Scientific-Research Quarterly
Journal of Technical Science
Khatam Al-Nabieen University
Volume 2, Issue 3, Summer 2024

Simulating secure model of ATM machines using DEVS

Abstract
In this article, the DEVS formula of discrete event systems, which was introduced by Dr. Bernard P. Ziegler in 1976 in a book called Theory of Modeling and Simulation, the concept of DEVS is used and discussed for modeling and simulating an ATM machine. Today, ATM machine have undoubtedly become a necessity in banks, people no longer have to visit the banks to do their transactions, instead use these types of machines, however, the people who are using an ATM machine are not clear and aware of that how the secure processes work inside of the ATMs. With an ATM card and a valid PIN, the customers can use the ATM where the valid user is accepted based on a PIN (personal identification number). Authentication and authorization ensures that maximum security is maintained through ATMs. In fact, banks provide flexible functionalities for the users such as balance checking, cash deposit and money transactions, but the biggest challenge is the security of the transactions, which especially the mobility ATM machines suffer. According to the DEVS formula, in this article, an attempt has been made to provide an application model for secure data transmission using the above formula.
Key terms:
ATM machine, authentication, DEVS formula, modeling and simulation.

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

فصلنامه علمی - تحقیقی علوم فنی
پوهنتون خاتم‌النبیین(ص)
سال دوم ، شماره سوم، تابستان ۱۴۰۳
صفحه ۴۹ – ۶۴

شبیه‌سازی ماشین‌های امن خودپرداز با استفاده از دیف

سید زکریا حبیب[۱]

چکیده

در این مقاله، فرمول دیف مشخصات سیستم‌های رویداد گسسته که توسط دکتر برنارد پی زایگلر در سال ۱۹۷۶ در کتاب با نام تئوری مدل‌سازی و شبیه‌سازی معرفی شد استفاده شده و برای مدلسازی و شبیه سازی عملکرد ماشین خود پرداز بحث شده است. امروزه سیستم‌های خود پرداز بدون شک به یک ضرورت در بانک‌ها تبدیل شده است. مردم دیگر مجبور نیستند برای انجام تراکنش‌های خود به بانک‌ها مراجعه کنند، اما در عوض ازین نوع سیستم‌ها استفاده می‌کنند، با این حال، همه کسانی که از سیستم خودپرداز استفاده می‌کنند از عملکرد واضح نحوه انجام فرآیندها در داخل سیستم آگاه نیستند که به چه رویه‌ی این سیستم‌ها امن است. با داشتن کارت خودپرداز و پین معتبر مشتریان بانک‌ها می توانند از دستگاه خودپرداز استفاده کنند که در آن اعتبار فنی به عنوان پین (شماره شناسایی شخصی) پذیرفته شده است. احراز هویت و مجوز تضمین می‌کند که حداکثر امنیت از طریق دستگاه‌های خودپرداز رعایت می‌شود. در واقع، بانک‌ها برای کاربران می‌توانند فراهم سازی عملکردهای مانند بررسی موجودی، سپرده نقدی و تراکنش‌های پولی خدمات ارائه کرده ولی بزرگترین چالش‌آن انتقال امن است که از آن به ویژه ماشین‌های سیار خودپرداز رنج می‌برند. با توجه به فرمول دیف دراین مقاله تلاش شده است تا با استفاده از فرمول فوق مدل کاربردی انتقال امن داده‌ها را فراهم ساخت.

واژگان کلیدی: ماشین خودپرداز ، احراز هویت، فرمول دیف، مدل سازی و شبیه سازی.

[۱]. دیپارتمنت مهندسی نرم افزار، دانشکده کامپیوترساینس، دانشگاه خاتم النبیین(ص)، کابل، افغانستان ۰۷۸۵۷۲۷۲۱۶، s.z.habib@knu.edu.af

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

مقدمه

ماشین‌های خودپرداز[1] ماشین‌های است که به اهداف مشخص در سیستم بانک‌داری از آن بکار برده می‌شود یا بطور مشخص این ماشین‌ها بدون دخالت انسان خدماتی را فراهم می‌سازند که می‌توان در بانک انجام داد [۱]. همچنان این ماشین‌ها به کاربران اجازه می‌دهد که مجموعه از فعالیت‌های کلیدی که شامل پرداخت، انتقال پول، و پرداخت از طریق موبایل را انجام دهند[۲].

از آنجاییکه این ماشین‌ها جز مهم و اساسی برای ارایه خدمات بانکی بکاربرده شده و امروز یکی از مهمترین ابزارهای الکترونیکی برای ارایه خدمات بانکی محسوب می‌شود بناء براین انتقال امن داده‌ها و پول از جمله موارد قابل تامل دراین ماشین‌ها است. چالش‌های اصلی این ماشین‌ها در انتقال امن داده‌ها و پول نقد می‌باشد که با توجه به حساسیت داده‌های انتقالی باید به آن توجه جدی صورت گیرد. از طرف دیگر با توسعه خدمات بانکی و بکارگیری از ماشین‌های خود پرداز سیار این چالش‌های امنیتی بیشتر شده است. بدین معنی که بکارگیری ماشین‌ها انتقال داده‌ها و پول بدون چالش امنیتی بین چندین ابزار الکترونیکی صورت گرفته و سبب توسعه بهتر خدمات بانکی در سیستم بانکداری می‌گردد[۳]. بنابراین دراین مقاله تلاش شده تا در گام نخست انتقال داده‌ها را بطور امن در ماشین‌های خودپرداز سیار و غیر سیار را با استفاده از دیف که بواسطه برنارد زایگلر معرفی گردید انجام داده و سپس با بکار گیری مفهوم فوق پیاده سازی شده است.[۴]

درگام نخست تلاش شده تا شرح کوتا از دیف [2] و الگوریتم مربوط آن مانند خواص و فرمول های مرتبط به شی و وضعیت، وردی و خروجی به شمول مدل واحد[3] و زوجی[4] آن داده شده و سپس به بررسی شناسایی کاربران که مهم ترین بخش ماشین‌های خود پرداز بوده و از مدل زوجی که برای شناسایی کاربران استفاده می‌شود پرداخته شده است. با توجه به نتایج مطلوب ساختار کلی ماشین‌های امن شبه‌سازی و پیاده سازی گردیده است. خدمات که توسط ماشین‌های خود پرداز به مشتریان ارایه می‌گردد فرض براین شده، از آنجاییکه از ماشین‌های خودپرداز به اهداف مالی بکار برده می‌شود بناء این نوع خدمات بدون مداخله انسان صورت می‌گیرد.

