



شبیه سازی شبکه نمونه پرداخت الکترونیکی در سطح تراکنش و بررسی دسترس پذیری حس شده توسط کاربر در دو معماری متمرکز و گسترده

Electronic payment network simulation at transaction level and examination of perceived availability by the users in two centralized and distributed architectures

محدثه مرادی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی برق - کنترل دانشگاه تهران

mohadese.moradi@ut.ac.ir

(محمد کمیجانی، شرکت نبض افزار رایان اندیش)

m.komijni@pulseware.ir

حمید آقایی، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد رشته برق - کنترل دانشگاه تهران

hamid.ghaie@ut.ac.ir

محمد رضا جمالی، شرکت نبض افزار رایان اندیش)

jamali@pulseware.ir

بابک نجار اعرابی، دانشیار دانشگاه تهران

araabi@ut.ac.ir

چکیده

در این مقاله با در نظر گرفتن شاخص‌های کیفی میانگین زمان تعمیر و میانگین زمان بین دو خرابی سوپیچ‌ها در شبکه پرداخت الکترونیکی، دسترس پذیری حس شده توسط کاربر نهایی در دو معماری متمرکز و گسترده مدل سازی و پیاده سازی شده است. در مدل سازی هر سوپیچ، شاخص‌های دسترس پذیری، متوسط فاصله بین دو خرابی و متوسط زمان تعمیر به صورت توابع نمای مدل شده است. همچنین تراکنش‌های ورودی هر سوپیچ به صورت یک متغیر تصادفی پواسن در نظر گرفته شده است. شبیه سازی‌های صورت گرفته با دو معماری متمرکز و گسترده با شرایط یکسان نشان می‌دهد که دسترس پذیری حس شده توسط کاربران نهایی، در حالت گسترده بالاتر است. این مساله به خصوص در زمانی که تراکنش‌های بین بانکی از تراکنش‌های داخلی بانک‌ها بیشتر باشد، نمود بیشتری دارد. دسترس پذیری حس شده به عنوان یک شاخص مهم و شرط لازم قبولی هر معماری در توازن با دیگر شاخص‌های غیر عملکردی هر سامانه مانند زمان پاسخ، هزینه، امنیت، یکپارچگی و کنترل پذیری می‌تواند به تصمیم سازی طراحان در رابطه با انتخاب معماری سیستم به صورت متمرکز یا گسترده کمک کند.

کلید واژه‌ها: میانگین زمان تعمیر^۱، میانگین زمان بین دو خرابی^۲، دسترس پذیری حس شده^۳، معماری متمرکز، معماری گسترده.

¹ Mean Time to Repair



Abstract

mean time to repair and mean time to failure of In this paper by considering the qualitative indicators, switch in electronic payment network, the perceived availability by the end user in two centralized and distributed architecture has been modeled and implemented. In modeling of each switch, availability, mean time to repair and mean time to failure indicators have been modeled as exponential functions. Also, each switch input transactions are considered as a Poisson random variable. Simulations of two distributed and centralized architecture with the same conditions shows that the perceived availability by the user in the distributed architecture is more. This issue particularly will be more when interbank transactions are more than banks' internal transactions. Perceived availability as an important and necessary condition of any architecture, in harmony with other non-functional parameters of the system such as response time, cost, security, integrity and controllability can help designers to make decisions about choosing centralized or distributed system architecture.

Key words: mean time to repair, mean time to failure, perceived availability, centralized architecture, distributed architecture.

مقدمه

در سال‌های اخیر استفاده از خدمات بانکداری الکترونیکی افزایش یافته است و امکان دسترسی به صورت ۲۴ ساعته در ۷ روز هفته فراهم آمده است. با افزایش نسبت تراکنش‌های پرداخت الکترونیکی در کل تراکنش‌های مالی بانک‌ها و موسسات مالی، اهمیت کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی افزایش یافته است و گسترش فرآیندهای مالی بر روی بستر بانکداری الکترونیکی به وضوح مشاهده می‌شود. استفاده از این خدمات نه تنها در برداشت و خرید بلکه در پرداخت‌های قیوض، خرید شارژ و همچنین پرداخت‌های شهری مشاهده می‌شود. با توجه به افزایش استفاده از این خدمات و توسعه کمی، توجه به کیفیت خدمات ارایه شده و بهبود آن توسط زیر ساخت بانکداری الکترونیکی در کشور الزامی است.

در این مقاله با در نظر گرفتن شاخص‌های کیفیت خدمات هر سویچ مانند دسترس‌پذیری، فاصله بین دو خرابی و متوسط زمان تعمیر سویچ‌های بانکی سعی شده است تا با ارایه یک مدل آماری مناسب از سویچ‌های بانکی، دسترس‌پذیری حس شده از طرف کاربر نهایی در شبکه پرداخت الکترونیکی مدل‌سازی و شبیه‌سازی شود. مدل‌سازی و شبیه‌سازی سامانه پرداخت الکترونیکی در دو حالت متمرکز و گسترده صورت گرفته است و اثرات معماری شبکه بر دسترس‌پذیری حس شده توسط کاربر نهایی مورد ارزیابی قرار گرفته است.

