



تحلیل هزینه-فایده توسعه کیف پول الکترونیکی مبتنی بر شناسایی

آماري فضای پرداخت های خرد

A Cost-benefit Analysis of E-wallet Development Based on Statistical Identification of Retail Payment Space

هومن رضوی، سیمرغ تجارت، h.razavi@stts.ir

علیرضا کریمی، سیمرغ تجارت، a.karimi@stts.ir

چکیده

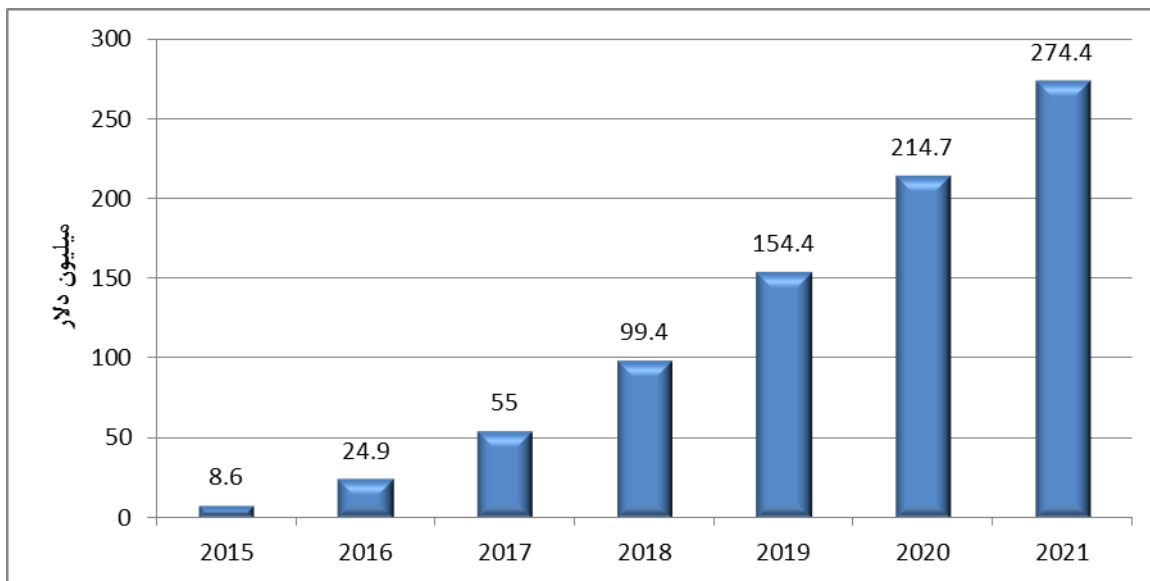
پرداخت یکی از فرآیندهای کلیدی و مهم در زندگی روزمره مردم جامعه است. توسعه و تکامل ابزارهای پرداخت همواره با تکامل بشری همراه بوده است. با وقوع انقلاب دیجیتال در ابتدای هزاره سوم صنعت الکترونیک و فناوری اطلاعات وارد فرآیندهای اجتماعی و زندگی مردم شد. به همین تناسب در صنعت پرداخت نیز ابزارهای سنتی مانند سکه، اسکناس، چک و سفته به مرور ابزارهای پرداخت الکترونیک را در کنار خود دیدند. تکنولوژی کارت های مغناطیسی، تراشه ای و بیومتریک، درگاه های پرداخت اینترنتی، تلفن همراه و شبکه های اجتماعی هرکدام به تدریج سهمی در فضای پرداخت به خود اختصاص داده اند. کیف پول الکترونیکی یک مفهوم جدید در صنعت پرداخت برای انجام پرداخت های خرد به صورت برون خط است که منطق این ابزار مبتنی بر تجمیع پرداخت های خرد و سندزنی به صورت برون خط است. کیف پول ابزاری مناسب برای ایجاد حلقه های بسته پرداخت در کسب و کارهایی با مبالغ خرد مانند دانشگاه، مدارس و حمل و نقل است. توسعه ابزار پرداخت برخط با سرعت بالا و قیمت ارزان سبب شده تا حجم قابل توجهی از تراکنش ها به صورت متمرکز و بین بانکی انجام شود که این مساله هزینه های زیادی (بیش از شش هزار میلیارد در سال) بر شبکه بانکی تحمیل می کند. از طرف دیگر تمرکز شدید و تقارن شبکه بانکداری و پرداخت الکترونیک موجب عدم تنوع پذیری در خدمات شده است. از این رو توسعه کیف پول الکترونیک علاوه بر کاهش هزینه بانکداری الکترونیک می تواند تنوع پذیری زیادی در مدل های کسب و کار و خدمات ارائه شده به پذیرندگان و دارندگان کارت ارائه کند. در این مقاله دادگان تراکنش چند بانک و شرکت پرداخت نمونه در بازه زمانی یک سال مورد پایش قرار گرفته و تحلیل هزینه-فایده ای از توسعه کیف پول الکترونیک برای شبکه بانکی ارائه شده است. همچنین سعی شده با استفاده از شناسایی آماری فضای پرداخت کشور، معماری مسیر تراکنش و مدل کارمزد بهینه برای توسعه ابزار کیف پول الکترونیک ارائه شود. نتایج به دست آمده در این تحقیق در سه بخش تحلیل هزینه-فایده، معماری مسیر تراکنش و مدل کارمزد بهینه جمع بندی شده و نشان می دهد که توسعه صحیح کیف پول الکترونیک می تواند سبب کاهش ده برابری هزینه پرداخت الکترونیک در کشور شود.

واژگان کلیدی: کیف پول الکترونیک، شناسایی آماری، ابزار پرداخت، تراکنش بانکی، کارمزد.