---

۱. Automatic teller Machine ATM .

۲. DEVS . Discrete Event System Specification .

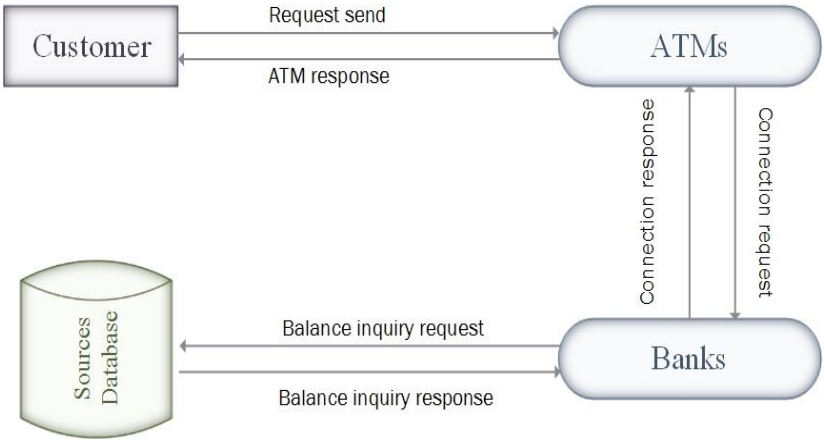
۳. Atomic Model .

۴. Coupled Model .

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

۱. جریان ارایه خدمات ماشین‌های خودپرداز

چنانچه جریان شناسایی کاربران دریک ماشین خود پرداز در شکل ۱ نمایش داده شده است بنابراین ماشین‌های خود پرداز بصورت کلی این قابلیت را داشته و از آن به عنوان یک منطق کلی می‌تواند نام برد.



شکل ۱: فرآیند کلی ماشین‌های خود پرداز

۲. عملیه‌های کلی ماشین‌های خودپرداز

- بطور عادی یک کاربر قانونی که برای دریافت خدمات ازیک ماشین خودپرداز ازیک رمز و کارت استفاده می‌نماید انجام عملیه بدون هیچ مشکلی صورت می‌گیرد. یعنی هرماشین خود پرداز که بصورت سیار یا غیر سیار بکار برده می‌شود باید بدون هیچ نقض فنی این کار را انجام دهد.
- هر کاربر قانونی بدون هیچ مشکلی بتواند از حساب خود برداشت نموده و نیز بتواند به حساب خویش پول اضافه کرده و یا هم به یک حساب بانکی معتبر دیگر ارز انتقال دهد.
- بررسی حساب موجودی و آگهی لازم در مورد موجودی حساب کاربران به شمول استخراج سابقه انتقال نظر به زمان و تاریخ که هر کاربر بدون هیچ چالشی بتواند ازین نوع خدمات با استفاده از ماشین خود پرداز بهره مند شود.
- هر ماشین خودپرداز بطور عادی به کاربران قانونی اجازه لغو اجرای عملیه‌ها را به جز موارد استثنایی داده تا کاربردان از آن مستفید شوند. در صورتی‌که به هر دلیلی ارایه خدمات توقف یا دچار خطا می‌شود، ماشین‌های خودپرداز باید به کاربران قانونی اگهی لازم را در زمینه ارایه دهد.

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

۲-۱. یوزکیس

راه‌اندازی سیستم: فرمول دیف برخی حالت‌های خاص را با توجه به حالت‌های سیستم توصیف می‌کند، که در آن دستگاه‌های خودپرداز، حالت راه‌اندازی یا «روشن» زمانی شروع می‌شود که اپراتور دکمه شروع را فشار می‌دهد. در این حالت، از کاربران معتبر برای وارد کردن مبلغی از تراکنش پرداخت در دستگاه مقدار نقدینه درخواست می‌گردد. با تأیید موفقیت آمیز کاربران، جلسه بین یک دستگاه خودپرداز و مرکز اصلی یا بانک به منظور خدمات رسانی به کاربران سازماندهی می شود.

احراز هویت: حالت شروع به منظور اعطاء فرآیندهای احراز هویت سیستم های خود پرداز مهم است که مدل دیف دراین زمینه کمک می‌نماید تا زمینه به روش بهتر این کار انجام شود. احراز هویت بخش اساسی فرآیند سیستم های خودپرداز است، به ویژه زمانی که مشتری یک پین نامعتبر را وارد می‌کند و سپس بازخورد یا پیام از بانک دریافت می‌کند و از او درخواست می شود که یک پین معتبر را به‌طور مداوم برای سه بار وارد کند. در حالتی تمام تراکنش‌های بعدی شروع می‌شود که بانک آنرا را تایید و دراین صورت جلسه امنی برای انتقال بین ماشین خودپرداز و بانک ایجاد می‌شود. در غیر این صورت، مشتریان با تکرار سه بار پین اشتباه بسته شده و کارت برای همیشه قفل می‌شود.

