng thời gian để giữ dữ liệu tại Máy chủ trung tâm có ảnh hưởng không chỉ lên quá trình phân tách thanh toán giữa các Công ty O&M tại Trung tâm thanh toán bù trừ. Trong hệ thống AFC đa liên kết, một hệ thống AFC cần phải trao đổi dữ liệu với các hệ thống AFC khác của các công ty O&M khác nhau. Do đó, một thông số chung về khoảng thời gian giữ dữ liệu cần phải được xác định và tất cả các hệ thống AFC phải tuân theo thông số chung này.
- b) Sau đây là đề xuất cho khoảng thời gian lưu giữ này.
 - i) 1 năm gần nhất trong thiết bị lưu trữ chính, và cho phép truy nhập tức thời.

- ii) 10 năm gần nhất trong thiết bị lưu trữ dự phòng hoặc trong phương tiện dự phòng.
- c) Dữ liệu lưu trong thiết bị lưu trữ chính phải được bảo vệ bằng các biện pháp kiểm tra độ dư vòng ví dụ như sao lưu.
- d) Dữ liệu sẽ được kiểm tra về tính toàn vẹn nhờ phương pháp kiểm tra tổng trên mỗi file hay mỗi cơ sở dữ liệu.
- e) Khi trao đổi với những dữ liệu sau đây trong hệ thống AFC được kết nối với Máy chủ trung tâm, phần mềm ứng dụng phải có chức năng phát hiện lỗi dữ liệu bằng cách sử dụng mã kiểm tra độ dư vòng như CRC32 trong dữ liệu truyền dẫn.
 - i) Dữ liệu giao dịch
 - ii) Dữ liệu doanh thu
 - iii) Danh sách đen
 - iv) Bảng giá vé
 - v) Các thông số vận hành

Trong trường hợp giao dịch với Trung tâm thanh toán bù trừ thì sự toàn vẹn dữ liệu phải được kiểm tra bằng cách sử dụng kiểm tra tổng trên dữ liệu.

10.5.3 Tính sẵn sàng

- a) Trong trường hợp xảy ra lỗi giao tiếp trên tuyến giữa Máy chủ trung tâm và Trung tâm thanh toán bù trừ cho một khoảng thời gian được kéo dài, Máy chủ trung tâm phải duy trì chức năng hoạt động độc lập trong chế độ ngoại tuyến (offline). Trong trường hợp đó, dữ liệu để phân tách thanh toán phải được trao đổi bằng cách sử dụng phương tiện điện tử di động.
- b) Lỗi trong giao tiếp trên đường dây là một lỗi nghiêm trọng giống như việc bản thân máy chủ bị hỏng. Do vậy, mạng LAN trong máy chủ dữ liệu hoặc trung tâm điều độ vận hành cho AFC tại đó có lắp đặt Máy chủ Trung tâm, phải có dự phòng bằng cách sử dụng phương pháp Hot-Standby hoặc Cold-Standby để dự phòng.
- c) Cần lưu ý rằng bất kỳ vấn đề nào trong Trung tâm thanh toán bù trừ hay hệ thống khác có thể khiến dữ liệu không được nhận như kế hoạch đã định. Ngay cả trong trường hợp này, Máy chủ trung tâm sẽ phải duy trì chức năng mà không được làm treo hay đưa sang chế độ bị khóa thông qua quy trình hợp lý khi phải phân công lại nhiệm vụ trên kế hoạch đảm bảo xử lý dữ liệu chưa nhận được.
- d) Nếu Máy chủ trung tâm bị sự cố thì trong trường hợp xấu nhất dữ liệu cần được lưu giữ trong vòng 7 ngày do khoảng thời gian dự phòng của hệ thống AFC thuộc Máy chủ Trung tâm nào đó chỉ có thể tối đa là 7 ngày.
- e) Một Máy chủ trung tâm và các thiết bị để giao tiếp phải có dự phòng về nguồn điện nhờ

trang bị 2 nguồn điện độc lập hoặc có nguồn điện dự phòng từ máy phát điện trong nhà. Ngoài ra, Máy chủ trung tâm cần có bộ lưu điện UPS đảm bảo về nguồn điện tức thời khi có sự cố.

- f) Cần có các đối sách cần thiết cho nguy cơ bị cháy và thiên tai như lũ lụt cũng như phải đối phó với những vấn đề trong hệ thống và liên quan đến hệ thống điện. Do vậy, trung tâm dữ liệu hay trung tâm điều độ vận hành tại đó Máy chủ trung tâm được lắp đặt sẽ phải tham chiếu tới cơ sở vật chất theo tiêu chuẩn lắp đặt máy chủ dữ liệu TIA-942 của Hiệp hội Công nghiệp Truyền thông (TIA) để có những khuyến nghị phù hợp.

10.6 Cấp-4 (Trung tâm thanh toán bù trừ)

10.6.1 Bảo mật

- a) Trung tâm thanh toán bù trừ (TTTTBT) tiến hành phân tách thanh toán giữa các công ty bằng cách thu thập dữ liệu về giao dịch từ các Máy chủ trung tâm của các công ty O&M. Theo đó, TTTTBT cũng thu thập thông tin cá nhân đã có trong dữ liệu giao dịch. Vì vậy, vấn đề an ninh của TTTTBT sẽ phải được kiểm soát chặt chẽ cùng hoặc ở mức hơn so với Máy chủ trung tâm.
- b) Việc truy cập vào toàn nhà và tầng của trung tâm dữ liệu tại đó có đặt TTTTBT sẽ bị kiểm soát nghiêm ngặt. Việc truy nhập vào phòng máy chủ phải được kiểm soát chặt bằng cách xác nhận thẻ ID hay nhận dạng sinh học. Trong phòng máy chủ, máy chủ sẽ được gắn trên 1 giá có khóa để hạn chế việc truy cập trực tiếp vào thiết bị chính ngoại trừ khi thực hiện bảo trì.