۱. مقدمه

بانکداری و پرداخت جز سرویس های اساسی اجتماعی است که از حالت فیزیکی و سنتی به حالت سایبری و سایبرفیزیکی درآمده و در سال های اخیر با سرعت زیادی بر بستر فناوری ارتباطات و اطلاعات رشد کرده و ضریب نفوذ آن در بین کاربران به شدت افزایش پیدا کرده است. این روند با سرعت زیادی در کشور ما نیز گسترش یافته است و در دهه گذشته شاهد رشد چشمگیر در تعداد کاربران، کارت های فعال، دستگاه های پذیرندگی مانند خودپرداز و کارتخوان و اپلیکیشن های موبایلی و افزایش شدید تراکنش در کانال های غیرفیزیکی بانکداری الکترونیک و اینترنتی بوده ایم. تکنولوژی کارت های مغناطیسی^۱، تراشه ای^۲ و بیومتریک^۳، درگاه های پرداخت اینترنتی، تلفن همراه و شبکه های اجتماعی و حتی بیت کوین هر کدام به تدریج سهمی در فضای پرداخت به خود اختصاص داده اند [۱]. شکل ۱ تخمینی از رشد پرداخت های موبایل در ایالات متحده در پنج سال آینده را نشان می دهد. همان طور که نمودار شکل ۱ نمایانگر رشد و توسعه سریع حجم تراکنش های موبایلی در نتیجه افزایش استقبال عمومی از انجام پرداخت های خرد بر بستر تلفن های هوشمند است.



شکل ۱. تخمین رشد حجم پرداخت ها بر بستر موبایل در ایالات متحده [۲]

در کشور ما نیز در دهه ۸۰ شاهد ظهور ارایه دهندگان خدمات پرداخت الکترونیک در کنار بانک ها برای توسعه شبکه پرداخت بوده ایم. بانک مرکزی ج.ا.ا. و اداره نظام های پرداخت آن در سال ۹۱ شرکت شاپرک را برای متمرکزسازی و نظارت بر عملکرد شرکت های پرداخت به وجود آوردند. شبکه شاپرک به سرعت گسترش پیدا کرد به گونه ای که در حال حاضر بیش از ۶۰ درصد از حجم کل تراکنش های بانکداری الکترونیک کشور بر بستر این شبکه صورت می گیرد [۳].

^۱ Magnet

^۲ Smart Card

^۳ Biometric



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

نواوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



سرویس‌هایی مانند خرید، پرداخت قبض و خرید شارژ بر بستر شبکه شاپرک صورت می‌گیرد. بررسی‌های میدانی و گزارش‌های منتشر شده از سوی شاپرک نشان می‌دهد که سهم عمده‌ای از تراکنش‌های شبکه شاپرک به پرداخت‌های خرد اختصاص داده شده است [۳]. تراکنش‌های خرد تراکنش‌هایی هستند که از منظر جذب منابع، برای سیستم بانکی ارزش چندانی نداشته و این تراکنش‌ها کسب و کارها و فرآیندهایی با فرکانس تکرار بالا و مبالغ پایین را پوشش می‌دهند [۴]. فرآیندهای اجتماعی مانند حمل و نقل، خرید شارژ تلفن همراه، خرید طرح ترافیک، پرداخت عوارض حمل و نقل، پرداخت هزینه پارکبان و پارکینگ و امثال این‌ها جز این دسته از فرآیندهای اجتماعی هستند که در عین پرتکرار بودن، نیاز به پرداخت‌هایی با مبالغ پایین دارند.

این مقاله به تحلیل هزینه‌های بانک‌های کشور در حوزه پرداخت‌های خرد و لزوم گسترش کیف پول الکترونیک به صورت برون خط پرداخته شده است. عمده هزینه تراکنش‌های خرد مربوط به کارمزدها و اجاره دستگاه کارتخوان است که از سوی بانک‌ها پرداخته می‌شود. مکانیسم کارمزد در شبکه‌های مختلف در هر کشوری بسیار متفاوت است ولی آن چه در شبکه EMV^۴ که بیش از ۲۰۰ کشور جهان متصلند، رایج است، کارمزد به صورت کاملاً منطقی از فروشنده^۵ و دارنده کارت^۶ گرفته می‌شود [۵]. با بررسی مدل کارمزد این شبکه مشاهده می‌شود که یک آستانه حداقل تعداد تراکنش ماهانه برای فروشنده مشخص شده است و در صورتی که تعداد تراکنش‌ها به حد نصاب لازم نرسد کارمزد ایجاد زیرساخت پرداخت از فروشنده اخذ می‌شود. همچنین برای رسید کاغذی و الکترونیکی و ایمیلی نیز به تناسب با هزینه تمام شده هر سرویس کارمزدهای آن تعیین شده است. حتی سرویس گزارشگیری از تراکنش‌های برای دارنده کارت و فروشنده رایج شده است که هزینه آن نیز در صورت استفاده مشتریان دریافت می‌شود. این در شرایطی است که در کشور ما به جز چند سرویس محدود تقریباً در هیچ سرویس کارمزد از فروشنده و دارنده کارت اخذ نمی‌شود و کاخذ کارمزد به بانک‌ها منتقل شده است. در ادامه با بررسی دقیق تر معماری شبکه بانکداری و پرداخت الکترونیک در ایران، مدل کارمزدی جاری در کشور و اثرات سو آن مورد بحث قرار گرفته است. بنابراین در این مقاله سعی شده تا با ارائه تحلیل هزینه-فایده انجام تراکنش‌های خرد به صورت برخط و از طریق شاپرک، توجیه و لزوم توسعه کیف پول الکترونیکی به صورت توزیع شده و برون خط ارائه شود.

۱-۱. تعاریف و اصطلاحات

در این بخش برای ایجاد شفافیت در تعاریف، اصطلاحات پرکاربرد استفاده شده در این مقاله تشریح شده اند.

سوییچ^۷ کارت: سوییچ، واسطه‌ای مشتمل بر مجموعه‌ای از سخت‌افزار، نرم‌افزار و پایگاه داده است که پیام‌های مربوط به تراکنش‌ها را بین ابزارهای پذیرش و مقصد پردازش تبادل می‌کند. سوییچ درگاهی برای انجام تراکنش‌ها است که حداقل در یکی از سه حالت صادرکننده، پذیرنده و یا داخلی در حال سرویس‌دهی است [۶].

سامانه متمرکز بانکی^۸: بر اساس یک تعریف کلی سیستم بانکداری الکترونیکی یکپارچه سامانه است که کلیه محصولات و خدمات بانکی و عملیات راهبری و مدیریت آن‌ها را از طریق دسترسی به پایگاه داده‌های مشترک و متمرکز در قالب یک

^۴ Europay Visa Master

^۵ Merchant

^۶ Card holder

^۷ Switch

^۸ Core



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



سیستم ارایه می کند که انعطاف پذیری این سیستم و مشتری محوری از ویژگی های مهم آن است. بدون ایجاد یک بانک اطلاعاتی متمرکز و یکپارچه، خدمات الکترونیک به صورت جزیره ای و غیرهمسان ارایه خواهد شد [۷].

