



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام های پرداخت

تهران، مرکز همایش های بین المللی برج میلاد - ۲ و ۳ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



چالش ها و راهکارهای توسعه پرداخت خرد فراگیر مبتنی بر EMV در نظام پرداخت ایران

Challenges and solutions for the development of widespread EMV-based micro-payment in Iran

هادی عباسی، کارشناس حوزه بانکی و پرداخت، abbassy@tosan.com

چکیده (فارسی)

نظام پرداخت در ایران با چالش ها و مشکلات عدیده ای در سالهای اخیر مواجه بوده است. عمده ترین مشکلات موجود که صاحب نظران این صنعت بر آن اذعان دارند، شامل موارد زیر است: ۱- کارمزد ۲- امنیت و ۳- پرداخت خرد.

البته قابل ذکر است که مسایل فوق، از دیدگاههای مختلفی مورد بحث و بررسی قرار گرفته است، اما نباید از این نکته غافل شد که این مسایل کاملا به هم مرتبط و در هم تنیده هستند و نمی توان به تنهایی برای هر یک راه حل داد و باید فاکتورهای مختلف این دستگاه معادله ی چند مجهولی، در کنار هم دیده بشوند. همچنین در هر اکوسیستمی می بایست از زاویه ی کسب و کاری نیز به عنوان اولویت نخست بازیگران و ذینفعان، به موضوع نگاه کرد. چرا که تجربه نشان داده است که عدم لحاظ این موضوع در حل مسایل، به شکست راهکارها و عدم حل چالش ها و افزایش مشکلات منجر خواهد گردید.

در خصوص معضل کارمزد، خوش بختانه اقدامات خوبی تاکنون صورت گرفته است و قرار است به زودی قوانین جدید اجرایی گردند که وضعیت موجود را بهبود بخشند، همچنین در مبحث امنیت کارتهای مغناطیسی موجود در شبکه بانکی و پرداخت، الزامات جدیدی در حال تدوین و اجرایی شدن است که بسترسازی در خصوص صدور و پذیرش کارتهای مبتنی بر EMV¹ را در نظام فعلی پرداخت تسهیل می نماید. اما باید به موضوع پرداخت خرد نیز در کنار دو مساله قبل، نگاه ویژه ای داشت. به نظر می رسد که سهم تعدادی تراکنش های پرداخت خرد در کشور روند فزاینده ای را طی می کند و هزینه این تعداد تراکنش در حال حاضر به نظام فعلی پرداخت بصورت تراکنش های برخط تحمیل می گردد. این هزینه در حال حاضر هم به لحاظ فنی و هم به لحاظ مالی، بسیار سنگین شده است و همچنین فقدان پول خرد فراگیر واحد در کل کشور، عامه مردم را با مشکلات عدیده ای مواجه کرده است.

در این نوشتار سعی شده است که با یک نگاه کلان از زوایای مختلف، ابعاد مشکلات و چالش های نظام پرداخت خرد با وضعیت موجود و لحاظ کردن سه فاکتور کلیدی کارمزد، بسترسازی مبتنی بر EMV، و مساله کسب و کاری ذینفعان، مورد بررسی و بازنگری قرار داده شده و برای حل مشکل پرداخت خرد بصورت فراگیر در کل کشور، راهکارهای مختلف بر روی بستر فراهم شده، بررسی و مزایا و معایب آن مورد واکاوی قرار داده خواهد شد.

واژگان کلیدی: کارمزد، امنیت، پرداخت خرد فراگیر، EMV.

طبقه بندی JEL : G21

¹ Europay, Mastercard, and Visa.



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام های پرداخت

تهران، مرکز همایش های بین المللی برج میلاد - ۲ و ۳ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نواوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



چکیده (انگلیسی)

The payment system in Iran has faced many challenges and problems in recent years. The main problems that industry experts acknowledge are the following: 1- Fee 2- Security 3- Micro-payment transactions.

Of course, it should be noted that the above issues have been discussed from a variety of perspectives, but one should not overlook the fact that these issues are completely interconnected, and cannot be solved for each one alone. The various factors of this equilibrium equation must be seen together. Also, in each ecosystem, it was necessary to look at the issue from the point of view of business as the first priority of actors and stakeholders. Therefore, experience has shown that the lack of consideration of this issue in solving problems does not only help solve problems, but also increase them.

Regarding the fee problems, luckily, good practices have been taken so far, and new laws will soon be implemented to improve the status, as well as on the security of magnetic cards in the banking and payment network, new requirements are being developed and implemented. It facilitates the establishment of EMV-based cards for issuance and acceptance in the current payment system.

But the issue of micro-payment transactions also had a special look along with the two previous issues. It seems that the share of a number of micro-payment transactions in the country is increasing, and the cost of those transactions is now being imposed on the current payment system by online transactions. This cost is now both very technical and financially heavy, and the lack of integrated micro-payment in the whole system has hit the general public with many problems.

In this paper, it has been attempted to review the dimensions of the problems and challenges of the micro-payment transactions in the payment system with the present situation and the inclusion of three key factors, EMV-based bundling and stakeholder business from different points of view and perspective, and to solve the problem of widespread micro-payment in the whole system, we will examine different strategies on the provided platform, and consider its advantages and disadvantages.

Keywords: Fee, Security, Widespread micro-payment transactions, EMV.