Ngoài ra, các máy tính cá nhân để vận hành cho máy chủ cũng phải được kiểm soát thông qua cách thức quản lý đăng nhập từ nhân viên được ủy quyền sau khi đưa ID người sử dụng và mật mã. (3) Mỗi thành viên được ủy quyền có cấp độ truy cập riêng và các máy tính sẽ hạn chế quyền đăng nhập ở mức cho phép. Cấp độ truy cập ít nhất cần tuân theo như cách thức phân loại được chỉ ra trong bảng phía dưới.

Bảng 10-6-1 Các cấp truy nhập

Ủy quyền	Cấp độ truy cập dữ liệu
Nhân viên thao tác	Hiển thị dữ liệu
Nhân viên quản lý	Hiển thị dữ liệu và việc đăng kí/xóa thông tin người sử dụng
Nhân viên quản lý	Truy cập vào các dữ liệu hạn chế
Nhân viên hành chính	Truy cập toàn bộ dữ liệu

- c) Trong các dữ liệu được lưu tại TTTTBT, thông tin cá nhân cần được lưu dưới dạng dữ liệu mã hóa trong các Máy chủ của TTTTBT.
- d) TTTTBT phải có khả năng trao đổi dữ liệu mã hóa với các Máy chủ ga ở cấp thấp hơn trong

hệ thống AFC. Một cách khác là thiết bị mã hóa dữ liệu trao đổi cần phải được lắp đặt trong máy chủ. Các giao thức trao đổi dữ liệu an ninh được khuyến nghị gồm IPSec, L2TP và SSL trên chồng giao thức TCP/IP.

- e) TTTTBT phải có chức năng xác nhận cho phép chỉ Máy chủ trung tâm đã đăng ký được giao tiếp dữ liệu. Việc xác nhận phải được thực hiện bằng cách sử dụng chức năng kiểm soát truy nhập của các thiết bị giao tiếp cũng như phần mềm ứng dụng của TTTTBT.

10.6.2 Tính toàn vẹn

- a) Như đã mô tả trong Chương 7, những hoạt động chính trong TTTTBT bao gồm.
 - i) Việc phân tách thanh toán giữa các công ty O&M.
 - ii) Trao đổi dữ liệu giao dịch từ các hệ thống AFC của các công ty O&M
 - iii) Quản lý danh sách đen để phân phối tới hệ thống AFC của từng tuyếnCác hoạt động tại đây xử lý dữ liệu quan trọng nhất của hệ thống AFC. Do đó, việc bảo vệ tính toàn vẹn dữ liệu là vấn đề cốt yếu.
- b) Tính toàn vẹn phải được kiểm tra đối với từng file hay từng cơ sở dữ liệu bằng cách kiểm tra tổng.
- c) Đối với việc giao tiếp cùng hệ thống AFC có kết nối với TTTTBT, mọi thông điệp phải được kiểm tra tổng để phát hiện lỗi dữ liệu. Khuyến nghị xác nhận thông tin người gửi bằng kỹ thuật chữ ký điện tử nhằm tránh bất kỳ sự sai sót hay lạm dụng nào.

10.6.3 Tính sẵn sàng

- a) Toàn bộ dữ liệu của TTTTBT phải được bảo vệ để không bị lẫn hay mất dữ liệu khi sử dụng kỹ thuật sao chép. Dữ liệu phải được lưu trữ trong cùng hay khoảng thời gian dài hơn và trong thời gian đó dữ liệu của hệ thống AFC có kết nối với TTTTBT được lưu giữ.
- b) Trong trường hợp đường truyền giao tiếp giữa TTTTBT và hệ thống AFC có vấn đề, dữ liệu để phân tách thanh toán phải được chuyển tới TTTTBT bằng phương tiện lưu trữ di động. Nếu dữ liệu giao dịch không được thu lại như kế hoạch do bất kỳ vấn đề gì với thiết bị AFC thì TTTTBT phải kết hợp các dữ liệu bị trễ để xử lý phân tách thanh toán không kể đó là truyền dữ liệu trực tuyến (online) hay ngoại tuyến (offline). Tuy nhiên, ngay từ đầu, TTTTBT và các công ty O&M phải thỏa thuận về độ trễ tối đa mà TTTTBT có thể chấp nhận được.
- c) TTTTBT phải truyền đi kết quả phân tách thanh toán dữ liệu bằng thiết bị lưu trữ di động hoặc bằng báo cáo văn bản trong trường hợp có vấn đề về giao tiếp với các hệ thống AFC trong mạng lưới.
- d) Mạng LAN trong tòa nhà và mạng LAN trong phòng máy chủ nơi có lắp đặt TTTTBT phải

có dự phòng bằng sự sẵn sàng của các hệ thống Hot-Standby hoặc Cold Standby.

- e) TTTTBT cần được phục hồi trong thời gian dài nhất là 7 ngày do khoảng thời gian tối đa để lưu giữ được dữ liệu tại hệ thống AFC có kết nối với TTTTBT được xác định là 7 ngày.
- f) TTTTBT và các thiết bị giao tiếp phải có dự phòng về nguồn điện với 2 nguồn điện độc lập hoặc có nguồn điện dự phòng tạo ra bởi máy phát điện riêng. Ngoài ra, để bảo vệ TTTTBT cũng cần có bộ lưu điện UPS và các thiết bị giao tiếp để xử lý trong trường hợp mất điện bất ngờ.
- g) Phải có những đối sách cần thiết cho nguy cơ cháy và thiên tai như lũ lụt, đồng thời có cách đối phó với những vấn đề về hệ thống và nguồn điện. Do đó, trung tâm dữ liệu và trung tâm điều khiển hoạt động tại đó có lắp đặt Máy chủ trung tâm phải tham chiếu tới cơ sở về tiêu chuẩn lắp đặt máy chủ dữ liệu TIA-942 của Hiệp hội Công nghiệp Viễn thông (TIA) để biết về các khuyến nghị.