حالت صادرکننده^۹: تراکنش هایی که با کارت های بانک یا موسسه بر روی ترمینال های فروش، خودپردازهای یا سایر درگاه های سویچ بانک های دیگر انجام می شود [۷].

تراکنش^{۱۰}: به مجموعه فرآیند خودکاری گفته می شود که جهت انجام یک فرآیند پرداخت و بانکی مانند خرید، انتقال وجه و غیره به صورت الکترونیکی انجام می شود.

تراکنش ناموفق سیستمی: به تراکنش هایی اطلاق می شود که به دلیل وجود اختلال در سیستم موفق نبوده است مانند تراکنش هایی می شود که به دلیل خارج از سرویس بودن سویچ صادرکننده لغو می شود.

شاپرک: شاپرک شبکه الکترونیکی پرداخت کارت است که برای فراهم کردن نظامی کامل و جامع، و نظارت دقیق و همه جانبه بر عملیات پرداخت و عملکرد شرکت های تابعه به وجود آمده است. با ورود شاپرک از آذرماه ۱۳۹۱ به شبکه های بانکی، تمامی شرکت های پرداخت الکترونیکی موظف به تغییر معماری و انتقال تمامی تراکنش های پایانه های فروش به شبکه شاپرک شدند [۸].

کارمزد: کارمزد در لغت به معنی اجرت، حق العمل و یا حق الزحمه ای است که به ازای انجام کار مشخصی پرداخت می شود. برای مثال در بازار سرمایه، کارگزار درصدی از مبلغ سهام معامله شده را از خریدار و فروشنده اخذ می کند. اما در شبکه بانکی کارمزد بیشتر با هدف پوشش هزینه های تنظیم سند یا انجام تراکنش دریافت می شود. علاوه بر این بانک ها برای تامین هزینه های استهلاک شبکه و به روزرسانی سخت افزار و نرم افزارهای لازم، هزینه هایی را متحمل می شوند.

پایا: پایا یک سیستم تبادل اطلاعات بانکی مبتنی بر شماره حساب است که به بانک ها اجازه می دهد تمامی تبادلات بین بانکی مشتریان خود را به صورت الکترونیکی انجام دهند. کاربرد اصلی این سامانه، مکانیزه کردن پرداخت های خرد بین بانکی با تعداد انبوه برای مشتریان است که پس از تکمیل مراحل پیاده سازی، ارائه خدمات از طریق اینترنت را نیز میسازد. به کمک این سامانه، بانک های عضو آن می توانند بنا به درخواست مشتری، دستور واریز و یا برداشت وجوه در حساب های سایر بانک ها صادر نمایند. [۹]

بانک پذیرنده: بانکی که در طی انجام یک تراکنش، حساب پذیرنده تراکنش (فروشگاه دارای پایانه انجام تراکنش) به آن متصل است.

بانک صادرکننده: بانکی که کارت را صادر، حساب را مدیریت، تراکنش را تایید و پرداخت را برای بانک عامل ضمانت می کند. این بانک درخواست تراکنش دارنده کارت را از پذیرنده دریافت و حساب دارنده کارت را بدهکار می کند.

حساب پذیرنده: حسابی است که پس از دوره های تسویه مبالغ خرید صورت گرفته به آن واریز می شود. این حساب برای هر پایانه فروش مشخص است و بر مبنای آن عملیات پایای بین بانکی توسط شاپرک انجام می شود.

^۹ Issuer Mode

^{۱۰} Transaction



تسویه: تسویه یا (Settlement) عملی که بوسیله آن تراکنش ها برای پرداخت به پذیرنده جهت پردازش ارسال می شوند. این روند تمام تراکنش های دریافت شده را برای واریز به بانک عامل پذیرنده روت می کند که در شبکه کنونی این عمل بین این واریز از طریق سامانه پایا صورت می گیرد [۱۰].

ادامه این مقاله به این صورت سازمان دهی شده است: در بخش دوم صورت مساله یعنی وضعیت هزینه ناشی از انجام تراکنش های خرد برای شبکه بانکی کشور ارایه شده است. در بخش سوم راه حل ارایه شده مبتنی بر توسعه صحیح کیف پول الکترونیکی بیان شده و بخش چهارم به جمع بندی و نتیجه گیری اختصاص یافته است.

۲. بیان مساله: هزینه تراکنش های خرد برای شبکه بانکی

همان طور که در مقدمه نیز اشاره شد، انجام تراکنش های خرد برای شبکه بانکی هزینه های بالا و غیرقابل توجیه را به همراه دارد. تحلیل های هزینه-فایده ای که در خصوص تراکنش های خرد انجام می شود نشان می دهد که هزینه های کارمزد، زیرساخت های شبکه و ذخیره داده و همچنین ریسک های عملیاتی که برای بانک ها و شرکت های پرداخت^{۱۱} به همراه دارند در مقایسه با درآمدهای احتمالی که برای بانک ها خواهند داشت بسیار زیاد است. در این بخش با توجه به مکانیسم کارمزد در پرداخت های خرد و توزیع مبالغ تراکنش های شبکه پرداخت کشور، وضعیت کنونی از لحاظ هزینه های مربوط به بانک ها محاسبه و ارایه می شود.

۲-۱. محاسبه هزینه کارمزدها

طبق بخشنامه به شماره ۲۶۰۲۴۳ مورخ ۱۳۹۴/۰۹/۱۰، نحوه دریافت و پرداخت کارمزد در تراکنش های شبکه پرداخت کشور به صورت جدول ۱ تعیین شده است.