JEL Classification: G21

مقدمه

در سالهای اخیر صنعت پرداخت ایران از رشد و توسعه ی خوبی برخوردار بوده است، بطوریکه دسترسی به خدمات بانکی و پرداخت الکترونیکی در حوزه های مختلف برای آحاد مردم در اقصی نقاط کشور فراهم گردیده است. به عبارت دیگر، به دلیل توسعه زیرساختهای شبکه های ارتباطی و مخابراتی و به لطف گسترش فراگیر اینترنت و تلفن همراه و پیشرفتهای مختلف فناوری در این بخش ها، آرایه خدمات بانکی و پرداخت الکترونیک به صورت برخط و ترکیب آن با خدمات عمومی و دولتی در



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۳ و ۲ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



مراکز مختلف دولتی و خصوصی و همچنین مشاغل مختلف، امکان پذیر گردیده است. این موضوع سبب گردیده است که هر شهروندی در ایران بتواند به سهولت از خدمات بانکی در نقاط مختلف کشور برخوردار گشته و با استفاده از انواع کارتهای بانکی مختلف، از دسترسی به امکانات حسابهای بانکی در نقاط پذیرش و ارایه خدمت، بهره کافی را ببرد. در کنار این موضوع نیز در سالهای اخیر، استارت آپهای گوناگونی نیز در حوزه فناوری های جدید بر بستر تلفن همراه، علاوه بر خدمات اینترنت بانک و سایر خدمات غیر حضوری، به بهبود گستره ی این خدمات کمک شایانی کرده اند و البته در این خصوص در ابتدای راه هستیم.

اما حلقه ی مفقوده ی زنجیره خدمات بانکی و پرداخت و نکته ی بسیار کلیدی در حوزه خدمات بانکی و پرداخت در ایران، رشد نامتوازن خدمات پرداخت در بخش های مختلف به ویژه حوزه پرداخت های خرد می باشد. این موضوع در سالهای اخیر با مساله کارمزد شبکه پرداخت، آن چنان از سوی کارشناسان و خبرگان این صنعت مورد نقد و چالش سنگین قرار گرفت که در نهایت خوش بختانه قانون گذار مصمم به اصلاح قوانین مربوط به کارمزد گردید و قدم های بسیار خوبی در این خصوص برداشته شد.

ادبیات موضوع

نکته بسیار کلیدی در خصوص بحث تراکنش های پرداختی، مساله پرداخت خرد یا پول خرد است که این معضل هنوز بعد از سالیان سال گریبان گیر آحاد مردم در کشور است و در بخش های مختلف و صنوف، معضل کمبود پول خرد فیزیکی و مدیریت آن وجود دارد و مساله مهمی که در این خصوص مطرح است این است که این معضل، بصورت یک راه حل همه جانبه در سطح کل کشور هنوز حل نشده است.

اگر بخواهیم از منظر و دیدگاه یک شهروند عادی به موضوع نگاه کنیم، باید ببینیم که انتظار یک فردی که در ایران زندگی می کند، از پول خرد سنتی چیست و از نگاه مصرف کننده ی خدمات، یک شهروند عادی باید بتواند از پول خرد الکترونیکی، همان خدماتی که از پول خرد سنتی دریافت می کند، به همان نسبت برخوردار گردد. برخی از ویژگی های پول خرد سنتی در شبکه پولی به شرح موارد زیر می باشد:

- ۱- دسترسی پذیری: دسترسی به پول خرد در حال حاضر در تمامی کشور به سهولت امکان پذیر است. ولی در سالهای اخیر به دلیل هزینه های بالای ضرب سکه و اسکناس، میزان توزیع آن محدود و مشکلاتی پدید آورده است.
- ۲- قابلیت پذیرش فراگیر: پذیرش فراگیر پول خرد سنتی در اقصی نقاط کشور و در تمامی بخش های عرضه کالا و خدمات، به شکل یکسان و به ارز رایج مملکتی به راحتی امکان پذیر است.
- ۳- سرعت پذیرش: به راحتی تبادل صورت می گیرد.
- ۴- امنیت پرداخت: با خصوصیات امنیتی که برای سکه های رایج و اسکناس در نظر گرفته شده، تقریباً قابل تشخیص است.
- ۵- جلوگیری از جعل و خلق پول: با خصوصیات امنیتی و هزینه بالای ضرب اسکناس و سکه، قابل قبول است.
- ۶- مدل جمع آوری و تسویه حساب: بصورت سنتی می باشد.



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام های پرداخت

تهران، مرکز همایش های بین المللی برج میلاد - ۲۰ و ۲۱ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نواوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