Chương 11 Quản lý Hệ thống AFC đa liên kết

11.1 Khái quát

Hệ thống AFC đa liên kết cần các thông số kỹ thuật chung như đã mô tả tại những chương nêu trên. Các thông số kỹ thuật chung phải được sử dụng như là tiêu chuẩn. Tiêu chuẩn sẽ được rà soát để phù hợp với sự tiến bộ của công nghệ, các dịch vụ AFC và để đáp ứng sự thay đổi về hệ thống quản lý và sự mở rộng dịch vụ ngoài hệ thống AFC ví dụ như các dịch vụ tiền điện tử, và khi đó sẽ cần có những thay đổi trong tiêu chuẩn. Do vậy, việc quản lý các thông số kỹ thuật chung chắc chắn rất cần thiết. Mặt khác, thiết bị AFC, máy chủ, phương tiện vé điện tử và hệ thống mạng dựa trên các thông số kỹ thuật chung phải được xác nhận về sự phù hợp với các thông số kỹ thuật chung. Nếu sự tương thích không được đảm bảo thì sẽ không triển khai được đa liên kết. Việc quản lý sự tương thích/phù hợp cũng chắc chắn là điều rất quan trọng.

Việc quản lý hệ thống AFC đa liên kết cần những nỗ lực không ngừng cho công việc đã mô tả ở trên. Do đó, một tổ chức cụ thể cần xử lý những vấn đề như sau với các bên liên quan.

11.2 Quản lý Tiêu chuẩn cho AFC đa liên kết

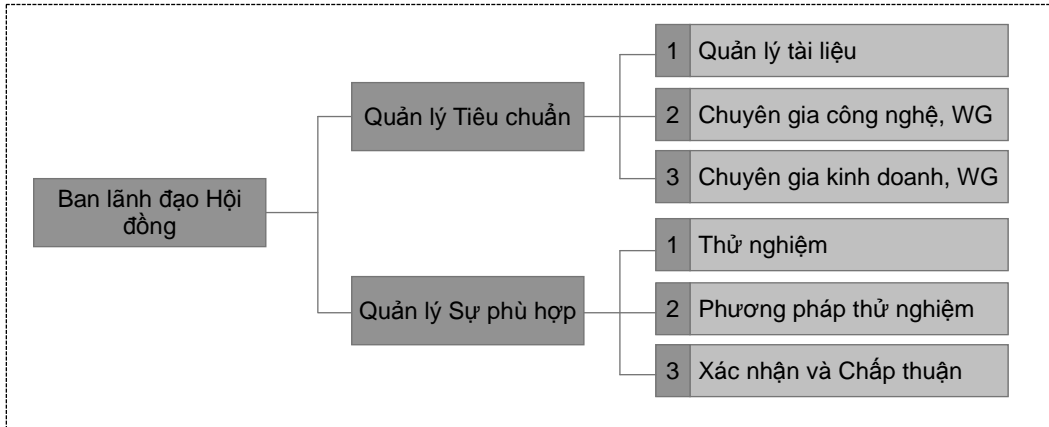
- a) Mục tiêu đầu tiên là lập và đưa ra tiêu chuẩn. Tiêu chuẩn bao gồm thông tin đã được phân loại về an ninh, công nghệ và bí mật kinh doanh. Do đó, việc phân phối tiêu chuẩn phải được kiểm soát tốt để chỉ cung cấp tới những đơn vị có trách nhiệm.
- b) Mục tiêu thứ 2 là phải đóng vai trò chính trong việc rà soát chỉnh sửa tiêu chuẩn. Mạng lưới ĐSDT sẽ tiếp tục tăng trưởng về mặt số lượng tuyến và số ga theo sự tăng lên của dân số trong khu vực thành phố. Và công nghệ kết hợp trong hệ thống AFC cũng luôn luôn phát triển tiến bộ nhanh chóng. Do vậy, tiêu chuẩn cần được rà soát để phù hợp với khả năng mở rộng và sự tiến bộ. Tiêu chuẩn sau khi rà soát thay đổi phải được áp dụng cho hệ thống AFC theo chính sách được kiểm soát tốt vì nếu không làm được, sự đa liên kết sẽ biến mất do sự hỗn tạp của các phiên bản cũ, mới của các tiêu chuẩn.
- c) Quá trình lập và rà soát thay đổi tiêu chuẩn phải được xác định rõ và quản lý tốt, bao gồm các nội dung về quy trình phê duyệt, nhóm làm việc (WG) với sự tham gia của các chuyên gia kỹ thuật và kinh doanh. Những chuyên gia này sẽ nghiên cứu và đưa ra bản thảo để xin chấp thuận cho tiêu chuẩn chính thức cho hệ thống AFC đa liên kết.

11.3 Quản lý tính tương thích

- a) Mục tiêu là phải yêu cầu tuân theo tiêu chuẩn đã có và xác nhận sự tuân theo đó. Phương pháp thử nghiệm cần được đưa ra để xác nhận về sự phù hợp này, và việc thử nghiệm này

cần phải được tiến hành bởi các cơ quan có thẩm quyền.

- b) Nhóm công tác (WG) bao gồm các chuyên gia phải được tập hợp để thực hiện nhiệm vụ này. WG phải xây dựng phương pháp thử nghiệm cũng như đưa ra những vấn đề phải được thử nghiệm theo tiêu chuẩn đã được phê duyệt theo quy trình. Thử nghiệm tính phù hợp có thể được tiến hành bởi các bên có thẩm quyền. Các kết quả tốt nhất cho thiết bị, các máy chủ và các hệ thống phải được phê duyệt nhằm đảm bảo phù hợp ứng dụng được cho hệ thống AFC đa liên kết.