ایجادجلسه: جلسه تنها در مورد ذکر شده قابل ایجاد نیست، تا زمان‌که مشتری کارت معتبر را وارد کرده دستگاه خودپرداز مسئول خواندن ویژگی های کارت است که در این مرحله می توان چند مشکل را مطرح کرد؛ مانند اشکال در کارت یا کارت‌های آسیب دیده که وارد کارتخوان می‌شود یا حتا تعویض نامناسب کارت، که دراین صورت جلسه به طور خودکار با نمایش یک پیام خطا به مشتری خاتمه می‌یابد. در صورت درج صحیح کارت، کاربر معتبر ملزم به وارد کردن یک پین معتبر است، سپس برای انجام عملیه‌ها در حساب بانکی معتبر خود پذیرفته می شود. گزینه‌های متعددی از منوی ممکن به مشتری نشان داده شود که در هر مورد از کاربر برای معامله احتمالی دیگری درخواست می‌شود. در نتیجه، امکان سه عملکرد مهم را می توان در فرآیند احراز هویت برشمرد احراز هویت مشتری، مسترد کردن مشتری در صورت عدم وارد کردن پین درست و اجازه دادن برای انجام عملیه‌ها در صورت درست بودن پین و کارت معتبر.

- تراکنش های ارسالی: در صورت تایید تراکنش توسط بانک، تراکنش مورد تجزیه، تحلیل و ارزیابی قرار می گیرد و می توان تراکنش ها را همزمان با چاپ رسید برای مشتری انجام داد. یکی دیگر از تراکنش های احتمالی از مشتریان نیز پرسیده می‌شود که آیا تمایل به انجام آن را دارند یا خیر؟
- امکان ختم جلسه زمانی انجام می‌شود که به دلیل عدم وارد کردن پین درست و یا کارت اتفاق افتاده و به کاربران اجازه تلاش دوباره را می‌دهد. اگر مشتری خطا را

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

دوباره تکرار کند، خودپردازکارت مشتری را بسته کرده و از او درخواست دیگری نمی‌شود.

- در صورتی که مشتری یا کاربر تراکنش را لغو کرده باشد یا تراکنش به دلایل مشکلات فنی دیگر ناموفق شده باشد، با اطلاع رسانی مشکلات ناشی از خرابی سیستم یا لغو خودسرانه تراکنش، خطایی به مشتری نشان داده می شود.

برداشت وجه نقد: از کاربران قانونی درخواست می شود که گزینه های ممکن را از حساب خود برای برداشت پول انتخاب کنند. در این مرحله منوی احتمالی از قبیل نوع حساب، میزان برداشت وجه و انواع ارز به مشتری نمایش
داده می شود. در واقع سیستم‌ها با دخالت بانک‌ها تأیید می‌کنند که آیا مشتریان دارای مقادیر کافی و ارز درخواستی هستند یا خیر؟

برداشت: با توجه به نوع حساب معتبر کاربر و با توجه به حساب احتمالی کاربر معتبر، از کاربران معتبر درخواست می‌شود تا برای انجام معامله برداشت موفق، نوع ارز معتبر را وارد کنند. پس از تایید اعتبار دستگاه های خودپرداز و بانک‌ها، دستگاه درخواست مشتری را می پذیرد. مشتریان می توانند پس از دریافت پیام از بانک، تراکنش دریافت یا برداشت را با صدور رسید انجام دهند، همچنین در مرحله دوم فرآیند تراکنش، پیام دوم برای تایید تراکنش از مشتری یا کاربر خواست می‌شود.

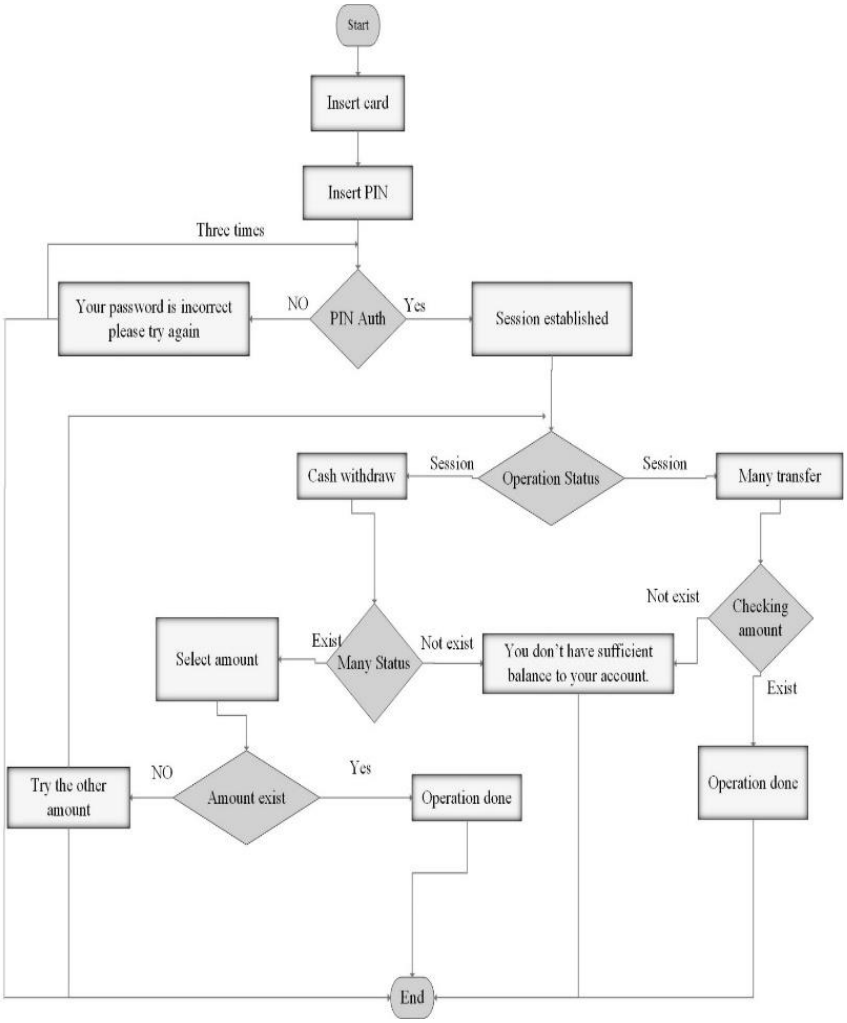
بررسی موجودی: انتخاب انواع حساب از منوی موجود به منظور استعلام ارز جاری از عملیات قابل دستیابی و حساب کاربری احتمالی، عملیات اساسی و مهمی است که در فرآیند بررسی موجودی توسط مشتری انجام می شود. این مرحله برای تراکنش بعدی پس از تایید درخواست توسط بانک ها الزامی نیست.