- ۷- قابلیت ردیابی : در خصوص پول خرد سنتی ، قابلیت ردیابی وجود ندارد و اگر مبالغ پول خرد سنتی سرقت و یا گم شود ، قابل ردیابی نیست.
 - ۸- میزان ضرب پذیری : بطور معمول ، مبالغ خاصی بصورت واحدهای مشخص ضرب می گردد.
 - ۹- قابلیت واریز/پرداخت به/از حساب بانکی : در شعب بانکها به سهولت می توان به حساب بانکی واریز و از حساب برداشت نمود.
 - ۱۰- مدل کارمزد : از نگاه مصرف کننده ی خدمت ، کارمزدی بابت دریافت و پرداخت ندارد. ولی از دیدگاه بانک مرکزی ، ضرب اسکناس و سکه هزینه زیادی بر کشور تحمیل می کند که این موضوع می بایست در خدمات الکترونیکی دیده شود.
- در خصوص پروژه های اجرا شده در حوزه پرداخت خرد در ایران ، اگر بررسی و دقت لازم را داشته باشیم ، عمده ترین پروژه ها در حوزه خدمات حمل و نقل عمومی و بلیط الکترونیکی اتوبوس و متروی شهری اجرایی شده است. برخی از این پروژه ها نیز بصورت بخشی در صنوف خاص شامل نانوائی ها و یا پارکینگها یا کیوسک های اخذ عوارض اتوبان دیده می شوند. اگر بخواهیم خصوصیات ذکر شده فوق را برای این پروژه ها بررسی کنیم ، در عمده موارد دچار نقصان می باشند که منجر به عدم فراگیری عمومی و نرسیدن به یک راه حل جامع در جهت رفع معضل اجتماعی در حوزه پول خرد شده است:
- ۱- دسترسی پذیری (شارژ کیف پول خرد) : منظور از دسترسی پذیری در این حوزه ، سهولت شارژ کیف پول از محل حساب بانکی یا شعب بانکی می باشد. در عمده موارد در این پروژه هایی که تاکنون اجرا شده است ، نقاط شارژ محدودی در نظر گرفته شده است و خدمات ارائه شده به شکل محدود عرضه شده است. به عنوان مثال مصرف کننده خدمت می بایست به ایستگاه خاص یا باجه خاصی از مترو یا اتوبوس مراجعه نماید.
 - ۲- قابلیت پذیرش فراگیر: از این دیدگاه بطور تقریبی وضعیت خوبی دیده نمی شود. برخی پروژه ها از منظر منافع کسب و کاری ، فقط در بخش های به خصوصی اجرایی شده است و برخی دیگر در حوزه های خاص. مثلا برخی کارتهای اتوبوس و مترو در برخی نانوائی ها قابل پذیرش هستند یا هر شهری برای خودش یک نوع کارت شهروندی خاصی راه اندازی کرده است ولی کیف پول خرد آن مخصوص همان شهر است. تقریباً می شود اذعان داشت که در خصوص ارائه خدمت فراگیر در خصوص پروژه های اجرایی کشور تاکنون در نقطه صفر هستیم. منظور از پذیرش فراگیر این است که بتوان پول خرد الکترونیکی ضرب شده را بصورت فراگیر در تمامی کشور و در تمامی صنوف و نقاط ارائه کالا و خدمات استفاده نمود. در ادامه این نوشتار دلایل مرتبط با لزوم پذیرش فراگیر را ارائه خواهد شد.
 - ۳- سرعت پذیرش : سرعت انجام تراکنش الکترونیکی در پرداخت های خرد ، یکی از ارکان اساسی و مهم و پرچالش ترین مساله فنی موضوع می باشد. به دلیل محدودیتهای فناوری ، میزان سرعت و امنیت و هزینه انجام تراکنش در پروژه های مختلف دچار نوسان می گردد. تقریباً در تمامی پروژه های اجرا شده در حوزه های مترو و اتوبوس شهری ، زمان انجام تراکنش در حد قابل قبول بوده است. اگر زمان انجام تراکنش در خصوص پرداخت خرد بخواهد طولانی باشد ، در بسیاری از بخش های عرضه خدمات شامل بلیط اتوبوس و مترو ، به دلیل نیاز به انجام حجم زیادی از تراکنش ها در مدت زمان محدود ، سرعت اجرای تراکنش می بایست در حد ثانیه قابل اجرا باشد.
 - ۴- امنیت پرداخت : مساله امنیت یکی دیگر از ارکان اساسی اکوسیستم پرداخت است. در طول زنجیره شارژ رسانه ی پرداخت تا مصرف آن در نقاط پذیرش و در نهایت تجمیع تراکنش و تسویه آنها ، مساله امنیت نقش کلیدی و از



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۲۰ و ۲۱ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



- ارکان اساسی موضوع است. در پروژه‌های اجرایی تاکنون، از فناوری‌های متفاوتی در حوزه پرداخت خرد استفاده شده است، برخی از این فناوری‌های نظیر کارتهای Mifare از امنیت پایین تری نسبت به برخی دیگر برخوردارند.
- ۵- جلوگیری از جعل و خلق پول: امنیت در حوزه شارژ رسانه، موضوع مهمی است که به جهت جلوگیری از جعل پول خرد و یا خلق پول می‌بایست مورد توجه قرار بگیرد. بطور کلی در پروژه‌های اجرایی شده تاکنون، می‌بایست ارزیابی دقیقی از میزان امنیت و مکانیزم‌های ایمنی این پروژه‌ها صورت بگیرد تا بتوان ارزیابی دقیقی از دیدگاه جعل و همچنین خلق پول در این پروژه‌ها داشت.
- ۶- مدل تسویه حساب: تقریباً تمامی پروژه‌های اجرایی از مدل تسویه جمعیتی برخوردارند. امنیت تراکنش‌ها در حوزه مصرف در این بخش از سیستم بسیار مورد توجه قرار می‌گیرد. جمعیت تراکنش‌های اجرایی در نقاط پذیرش و مصرف و تسویه در چرخه‌های تعریف شده و استاندارد، مساله بسیار مهم موضوع است. عدم خلق پول و جعل نیز در این خصوص از نکات بسیار مهم است. ارزیابی دقیق و جامعی نیز در این خصوص در پروژه‌های اجرایی در سطح کشور بطور فراگیر تاکنون منتشر نشده است.
- ۷- قابلیت ردیابی: در مدل الکترونیکی نیز مانند سنتی، ردیابی پول خرد برای مسایلی نظیر گم شدن رسانه و یا سرقت، به دلیل پیچیدگی سنگین در سیستم و هزینه بالای آن، مقرون به صرفه نیست و در عمل ناممکن است. پروژه‌های اجرایی کیف پول خرد در کشور نیز اکثراً این موضوع را مورد توجه قرار داده‌اند.
- ۸- میزان ضرب پذیری: در این خصوص در مدل‌های مختلف کیف پول خرد الکترونیکی، قابل مصرف تا سطح ریزدانگی یک واحد از ارز رایج قابل اجرا است و در قیاس با پول خرد سنتی، مدل الکترونیکی بسیار کارآمدتر خواهد بود.
- ۹- قابلیت واریز/برداشت به/از حساب بانکی: تقریباً می‌شود گفت که تمامی پروژه‌های اجرا شده تاکنون در کشور، به دلیل مدل کسب و کاری آن و یا محدودیت‌های منطقه‌ای یا فناوری، نتوانسته‌اند این قابلیت را بطور جامع و کامل داشته باشند. به عنوان مثال اگر شما مجبور به شارژ کیف پول خرد خود در حوزه خدمات حمل و نقل باشید، در همان بخش قابلیت برگشت پول خرد بطور مستقیم و آنی به حساب بانکی خود را نخواهید داشت.
- ۱۰- مدل کارمزد: در حال حاضر به دلیل نقصان در مدل کارمزدی پرداخت الکترونیک کشور، هزینه زیادی متوجه سیستم بانکی و پرداخت شده است. برای حل جامع موضوع، نیاز است که سیستم پرداخت خرد فراگیر در کل کشور استقرار یابد که با مدل کارمزدی متفاوت، بتواند هزینه‌های اجرای تراکنش‌های برخط موجود به سیستم پرداخت را کاهش دهد. در ادامه این بحث بطور مفصل و مبسوط بحث خواهد گردید.