دسترس‌پذیری حس شده به عنوان یک شاخص مهم و شرط لازم قبولی هر معماری در توازن با دیگر شاخص‌های غیرعملکردی هر سامانه مانند زمان پاسخ، هزینه، امنیت، یکپارچگی و کنترل‌پذیری می‌تواند به تصمیم‌سازی طراحان در رابطه با انتخاب معماری سیستم به صورت متمرکز یا گسترده کمک کند.

² Mean Time to Failure

³ Perceived Availability



در ادامه این مقاله به ترتیب به این موارد پرداخته می‌شود. در قسمت دوم ادبیات موضوع با تکیه بر شاخص‌های سنجش کیفیت در سیستم‌های مختلف و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات ارایه شده است. قسمت سوم پس از ارایه تعاریفی از حالت‌های سرویس‌دهی سویچ‌ها، معادلات ریاضی حاکم بر دسترس-پذیری بیان می‌شود. نحوه پیاده‌سازی مدل در قسمت چهارم ارایه شده است. در فصل پنجم نتایج حاصل از شبیه‌سازی با تغییر متغیرها و تغییر ساختار به بحث گذاشته شده و در نهایت در فصل ششم جمع‌بندی آورده شده است.

ادبیات موضوع

مدل‌سازی و شناسایی در زمینه‌های بسیاری از جمله کنترل، فناوری اطلاعات و غیره کاربرد دارد. در این میان شبیه‌سازی ابزاری قدرتمند در جهت پیاده‌سازی و ارزیابی مدل است. برای ساخت مدل صحیح می‌بایست ویژگی‌ها و شاخص‌های سامانه‌ی مورد مطالعه را در نظر گرفت. از طرف دیگر کارایی هر سامانه از طریق شاخص‌های عملکردی و غیرعملکردی آن مانند دسترس‌پذیری، انعطاف‌پذیری و قابلیت اعتماد تعیین می‌شود. در واقع شاخص‌های عملکردی به تنهایی بیانگر کارآمدی نیستند و باید در کنار هم بررسی شوند تا به نتیجه‌ی مشخصی درباره کارآمدی سامانه دست یافت [۱].

امروزه دسترسی بیشتر و راحت‌تر به اینترنت موجب گسترش استفاده از خدمات الکترونیکی شده است. خدمات الکترونیکی به دارندگان حساب این امکان را می‌دهند تا بدون نیاز به مراجعه به شعب، حساب و تراکنش‌های خود را مدیریت کنند [۲]. به عنوان مثال پرداخت الکترونیکی انتقال وجه از طریق دستگاه الکترونیکی از حساب فرستنده به گیرنده است. به کمک پرداخت الکترونیکی، فرایند پردرد سر انتقال وجه از حساب یک شخص به حساب شخص دیگر (به ویژه در بانک دیگر) بسیار تسهیل شده است و مشتریان نیز رغبت فراوانی برای استفاده از این روش مبتنی بر بانکداری الکترونیکی نشان داده‌اند. همه‌ی این موارد بیانگر افزایش نیاز به دسترس‌پذیری و اعتماد به سرویس‌های مبتنی بر اینترنت و بانکداری الکترونیک است. برای طراحی سامانه‌های خدماتی با دسترس‌پذیری بالا نه تنها زمان‌های تعمیر و خرابی مهم هستند بلکه دانستن رفتار کاربران و درک آنها از سامانه و واکنش آنها در قبال شرایط مختلف سامانه نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. شایان ذکر است در جهت ارتباط دو مساله فوق تلاش بسیار کمی صورت گرفته است [۳].

تاثیر MTTR و MTTF به همراه رفتار کاربران مورد بررسی قرار گرفته و میزان دسترس‌پذیری حس شده بدست آمده است. نتایج نشان می‌دهد بسته به سیستم مورد نظر کاهش MTTR یا افزایش MTTF موجب بهبود دسترس‌پذیری از دید کاربر می‌شود [۴]. این نتیجه اهمیت فرایند تعمیر را دوچندان می‌کند. اما به طور کلی چرا به تعمیر اهمیت می‌دهیم؟ برای پاسخ به این سوال باید به موارد زیر توجه داشت [۵]:

اول اینکه همواره خطای انسانی اجتناب‌ناپذیر است و در بسیاری موارد خرابی ناشی از خطای انسانی اتفاق می‌افتد. دوم این که MTTR به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری است. دیگر اینکه کاهش MTTR به صورت مستقیم بر درک کاربر تاثیرگذار است. در نهایت اینکه تعمیر مکرر بر بهبود MTTF موثر است.

در مقاله [۶] به شاخص غیرعملکردی دسترس‌پذیری شبکه‌های پرداخت الکترونیکی بانکی پرداخته شده است. سیستم‌های پرداخت شامل ترمینال‌های خرید^۴، عابر بانک‌ها^۵، تلفن‌های همراه^۶، ACH^۷ و RTGS^۷ هستند.

⁴ POS

⁵ ATM

⁶ Automated Cleaning House

⁷ direct debit/ deposit and real time gross settlement

روش تحقیق

تعاریف و اصطلاحات

میانگین فاصله زمانی بین دو خرابی (MTTF): این شاخص متوسط زمان بین دو خرابی سامانه است که بیشتر نشان‌دهنده قابلیت اعتماد سامانه است. هر چه این زمان بالاتر باشد، فاصله بین دو خرابی متوالی سامانه بیشتر می‌شود.