Hình 11-1 Tổ chức để thực hiện Quản lý

Chương 12 Công nghệ dành cho Thẻ vé IC

12.1 Khái quát

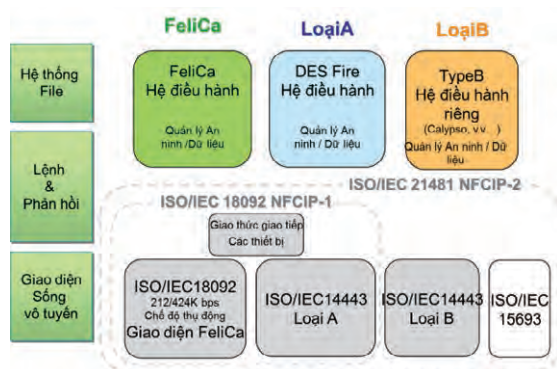
Các yêu cầu và các thông số cơ bản để triển khai Hệ thống AFC đa liên kết đã được mô tả trong các chương ở trên. Trong chương này, công nghệ thẻ vé IC – yếu tố đóng vai trò then chốt đảm bảo tính đa liên kết – được xem xét dưới những góc độ sau đây.

- (1) Phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế
- (2) Tốc độ xử lý
- (3) Tính toàn vẹn của dữ liệu
- (4) Bảo mật
- (5) Công nghệ được công nhận
- (6) Tính sẵn có
- (7) So sánh về Công nghệ

12.2 Phù hợp với Tiêu chuẩn Quốc tế

Đối với thẻ IC, hiện có 3 loại công nghệ về giao tiếp không dây. Đó là Loại A, Loại B và FeliCa (thường được gọi là Loại C). Loại A và Loại B được đăng kí theo ISO/IEC 14443 là Tiêu chuẩn dành cho thẻ IC. Loại C không nằm trong ISO/IEC 14443. Do vậy, Loại C đôi khi bị hiểu lầm là công nghệ chưa được tiêu chuẩn hóa. Trên thực tế, Loại C và Loại A tuân theo ISO/IEC 18092 (NFC IP-1). Sự khác biệt giữa ISO/IEC 14443 và ISO/IEC 18092 đó là ISO/IEC 18092 không cố định định dạng thức nào (không quy định dạng vật lý) trong khi ISO/IEC 14443 là tiêu chuẩn chỉ dành cho dạng thức là thẻ. Do vậy, ISO/IEC 18092 thu hút sự quan tâm nhiều về thanh toán điện tử bằng điện thoại di động. Loại C hiện đã được sử dụng rộng rãi trên điện thoại di động tại Nhật như là thẻ vé điện tử và phương tiện thanh toán. Loại C được coi là công nghệ được chứng minh thực tiễn cao nhất khi nó được đồng thời sử dụng trên cả điện thoại di động và thẻ IC.

Cần lưu ý rằng Hệ điều hành thẻ (COS) không được coi là tiêu chuẩn ISO/IEC. Mifare/Mifare DESFire và FeliCa là những hệ điều hành thẻ nổi tiếng cho công nghệ lần lượt của thẻ loại A và loại C. Đối với Loại B, có một vài Hệ điều hành thẻ (COS). Do COS đóng góp chủ yếu cho khả năng xử lý của thẻ IC nên việc cân nhắc về loại công nghệ ở đây sẽ tập trung vào các loại Hệ điều hành thẻ.



Hình 12-2-1 Tiêu chuẩn Quốc tế tham chiếu cho công nghệ cho thẻ vé IC

12.3 Tốc độ xử lý

(1) Thời gian giao dịch để xác nhận thẻ vé

Trong thời gian xác nhận thẻ vé tại Cổng soát vé tự động sẽ có nhiều giao dịch cần được xử lý trong một khoảng thời gian ngắn do số lượng hành khách lớn sẽ cùng tiến tới Cổng soát vé tự động khi tàu đến Ga. Nếu như thời gian để thực hiện xử lý thông qua cho thẻ tại Cổng soát vé tự động thấp thì sảnh nhà ga sẽ trở nên rất đông vì có quá nhiều hành khách cùng lúc, có nguy cơ dẫn tới những rắc rối.

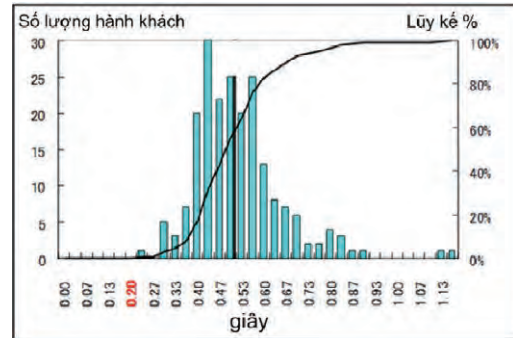
Khả năng thông qua có liên hệ trực tiếp đến vấn đề “giao dịch chưa hoàn tất” giữa thẻ vé IC và Đầu đọc/Ghi của Cổng soát vé tự động. Khi có xuất hiện “giao dịch chưa hoàn tất” thì các hành khách sẽ không thể được thông qua Cổng soát vé và phải thử lại, khiến việc thông qua Cổng soát vé trở nên chậm trễ. “Giao dịch chưa hoàn tất” chủ yếu là do tốc độ xử lý của thẻ vé IC chậm. Do đó, điều quan trọng là phải chọn lựa công nghệ tiên tiến về tốc độ xử lý dữ liệu. Để xác định được tiêu chí về tốc độ xử lý, Đường sắt Đông Nhật đã tiến hành khảo sát để đưa ra khoảng thời gian tối đa cho phép để xác nhận hiệu quả của thẻ vé.