گزارش آماری

اگر بخواهیم از دیدگاه آماری به وضعیت فعلی تراکنش‌های پرداخت در کشور نگاه اجمالی داشته باشیم، درمی‌یابیم که بیش از ۸۷ درصد تراکنش‌ها، در سگمنت ابزارهای پذیرش فروشگاهی قرار دارند. همچنین از این سهم از تراکنش‌ها، طبق آمارهای منتشر شده رسمی شرکت شاپرک، حتی اگر مرز تراکنش‌های خرد را معادل ۲۵ هزار تومان تعریف کنیم، سهم درصدی تراکنش‌های خرد، بیش از ۷۰ درصد در کشور خواهد بود. [6]



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۲۰ و ۲۱ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نواوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



۱- نسبت درصدی تعداد ابزارهای پذیرش فروشگاهی به سایر ابزارها یا همان ضریب نفوذ: بیش از ۹۴ درصد.

۲- سهم تعدادی تراکنش‌ها در حوزه ابزارهای فروشگاهی: بیش از ۸۷ درصد.

۳- سهم مبلغی تراکنش‌های با مبالغ خرد (با فرض زیر ۲۵ هزار تومان): بیش از ۷۲ درصد.

تحلیل از منظر نقدینگی نشان می‌دهد که تمایل مردم به حفظ نقدینگی در حسابهای بانکی است. طبق اظهارات معاون اقتصادی بانک مرکزی، در پایان سال ۱۳۹۱، تمایل به نقدینگی از سوی مردم در حدود ۷/۲ درصد بوده است، اما این رقم در اواسط سال ۱۳۹۶ به رقم ۲/۴ درصد رسیده است که بسیار رقم قابل توجهی است. با توجه به اینکه ابزار ارزان قیمت پرداخت خرد الکترونیکی نیز تاکنون در ایران به صورت فراگیر توسعه نیافته است، لذا از این اعداد و ارقام می‌توان نتیجه گرفت که بخشی از افزایش نرخ بهره و صدمه دیدن تولید ناخالص ملی طبق نظر کارشناسان، ناشی از این موضوع بوده است. [7]

این نشان می‌دهد که بیش از ۸۰ درصد زیرساختهای بانکها صرف نگهداری و پردازش تراکنش‌های با ارزش کمتر از ۲۵ هزار تومان می‌گردد و در مجموع هزینه پول در کشور ما برای بانکها به شدت افزایش یافته است.

آمار و ارقام فوق به وضوح نشان می‌دهد که در حال حاضر چه هزینه سنگینی به لحاظ کارمزدی و هم به لحاظ بار پردازشی به شبکه پرداخت کشور در سگمنت پرداخت‌های خرد دارد تحمیل می‌گردد. این موضوع به لحاظ آماری نیز فقدان ابزار پرداخت پول خرد الکترونیکی فراگیر و کارآمد در کشور را تایید می‌کند. این نشان می‌دهد که در درجه اول سیاستها تاکنون درست چیده نشده و یا قانون گذاری درستی از سمت قانونگذار پایه ریزی نشده است که خوش بختانه در حال گذار به تغییر سیاستهای کارمزدی هستیم. همچنین در درجه دوم، انگیزه برای اجرای پروژه‌های کیف پول خرد الکترونیکی بصورت فراگیر ایجاد نشده است و پروژه‌های اجرایی تاکنون کارایی و اثربخشی مطلوبی نداشته است.

پروژه های موفق

از مدل‌های Co-branded کارتها و مدل‌های کارتهای Contactless مثالهای فراوانی می‌توان یافت که نمونه‌های موفق پروژه‌های کیف پول خرد الکترونیکی هستند که با حوزه پرداخت بلیط مترو/اتوبوس شهری ترکیب شده‌اند. [11]

کارت Oyster/Barclay که برای کیف پول خرد و متروی TfL² اجرا شده است، از سپتامبر سال ۲۰۱۴ که آغاز راه اندازی پذیرش کارتهای آن بود، بیش از ۳۰۰ میلیون سفر تا ماه دسامبر با استفاده از پرداخت خرد Contactless صورت گرفت و همچنین به سقف ۱/۲۴ میلیون تراکنش در طی یک روز رسیده است. [10]

در سال ۲۰۱۶، Erste Group در اتریش، کارت نقدی خود را بر مبنای فناوری NFC³ بر روی تلفن‌های همراه راه اندازی نمود که این امکان را می‌داد که مشتریان بتوانند با هر مبلغی تراکنش Contactless انجام دهند ولی برای مبالغ بالاتر از ۲۵ یورو، می‌بایست PIN⁴ توسط مشتری وارد گردد و برای مبالغ کمتر نیازی به ورود PIN وجود ندارد. [8]

کارتهای اختاپوس در هنگ کنگ در سپتامبر ۱۹۹۷ در ابتدا برای کارت بلیطهای مترو راه اندازی گردید و سپس برای تمامی

² Transport for London

³ Near Field Communication

⁴ Personal Identification Number



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۲ و ۳ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



پرداخت‌های خرد شهری توسعه یافت. فناوری این نوع کارتها بر روی تراشه Sony Felica بود که رمزنگاری و امنیت داده‌های آن را تضمین می‌نمود و سرعت انجام تراکنش Contactless نیز در حد قابل قبول قرار داشت. تاکنون بیش از ۲۰ میلیون کارت برای ۹۵ درصد از جمعیت هنگ کنگ و برای سنین ۱۶ تا ۶۵ سال صادر و در چرخه پرداخت در حال استفاده است. [9]

در اکتبر سال ۲۰۱۱، اولین تلفن‌های همراه مجهز به فناوری payWave و payPass بر روی بستر NFC و Secure Element توسط کمپانی‌های مسترکارت و ویزا راه‌اندازی گردید. [8]

