

سند معماری نرم افزار سامانه

مدیریت کارت

SAD of Card Management System

نسخه: ۱.۱

فهرست

۱	مقدمه.....	۳
۲	محدوده.....	۳
۳	تعاریف، اختصارات و واژه نامه.....	۳
۴	اهداف معماری.....	۴
۵	محدودیت.....	۴
۶	استاندارد ها.....	۵
۷	مراجع.....	۵
۸	نمای موارد کاربرد.....	۶
۹	ویژگی های کیفی.....	۷
۱۰	نمای منطقی.....	۸
۱۱	نمای استقرار.....	۹
۱۱/۱	جدول استقرار.....	۹
۱۱/۲	زیرساخت.....	۹
۱۱/۳	فرایند نصب.....	۹
۱۲	نمای پردازش.....	۱۰
۱۳	نمای پیاده سازی.....	۱۰
۱۴	نمای تست.....	۱۲
۱۵	نمای لاگ.....	۱۲
۱۶	نمای پایش.....	۱۲
۱۷	نمای داده.....	۱۲
۱۸	الگوها و تکنیک ها.....	۱۳
۱۹	ابزارها و فناوری ها.....	۱۴
۲۰	تصمیمات مهم معماری.....	۱۴
۲۱	ریسک ها و بدهی های فنی.....	۱۵

۱ مقدمه

با توجه به اهمیت نقش مدیریت مالی در تبادلات اقتصادی نیاز است سهولت در نقل و انتقالات مالی برای مشتریان فراهم شود. کارت های

بانکی برای شهروندان امکانات مناسبی را جهت امور مالی که بخش مهمی از آن پرداخت های کارتی است فراهم کرده است. جهت مدیریت

سند معماری نرم افزار سامانه مدیریت کارت	نسخه: ۱.۱
---	-----------

انتقالات مالی به صورتی سیستمی، سامانه مدیریت کارت^۱ طراحی و پیاده سازی شده است. این سامانه با خدماتی که به مشتریان می دهد امکان ثبت مشتری، ثبت کارت و بازیابی کارت های مشتری را فراهم نموده است.

سند پیش رو که به عنوان سند معماری نرم افزار شناخته میشود با همکاری معمار و مدیرفنی سامانه مدیریت کارت تهیه شده است و تلاش شده است تا ابتدا با تعریف مساله، محدوده و محدودیت های آن، معماری در نظر گرفته شده برای این سامانه به شکلی واضح و کامل تشریح شده و قابل استفاده برای تمامی بخش های تاثیرپذیر یا تاثیرگذار از این سامانه باشد. باید در نظر داشت که این سند در مدت زمان توسعه این سامانه به روز میشود تا همواره بتواند به عنوان یک مرجع مطمئن برای مراجعات تمامی افراد ذینفع باشد.

۲ محدوده^۲

این سامانه نیازهای مربوط به ارائه گزارش های کارت های مشتری را در بخش انتقال پول بانک را پوشش میدهد.

۳ تعاریف، اختصارات و واژه نامه

کاربر: استفاده کننده نهایی سامانه که می تواند کاربری از سامانه انتقال پول باشد. همچنین مشتری نیز می تواند به طور مستقیم یا غیرمستقیم از سرویس های این سامانه استفاده کند.

CMS: نام مخفف سامانه مدیریت کارت

۴ اهداف معماری

در انتخاب و طراحی معماری مناسب برای این سامانه با ارزیابی نیازمندی ها، پیچیدگی فرایندها و محدودیت ها، معماران هدف های زیر را مدنظر داشته اند:

^۱ Card Management System

^۲ scope

- انعطاف پذیری^۳ در برابر تغییرات نیازمندی، ابزار و تکنولوژی
- ارائه سرویس به صورت چندنخی^۴ و موازی^۵
- سادگی و پرهیز از پیچیدگی
- مقیاس پذیری^۶
- نگهداری^۷ بلندمدت با کمترین هزینه و خطر^۸