خاموش شدن سیستم: دستگاه خودپرداز زمانی که هیچ مشتری از دستگاه استفاده نمی کند خاموش می شود. و عملکرد باید به حالت خاموش باشد. [۵]

۲-۲. نمودار جریان سیستم

بر اساس حالت های دستگاه خودپرداز، وضعیت های خودپرداز، اجرای عملیه‌ها از طریق نمودار جریان و بیان فرآیند احراز هویت سیستم با شماره کارت کاربر معتبر و رمز عبور و حساب موجودی کافی مشتری در شکل ۲ نشان داده شده است.

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]



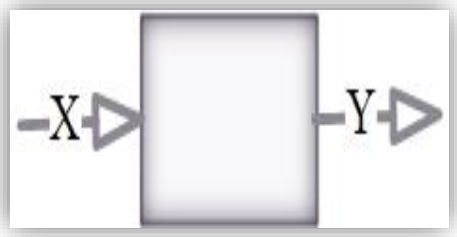
شکل ۲: ارایه جریان ماشین خودپرداز

۳. روش اجرای با استفاده از دیف

در واقع، رفتار و ساختار سیستم و موجودیت‌های کاربردان در سیستم توسط دیف تعریف می‌شود که در آن رفتار و ساختار آن در یک فرمول خاص بر اساس رویدادهای ورودی و خروجی خاص از جمله حالت‌هایی که برای ارزیابی سیستم‌ها تمرکز دارند، ارائه می‌شوند. برای پیاده سازی چنین مواردی دو مدل در دیف ارائه شده است، مدل کلاسیک فرمولیسم که بر روی دو مدل (اتمی و جفتی) شکل گرفته است. بر اساس مدل کلاسیک، رفتار سیستم ها توسط مدل اتمی مدیریت می شود، در حالی که مدل جفتی برای توضیح ساختار سیستم‌ها به کار برده می شود. توابع داخلی و بیرونی معروفترین ترین توابع حالت انتقالی هستند که از رفتار مدل اتمی دیف از جمله خروجی ها و عملکرد پیشروی زمانی آن پشتیبانی می‌کند. رفتار

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

مستقل مدل با تابع انتقال داخلی دیف مشخص می شود و نشان می‌دهد که چگونه یک انتقال داخلی بدون ورودی‌ای انجام شده که بنام کنترول رویدادهای داخلی نامیده می‌شود. دومین تابع مهم که تابع پیشروی زمانی نامیده می شود، وظیفه برنامه ریزی تغییرات همزمانی ذکر شده به ویژه حالت های سیستم را بر عهده دارد در حالی که رویدادهای داخلی رخ می دهند و سپس خروجی ها برای فراخوانی تابع خارجی سیستم تولید می شوند. به طور خاص، تابع انتقال خارجی بر تغییرات حالت های مدل در تأیید رویدادهای ورودی‌ها را تأکید می‌کند. در نهایت، تابع انتقال همزمان مسئول رسیدگی به ظواهر و شرایط همزمان رویدادهای داخلی و خارجی سیستم ها است که در شکل ۳ ساختار مدل اتمی ارائه شده است.



شکل ۳: نمای اولیه مدل اتمی دیف

در این بخش، مدولاسیون رفتاری دستگاه های خودپرداز با ویژگی کامل ساده شده است، در دستگاه های خودپرداز فرآیندهای درج کارت، پین، وجه موجود با یک عدد تصادفی تولید می شود، قبل از شروع تراکنش‌ها فرآیند احراز هویت باید به صورت خودکار انجام شود چون فرآیند احراز هویت مهمترین بلوک امنیتی جزئی ساختمان های خودپرداز است. جزئیات کامل احراز هویت و فرآیندهای تراکنش در شکل ٤ نشان داده شده است (احراز هویت خود پرداز یا مدل فرعی). این مدل پیش بینی مدت کل عملیات برداشت و تراکنش را نشان می دهد. با احراز هویت در این مدل، رفتارهای ساختاری خودپرداز به راحتی قابل تجزیه و تحلیل هستند. بنابراین، شکل معیاری دستگاه خودکار از سه قسمت تشکیل شده و برای شبیه‌سازی متشکل از سه مدل فرعی بر اساس آن ساخته شده‌اند:

کارتخوان: اعتبار سنجی منطقی اطلاعات کارت و اعتبار کاربر دو کارکرد مهمی است که توسط دستگاه های کارت خوان در داخل دستگاه های خودپرداز انجام می شود، همچنین در این مرحله اعتبارسنجی منطقی و فیزیکی اطلاعات مشتریان نیز انجام می‌شود.

دستگاه پخش نقدی: مقدار پول یا وجه نقد اعمال شده را تایید و پس از آن توسط دستگاه پخش نقدی به منظور تضمین موفقیت آمیز تراکنش اعمال می‌کند.