مدل رفتاری مصرف‌کننده

اگر مدل‌های رفتاری مصرف‌کنندگان کالا و خدمات را در ایران بررسی کنیم، با توجه به گزارش‌های آماری ارائه شده در بخش قبل، به وضوح نشان می‌دهد که مصرف‌کننده ایرانی ترجیح می‌دهد که بتواند به سهولت به پول خرد از طریق ابزارهایی نظیر کارت بانکی و پایانه‌های فروشگاهی رایج به کار بگیرد. بطور عمده مصرف‌پول خرد سنتی در حوزه‌های زیر می‌توان برشمرد:

- ۱- بلیط اتوبوس و مترو
- ۲- کرایه تاکسی درون شهری
- ۳- نانوايي‌ها
- ۴- سوپر مارکتها و خرده‌فروشی‌ها
- ۵- عوارض اتوبانها، خدمات پارکینگهای درون شهری، و پارکومترها
- ۶- بلیط سینماها و کلوبهای تفریحی

به نظر می‌رسد که در حوزه مصرف، برای هر یک از بخش‌های تجاری فوق و همچنین در شهرهای مختلف کشور، نمی‌توان پروژه‌های مجزا و با مدل کسب و کاری متفاوتی تعریف نمود. چرا که رفتار مصرف‌کننده ایرانی نشان می‌دهد که ترجیح می‌دهد که با یک نوع ابزار پرداخت مواجه باشد و بتواند با یک روش متحدالشکل منابع مالی خود را مدیریت کند. نمونه پروژه‌های اجرایی شکست‌خورده نظیر تگهای اخذ عوارض شبکه بزرگراهی برون شهری تاکنون زیاد اجرا شده است و این مدل‌ها نشان می‌دهد کارآیی و اثربخشی لازم را ندارند. نمی‌توان از مصرف‌کننده نهایی انتظار داشت که روی خودروی خود به ازای چندین بزرگراه مختلف، چندین برچسب جداگانه نصب کند و یا برای مثلاً خرید نان، یک کارت و برای اتوبوس یک کارت متفاوت و برای تاکسی از تلفن همراه استفاده کند. این راه‌ها هر کدام در حوزه‌های محدود و درون بخشی، شاید به خوبی عمل کنند، ولی از منظر و دیدگاه کلان به روش اجرایی نگاه کنیم، برای مصرف‌کننده نهایی جذابیت لازم را ندارد.

فرصت‌های پیش‌رو

اخیراً توافقی فی مابین بانک مرکزی و سویچ‌میر روسیه صورت گرفته است که طبق این توافق در آینده‌ای نزدیک قرار است



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۲ و ۳ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



اتصال بین سویچ شتاب و سویچ میر برقرار شود و طبق این توافق کارتهای بانکی ایران بتوانند از خدمات شبکه خودپرداز در کشور روسیه و بالعکس برخوردار گردند. مفاد این تفاهم به گونه ای است که به دلیل مسایل امنیتی و براساس آن می بایست پذیرش کارتهای تراشه دار مبتنی بر EMV در ایران به زودی فراهم شود.

از طرفی ضعف امنیتی در کارتهای مغناطیسی بانکی موجود در شبکه بانکی که در تراکنش های Card-Present بطور عمده و با کپی کردن کارت صورت می گیرد، لزوم مهاجرت به کارتهای مبتنی بر تراشه را مضاعف ساخته است. بنابراین با توجه به قوانین و مصوبات اخیر اداره نظام های پرداخت بانک مرکزی، به زودی بستر صدور کارتهای تراشه دار مبتنی بر EMV در اکثر بانکهای ایران فراهم خواهد گردید و چاره ای نداریم که به این سمت حرکت کنیم.

در خصوص ایجاد بستر EMV در ایران، بطور قطع و یقین سرمایه گذاری و هزینه هایی بر شبکه بانکی و پرداخت تحمیل خواهد گردید که می توان این هزینه ها را با توجه به منافع و فواید آن در سیستم بانکی و پرداخت از محل کارمزد خدمت جبران نمود. منتهی نکته کلیدی موضوع این است که آیا می توان از همین بستر برای پرداخت خرد نیز استفاده کرد؟ پاسخ این سوال را در بخش های بعدی بطور مفصل بررسی خواهیم نمود.

راهکارهای موجود

یکی از راهکارهای مهم که در دنیا هم مشابه آن عملیاتی شده است، استفاده از بستر EMV برای تراکنش های خرد به شکل کیف پول الکترونیکی می باشد که مشخصات تراکنش های آن شامل موارد زیر است:

- ۱- تراکنش های با مبالغ پایین پذیرش می گردد. به عنوان مثال زیر ۲۵ هزار تومان.
- ۲- تراکنش های آن بطور کامل و صد در صد نابرخط یا Offline پردازش می شود.
- ۳- تمامی تراکنش ها بدون نیاز به احراز هویت مشتری یا PIN است.
- ۴- سرعت انجام تراکنش بسیار بالا و در حد ثانیه اجرا خواهد شد.
- ۵- بستر ارتباطی رسانه اجرای تراکنش بصورت Contactless یا بی تماس و از طریق کارت یا ارتباط NFC تلفن همراه هم قابل پذیرش است.
- ۶- تراکنش های اجرایی قابل ردیابی نخواهند بود.

طبیعتا در صورت استفاده از بستر اجرایی شبکه پرداخت EMV، بانکهای ما می توانند کارتهای بانکی با مشخصات Dual-Interface نیز در اختیار مشتریان و آحاد مردم قرار بدهند که هم امکان اجرای تراکنش های بانکی عادی از بستر نوار مغناطیسی یا تراشه EMV را داشته باشند، و هم امکان انجام تراکنش های نابرخط با مبالغ پایین از بستر کیف پول خرد تعبیه شده در کنار کاربرد اصلی آن را دارا باشند.