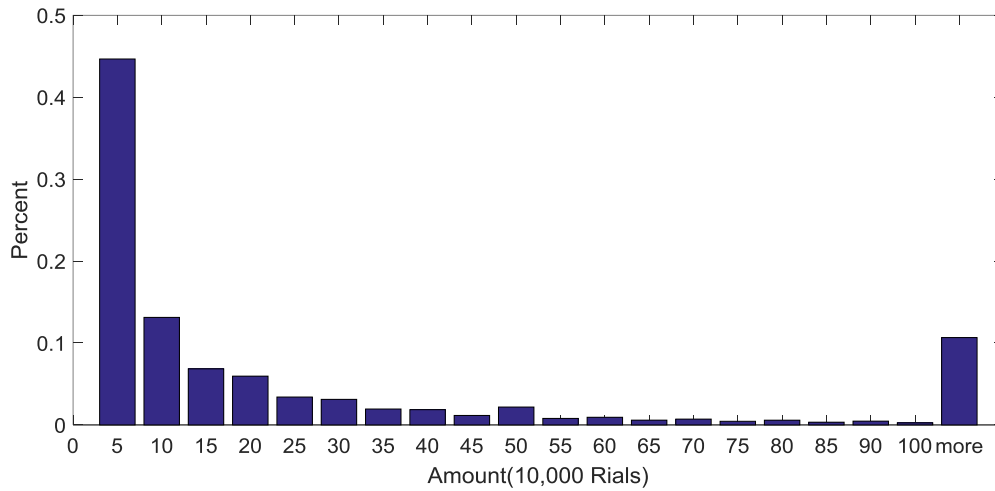
جدول ۱. نحوه دریافت/پرداخت کارمزدهای شبکه شاپرک

نوع تراکنش (کد)	مبلغ تراکنش	پرداخت کننده	مبلغ پرداختی	دریافت کننده	مبلغ دریافتی
تراکنش های خرد (۰۱)	۰ تا ۵۰ هزار ریال	بانک صادرکننده	۲۵۰ ریال	شتاب	۲۵۰ ریال
		بانک پذیرنده	۷۵۰ ریال	شاپرک	۲۵۰ ریال
				PSP	۵۰۰ ریال
	۵۰ تا ۲۵۰ هزار ریال	بانک صادرکننده	۲۵۰ ریال	شتاب	۲۵۰ ریال
		بانک پذیرنده	۱٪ مبلغ تراکنش	PSP	۱٪ مبلغ - ۲۵۰ ریال
				شاپرک	۲۵۰ ریال
بیش از ۲۵۰ هزار ریال	بانک صادرکننده	۲۵۰ ریال	شتاب	۲۵۰ ریال	
	بانک پذیرنده	۲۵۰۰ ریال	PSP	۲۲۵۰ ریال	
			شاپرک	۲۵۰ ریال	
هر مبلغ	بانک صادرکننده	۱۵۶۳	شتاب	۵۶۳ ریال	
			PSP	۷۵۰ ریال	
			شاپرک	۲۵۰ ریال	

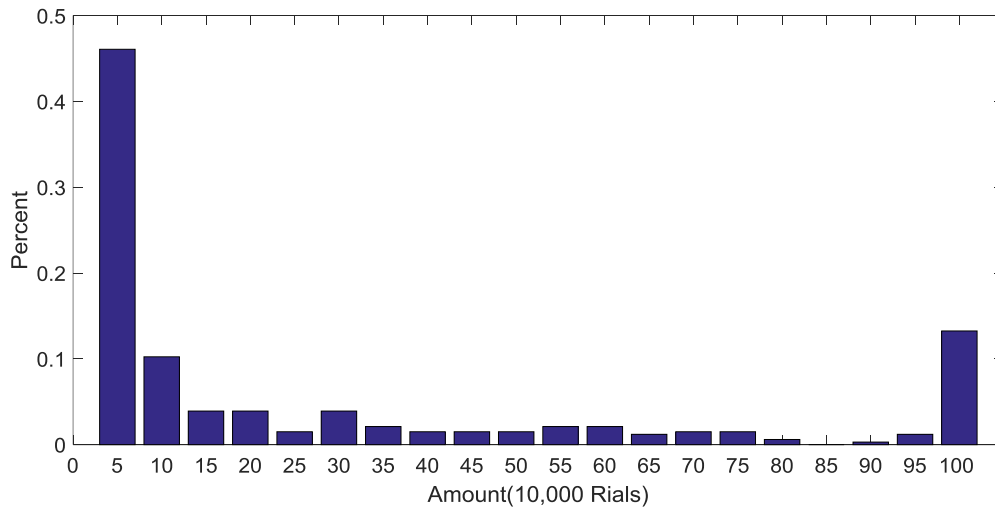
^{۱۱} Payment Service Provider (PSP)



همان طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، هزینه کارمزدها تراکنش های شبکه شاپرک توسط بانکها (صادرکننده و پذیرنده) پرداخت می شود. در تراکنش های پرداخت، مبلغ تراکنش در نرخ کارمزد پرداختی تاثیرگذار است. نمودارهای شکل ۲ و شکل ۳ به ترتیب توزیع تراکنش های خرید و قبض-شارژ را نشان می دهد.



شکل ۲. هیستوگرام مبالغ تراکنش های خرید شاپرک



شکل ۳. هیستوگرام مبالغ تراکنش های قبض-شارژ شاپرک

نمودارهای شکل ۲ و شکل ۳ حاصل تحلیل دادگان چهار شرکت پرداخت متفاوت (در مجموع بیش از یک چهارم تراکنش های شبکه پرداخت کشور) در بازه زمانی یک سال است. بنابراین همان طور که در نمودار شکل ۱ مشخص است، میانگین تراکنش های خرید ۱۰۰,۰۰۰ و میانگین آن ها ۱,۲۸۴,۰۰۰ ریال است و در مورد تراکنش های قبض-شارژ نیز میانگین و میانگین به ترتیب ۵۰,۰۰۰ و ۵۴۹,۵۶۰ ریال است. شناسایی های به عمل آمده مبتنی بر تحلیل دادگان نشان می دهد که توزیع مبالغ در



تراکنش های شبکه پرداخت، توزیع نمایی^{۱۲} است.

با توجه به توضیحات ارائه شده و شناسایی آماری فضای پرداخت های خرد و مکانیسم کارمزدهای حاکم بر این تراکنش ها در این بخش هزینه کارمزدهایی که بانکها بابت تراکنش هایی با مبلغ کمتر از ۲۵۰,۰۰۰ ریال می پردازند، محاسبه شده است. بنابراین تنها ردیف هایی که با رنگ قرمز در جدول ۱ نشان داده شده اند مد نظر است.