Đường sắt Đông Nhật đã yêu cầu hành khách quẹt thẻ IC lên Đầu đọc/ghi và sau đó đi qua Cổng soát vé tự động, hoạt động này được gọi là “Quẹt và Đi” (Hình 12-3-1). Theo kết quả đo được bởi Đường sắt Đông Nhật, khoảng thời gian tối thiểu để 1 thẻ vé IC phải lưu lại trong vùng giao tiếp là 0,2 giây (Hình 12-3-2). Do đó, giao dịch để thông qua thẻ vé sẽ phải được hoàn thành trong vòng 0,2 giây.

Trong trường hợp của FeliCa (Hệ điều hành thẻ), quá trình xử lý dữ liệu thông thường sẽ mất khoảng 0,1 giây. Do vậy, với tốc độ xử lý cao tại các Cổng soát vé tự động tại Nhật, tổng thời gian giao dịch để thông qua thẻ vé đã đạt được ở mức thấp hơn 0,2 giây.

Khả năng xử lý dữ liệu tốc độ cao của FeliCa có được là nhờ vào chức năng xác nhận nhiều dữ liệu cùng lúc chỉ bằng một chìa khóa tạm thời và có thể đọc/ghi nhiều dữ liệu chỉ bằng 1 lệnh. Mặt khác, các hệ điều hành thẻ khác thường sẽ yêu cầu phải xử lý từng phần một và

dẫn đến thực tế là không thể tiến hành các giao dịch trong khoảng thời gian ngắn như FeliCa. Để tối thiểu hóa các “giao dịch chưa hoàn tất”, FeliCa được coi là công nghệ hứa hẹn nhất.



Hình 12-3-1 Giao dịch tại Cổng soát vé tự động Hình 12-3-2 Tỷ lệ phân phối thẻ IC trong khu

vực giao tiếp(*)

(*) Nguồn: "Công nghệ xử lý tốc độ cao phân tán tự động và Ứng dụng trong hệ thống không dây và có dây thẻ IC tích hợp", IEICE Các giao dịch về Thông tin và các Hệ thống, Vol.E88D, No.12, 2005/12, tr.2699-2707)

(2) Tác động của “giao dịch chưa hoàn tất” lên dòng hành khách đi qua Cổng soát vé tự động

Để nghiên cứu thêm về mối quan hệ giữa “giao dịch chưa hoàn tất” với dòng hành khách đi qua Cổng soát vé tự động, chúng tôi đã tiến hành những mô phỏng trên máy tính.

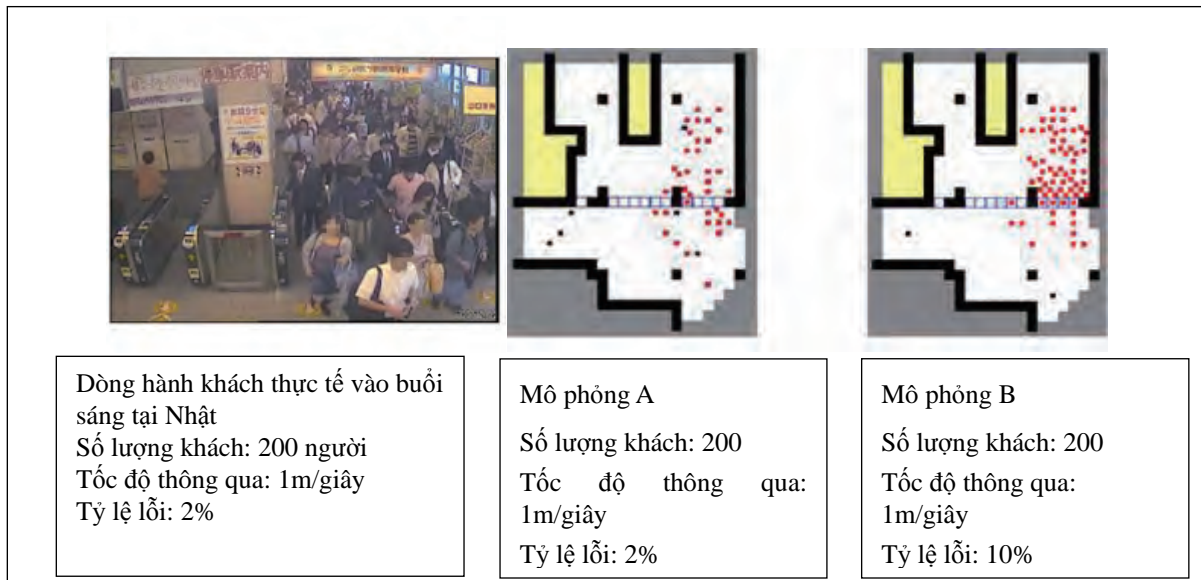
Hình bên trái 12-3-3 cho thấy hình ảnh sảnh ga với Cổng soát vé tự động ở một ga tại Nhật trong giờ cao điểm sáng. Có khoảng trên 200 hành khách cùng muốn nhanh chóng thông qua Cổng soát vé tự động mỗi khi có tàu đến. Theo các nhà phân tích dữ liệu của đoạn video thì tốc độ đi qua bình quân của mỗi hành khách là xấp xỉ 1m/giây. Tỷ lệ hành khách bị gián đoạn tại Cổng soát vé tự động là khoảng 2% (tỷ lệ lỗi = 2%).