میانگین زمان تعمیر (MTTR): این شاخص متوسط زمان تعمیر سامانه است که بیشتر نشان‌دهنده قابلیت نگهداری سامانه است. هر چه این زمان پایین‌تر باشد میزان معطلی سرویس‌گیرندگان در اثر قطعی کمتر خواهد بود و سامانه زودتر به حالت سرویس‌دهی برمی‌گردد. لازم به ذکر است در هنگام شبیه‌سازی از مقادیر واقعی MTTR و MTTF استفاده شده است.

دسترس‌پذیری: درصد زمان سرویس‌دهی سامانه به کل زمان را در بازه زمانی مورد نظر نشان می‌دهد و با معادله (۱) بیان می‌شود. معادله (۱) نشان می‌دهد دسترس‌پذیری بالا می‌تواند از طریق افزایش متوسط زمان بین دو خرابی و کاهش متوسط زمان تعمیر بدست آید [۴].

$$Availability = \frac{MTTF}{MTTF + MTTR} \quad (1)$$

دسترس‌پذیری از دید کاربر نهایی: تعداد تراکنش‌های موفق به کل تراکنش‌هاست و با معادله (۲) بیان می‌شود.

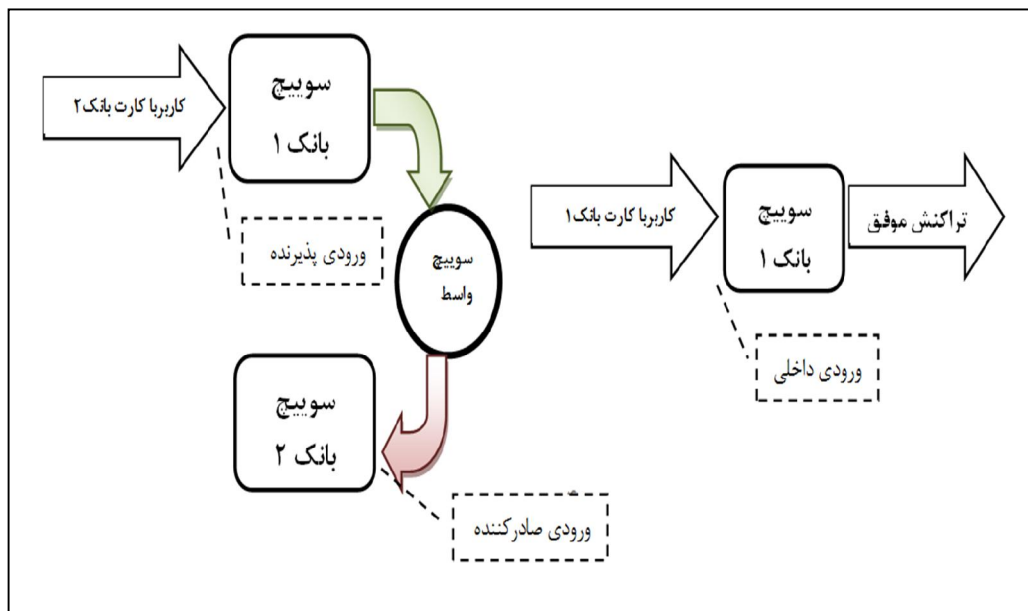
$$PercievedAvailability = \frac{Successful\ Transactions}{Total\ Transactions} \quad (2)$$

هر سویچ بانکی دارای سه حالت سرویس‌دهی است [۷] (تصویر ۱):

حالت داخلی (Internal Mode): تراکنش‌هایی که با کارت‌های بانک یا موسسه بر روی ترمینال‌های فروش، خودپردازها یا دیگر درگاه‌های سویچ همان بانک انجام می‌شود.

حالت صادرکننده (Issuer Mode): تراکنش‌هایی که با کارت‌های بانک یا موسسه بر روی ترمینال‌های فروش، خودپردازها یا سایر درگاه‌های سویچ بانک‌های دیگر انجام می‌شود.

حالت پذیرنده (Acquirer Mode): تراکنش‌هایی که با کارت بانک‌ها یا موسسات دیگر بر روی ترمینال‌های فروش، خودپردازها و یا سایر درگاه‌های سویچ بانک انجام می‌شود.



تصویر ۱ - حالات سرویس‌دهی سوییچ بانکی. تصویر سمت راست: داخلی تصویر سمت چپ: پذیرنده و صادرکننده

مدل آماری تولید تراکنش

میانگین فاصله زمانی بین دو خرابی (MTTF) و میانگین زمان تعمیر (MTTR) دارای توزیع نمایی هستند [۴].

$$f(x; \lambda) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases} \quad (3)$$