جدول ۲. محاسبه کارمزد پرداختی از سوی بانکها در تراکنش های خرد

نوع تراکنش (کد)	مبلغ تراکنش	درصد از کل تراکنش های شاپرک	تعداد در سال	کارمزد پرداختی به ازای هر تراکنش	جمع کارمزد پرداختی
۱۰۰ (۱۰)	۵۰ تا ۵۰ هزار ریال	۳۳/۳۴٪	۳,۹۰۷,۲۶۷,۶۷۳	۱۰۰۰ ریال	۳/۹ هزار میلیارد ریال
	۵۰ تا ۲۵۰ هزار ریال	۲۱/۸۸٪	۲,۵۶۴,۲۱۷,۶۵۷	۳,۷۱۰ ریال (با احتساب متوسط ۱,۲۱۰ ریال)	۹/۵ هزار میلیارد ریال
۳۱ (۸۱)	کمتر از ۲۵۰,۰۰۰	۱۲/۶۷٪	۱,۴۸۴,۸۵۵,۴۷۱	۱,۵۶۳ ریال	۲/۳ هزار میلیارد ریال
مجموع		۶۷/۸۹٪	۷,۹۵۶,۳۴۰,۸۰۱	۱۵/۷ هزار میلیارد ریال	

همان طور که در جدول ۲ نشان داده شده است مجموع هزینه کارمزدی که بانکها به صورت سالانه به ازای تراکنش های پرداخت خرد، می پردازند بالغ بر ۱۵/۷ هزار میلیارد ریال است. لازم به ذکر است که آمار مربوط به تراکنش های مانده گیری (۶/۷۳٪ از کل تراکنش های شاپرک) به طور کلی از محاسبات مربوط به این جدول حذف شده است.

به همین ترتیب می توان امید ریاضی^{۱۳} کارمزد پرداختی توسط بانکها برای پرداخت های خرد را از رابطه (۱) به دست آورد.

$$E(f) = \sum_{i=1}^3 p_i f_i \quad (1)$$

در رابطه (۱) متغیرها به صورت زیر تعریف شده اند:

f : کارمزد پرداختی توسط بانکها برای تراکنش های خرد.

p_1 : احتمال وقوع تراکنش پرداخت با مبلغ کمتر از ۵۰,۰۰۰ ریال در پرداخت های خرد.

p_2 : احتمال وقوع تراکنش پرداخت با مبلغ بین ۵۰,۰۰۰ و ۲۵۰,۰۰۰ ریال در پرداخت های خرد.

p_3 : احتمال وقوع تراکنش قبض-شارژ با مبلغ کمتر از ۲۵۰,۰۰۰ ریال در پرداخت های خرد.

f_1 : کارمزد مربوط به تراکنش پرداخت با مبلغ کمتر از ۵۰,۰۰۰ ریال در پرداخت های خرد.

f_2 : کارمزد مربوط به تراکنش پرداخت با مبلغ بین ۵۰,۰۰۰ و ۲۵۰,۰۰۰ ریال در پرداخت های خرد.

f_3 : کارمزد مربوط به تراکنش قبض-شارژ با مبلغ کمتر از ۲۵۰,۰۰۰ ریال در پرداخت های خرد.

با توجه به آمارهای ارائه شده در جدول ۲ و رابطه (۱)، امید ریاضی کارمزد پرداختی از سوی بانکها برای یک تراکنش خرد نوعی^{۱۴} مبلغ ۱,۹۷۸ ریال است که به صورت مستقیم توسط بانکها پرداخت می شود.

^{۱۲} Exponential distribution

^{۱۳} Expected value



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



نکته قابل توجه این است که شاید به نظر برسد این هزینه تنها بین بانکها و شرکت های پرداخت جابجا می شود و نمی توان آن را جز هزینه های بانک محسوب نمود ولی در واقعیت به دلیل در گردش بودن این پول، کارکرد اصلی آن که تقویت بازار سرمایه باشد از بین می رود.

۲-۲. هزینه زیرساخت

علاوه بر هزینه هایی که از بابت کارمزد تراکنش های خرد به صورت مستقیم به بانکها وارد می شود، هزینه در زیرساخت نیز به صورت مستقیم در قالب اجاره کارتخوان و غیرمستقیم به دلیل نگهداری تراکنش های خرد در سامانه های سویچ و متمرکز بانکی، متوجه بانک های کشور است.

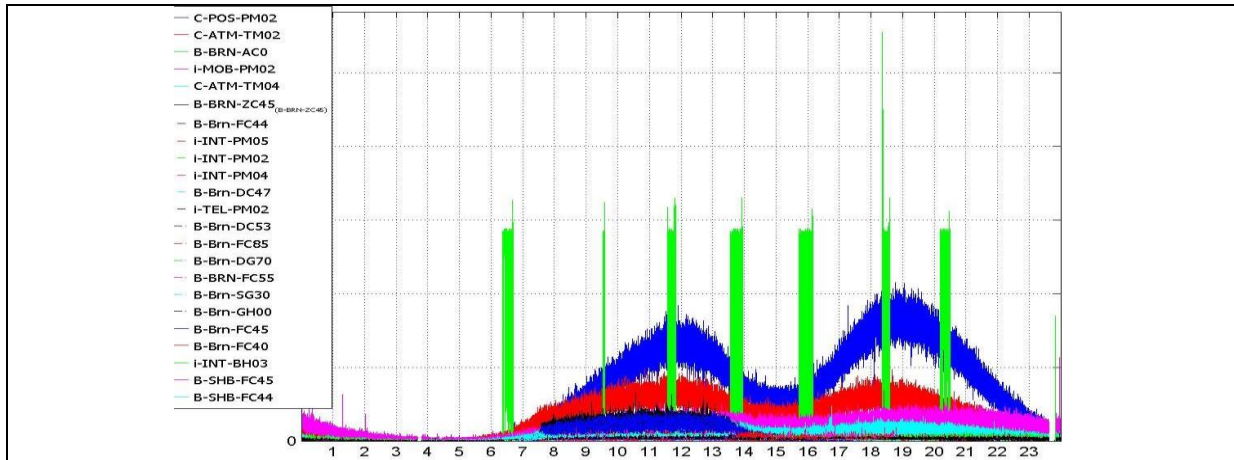
هزینه اجاره کارتخوان: بانکها بابت گسترش شبکه پذیرندگی پرداخت خود توسط شرکت های پرداخت، در ازای نصب، راه اندازی و پشتیبانی هر کارتخوان، مبلغی به صورت ماهانه تحت عنوان هزینه اجاره به شرکت های پرداخت می پردازند. این مبلغ به طور متوسط ماهانه ۲۵۰,۰۰۰ ریال است. با توجه به بیش از ۴/۵ میلیون دستگاه کارتخوان فعال در کشور، مبلغی حدود ۱۳/۵ هزار میلیارد ریال هزینه اجاره کارتخوان در سال پرداخت می شود. در نتیجه می توان گفت که سرانه هزینه اجاره کارتخوان به ازای هر تراکنش پرداخت خرد ۱۰۷۳ ریال است. این رقم هزینه تمام شده تراکنش را بسیار بالا می برد. بنابراین می توان با توجه به امید ریاضی هزینه کارمزد هر تراکنش خرد، هزینه های مستقیم به ازای هر تراکنش خرد را حداقل ۳۰۵۱ ریال در نظر گرفت.