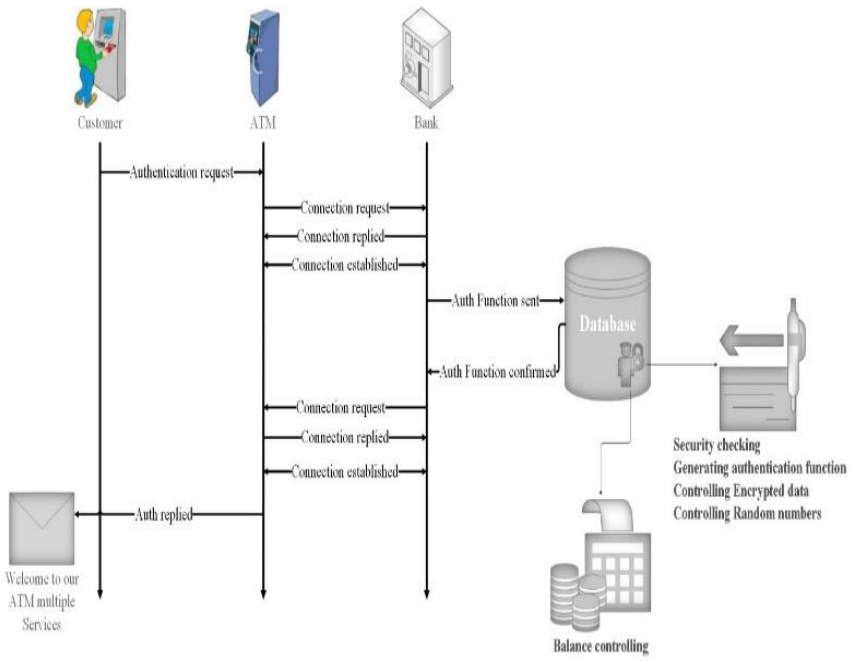
مجوز طبق شبیه‌سازی دیف، صدور مجوز اصلی‌ترین مدل جفت شده را می‌سازد که اعتبار کاربر معتبر مانند پین را دریافت می‌کند و سپس شماره پین را اعتبار می‌دهد، اما کاربر

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

درخواست وجه کرده و تأیید آن نیز در این مرحله برای مشتریان انجام می‌شوذ که از موارد زیر ساخته شده است.

- واسط کاربری: رابطه بین مشتریان و دستگاه های خودپرداز است که به مشتری این امکان را می دهد تا پین و مقدار وجه نقد درخواستی را وارد کند تا برداشت با موفقیت انجام شود.
- تأیید کننده پین با تابع تصادفی و اعتبار دهی احتمالی به منظور تأیید شماره پین وارد شده توسط مشتری مجهز شده است. با این حال، تأیید کننده پین به طور کامل تسهیل می‌شود تا تصمیم مناسب را اتخاذ کند که آیا یک پین معتبر توسط کاربر وارد شود یا خیر. در صورت درست بودن پین وارد شده، با نمایش پیام تایید به کاربر، درست را برمی گرداند و سپس مشتری را به رابط کاربری متصل می کند. در این مرحله تایید کننده پین به طور کامل هر مرحله از درخواست کاربر را تجزیه و تحلیل می کند و منتظر می ماند تا مشتری مقدار پول برداشت را برای شروع عملیه‌های داخلی وارد کند. همچنین در صورت وارد کردن شماره پین نامعتبر و بازگشت نا درست کاربران را از طریق یک پیام خطا اگاه می‌سازد.

تأیید کننده موجودی: حساب فعلی مشتری و مقدار کافی اعتبار توسط تأیید کننده این بخش مدیریت می شود، به ویژه این بخش موجودی فعلی را تایید و میزان برداشت را به درستی بررسی می‌کند.



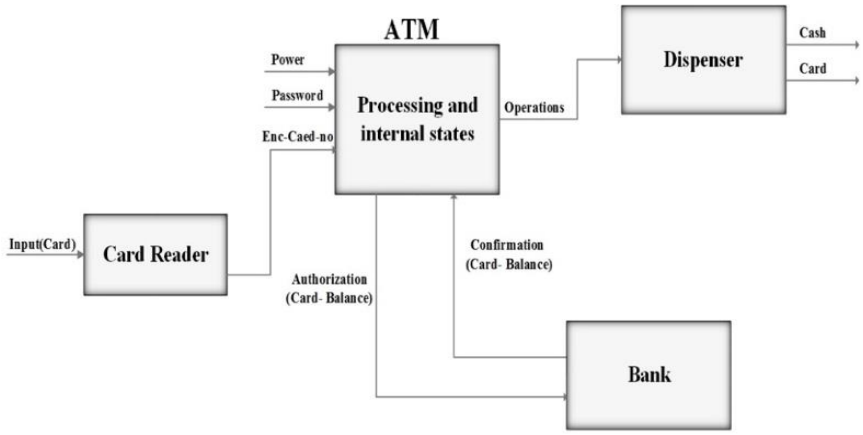
شکل ۴: مدل اصلی و فرعی احراز هویت ماشین‌های خودپرداز

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

در شکل فوق تعریف هر یک از مدل های اتمی در سلسله مراتب نشان داده شده به عنوان مثال، جزئیات مدل تأییدکننده پین و تأیید آن با تولید یک عدد تصادفی با توزیع یکنواخت شبیه سازی می‌شود که ۹۰ درصد موارد با پین ذخیره شده مطابقت دارد. [٦]

در ابتدا، رابط مدل همانطور که در فلوچارت سیستم نشان داده شد، با شرایط مناسب مربوط به مدل جفت شده و فرآیندهای احراز هویت خلاصه می‌شود که شامل عملکردهای احراز هویت دستگاه های خودپرداز (ورود کارت ها و پین) شروع می‌شود تعریف شده سپس خودپرداز با پارامترها عملیه شناسایی را تأیید می‌کند. اگر پارامترهای دسترسی به دستگاه خودپرداز(کارت و پین) معتبر باشد، دستگاه درخواست اتصالات را به بانک ارسال کرده چون بانک مسئول بررسی پارامترهای خودپرداز و دسترسی مشتری است .در صورت درست بودن پارامترهای وردی، بانک پارامترها را به منابع یا پایگاه های داده ارجاع می‌دهد. از این رو پایگاه داده به طور جامع مسئولیت اعتبارسنجی کلیه درخواست های مشتریان را بر عهده دارد و مشتریان مجاز یک پیام متنی دریافت می‌کنند که جزئیات مربوط به خواسته های مشتری را نشان می‌دهد.