این موضوع فرصتی را فراهم می سازد که بتوان هزینه شبکه پرداخت را برای تراکنش های خرد بانکی به شدت کاهش داد. دلیل این امر هم استفاده از بستر یکسان و همچنین اجرای تراکنش های Full-Offline در نقاط پذیرش در سطح کلیه صنوف اعم از خرده فروشی ها و ایستگاههای اتوبوس و مترو با مبالغ خرد است. عدم تحمیل تراکنش برخط به سیستم بانکی و اجرای هم زمان سیاستهای جدید در حوزه کارمزد، منجر به بهینه شدن هزینه ها و کاهش فشار تورمی و هزینه پول در



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام های پرداخت

تهران، مرکز همایش های بین المللی برج میلاد - ۲۰ و ۲۱ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نواوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



سطح کل کشور خواهد گردید.

از طرفی در سیستم بانکی این امکان فراهم خواهد گردید که بتوان برای مبالغی که در سیستم بانکی در کلیه شعب یا خودپردازها، در کیف پول افراد شارژ می گردد، بتوان کارمزد متناسب با شارژ از مصرف کننده خدمت نهایی که مشتری بانکها هستند، متناسب با مبالغ شارژ شده در کیف پول شان، اخذ نمود.

با اجرایی شدن راهکار کیف پول خرد در کنار کارت بانکی تراشه دار مبتنی بر EMV، از دیدگاه مشخصات کلیدی در حوزه پول خرد، به خصوصیات ذکر شده در زیر دست خواهیم یافت:

۱- دسترسی پذیری شارژ: در مدل مبتنی بر EMV می توان کیف پول خرد الکترونیکی را در تمامی پایانه های خودپرداز و یا فروشگاههای/شعبه ای، با استفاده از تراکنش برخط و بر بسته تراشه به هر میزان معینی بصورت کاملا ایمن شارژ نمود. این امکان از بستر شبکه شتاب و شاپرک در صورت اجرایی شدن اتصال به سویچ میر و راه اندازی پروژه EMV نیز قابل دستیابی خواهد بود.

۲- قابلیت پذیرش فراگیر: بطور طبیعی وقتی که استاندارد EMV در تمامی کشور عملیاتی بشود و در تمامی مراکز خدمات و پایانه های فروش پذیرش گردد، امکان پذیرش کیف پول خرد مبتنی بر EMV نیز بر بستر Contactless روی همان پایانه های فروشگاههای قابل تنظیم و پذیرش خواهد بود.

۳- سرعت پذیرش: شاید سوال مهم و نکته چالشی بحث در خصوص سرعت پذیرش کارتهای EMV روی پایانه های فروشگاههای باشد. در این خصوص در راهکار EMV و راه حل های اجرا شده توسط شرکتهای مختلف نظیر ویزا در دنیا، می توان از آخرین تکنولوژی و الگوریتمهای تصدیق اصالت EMV شامل Fast-DDA⁵ برای روالهای امنیتی تراکنش های با مبالغ پایین استفاده نمود. خلاصه سازی روال تراکنش و حذف روالهای کنترل PIN و مدیریت ریسک تراکنش های برخط شامل Online Risk Management و Online Processing، می تواند کمک زیادی به کاهش زمان تراکنش صورت داد. کاری که در راه حل های مبتنی بر Visa payWave و Mastercard Paypass نیز تاکنون در کشورهای مختلف صورت گرفته است. پیشرفت فناوری در حوزه تولید تراشه های پرسرعت نیز در این عرصه کمک بسیار شایانی در این خصوص نموده است. در مجموع می توان تضمین نمود که با فناوری های روز و با پیگیری مدل EMV و خلاصه سازی آن در تراکنش های از نوع مصرف در کیف پول خرد، بتوان در کسری از ثانیه تراکنش مصرف را در نقاط پذیرش به سرانجام رساند. [4,5]

۴- امنیت پرداخت: امنیت کیف پول خرد مبتنی بر EMV بر اساس مدل رمزنگاری نامتقارن شبیه به مدل امنیتی ارزهای دیجیتال رمزنگاری شده مشابه با Bitcoin است، به طوری که کارتهای EMV توسط گواهینامه های الکترونیکی طی روالهای SDA⁶ و DDA محافظت می شوند و همچنین در تراکنشهای برخط جهت شارژ کیف پول نیز از کلیدهای Session Key موقتی استفاده می گردد که بصورت مشتق شده از کلیدهای اصلی می باشند. لذا امنیت کارتهای EMV در کل دنیا کاملا پذیرفته شده و قابل قبول است و تراکنشهای شارژ از طریق شبکه بانکی و روی تراکنشهای برخط و Online صورت می گیرد و همچنین تراکنشهای مصرف بصورت Offline یا نابرخط روی شبکه پذیرش و نقاط پذیرش فروشگاههای پردازش خواهند گردید. همچنین هر تراکنش دارای یک امضای دیجیتال یا Cryptogram بصورت منحصر به فرد است که بطور کامل قابل بررسی و احراز اصالت تراکنش

⁵ Dynamic Data Authentication

⁶ Static Data Authentication



می باشد و از این حیث نیز هیچ خدشه ای به روالهای تجمیع تراکنش یا Aggregation در نقاط پذیرش و مساله تسویه حساب با فروشندگان خدمات و یا جعل تراکنشهای تقلبی پیش نخواهد آمد. لازم به ذکر است که از نقاط قوت این استاندارد، قابلیت ارزیابی است که بطور مستقل می تواند کلیه این روالها توسط نهادهای مستقل ناظر و بی طرف مورد ارزیابی قرار بگیرد و گزارش آن بطور عمومی نیز منتشر گردد. [1]