نگهداری تراکنش ها در سامانه متمرکز: مکانیسم تسویه آنی و دوره ای در سامانه پایا و استفاده از آن برای تسویه تراکنش های شاپرک که حجم عمده ای از آن را پرداخت های خرد تشکیل می دهد، فشار زیادی به زیرساخت های سامانه متمرکز بانکی در سندزنی وارد شود. نمودار شکل ۴ به خوبی این مساله را نشان می دهد. شکل ۴ با تحلیل دادگان سامانه متمرکز یک بانک نمونه به دست آمده است. همان طور که در نمودار شکل ۴ مشخص است در هفت مرتبه سیکل های تسویه پایا سطح تعداد تراکنش در ثانیه (15TPS) به دو برابر حالت نرمال می رسد. همچنین بررسی های آماری نشان می دهد که بیش از ۳۰ درصد از تراکنش های ثبت شده در فضای حافظه^{۱۶} در سامانه متمرکز به تراکنش های پرداخت خرد تخصیص یافته است.

^{۱۴} Typical

^{۱۵} Transaction per second

^{۱۶} Storage



شکل ۴. نمودار TPS سامانه متمرکز بانک نمونه در یک روز: نمایش تراکنش های پایا با رنگ سبز

آمارهای متفاوتی از میزان هزینه در زیرساخت های سامانه متمرکز بانکی در اختیار است. آمارهای مربوط به یک بانک نمونه با حدود ۱۰٪ سهم از تراکنش های شبکه بانکی، هزینه ۲۰۰ میلیارد ریالی در سال را نشان می دهد. بنابراین از طرفی تراکنش های خرد برای بانک ها بسیار پرهزینه است و تسویه در هفت و با سرعت بالا برای بانک ها توجیه اقتصادی ندارد و از طرف دیگر پرداخت های خرد که به وسیله اسکناس و مسکوکات پوشش داده می شود، فرکانس تکرار بالایی دارد و نیاز است با ابزارهای مدرن پوشش مناسب در این بخش صورت گیرد. در بخش بعدی راه حل مبتنی بر توسعه کیف پول الکترونیک ارائه شده است.

۳. راه حل پیشنهادی: توسعه کیف پول الکترونیک

کیف پول الکترونیک یک مفهوم به معنای ابزاری برای انجام پرداخت های خرد و مشابه با مکانیسم پول نقد است. اسکناس به معنای سندی گواه بر بدهی بانک مرکزی به مردم است که ما به ازای آن پشتوانه پول در بانک مرکزی موجود است. در خصوص کیف پول الکترونیک نیز این ابزار ممکن است بر بستر کارت، تلفن همراه و حتی فناوری های پوشیدنی توسعه پیدا کند. در هر حالت مبلغی به صورت شارژ توسط کاربر در کیف پول ذخیره می شود و بانک دارای حساب کیف پول مبلغ شارژ را به صورت پشتوانه کیف پول مشتری نگه داشته و در ازای انجام تراکنش، با پذیرندگان تسویه کند.

۳-۱. مدل پیشنهادی توسعه کیف پول الکترونیک

ابزار کیف پول الکترونیک با توجه به فیزیک حاکم بر پرداخت های خرد که تکرار زیاد و مبالغ پایین (شکل ۲ و ۳) است باید به گونه ای توسعه پیدا کند که بتواند در سه بعد قیمت تمام شده، سرعت تراکنش و امنیت نیازمندی های زیر را پوشش دهد.

• قیمت تمام شده

قیمت تمام شده تراکنش در کیف پول الکترونیک به دلیل تکرار فراوان (حدود ۷۰٪ تراکنش ها) و مبالغ پایینی که دارند (میان



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



۱۰۰,۰۰۰ ریال)، سبب می شود تا مساله قیمت تمام شده تراکنش های مبتنی بر کیپا را به مهم ترین مساله در حوزه کسب و کار این ابزار پرداخت تبدیل کند. آمار تراکنش های کارت شهروندی شرکت سیمرغ تجارت^{۱۷} در شهر اراک نشان می دهد که هر مشتری به طور متوسط ماهانه دو مرتبه کیف پول خود را شارژ کرده و آن را طی ۲۰ تراکنش در شبکه حمل و نقل عمومی اراک مصرف می کند. بنابراین به ازای هر تراکنش در شبکه شتاب و شاپرک حدود ۱۰ تراکنش پرداخت در کیف پول انجام می شود. به همین دلیل برای مقرون به صرفه بودن توسعه این ابزار پرداخت می بایست هزینه توسعه آن یک دهم تراکنش های برخط باشد. مکانیسم تسویه در این تراکنش ها نیز به صورت تجمیع شده است و باید به گونه ای طراحی شود که به ازای هر ۱۰ تراکنش برون خط یک تراکنش برخط تسویه داشته باشد. به عنوان نمونه، آمارهای شرکت سیمرغ در حمل و نقل شهر اراک نشان می دهد که با توجه به انجام ۲۰ تراکنش در ماه توسط دارندگان کارت شهروندی، بازه منطقی برای تسویه با پذیرندگان ۱۵ روز است. این عدد با توجه به کسب و کارهای مختلف متفاوت است که در ادامه مورد بحث قرار می گیرد.