براساس احراز هویت، هر مرحله یک به یک از هر بخش موارد مجاز پردازش می‌شود. یعنی اگر قرار باشد درخواست مشتری توسط خودپرداز احراز هویت شود، تکه دراین صورت خود پردازش به مشتری پاسخ می‌دهد، همینطور اگر بانک دستگاه‌های خودپرداز را بشناسد، بانک مجوز اتصال را می‌دهد و جلسه را بین خودپرداز، بانک‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی که توسط آن بررسی می‌شود برقرار می‌شود. جزئیات بیشتر دربخش فرمول دراین زمینه ارایه شده است.



شکل ۵: مدل جفتی ماشین خود پرداز

کارتخوان اطلاعات کارت را به عنوان ورودی و خروجی می گیرد و شماره کارت را رمزگذاری می‌کند. پارامترهای ورودی خودپرداز می تواند رمز عبور و شماره کارت رمزگذاری شده باشد. این فرآیند مدت زمانی طول می‌کشد که زمان احراز هویت نامیده می‌شود. خودپرداز برای بررسی جزئیات کلی با توجه به اطلاعات ذخیره شده در پایگاه داده با بانک ارتباط برقرار کرده و بررسی که شامل اطلاعات دقیق مدل زوج کارت مشخصات دستگاه های خودپرداز می‌شود

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

در آنجا صورت می‌گیرد. در شکل ۵، مقایسه مبلغ درخواستی همراه با مبلغ موجود در حساب مشتریان را نمایش می‌دهد، مشتریان پس از بررسی موفقیت آمیز کلیه اطلاعات معتبر یا نامعتبر، تایید نهایی را دریافت کرده و در نهایت خروجی خودپرداز که کارت و نقدینه است را دریافت می‌کند.

۳-۱. شبیه سازی خودپرداز با استفاده از فرمول دیف

مانطور که در بخش های قبلی اشاره شد در زیر شبیه سازی ماشین که توسط برنارد زایگلر[۱] در سال ۱۹۷۶ برای مدل سازی سیستم‌های رویداد گسسته[۲] به روش مدلاسیون تسلسلی[۳] در زبان سی شارب بیان شده است.

$ATM=< X, S, Y, \delta_{int}, \delta_{out}, ta, \sigma>$

X = (Card_No, Password, Power, Dispenser, Card_Reader)
Y = (Cash, Transaction, Card)
S = (Authentication, Checking_Amnt, Dispenser)
σ = (Active_Mode, Passive_Mode, Waiting_Mode)
$Ta = \ -\infty < ta < +\infty$
δ_{int} = (Processing (Auth_Process, Balance_Checking, Trasaction_Process, Controlling_Status), Rejected_Card)
δ_{out} = (Cash (Balance_Checking, Transaction_Controling), Card)

```
If (Phase (σ) = ="Passive")
  {Int X, Y;
  X = Y = R;
  Ta= ∞;
  δint=null;
  δout= Card;            }
Else if ( Phase (σ) =="Active")
  {Int PIN, Random_No, Card_No;
  Int No_Trails, Checking_Balances, Remains_Balances;
  Double Exsit_Amnt, Requst_Amnt;
  String Trans_status, Cash;
  X=PIN;
  Int PIN_Auth= (card_No, Random_No, Password)
    Case1 PIN_Auth: True
      {δint(PIN==1 && Rondom_No==1 && No_Trails<=3)
       While (Cash_Amnt< Exsit_Amnt)
        {Trans_status= Exsit_Amnt - Request_Amnt;
         Balance_Checking=Remains_Balances;
         Transaction=done;
         Cash=done; }
       δout= Cash, Card, Transaction;
       Ta= (X, e); }
    Case2 PIN_Auth: False
      { δint(PIN==0 || Rondom_No==0 || No_Trails>3)
         Phase="Passive";
         δout= Card;
         Ta="e"; }
       Break;   }
Else  {  σ = Waiting;
         δint= ta= X= Y= 0;
         δout= Card; }}
```

---

۱. P. Bernard Zeigler

۲. Discrete-Event systems

۳. Hierarchical and modular way

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

چنانچه مشخص است، دو حالت برای سیستم‌ها و زیرسیستم‌های[1] خودپرداز وجود دارد که شامل حالت‌های فعال[2] و غیرفعال[3] می‌شود که گرداننده اصلی سیستم است. هنگامی که سیستم ها درخواست های مشتری را به صورت منطقی یا فیزیکی پردازش، تجزیه و تحلیل می‌کنند، به آن حالت فعال می گویند. بالعکس اگر سیستم درخواست‌ها (منطقی یا فیزیکی) را بر اساس هر مشکلی (مشکل برق، مشکل اتصالات و برخی مشکلات متناقض) پردازش نکند، در این صورت سیستم در حالت غیرفعال است. در بخش بعدی حالت های سیستم از طریق شرایط با جزئیات بیشتر نشان داده شده است. اگر سیستم در حالت فعال باشد، تجزیه و تحلیل تمام پارامترهای ممکن از جمله احراز هویت کارت، قدرت، و درخواست های منطقی مانند برداشت وجه نقد، تراکنش ها، اعتبارسنجی رمز عبور و موجودی و غیره باشد.