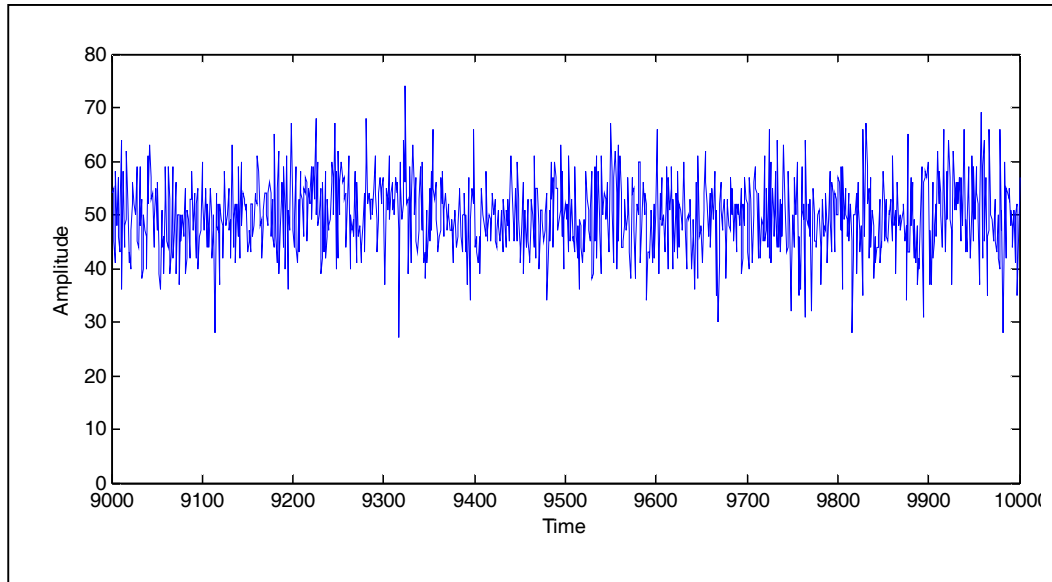
در توزیع نمایی λ مدت زمان میانگین وقوع دو اتفاق متوالی است.

ورودی هر سوییچ (تقاضای دارندگان کارت) به صورت توزیع پواسن است [۴]:

$$f(k; \lambda) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!} \quad (4)$$

در توزیع پواسن λ تعداد دفعات تکرار در بازه زمانی داده شده است.

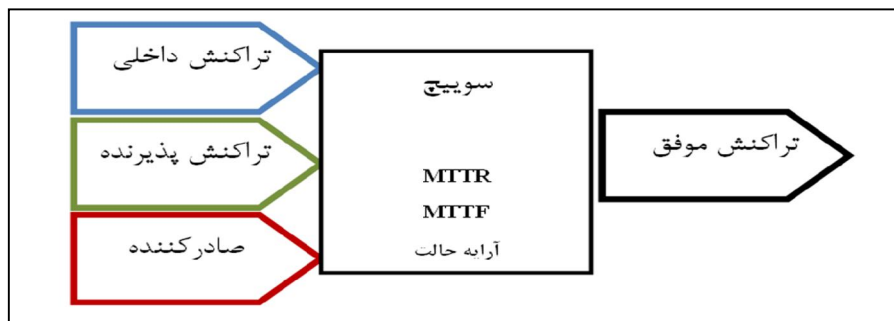
به عنوان مثال برای یک توزیع پواسن با نرخ $\lambda = 50$ ، ورودی تراکنش‌های سویچ به صورت زیر خواهد بود.



تصویر ۲- موج ورودی تراکنش با توزیع پواسن $\lambda = 50$

مدل سویچ

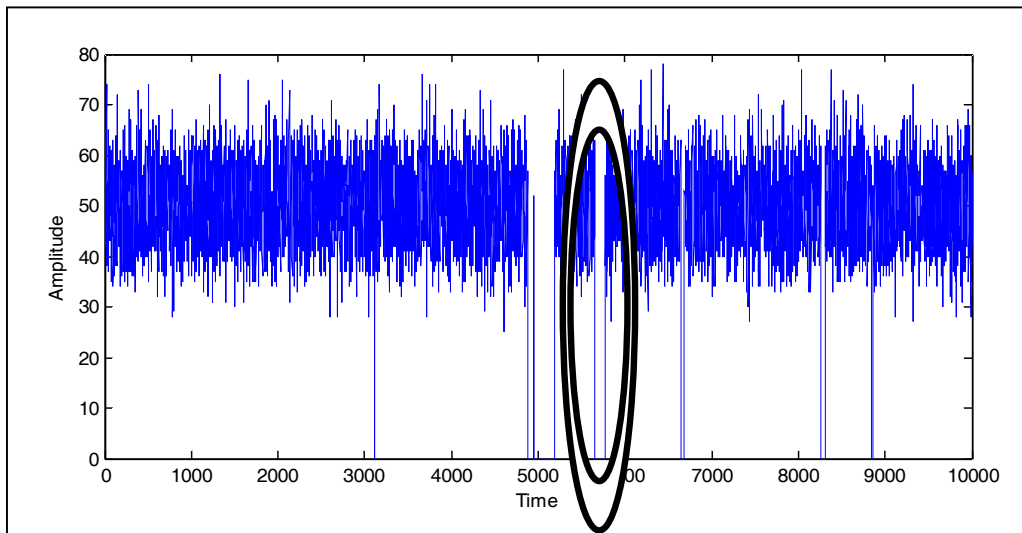
برای سویچ دو حالت ON و OFF در نظر گرفته شده است که در حالت ON، خروجی مدل برابر با ورودی خواهد بود و در حالت OFF خروجی مدل برابر با صفر خواهد بود. سویچ به صورت تصادفی بین دو حالت ON و OFF با توجه به مقادیر MTTR و MTTF تغییر حالت می‌دهد و با توجه به موج ورودی که به صورت یک فرآیند تصادفی پواسن است، خروجی سویچ در یک بازه زمانی مدل‌سازی می‌شود. توجه شود که MTTR و MTTF متغیرهای تصادفی با توزیع نمایی هستند. مدل سویچ در تصویر ۳ نشان داده شده است.