• سرعت تراکنش

در بسیاری از کسب و کارها مانند حمل و نقل عمومی که روزانه بیش از میلیون ها تراکنش را شامل می شود، سرعت در انجام تراکنش بسیار مهم است. رابطه (۲) قضیه لیتل^{۱۸} را نشان می دهد که در آن، طول صف برابر است با زمان انجام تراکنش در نرخ ورودی. بنابراین با استفاده از مکانیسم های tap & go که در آن زمان انجام تراکنش بدون نیاز به ورود رمز تا ۲۰ برابر کاهش می یابد، طول صف نیز (مسافران در مثال حمل و نقل) به همین میزان کاسته می شود. بنابراین در بسیاری از تراکنش ها، ابزار کیف پول الکترونیک مناسب ترین ابزار پرداخت با توجه به سرعت آن است.

$$Queue Length = Arrival rate * Transaction time \quad (2)$$

• امنیت

بعد سومی که در طراحی و توسعه کیف پول الکترونیک اهمیت دارد، امنیت است. در واقع کیف پول الکترونیک مانند کیف پول فیزیکی است و چنان چه کارت کیپا در اختیار دیگران قرار گیرد، محتویات پول آن نیز از دست رفته است. توسعه کیف پول الکترونیک مبتنی بر تلفن های هوشمند به صورت پیاده سازی مبتنی بر گوشی تلفن و یا جز امن^{۱۹} سیمکارت مسایل امنیتی خاص خود را دارد که این ابزار را نسبت به اسکناس و مسکوکات امن تر می کند.

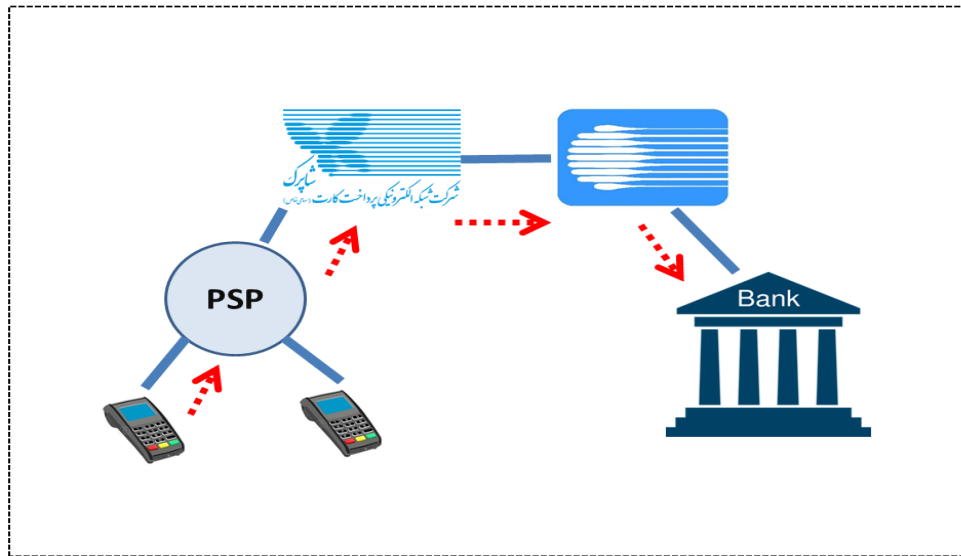
۲-۳. معماری پیشنهادی

شکل ۵ معماری فعلی برای عبور تراکنش های پرداخت در شبکه شتاب و شاپرک را نشان می دهد. در این معماری تمام تراکنش ها از سویچ های واسط شتاب و شاپرک عبور پیدا می کنند. بنابراین سهم قابل توجهی از تراکنش های شتاب (حدود ۴۰٪) مربوط به تراکنش های خرد شبکه شاپرک است. در شکل ۵ مسیر قرمز مشخص شده مربوط به تراکنش های شارژ و مصرف است.

^{۱۷} شرکتی فعال در حوزه اجرای پروژه های کیف پول الکترونیک

^{۱۸} Little law

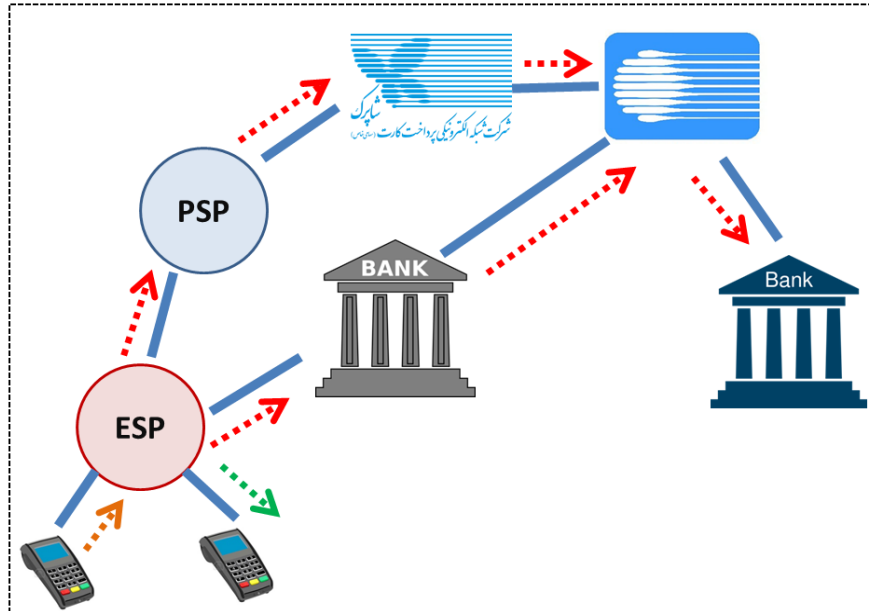
^{۱۹} Secure element



شکل ۵. معماری موجود در شبکه پرداخت شاپرک

معماری نشان داده شده در شکل ۶ به گونه ای است که تراکنش ها از نقاط پذیرش به سویچ شرکت توسعه دهنده سرویس کیف پول ۲۰ ارسال و و تسویه با فرکانس مشخص انجام می شود. در شکل ۶ مسیره های قرمز تراکنش های شارژ، مسیر نارنجی تراکنش های مصرف و مسیر سبز تراکنش های تسویه را نشان می دهند. در این معماری تنها تراکنش های شارژ کیف پول که فرکانس تکرار آن به طور متوسط یک دهم تراکنش های مصرف است، از سویچ های حاکمیتی عبور می کند. به عبارتی دیگر این معماری می تواند ۳۶٪ از بار سویچ واسط شتاب را بکاهد.

۲۰ ESP (Epurple Service Provider)



شکل ۶. معماری پیشنهادی برای توسعه کیف پول الکترونیک

۳-۳. مدل مناسب کارمزد

در طراحی مدل کارمزد سه پارامتر نقش اساسی دارند: مآخذ کارمزد، نرخ کارمزد و زمان تسویه.