۵- جلوگیری از جعل و خلق پول: به دلیل اینکه مدل شارژ کیف پول این راه حل بر مبنای تراکنش های برخط مبتنی بر EMV در شبکه بانکی است، از لحاظ امنیتی هیچ گونه جعل و یا خلق پول نمی تواند صورت بگیرد. کارت مشتری با روال های امنیتی کنترل اصالت می گردد و مبالغ شارژ کیف پول توسط بانک صادرکننده با مکانیزم کاملا امن Script Command به صورت امضا شده برای کارت مشتری ارسال می گردد. این پول هم زمان نیز مانند تراکنش های عادی برداشت وجه و یا انتقال وجه، از حساب بانکی مشتری کسر شده و در کارت وی بصورت برخط شارژ می گردد. از دیدگاه تسویه حساب نیز، برای کلیه تراکنش های نابرخط صورت گرفته در نقطه پذیرش پایانه فروش، یک کد امنیتی Cryptogram بصورت منحصر به فرد تولید می گردد که توسط بانک صادرکننده قابل احراز اصالت و کنترل می باشد. لذا در این نقاط نیز کلیه تراکنشهای جعلی در سیستم قابل شناسایی است و امکان خلق پول بطور کامل منتفی است. [3]

۶- مدل تسویه حساب: برای تسویه حساب تراکنش های نابرخط موفق، از مدل تجمیع تراکنش می توان استفاده کرد به طوری که بتوان ریز تراکنش های صورت گرفته به همراه امضای هر تراکنش یا همان Cryptogram را در مرکز کنترل و واریسی نمود. ولی در مجموع سرجمع تمامی تراکنش های هر نقطه پذیرش به ازای هر بانک صادرکننده قابل تجمیع و تسویه با PSP⁷ و در نهایت Merchant خواهد بود و مدل های کارمزدی مختلفی را نیز می توان هم در نقطه صدور و شارژ و هم در نقطه پذیرش و تسویه اعمال نمود. البته بهترین گزینه برای مدل کارمزدی، استفاده از مدل کارمزدی مبلغی روی سرجمع تراکنش هم برای تسویه و هم برای شارژ می باشد.

۷- قابلیت ردیابی: با توجه به حجم بالای تراکنش های مصرف، طبیعتا به دلیل پیچیدگی های تحمیلی، اصلا توصیه نمی گردد که قابلیت ردیابی برای این سیستم مد نظر قرار بگیرد و در صورت مفقود شدن و یا سرقت کیف پول، فرض بر این است که مبالغ شارژ شده در کیف پول مذکور تا حداکثر سقف تعریف شده آن قابل ردیابی و بازگشت نباشد.

۸- میزان ضرب پذیری: به ازای هر تراکنش مصرف می توان در این سیستم مبالغ تا مبالغ ریز تا سطح یک واحد تومان یا ریال تراکنش زد و مشکلی از این جهت وجود نخواهد داشت.

۹- قابلیت دشارژ کیف پول به حساب بانکی: این موضوع هم در تمامی شعب بانکهای متصل به سیستم EMV قابل اجرا و امکان پذیر خواهد بود.

۱۰- مدل کارمزدی: بحث کارمزد روی کیف پول را می بایست در کنار کارمزد تراکنش های فعلی نظام پرداخت با هم دیده بشود. در مدل کارمزد کیف پول از لحظه صدور تا هنگام مصرف در کل چرخه حیات کارت قابلیت اعمال کارمزد در سیستم بانکی قابل تعریف خواهد بود:

a. صدور کارت: به دلیل اینکه صدور کارتهای دارای تراشه برای بانک صادر کننده هزینه بر است و از طرفی

⁷ Payment Service Provider



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام های پرداخت

تهران، مرکز همایش های بین المللی برج میلاد - ۳ و ۲ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



- مشتری بانک امکان داشتن کیف پول خرد را خواهد داشت ، در هنگام صدور کارت در شعب بانک ، کارمزد متناسب با صدور کارت قابلیت اخذ از مصرف کننده توسط بانک های عامل خواهد داشت.
- b. هنگام شارژ کیف پول: این کارمزد در هنگام شارژ کیف پول از محل حساب بانکی تعریف شده در پشت کارت مشتری در هنگام شارژ و متناسب با مبلغ شارژ می تواند طبق فرمولی قابل تعریف و این کارمزد نیز به نسبت مصرف مبالغ می تواند میان صادرکننده کارت و پذیرنده یا PSP تقسیم گردد.
- c. هنگام مصرف : در نقاط پذیرش ، تراکنش های مصرف با مبالغ خرد از کارتهای مختلف مشتریان در پایانه فروش تجمیع می گردد و در نهایت در سیکل های مختلف قابلیت تسویه خواهند داشت. هنگام تسویه نیز پذیرنده مبالغ تجمیعی را طبق پروتکل توافقی برای صادرکننده ارسال و سپس براساس فرمول توافق شده روی سرجمع تراکنش ، امکان تسویه کارمزد و تسهیم کارمزد نیز وجود خواهد داشت و سهم درآمدی مابین صادرکننده و پذیرنده در خصوص کارمزد اخذ شده از مشتری در هنگام شارژ کیف پول طبق فرمول محاسبه و تسویه می گردد. شاید برخی پیشنهاد بدهند که از مدل تعداد تراکنش نیز برای محاسبه کارمزد بهره بگیریم ، در پاسخ باید گفت این مدل شاید شکست خورده باشد چراکه امکان تولید تراکنشهای با مبالغ ریز توسط کارت مشتری و افراد در سیستم وجود خواهد داشت و محل مناقشه خواهد شد.
- d. رسوب منابع : علاوه بر مدل کارمزد ، از محل رسوب منابعی که مشتریان بانک در هنگام شارژ کیف پول تا زمان مصرف نهایی مبالغ شارژ شده در کارتهایشان ، زمانی گذر خواهد کرد ، می توان بهره برد و این منابع در بانک صادرکننده به همراه جمع مبالغ کارمزد اخذ شده از مشتری ، تجمیع و رسوب خواهد گردید و از این منابع به عنوان منابع درآمدی برای بانک قابل بهره برداری و سودآوری خواهد بود. همچنین از محل منابع حاصله از محل کارمزد برای پذیرندگان یا PSP ها و همچنین مدت زمان مابین اخذ کارمزد و مبالغ با بانک صادرکننده و تسویه آن با Merchant نیز برای پذیرندگان می تواند محل منابع درآمدی و قابل بهره برداری برای پذیرندگان باشد.