تصویر ۳- مدل سویچ

به عنوان مثال با فرض $MTTR = 50$ و $MTTF = 1000$ خروجی سویچ برای موج ورودی تصویر ۲، به صورت تصویر ۴ خواهد بود و دسترس‌پذیری حس شده توسط کاربر برابر با $94/73$ شده است. در تصویر ۴ قسمتی توسط دایره مشخص شده است که زمان خارج از سرویس بودن سویچ را نشان می‌دهد.

دهد. زمان خارج از سرویس بودن از هنگام وقوع خرابی تا پایان زمان تعمیر است. همان‌طور که دیده می‌شود در این زمان خروجی صفر است و هیچ تراکنشی انجام نمی‌شود.

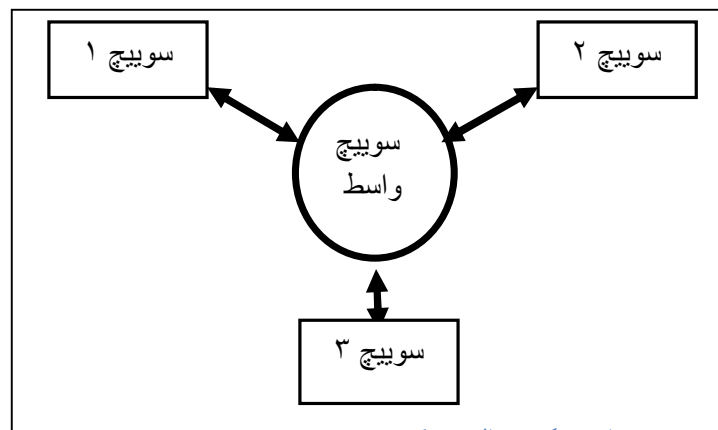


تصویر ۴- خروجی سویچ بر روی ورودی تصویر ۲ و مدل سازی خارج از سرویس بودن های سویچ با توجه به $MTTF$ و $MTTR$ تعریف شده برای سویچ

معماری شبکه‌ی پرداخت

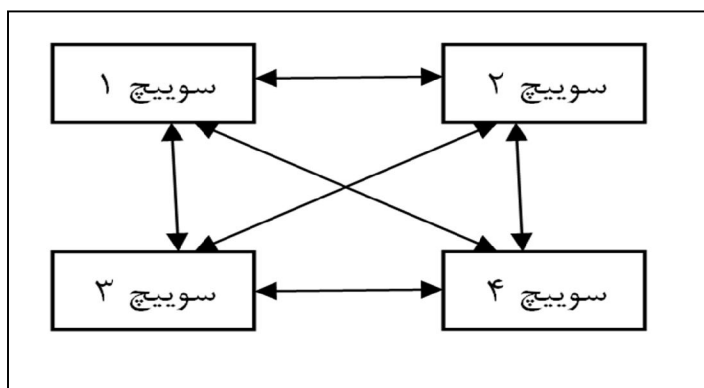
در مدل‌سازی شبکه بانکی دو معماری متفاوت متمرکز و گسترده مورد بررسی قرار گرفته است.

در ساختار متمرکز برای انجام تراکنش‌های داخلی فقط به سویچ همان بانک نیاز است اما برای انجام تراکنش‌های بین بانکی علاوه بر دو بانک درگیر، یک سویچ واسط نیز نیاز است تا ارتباط دو بانک مذکور را امکان‌پذیر سازد. در تصویر ۵ معماری شبکه پرداخت به صورت متمرکز نشان داده شده است.



تصویر ۵- معماری شبکه در حالت متمرکز

در ساختار گسترده سویچ واسط وجود ندارد و ارتباط سویچ‌ها با یکدیگر به صورت مستقیم صورت می‌گیرد. در تصویر ۶ معماری شبکه پرداخت به صورت گسترده نشان داده شده است.