۵ محدودیت^۹

همانطور که بیشتر گفته شد سامانه مدیریت کارت متأثر از بخش های فنی و غیر فنی دیگر است و خود نیز تأثیراتی را در این بخش ها دارد. همین مساله محدودیت هایی را برای طراحی معماری ایجاد کرده است که منجر به تغییراتی در ابزارها، تکنولوژی های استفاده شده و ارتباطات با بخش ها و سامانه های دیگر شده است. محدودیت هایی که معماران با آن مواجه بودند در ادامه ذکر شده اند که متأسفانه برخی از بخش های معماری را از حالت بهینه خود خارج کرده است. امید است در آینده بهبودهایی در این تأثیرات انجام شود.

- تاکید بر همزمان بودن تمامی فرایندهایی که در آن کاربر مشارکت دارد
- تمامی api های سامانه باید از نوع Rest Webservice باشند (به علت عدم سازگاری سامانه های دیگر با روش های ارتباطی دیگر)
- عدم پایداری سرویس های بیرونی. این سرویس های به علت بار ترافیکی زیاد در زمانهای زیادی قادر به پاسخگویی نیستند
- خروجی تمامی سرویس ها باید فرمت json را داشته باشند

^۳ Resilience

^۴ Multi-threading

^۵ Parallel

^۶ Scalability

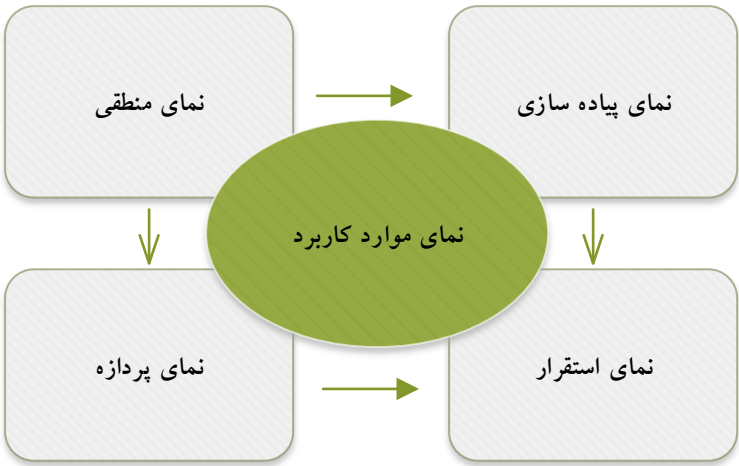
^۷ Maintenance

^۸ Risk

^۹ Constraint

۶ استاندارد ها

در تهیه این سند برای توصیف و ارائه معماری نرم افزار، از مدل ۱+۴ استفاده شده است. که توضیح درباره این مدل خارج از محدوده این سند است. اما به طور خلاصه به شرح این مدل در این سند پرداخته میشود. این مدل شامل ۵ نما^{۱۰} است که ۴ نمای پیاده سازی، منطقی، پردازش و استقرار در خدمت نمای موارد کاربرد هستند. باتوجه به بزرگی سامانه مدیریت کارت، از نماهای دیگری مانند نمای تست، نمای لاگ و نمای داده برای توصیف معماری نرم افزار این سامانه کمک گرفته شده است.



۷ مراجع

۸ نمای موارد کاربرد^{۱۱}

شناسه	کنشگر ^{۱۲}	مورد کاربرد ^{۱۳}	شرح
-------	---------------------	---------------------------	-----

^{۱۰} View

این نما به نام کارکردهای اصلی برنامه نیز شناخته می شود^{۱۱}

^{۱۲} Actor

^{۱۳} Usecase

سند معماری نرم افزار سامانه مدیریت کارت	نسخه ۱.۱:
---	-----------

۱-۸	کاربر سامانه	ثبت مشتری	سامانه باید امکان ثبت مشتری را به کاربرانش بدهد
۲-۸	کاربر سامانه	ثبت کارت جدید برای مشتری	سامانه باید امکان ثبت یک کارت جدید برای مشتری را به کاربرانش بدهد. کارت جدید می تواند فعال یا غیر فعال باشد
۳-۸	کاربر سامانه یا مشتری	مشاهده کارت های یک مشتری	سامانه باید امکان مشاهده تمامی کارت های یک مشتری را به کاربرانش بدهد
۴-۸	سیستم	چاپ وضعیت حافظه	سامانه باید به صورت دوره ای گزارشی از وضعیت حافظه را چاپ نماید
۵-۸	سیستم	ثبت رخدادهای	سامانه باید ثبت رخدادهای سامانه را در فایل رویدادها ^{۱۴} انجام دهد