Bằng việc sử dụng những thông số do nhà phân tích video cung cấp, dòng hành khách đã được mô phỏng lại khá chính xác bằng phần mềm mô phỏng trên máy tính (Hình 12-3-3, Mô phỏng A). Do có thể tỷ lệ lỗi tăng lên sẽ làm giảm số người thông qua Cổng nên hiệu ứng được mô phỏng với tỷ lệ sai sót là 10% khi sử dụng mô hình mô phỏng. Như đã chỉ ra trong Hình 12-3-3, Mô phỏng B, sự tăng lên của tỷ lệ lỗi có liên quan trực tiếp đến ùn tắc nghiêm trọng tại ga.

Có thể tình trạng ùn tắc sẽ được giải quyết bằng việc tăng số lượng Cổng soát vé tự động. Tuy nhiên, điều này sẽ khiến chi phí đầu tư tăng lên. Không gian để lắp đặt các Cổng soát vé

tự động có thể rất hạn chế đặc biệt đặc biệt là tại các ga tàu điện ngầm hoặc ga trên cao.

Do vậy, rõ ràng là công nghệ với tốc độ xử lý dữ liệu cao nên được chọn nhằm giảm thiểu các “giao dịch chưa hoàn tất”. Về mặt này, FeliCa được coi là công nghệ tiên tiến.



Hình 12-3-3 Mối quan hệ giữa Dòng hành khách và Tỷ lệ lỗi tại Cổng soát vé tự động “giao dịch chưa hoàn tất”

12.4 Tính toàn vẹn dữ liệu (bảo vệ dữ liệu thẻ IC khi xảy ra “giao dịch chưa hoàn tất”)

Khi có “giao dịch chưa hoàn tất”, dữ liệu giữa thẻ IC và hệ thống có thể không giống nhau. Nếu như dữ liệu trên thẻ vé IC không được nhân viên ga lưu bằng dữ liệu hợp thức thì thẻ vé IC sẽ tạo ra lỗi khi xác nhận vé tại Cổng soát vé tự động. Rõ ràng khi xảy ra rắc rối như vậy sẽ làm giảm khả năng thông qua và gây hại tới độ tin nhiệm và lòng tin của hành khách. FeliCa có chức năng lưu trữ và quay ngược lại “các block dữ liệu” một cách tự động mà không cần lệnh từ đầu đọc/ghi. Do đó, tính toàn vẹn dữ liệu sẽ cao mà không cần tăng thời gian cho giao dịch. a b

12.5 Bảo mật

Sự cố về bảo mật có thể gây ra mất mát lớn về chi phí vì phải đảm bảo cho giá trị được lưu trữ, phải đổi thẻ IC và cập nhật hệ thống. Hơn nữa, điều này sẽ gây ra ảnh hưởng nghiêm trọng lên độ tin nhiệm đối với hệ thống AFC. Do đó, việc bảo mật để chống lại bị làm giả hay bị lừa phải là yêu cầu cốt yếu cho thẻ IC, đặc biệt là cho Thẻ có giá trị lưu trữ (SVC).

Các tiêu chí chung thuộc ISO/IEC 15408 chính là tiêu chuẩn để xác nhận về cấp độ đảm bảo an ninh. Khi sử dụng các tiêu chí chung, phần cứng của chip IC trong thẻ IC thường được xác định là ở mức EAL 4 + hoặc cao hơn. Tuy nhiên, việc xác nhận về an ninh cho chip IC với tư cách là thiết bị hỗn hợp (phần cứng và hệ điều hành thẻ) thường không được thảo luận khi chọn lựa được Công nghệ. Rõ ràng là độ an ninh phải được xác định trong thiết bị hỗn hợp. Theo chúng tôi được biết, các thiết bị dành

cho thẻ IC tích hợp FeliCa được xác định là thiết bị hỗn hợp. Một số thiết bị này nằm ở mức an ninh EAL6+.

Thẻ IC sẽ có nhiều ứng dụng khác ngoài chức năng là vé điện tử. Do đó, trong 1 thẻ IC sẽ lưu giữ chìa khóa xác thực cho mỗi một loại ứng dụng. Chìa khóa cho mỗi ứng dụng này sẽ được bảo vệ nghiêm ngặt để tránh bị xâm nhập từ một ứng dụng không được cấp quyền. Trong trường hợp dịch vụ được kết hợp bởi nhiều ứng dụng thì dịch vụ đó cần sử dụng chìa khóa cho các ứng dụng này. Trong trường hợp của FeliCa, bằng việc sử dụng cơ chế chìa khóa tạm thời, dịch vụ sẽ truy cập được dữ liệu của từng ứng dụng một cách an toàn mà không phải tiết lộ thông tin chìa khóa. Chức năng này khá quan trọng đối với thẻ vé IC khi mở rộng các ứng dụng, và được coi là có khả năng bảo mật cao vì từ khi bắt đầu triển khai theo công nghệ này chưa có bất kì một sự cố về bảo mật nào xảy ra.

12.6 Công nghệ được chứng minh thực tiễn

Một nhân tố cũng quan trọng đó là công nghệ được chứng minh thông qua thực tiễn sử dụng trên hệ thống AFC cũng như về hiệu quả và hiệu suất của công nghệ.

FeliCa đã được sử dụng cho thẻ vé IC đối với các hệ thống AFC quy mô lớn tại Hong Kong từ năm 1997, và tại Nhật từ năm 2001. Tại Nhật, FeliCa được ứng dụng cho đa số thẻ vé IC của đường sắt và xe buýt. Trong khu vực thành phố Tokyo, đã có hơn 40 triệu thẻ Suica của ĐS Đông Nhật được phát hành và số lượng giao dịch 1 ngày cũng vượt qua con số 25 triệu lần. Trên toàn Nhật Bản, số lượng thẻ vé IC FeliCa đã vượt qua con số 65 triệu. Thẻ vé IC đã mở rộng các ứng dụng đối với tiền điện tử, nhận dạng (ID) và các ứng dụng khác. Đã có trên 200 triệu thẻ loại FeliCa được phát hành cho ứng dụng về tiền điện tử, bao gồm cả ứng dụng vé IC. Ngày nay, sẽ không khó để quan sát được các hành khách sử dụng thẻ IC để thanh toán tại các cửa hàng tiện lợi tại Nhật. Cần lưu ý rằng kể từ khi bắt đầu đi vào hoạt động, FeliCa chưa một lần nào bị sự cố xâm nhập (hacking). Có thể nói rằng công nghệ FeliCa đã được chứng minh là một trong những hệ thống về ứng dụng thẻ IC không tiếp xúc và AFC lớn nhất trên Thế giới.