تصویر ۶- معماری شبکه در حالت گسترده

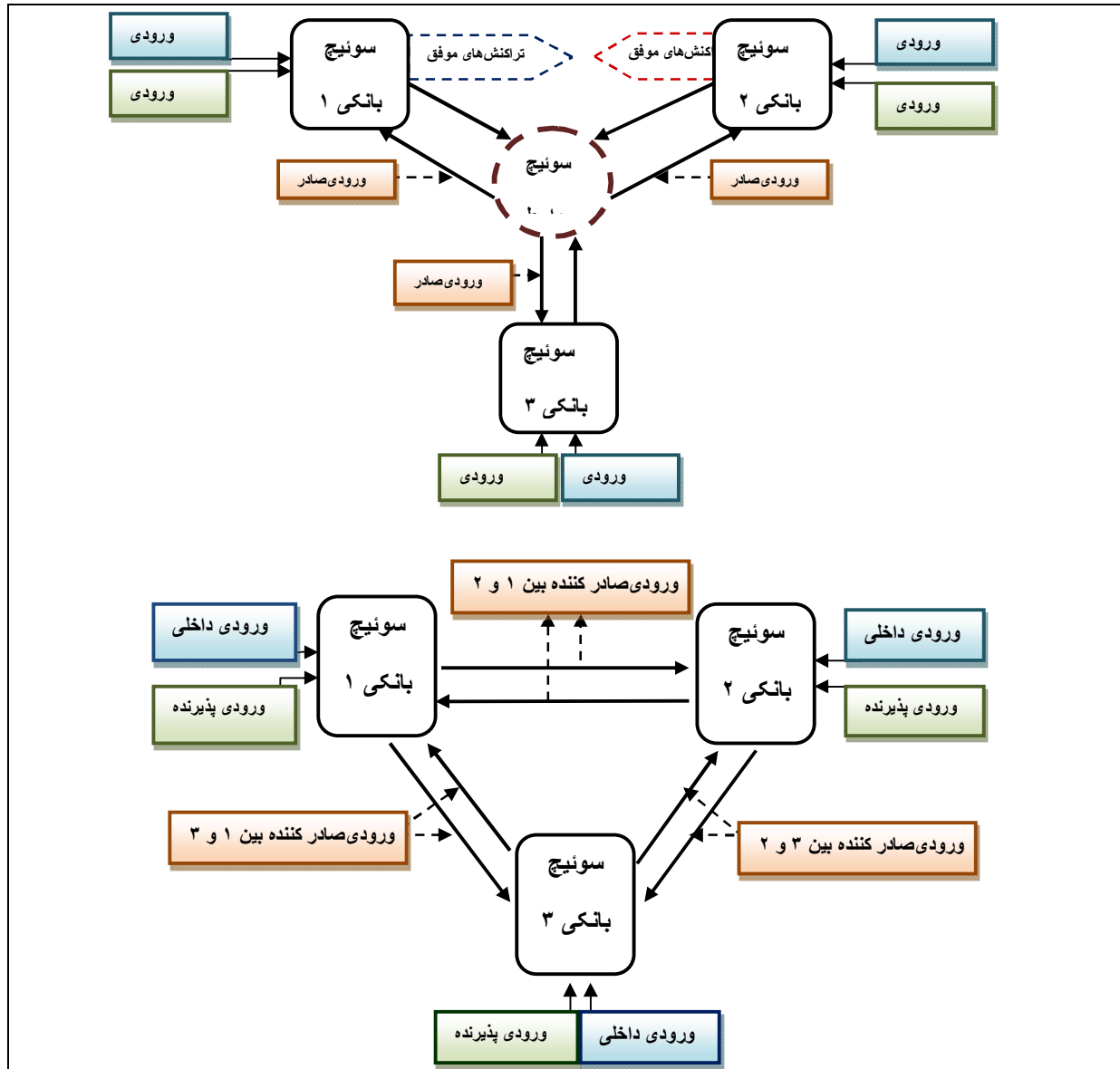
یافته‌ها و نتایج

در این قسمت یافته‌ها و نتایج حاصل از شبیه‌سازی شبکه پرداخت الکترونیکی با دو معماری گسترده و متمرکز ارایه شده است. مشخصات سویچ‌ها در جدول ۱ ارایه شده است. در اجرای شبیه‌سازی از داده‌های سه بانک نمونه استفاده شده است.

جدول ۱- شاخص‌های کیفی سویچ‌های بانک‌های نمونه

دسترس‌پذیری	MTTF	MTTR	سویچ
۹۹/۹۷	۹۷۲۰	۲۰	بانک نمونه ۱
۹۹/۹۰	۲۱۰۰۹	۲۱	بانک نمونه ۲
۹۹/۸۷	۱۸۱۰۰	۲۲	بانک نمونه ۳
۹۹/۹۰	۱۵۰۰۰	۱۵	واسط

شبیه‌سازی در دو معماری صورت گرفته است که هر دو شامل سه سویچ بانکی هستند و معماری متمرکز علاوه بر این سه سویچ، یک سویچ واسط نیز داراست. نحوه پیاده‌سازی این دو معماری در تصویرهای ۷ و ۸ نشان داده شده است.



تصویر ۸- معماری شبکه پرداخت سه بانک نمونه به صورت گسترده

در ادامه نتایج حاصل از اجرای سناریوهای مختلف ارایه شده است.

سناریوی ۱- بررسی اثر شاخص‌های کیفی سوییج واسط بر دسترس پذیری حس شده

شاخص‌های دسترس پذیری سوییج‌های بانکی ثابت نگه داشته شده است و فقط دسترس پذیری سوییج واسط تغییر داده می‌شود. در جدول ۲ نرخ تراکنش-های داخلی و بین بانکی در سوییج‌ها ارایه شده است.