ابعاد نظارتی و نقش قانون گذار

در این میان نقش رگولاتوری و قانون گذار نباید فراموش شود. در مدل کیف پول خرد الکترونیکی فراگیر مبتنی بر زیرساخت EMV ، با توجه خاصیت Interoperability این استاندارد و لزوم یکپارچگی و رعایت جوانب فنی موضوع از سوی تمامی ذینفعان و بازیگران اکوسیستم در جهت پذیرش کارتها و رسانه های یکدیگر ، قانون گذار که در اینجا همان بانک مرکزی است ، می بایست نقش فعال و موثری را داشته باشد. چارچوبها و خط مشی ها می بایست بروز و ابلاغ گردد و همچنین از ایجاد انحصار در سرمایه گذاری در بخش های اجرایی پروژه و سرویس های ارزش افزوده روی این بستر ، جلوگیری گردد.

مساله انحصار در استاندارد EMV جایی ندارد. تاکنون از سوی شرکتهای بانکهای مختلف ، سرمایه گذاری های بخشی در حوزه کیف پول خرد الکترونیکی در فضاهای کسب و کاری محدود صورت گرفته و هر کدام ساز خودشان را زده اند. همچنین به نوعی همه آنها اعلام کرده اند که آنها خوبند و بقیه خوب نیستند. این موضوع باید فراموش شود. تحمیل روش ها و پیاده سازی های خاص به سایر بخش ها و ذینفعان صنعت را باید کنار گذاشت. ساز و کار استفاده از ظرفیتهای برابر و رقابتی یکسان در زیرساخت EMV می تواند توسط رگولاتوری فراهم گردد و از این بستر همه بازیگران به نوعی بتوانند در چارچوب



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۲ و ۳ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



تعریف شده بهره ببرند و تلاش‌های همه بتواند به نوعی در راستای رفع مشکلات این حوزه برای کل کشور تجمیع گردد. تعریف استاندارد EMV در حوزه ایمن‌سازی تراکنش‌های برخط بانکی مشخص و واضح است و همچنین تعریف این استاندارد نیز در حوزه Low-Value Payments برای مبالغ خرد نیز قابل تعریف و مشخص است و با خلاصه‌سازی و بهبود در زمان تراکنش، با استفاده از امکانات فناوری در حوزه تلفن همراه و همچنین تراشه، می‌توان به اهداف ذکر شده در این نوشتار دست یافت. [3]

جمع بندی

در خصوص پول خرد در ایران از منظر سه فاکتور کلیدی کسب و کاری (کارمزد)، امنیت، و فراگیر بودن در جهت کاهش هزینه‌های ناشی از تحمیل تراکنش‌های الکترونیکی گران قیمت به شبکه پرداخت، هنوز به راهکار و راه حل جامع کاربردی و اجرایی دست نیافته‌ایم. فقدان این راه حل جامع در کنار الگو و فرهنگ مصرف کننده نهایی در آحاد مردم جامعه، و همچنین کمبود ضرب اسکناس و سکه رایج سنتی در حوزه پول خرد سنتی، باعث شده است که استفاده از راهکارهای بخشی ایجاد شده نتواند نیاز جامعه امروز را برآورده سازد.

با توجه به ظرفیت‌های پیش رو در حوزه ایمن‌سازی سیستم پرداخت ایران، با استفاده از فرصت اتصال به پروژه میر روسیه و پیاده‌سازی زیرساخت EMV در کشور، مسیر روشنی در جهت دستیابی به یک راهکار عملی جامع و فراگیر در جهت ارایه سرویس ارزان قیمت کیف پول خرد الکترونیکی بصورت کاملا نابرخط و ایمن و سریع، فراهم آمده است که می‌بایست از این بستر استفاده کرد و از فرصت سوزی‌های ایجاد شده تاکنون جلوگیری نمود.

انحصارطلبی و سهم خواهی و تحمیل راه حل‌های فنی خود به دیگران را در این عرصه باید کنار گذاشت و باید به منافع جمعی فکر کرد و راه برای هم‌افزایی در این خصوص باز است. رسیدن به نقطه مطلوب در این عرصه منجر به ایجاد بستری امن برای کارتهای بانکی آحاد مردم شده و همچنین استفاده مطلوبتر از کیف پول خرد الکترونیکی با قابلیت فراگیر در تمامی نقاط کشور و مراکز ارایه خدمات و عرضه کالا و حمل و نقل عمومی امکان پذیر خواهد بود.

منابع

[1] EMVCo. (2011) *Book 2: Security and key management. version 4.3*. EMVCo. LLC.

[2] EMVCo. (2011) *Book 3: Application specification. version 4.3*. EMVCo. LLC.

[3] EMVCo. (2012) *Contactless communication protocol specification. version 2.2*. EMVCo. LLC.

[4] Visa International. (2007). *Contactless payment specification. version 2.0.2*. Visa International.

[5] Mastercard International. (2006). *Paypass application payment specification. version 3.0*. Mastercard International.

[6] شرکت شاپرک (۱۳۹۶)، گزارش اقتصادی شاپرک، اردیبهشت ۹۶، شماره ۲۳. شاپرک.

[7] خبرگزاری ایرنا، یادداشت با عنوان "میل به نقدینگی خواهی به ۲/۴ درصد کاهش یافت"،



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام های پرداخت

تهران، مرکز همایش های بین المللی برج میلاد - ۲ و ۳ بهمن ۱۳۹۶
**7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems**

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



ایرنا. <http://www.irna.ir/fa/News/82764033>

[8] Wikipedia , https://en.wikipedia.org/wiki/Contactless_payment#cite_note-14 .

[9] Wikipedia , https://en.wikipedia.org/wiki/Octopus_card .

[10] Barclaycard (2016) , <https://www.home.barclaycard/insights/contactless/contactless-has-caught-on-underground.html> . Barclaycard.

[11] Smart Card Alliance (2008), *Co-Branded Multi-Application Contactless Cards for Transit and Financial Payment* , Smart Card Alliance.