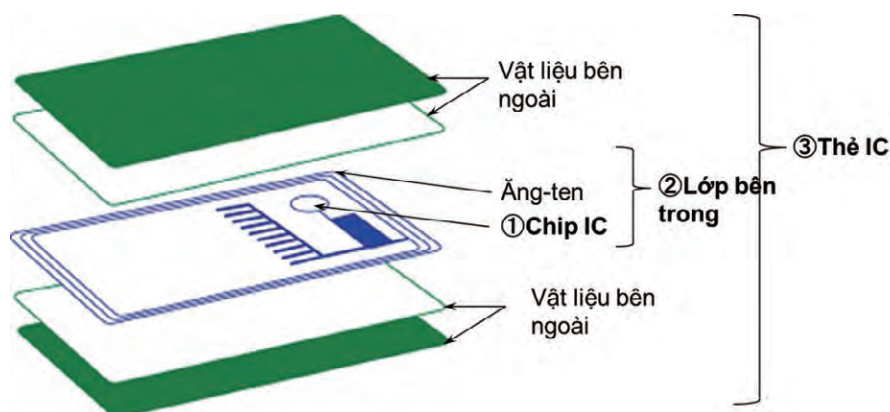
12.7 Tính sẵn có

Tính sẵn có (độ phổ biến trên thị trường) của công nghệ là một yếu tố cũng quan trọng để đảm bảo cung cấp ổn định trong tình trạng khẩn cấp cũng như đảm bảo cạnh tranh về vé của các nhà cung cấp. Khi nói đến FeliCa, đôi khi mọi người vẫn đề cập về yếu tố độc quyền của công nghệ này, trong khi FeliCa còn có rất nhiều tính năng nổi bật. Do đó, tính sẵn có của thẻ IC có sử dụng FeliCa đã được nghiên cứu với những câu phần lớn.

Thẻ IC không tiếp xúc thường bao gồm các phần chính như đã chỉ ra trong Hình 12-3-7. Theo thông tin có được từ những nguồn mở thì có thể liệt kê danh sách các nhà cung cấp như dưới đây.

- (1) Chip IC: SONY, Panasonic
- (2) Lốp trong: SONY, Panasonic, SMARTRAC

(3) Thẻ IC: SONY, Dai Nippon Printing, Foong Tone Technology, Thai British Security Printing PCL



Hình 12-7-1 Các cấu phần chính trong thẻ IC không tiếp xúc

Bên cạnh đó, còn có nhiều nhà sản xuất bộ Đọc/ghi có chấp nhận FeliCa và nhiều tích hợp hệ thống hỗ trợ FeliCa. Theo SONY, SONY có chính sách cấp li-xăng của Hệ điều hành thẻ FeliCa cho các nhà cung cấp chip IC bên thứ 3 với một số điều kiện về bảo mật và kinh tế hợp lý. Do vậy, các sản phẩm FeliCa và các hệ thống FeliCa có thể được sản xuất và mua từ nhiều nguồn đa dạng.

12.8 Tóm tắt về Công nghệ thẻ vé IC

Hạ tầng đường sắt sẽ không được thiết kế chỉ để phục vụ cho những nhu cầu trước mắt mà phải được thiết kế với tầm nhìn cho khoảng 10 hay nhiều năm về sau. Cách tiếp cận này sẽ được áp dụng cho hệ thống AFC. Do đó, hệ thống AFC cho Hà Nội cần được thiết kế và xây dựng với một tầm nhìn tổng thể cho Việt Nam trong tương lai.

Căn cứ trên các dữ liệu báo cáo của Trung tâm Quản lý và Điều hành Giao thông đô thị Hà Nội (TRAMOC), người dân Hà Nội trung bình đi lại bằng phương tiện công cộng hoặc cá nhân 2 lần/ngày (2 lần đi lại bằng bất kỳ phương tiện vận chuyển nào Con số này tương tự như tại khu vực thành phố Tokyo. Nhưng có sự khác biệt rõ ràng giữa 2 thành phố này. Tại Tokyo (khu vực trung tâm với 23 quận), việc đi lại bằng phương tiện giao thông công cộng như tàu hay xe buýt chiếm gần 80%. Ngược lại, tại Hà Nội, tỷ lệ này chỉ chiếm khoảng 20%. Những con số này cho thấy thực tế rằng giao thông tại đây phụ thuộc rất lớn vào phương tiện cá nhân, cụ thể là xe máy. Nếu hệ thống AFC tích hợp giữa xe buýt và mạng lưới đường sắt được triển khai thì có thể kỳ vọng vào sự chuyển đổi về phương tiện đi lại của hành khách do họ luôn thích đi trên những phương tiện giao thông thuận tiện.

Ngoài ra, dân số của Hà Nội được dự tính sẽ tăng từ 6,5 triệu lên 8 triệu vào thời điểm có hệ thống đường sắt đô thị. Hệ thống này đang được xây dựng, theo kế hoạch sẽ sẵn sàng vào năm 2020 và đến năm 2050, dân số Hà Nội có thể tăng lên trên 10 triệu. Sẽ dễ dàng tưởng tượng rằng trong tương lai khi dân số Hà Nội tăng lên tương đương với dân số của thành phố Tokyo thì thành phố Hà Nội có thể phải xử lý vấn đề về giao thông nghiêm trọng. Số lượng hành khách kỳ vọng của dự án đường sắt đô

thị do Nhật Bản hỗ trợ cũng gần tương đương với một trong số các ga lớn tại Tokyo.