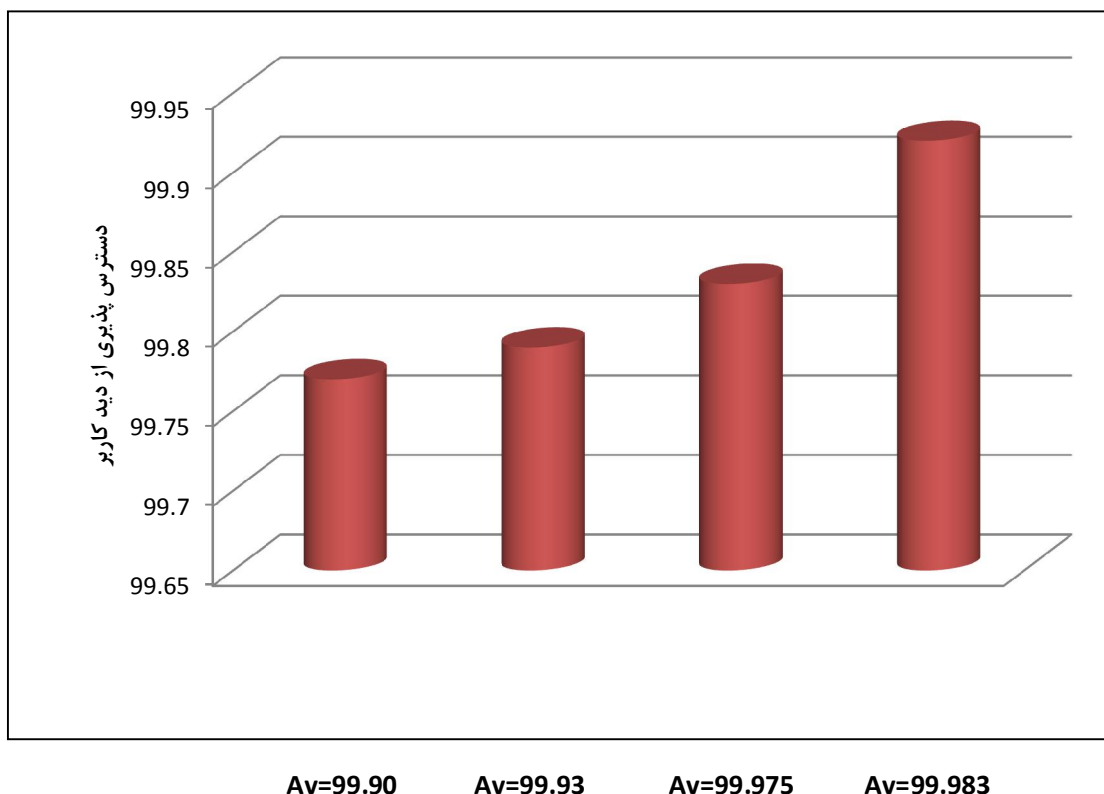


هر چه میزان دسترس‌پذیری سویچ واسط بیشتر باشد مدت زمان بیشتری On است و تراکنش‌های بیشتری را از خود عبور می‌دهد و به بانک مورد نظر منتقل می‌کند. در نتیجه انتظار داریم تعداد تراکنش‌های ناموفق کمتر شود و طبق فرمول (۲) دسترس‌پذیری حس شده توسط کاربر افزایش یابد.

جدول ۲- نرخ تراکنش‌های هر سویچ در سناریوی ۱

صادر کننده	پذیرنده	سویچ ۱	سویچ ۲	سویچ ۳
سویچ ۱	۵۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰
سویچ ۲	۱۵۰	۱۵۰	۵۰۰	۱۵۰
سویچ ۳	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۵۰۰

تصویر ۷ تاثیر تغییر دسترس‌پذیری سویچ واسط بر میزان دسترس‌پذیری حس شده از دید کاربران نهایی سامانه را نشان می‌دهد. در زیر هر میله‌ی نمودار مقدار MTTR و MTTF و دسترس‌پذیری سویچ واسط نوشته شده است. لازم به ذکر است مقدار دسترس‌پذیری شتاب از فرمول (۱) به دست آمده است. مشاهده می‌شود با بهبود شاخص‌های سویچ واسط (افزایش MTTF و کاهش MTTR) دسترس‌پذیری از دید کاربران نهایی شبکه افزایش می‌یابد.



تصویر ۹- اثر بهبود دسترس‌پذیری سویچ واسط بر دسترس‌پذیری حس شده توسط کاربران نهایی

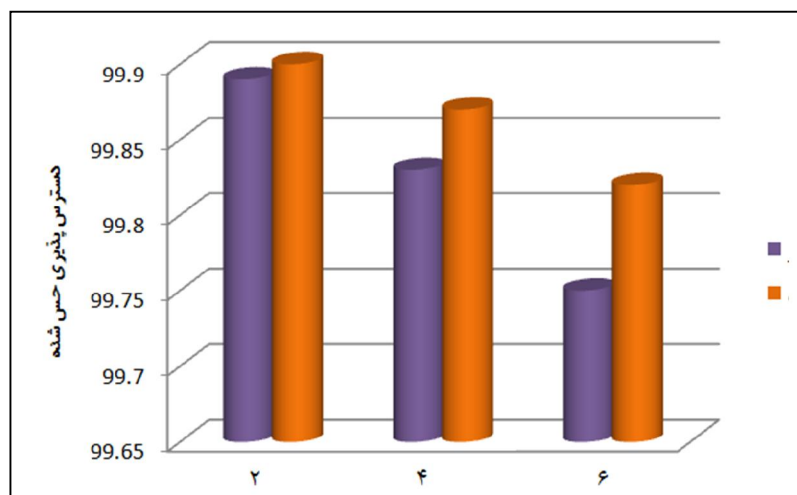
سناریوی ۲- شبیه‌سازی در دو حالت گسترده و متمرکز

در این قسمت دسترس‌پذیری شبکه بانکی در دو ساختار متمرکز با وجود سویچ واسط و ساختار گسترده بدون سویچ واسط بررسی می‌شود. در جدول ۳ نرخ ورودی تراکنش‌ها در سه حالت مختلف ارایه شده است.