مآخذ کارمزد: در حال حاضر هزینه پرداخت های خرد بر عهده بانک ها است در حالی که در یک مدل ایده آل این هزینه باید بر عهده کاربران و ذینفعان اصلی یعنی دارندگان کارت و پذیرندگان باشد. انتقال مآخذ کارمزد از بانک به کاربران در شبکه پرداخت برخط (شاپرک) تنها راه حل برای ایجاد فضا برای اخذ کارمزد در تراکنش های خرد مبتنی بر کیف پول است. این امر سبب تبدیل هزینه تراکنش ها به درآمد برای سیستم بانکی و کسب درآمد از منابع غیرمشاع و کاهش فشار بر درآمدهای مشاع بانک ها است.

نرخ کارمزد: مقدار کارمزدی که به ازای هر تراکنش خرد اخذ می شود باید با حداقل هزینه تمام شده تراکنش متناسب باشد. بنابراین می توان نرخ کارمزد تراکنش های کیف پول را برابر با کارمزد تراکنش های برخط در نظر گرفت با این تفاوت که مشتری تنها در هنگام شارژ کیف پول (تراکنش برخط شتابی) کارمزد پرداخت می کند و در تراکنش های مصرف کارمزدی از وی اخذ نمی شود. در این صورت به طور متوسط نرخ کارمزد هر تراکنش خرد مبتنی بر کیف پول یک دهم تراکنش های برخط بوده و بازی در پرداخت های خرد به تعادل بین ابزارهای برخط و برون خط می انجامد.

زمان تسویه: تنظیم این پارامتر وابستگی زیادی به نوع کسب و کار پذیرنده و فرکانس تکرار تراکنش دارد. به این صورت که مکانیسم تسویه باید به گونه ای طراحی شود که حجم تراکنش ها و سندزنی در سامانه متمرکز به یک دهم کاهش یابد. بنابراین چنانچه در یک کسب و کار کاربر به طور متوسط روزانه A تراکنش انجام می دهد، زمان انجام تسویه باید 10/A روز باشد.



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

نواوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



۴. نتیجه‌گیری

همان طور که تحلیل‌های ارایه شده در این مقاله نشان می‌دهد، ابزار پرداخت برخط یا همان شبکه شاپرک در کشور ما عملاً به ابزاری برای پرداخت‌های خرد تبدیل شده است. علت این مساله در تضعیف ابزارهای سنتی پرداخت خرد یعنی اسکناس و مسکوکات از سوی بانک مرکزی و همچنین عدم توسعه مناسب و فراگیر کیف پول الکترونیک برون خط است. در این مقاله تحلیلی از هزینه‌های پرداخت الکترونیک در فضای تراکنش‌های خرد برای بانک‌ها ارایه شد. این هزینه‌ها، قیمت تمام شده تراکنش‌های پرداخت خرد را به حداقل ۳۰۵۱ ریال رسانده است. با توجه به مبالغ پایین و تکرار زیاد این تراکنش‌ها، پرداخت چنین هزینه‌هایی بانکداری و پرداخت الکترونیک را به یک کسب و کار زیان‌ده برای بانک‌ها تبدیل کرده است. ابزارهای سنتی پرداخت یعنی سکه و اسکناس به مراتب با هزینه کم‌تر امکان یک تراکنش خرد را فراهم می‌آورند. هرچند این ابزارها محدودیت‌های فیزیکی خاص خود دارند و از این رو توسعه کیف پول الکترونیک به عنوان یک راهکار برای الکترونیک کردن ابزارهای سنتی و پوشش فضای پرداخت‌های خرد پیشنهاد می‌شود. مدل پیشنهادی در دو سطح کسب و کار و معماری به گونه‌ای پیشنهاد شد که هزینه انجام تراکنش‌های خرد و همچنین ظرفیت اشغال شده در زیرساخت‌های بانکی تا یک دهم کاهش پیدا کند. از آنجایی که ضریب نفوذ تلفن‌های هوشمند در جهان و ایران بسیار بالا است و استفاده از این سخت‌افزارها در تراکنش‌های مالی به شدت مورد استقبال عموم مردم است، در ادامه این پژوهش و در تحقیقات آتی ابزارهای کیف پول برون خط مبتنی بر گوشی تلفن همراه و سیم کارت مورد بررسی دقیق‌تر قرار خواهند گرفت.

۵. مراجع

- [1]. Finkenzeller, Klaus. *RFID handbook: fundamentals and applications in contactless smart cards, radio frequency identification and near-field communication*. John Wiley & Sons, 2010.
- [2]. Arvidsson, Niklas. "Consumer attitudes on mobile payment services—results from a proof of concept test." *International Journal of Bank Marketing* 32.2 (2014): 150-170.
- [3]. گزارش اقتصادی سالیانه شاپرک ۱۳۹۵.
- [4]. Bolt, Wilko, and Loretta J. Mester. "Introduction to Retail Payments: Mapping Out the Road Ahead." *Journal of Financial Services Research* 52.1-2 (2017): 1-3.
- [5]. Ward, Michael. "EMV card payments—An update." *Information Security Technical Report* 11.2 (2006): 89-92.
- [6]. محمد کمیجانی، نگار حسن‌پور، بابک نجار اعرابی، "محاسبه دسترس‌پذیری حس شده از سوی کاربر نهایی بر اساس بازسازی الگوی تقاضای تراکنش بانکی"، دومین همایش بین‌المللی بانکداری الکترونیک و نظام‌های پرداخت، مرکز همایش‌های بین‌المللی صداوسیما، تهران، ۲۶ و ۲۷ دی‌ماه ۱۳۹۱.
- [7]. زهرا جهان، حمید آقایی، محمدرضا جمالی، بابک نجار اعرابی، "مدل‌سازی و شناسایی آماری شاخص‌های سطح بالای سامانه پرداخت الکترونیک"، اولین همایش بین‌المللی بانکداری الکترونیک و نظام‌های پرداخت، مرکز همایش‌های برج میلاد، تهران، ۳۰ بهمن و ۱ اسفندماه ۱۳۹۰.



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



[8]. <https://shaparak.ir>

[۹]. برگرفته از سایت بانک مرکزی ج.ا.ا: <http://www.cbi.ir/page/15730.aspx>

[۱۰]. صیامی وحید، دانشنامه پرداخت و بانکداری الکترونیک، تهران: راه دان، ۱۳۹۳: ص ۲۳۴.