Nói cách khác, cách tiếp cận tốt hơn cả là lập kế hoạch cho Mạng lưới Đường sắt Đô thị bằng cách cân nhắc về hệ thống AFC đã được triển khai tại khu vực thành phố Tokyo. Như đã được trình bày phía trên, công nghệ FeliCa đã được chứng minh trên thực tế ở khả năng đáp ứng các yêu cầu về an toàn và sự thuận tiện cho hệ thống AFC nhờ vào tốc độ xử lý cao, đảm bảo toàn vẹn dữ liệu cao, bảo mật cao và các tính năng tiên tiến khác.

Cần nhắc đến những nội dung trên, công nghệ FeliCa được mạnh mẽ khuyến nghị để sử dụng cho thẻ IC thuộc mạng lưới ĐSĐT tại Việt Nam.

Phụ lục So sánh Công nghệ thẻ IC

Các tính năng của FeliCa đã được tóm tắt tại Bảng – Phụ lục 1, tại đó trình bày và so sánh thông tin về các công nghệ khác đã được chúng tôi tìm hiểu thông tin từ các nguồn được công bố. Dựa trên bảng này, có thể thấy rằng FeliCa có ưu thế về nhiều khía cạnh đối với hệ thống AFC.

Bảng Phụ lục 1 Các đặc điểm của Công nghệ thẻ IC

Tiêu chí	Loại công nghệ thẻ thông minh	FeliCa(Loại C)	Loại A	Loại B		Chú ý
	Hệ điều hành thẻ	FeliCa	DES Fire	CALYPSO	Hệ điều hành khác	
Tốc độ giao dịch(Hiệu suất)	Tổng thời gian giao dịch giữa thẻ thông minh và R/W (kiểm soát vòng/Nhận dạng, xác thực, đọc, ghi) bao gồm thời gian xử lý trên mặt thẻ thông minh	"Kiểm soát vòng, Nhận dạng, đọc và ghi" trong vòng 0,1 giây	*	"Đọc" trong vòng 0,2 giây	*	Tham khảo: "trang chủ Calypso: "Đọc trong vòng 0,2 giây" => http://www.calypsonet-asso.org/pop_overview.htm Ref: Video "What's FeliCa?" => http://www.sony.net/Products/felica/business/tech-support/index.html
	Tổng thời gian giao dịch bao gồm thời gian xử lý tại điểm cuối R/W (tính giá vé, kiểm tra danh sách hạn chế...) và thời gian giao dịch nêu trên giữa thẻ thông minh và R/W	ít hơn 0,2 giây	*	*	*	
Tính tin cậy	Thực hiện chức năng bảo vệ dữ liệu (quay lùi (rollback) hoặc khôi phục dữ liệu) khi xuất hiện "giao dịch chưa hoàn thành trên mặt thẻ thông minh"	Giao dịch chống thủng (chống bị phá vỡ) mà không cần thêm bất kỳ lệnh nào từ R/W	Chức năng chống thủng được bộ chip hỗ trợ (xem trên trang web để biết thêm chi tiết)	Được thông qua (xem trên trang web để biết thêm chi tiết)	*	Tham khảo: mifare.net site => http://mifare.net/products/mifare-smartcard-ics/mifare-desfire-ev1/Ref : tài liệu về Calypso => http://www.calypsonet-asso.org/Ref : Công nghệ FeliCa => http://www.sony.net/Products/felica/about/scheme.html
Tính bảo mật	Vấn đề bảo mật	Không phát hiện vấn đề về bảo mật nào	tham khảo trên trang web	*	*	Tham khảo: NXP DES Fire => http://mifare.net/products/mifare-smartcard-ics/mifare-desfire-d40/
	Chứng nhận bảo mật ISO15408 (CC) như một phần cứng: EAL4	✓	✓	✓	*	
	Chứng nhận bảo mật ISO15408 (CC) là một bộ (kết hợp) của phần mềm và phần cứng: EAL4	✓	✓	*	*	
	Chứng nhận bảo mật ISO15408 (CC) là bộ (kết hợp) của phần mềm và phần cứng: EAL5+ hoặc hơn (trong tương lai sẽ cần đến)	✓ (theo kế hoạch EAL6+ sẽ là loại mới)	*	*	*	
Tham chiếu	Tham chiếu hoạt động ổn định	✓	✓	✓	✓	
	Số lượng các thẻ vé IC dựa trên phần cứng được phân phát ra	Hơn 89 triệu Thẻ còn hiệu lực tại Nhật và Hong Kong	*	Hơn 52 triệu Lũy tích trên số lượng đã giao		Tham khảo: tài liệu về Calypso=> http://www.calypsonet-asso.org/
	Rất nhiều dịch vụ vé IC thương mại sử dụng điện thoại di động	✓ Hơn 2 triệu	*	*	*	
Tiêu chuẩn	Áp dụng theo tiêu chuẩn ISO/IEC 14443 hoặc ISO/IEC 18092	✓	✓	✓	✓	
	số tiêu chuẩn ISO/IEC	18092	14443/18092	14443	14443	
Mức độ sẵn sàng	Có sẵn tại rất nhiều xưởng sản xuất thẻ	✓	✓	✓	✓	
	Có sẵn tại rất nhiều xưởng sản xuất R/W	✓	✓	✓	✓	
* Thông tin không tìm thấy trên trang chủ hoặc không rõ ràng						