جدول ۳- نرخ ورودی تراکنش‌های هر سویچ در سناریوی ۲

صادرکننده	پذیرنده	سویچ ۱	سویچ ۲	سویچ ۳
سویچ ۱	۲۰۰-۴۰۰-۶۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
سویچ ۲	۱۰۰	۲۰۰-۴۰۰-۶۰۰	۱۰۰	۱۰۰
سویچ ۳	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰-۴۰۰-۶۰۰	۱۰۰

امکان برقراری ارتباط با حساب خود از طریق درگاه‌های سویچ بانک‌های دیگر موجب روند رو به رشد تراکنش‌های بین بانکی در سال‌های اخیر شده است. در تصویر ۱۰ وضعیت دسترس‌پذیری حس شده توسط کاربران در دو معماری متمرکز و گسترده با توجه به این روند نشان داده شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد در صورتی که نرخ ورودی داخلی و بین بانکی تفاوت زیادی با هم نداشته باشند دسترس‌پذیری در دو حالت تفاوت قابل توجهی با یکدیگر ندارند؛ تفاوت آنجا آشکار می‌شود که میزان تراکنش‌های بین بانکی نسبت به تراکنش‌های داخلی افزایش می‌یابد و نقش سویچ واسط در دسترس‌پذیری حس شده توسط کاربران پررنگ‌تر می‌شود. در این صورت دسترس‌پذیری حالت متمرکز نسبت به گسترده به شدت کاهش می‌یابد.



تصویر ۱۰- اثر افزایش تعداد تراکنش‌های بین بانکی به تراکنش‌های داخلی بر دسترس‌پذیری حس شده در دو معماری متمرکز و گسترده‌یابدها و نیابدها



جمع بندی

در این مقاله با ارایه مدل آماری از سویچ پرداخت الکترونیکی با در نظر گرفتن شاخص‌های کیفی متوسط زمان تعمیر، فاصله بین دو خرابی و دسترس پذیری امکان مدل‌سازی شبکه پرداخت در حالت‌های گسترده و متمرکز فراهم شده است. نتایج به دست آمده از شبیه‌سازی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد که معماری شبکه پرداخت در دسترس پذیری حس شده توسط کاربر نهایی تاثیرگذار است و دسترس پذیری حس شده توسط کاربر نهایی در معماری گسترده از معماری متمرکز بیشتر است. هر چه تراکنش‌های بین بانکی بیشتر باشد، اثر سویچ واسط بر دسترس پذیری حس شده بیشتر است و در صورتی که سویچ واسط عملکرد ایده‌آل و دسترس پذیری نزدیک صد درصد داشته باشد، بر روی دسترس پذیری حس شده توسط کاربر نهایی تاثیرگذار نخواهد بود و با دسترس پذیری حس شده در معماری گسترده برابری خواهد کرد. دسترس پذیری حس شده به عنوان یک شاخص مهم و شرط لازم قبولی هر معماری در توازن با دیگر شاخص‌های غیرعملکردی هر سامانه مانند زمان پاسخ، هزینه، امنیت، یکپارچگی و کنترل پذیری می‌تواند به تصمیم‌سازی طراحان در رابطه با انتخاب معماری سیستم به صورت متمرکز یا گسترده کمک کند.

منابع

- [1] Chung, L. and Cesar Sampaio do Prado Leite, J. (2009). Conceptual Modeling: On Non-Functional Requirements in Software Engineering. Lecture Notes in Computer Science. Volume 5600, pp.363-379.
- [2] Wier, C. Anderson, J. and Jack, M. (2006). On the Role of Metaphor and Language in Design of Third Party Payments in Ebanking: Usability and Quality. International Journal of Human-Computer Studies. Vol. 64, Issue 8, pp. 770-784.
- [3] Xie, W. Sun, H. Cao, Y. and Trivedi, K.S. (2003). Modeling of user perceived web server availability. In Proceedings of the IEEE International Conference on Communications, pp.1796 - 1800.
- [4] Song, Y.J. Tobagus, W. Raymakers, J. and Fox, A. (2011). Is MTTR more important than MTTF for improving user-perceived availability?. [online]. Available: <http://www.cs.cornell.edu/~yeejiun/mttr.pdf> (last access : 2011)
- [5] Fox, A. (2002). Toward Recovery-Oriented Computing. Proceeding VLDB '02 Proceedings of the 28th international conference on Very Large Data Bases.
- [6] Ayo, C.K. and Ukpere, W.I. (2010). *Design of a secure unified e-payment system in Nigeria: A case study*. *African Journal of Business Management. Vol. 4 (9), pp. 1753-1760.
- [7] Shahedi, Y. Shah-Hosseini, H. Nikimaleki, Kh. and Jamali, M.R. (2011). Evaluation of Banking Payment Switch Daily Operation Based on Fuzzy Methods. 3rd International Conference on Machine Learning and Computing.

تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت شرکت توسعه سامانه‌های نرم‌افزاری نگین (توسن) تحت قرارداد پژوهشی شماره ۸۹۵۷۶۰ مورخ ۱۳۸۹/۸/۱۲ بین این شرکت و پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران انجام شده است.



The 2nd Conference on **بانکداری الکترونیک و**
Electronic Banking and Payment Systems
نظام‌های پرداخت



تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی صدا و سیما ۲۶ و ۲۷ دی ماه ۱۳۹۱