برعلاوه در حالت فعال سیستم رفتارها و حالات داخلی سیستم‌ها توسط ورودی ها تحت تاثیر قرار می گیرند. به این معنی که فرآیندها و حالت های داخلی سلسله مراتبی سیستم مستقیماً با وارد کردن ورودی ها به سیستم ها و متناظر با ورودی ها تحت تأثیر است، سیستم در حال تولید خروجی های معادل است و بنابراین بر اساس بحث در اینجا سعی کردیم حالت های سیستم و فرآیندهای داخلی را از طریق فرمول دیف و اعمال الگوریتم بیان کنیم. در نهایت اگر سیستم در حالت غیرفعال باشد، یک ورودی و یک خروجی را تحت تاثیر قرار می دهد و دیگر شرایطی برای حالت غیرفعال سیستم وجود ندارد

۳-۲. نمودار فرمول دیف خودپرداز

در حالت فعال، سیستم ورودی ها را فراخوانی و توابع انتقال داخلی را راه اندازی می‌کند، توابع خروجی را پس از محاسبات و اجراهای متمایز نیز فراخوانده و در فرآیندهای احراز هویت، خروجی های استخراج شده شامل کارت و برداشت پول و حتی انتقال اعتبار می‌شود که حالت داخلی در شکل ٦ ارائه شده است (حالت فعال و غیر فعال). این فرآیند در صورتی اتفاق می‌افتد که همه ورودی‌ها (شماره تصادفی، شماره کارت و رمز عبور کاربر) صحیح باشند. در حالت غیرفعال سیستم، همانطور که در نمودار نشان داده شده است، هیچ ورودی برای فراخوانی حالت های داخلی خودپرداز وجود ندارد، تنها سیستم می تواند حالت غیرفعال را در صورتی که شماره تصادفی، شماره کارت و رمز عبور وارد شده نادرست را کنترل کند که یکی از مهترین دلیل استفاده از دیف و پیاده سازی آن در سیستم‌های خودپرداز برای دسترسی

---

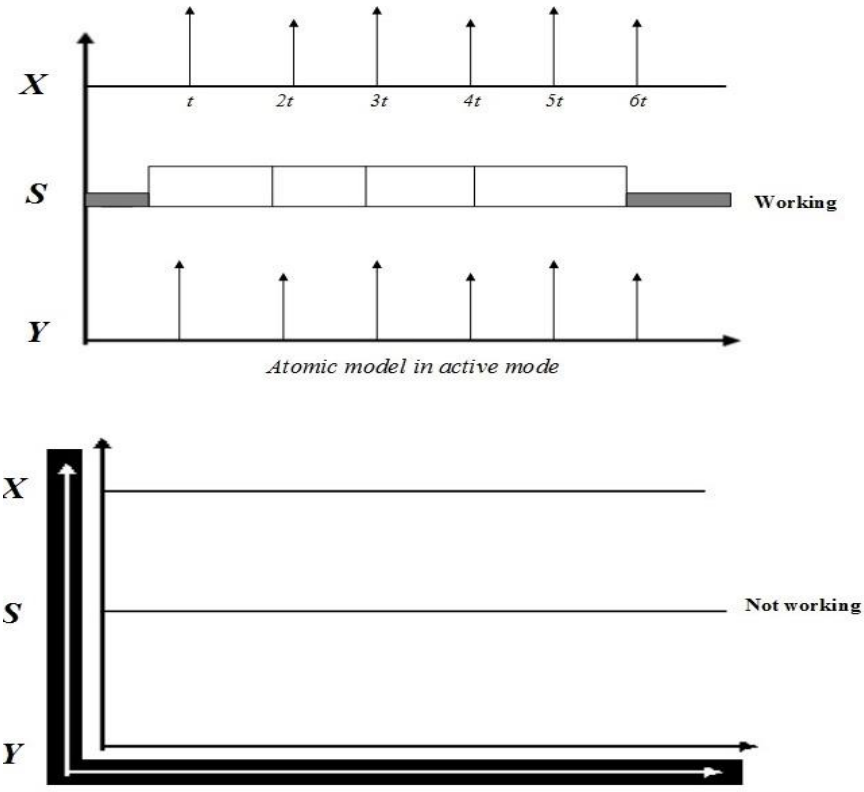
[1]. Sub-systems

[2]. Active

[3]. Passive

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

و دستیابی به انجام تراکنش‌های امن به واسطه آن نمایش حالت‌ها یا وضعیت‌های مختلف سیستم است.



شکل ۶: حالت فعال و غیر فعال ماشین‌های خود پرداز

نتیجه‌گیری

با توجه به کاربرد ماشین‌های خودپرداز برای ارایه خدمات بانکی، استفاده ازاین نوع ماشین‌ها همزمانی‌که سهولت در روند ارایه خدمات بانکی به ارمغان می‌أورد، یک مجموعه چالش‌ها و آسیب‌ها نیز دارد به ویژه ماشین‌های خودپرداز که به گونه سیار خدمات ارایه می‌کند. یکی از چالش‌های مهم که باید به آن توجه داشت مشکلات انتقال ارز و تبادل اطلاعات که حاوی اطلاعات ارز است می‌باشد. بر أساس مباحث مطرح شده در بخش‌های قبلی به ویژه پیاده‌سازی و شبه‌سازی ماشین‌های خودپرداز می‌توان استنباط کرد که بکارگیری از فرمول دیف که توسط برنارد زایگلر مطرح شده نه تنها کمک بزرگی در پیاده‌سازی ماشین‌ها می‌نماید بلکه استفاده ازدیف کمک بزرگی می‌نماید تا تبادل اطلاعات حاوی ارزها، انتقال، احراز هویت و موارد مرتبط را که بخش مهم امنیت این ماشین را پوشش می‌دهد می‌شود. به این معنی که استفاده از دیف در شبه‌سازی ماشین‌های خودپرداز ازیک سو بکارگیری و پیاده‌سازی این نوع

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

ماشین‌ها را تسهیل کرده و از سوی دیگر امنیت این نوع ماشین‌ها به ویژه ماشین‌های سیار خودپرداز را تامین می‌کند.

نمودار جریان سیستم های خودپرداز رایج ترین الزاماتی است که دقیقاً در این مقاله پژوهش محور، بر اساس فرمالیسم دیف که توسط برنارد زیگلر در سال ۱۹۷٦ معرفی شد، مورد بحث و تمرکز قرار گرفته است. بدون شک، این تلاش در انجام مرحله بعدی که طراحی سیستم امن است کمک خواهد کرد. با این حال، دیف یک فرمول بسیار مهم برای شبیه‌سازی سیستم‌های واقعی پیچیده به ویژه امن است، ما همچنین با مشخص کردن اینکه چگونه و چه ورودی‌هایی به یک دستگاه خودپرداز مرتبط هستند، چه وضعیت‌هایی در داخل اتفاق می‌افتد و چه خروجی‌های ممکنی می‌توان به دست آورد، آن را در مدل خود اعمال کردیم تا بتوانیم آنرا در محیط عملی پیاده سازی نمایم. به طور کلی دیف برای نشان دادن رفتار سیستم یعنی خود پرداز که شکلی از سیستم رویداد گسسته است به صورت سلسله مراتبی و مدولار کمک می‌کند. بنابراین چنین سیستمی با استفاده از زبان‌های برنامه نویسی شی‌گرا نیز قابل تطبیق و پیاده سازی است با آنکه دراین مقاله پیاده سازی ماشین‌های خودپرداز با رویکرد ساختاری انجام شده است. این مدل نه تنها در روند تطبیق شی‌گرایی سیستم و نرم افزارها کمک می‌کند بلکه برای تامین امنیت ماشین‌های خودپراز سیار نیز کاربرد اساسی دارد تا بتوان هم انتقال تراکنش‌های امن را انجام داده و هم اطلاعات که حاوی ارزها می‌باشد را نیز تبادله نمود.

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

منابع

[1] Mohsin Karovaliya, Saifali Karedia, Sharad Oza and Dr.D.R.Kalbande "*Enhanced security for ATM machine with OTP and Facial recognition features*" Computer Engineering Department, Sardar Patel Institute of Technology, Mumbai 400058, India

[2] http://ezinearticles.com/?A-Brief-Introduction-to-the-Automated-ellerMachine&id=5397483

[3] http://www.thocp.net/hardware/atm.htm

[4] RICHA TULI, ABHIJEET KHATRI and ANITA YADAV "*A comparative study of customer attitude towards ATM of SBI and ICICI bank"* publisher IJMIT, Volume 2, Issue 8 and ISSN: 2249-1058

[5] http://www.math-cs.gordon.edu/courses/cs211/ATMExample/UseCases.html

[6] Gabrial A. Wainer, "*Discrete-Event Modeling and Simulation a Practitioner's Approach*"

[7] Bernard P. Zeigler, Herbert Praehofer, Tag Gon Kim "*Theory of modeling and simulation*"

[8] Hossein Farid Ghassem Nia and Huosheng Hu, "*Vision-based precise cash counting in ATM machines"*, IEEE International Conference 2014 on Mechatronics and Automation, INSPEC Accession Number: 14547172, Tianjin, China

[9] Z.F. Kamran, "*ATM - AAL1 machine"*, IEEE conference 27-28 Dec. 2002 Published in: Multi Topic Conference, 2002, INMIC 2002. International, DOI: 10.1109/INMIC.2002.1310142, Karachi.

[10] "*Biometric skimmers threaten the security of biometric ATM authentication Publication, Biometric Technology",* Today publisher, Elsevier

[11] Dr. Bernard P Zeigler, "*Theory of Modeling and Simulation, Integrating Discrete Event and Continuous Complex Dynamic Systems*".

[12] Rishigesh Murugesh, "*Advanced biometric ATM machine with AES 256 and steganography implementation*", Department of Informatics, Technical University of Munich, Munich, Germany, published on IEEE conference 13-15 Dec. 2012, Print ISSN: 2377-6927, Chennai, India

[13] Rupesh Mandal and Nupur Choudhury "*Automatic video surveillance for theft detection in ATM machines: An enhanced approach"*, IEEE Conference: 16-18 March 2016, INSPEC Accession Number: 16426601, New Delhi, India

[14] Sweta Singh, Akhilesh Singh and Rakesh Kumar "*A constraint-based biometric scheme on ATM and swiping machine"*, Department of Computer Science and Engineering, Madan Mohan Malaviya University of Technology, Gorakhpur, India, presented on IEEE

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]

Conference: 11-13 March 2016, INSPEC Accession Number: 16156324, New Delhi, India

[15] Nischal Bansal and Nepali Singla, "*Cash withdrawal from ATM machine using Mobile banking"*, IEEE Conference: 11-13 March 2016, INSPEC Accession Number: 16143274, New Delhi, India

[16] Iwasokun Gabriel Babatunde, Akinyokun Oluwole Charles and Munda Josiah Lange "*Experimental study of thumbprint-based authentication framework for ATM machines"*, IEEE, Science and Information Conference (SAI), 2014, INSPEC Accession Number: 14650918, London, UK

[Downloaded from jots.knu.edu.af on 2026-07-04]