۹ ویژگی های کیفی^{۱۵}

ویژگی کیفی	معیار ارزیابی	اندازه / محدوده مطلوب
امنیت	جلوگیری از افشای اطلاعات مهم و حیاتی	٪۱۰۰
تست پذیری ^{۱۶}	تست های unit test در کدهای سامانه	٪۵۰
تست پذیری	اجرای تست های در هر بار نسخه گذاری سامانه	٪۱۰۰

^{۱۴} log

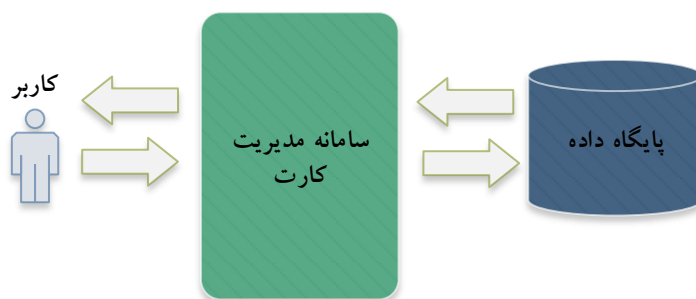
^{۱۵} Quality Attributes

^{۱۶} Testability

مقیاس پذیری ^{۱۷}	تست بار	نامشخص
قابل حمل بودن ^{۱۸}	نصب سامانه در سرور ویندوز و لینوکس	۱۰۰٪
بهره وری ^{۱۹}	تعداد تراکنش های انجام شده در ثانیه ^{۲۰}	نامشخص
بهره وری	تعداد کاربرانی که می توانند همزمان از سیستم استفاده کنند	نامشخص
سازگاری ^{۲۱}	تغییر نسخه ابزارهای استفاده شده	۱۰۰٪
قابلیت اطمینان ^{۲۲}	زمان پاسخگویی سرویس ها	نامشخص
دسترسی پذیری ^{۲۳}	زمان در دسترس بودن سامانه بعد از نصب نسخه	حداکثر ۳ ثانیه
دسترسی پذیری	زمان در دسترس بودن سامانه برای کاربر	حداکثر ۳ ثانیه
دسترسی پذیری	زمان در دسترس بودن سامانه	۱۰۰٪

۱۰ نمای منطقی

شکل زیر سامانه مدیریت کارت را به صورت کلی نمایش میدهد:



^{۱۷} Scalability

^{۱۸} Portability

^{۱۹} Efficiency

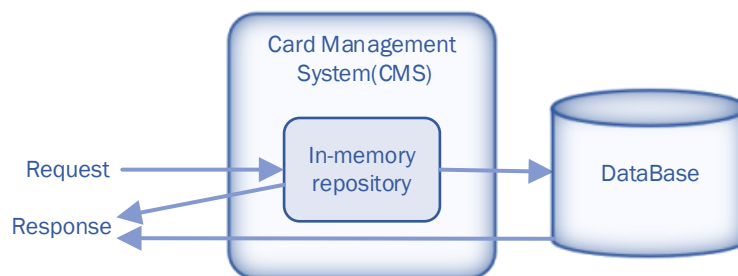
^{۲۰} tps

^{۲۱} Compatibility

^{۲۲} Reliability

^{۲۳} Availability

سامانه مدیریت کارت شامل مولفه هایی است که این مولفه ها در شکل زیر مشخص شده اند. هر یک از این مولفه ها به اختصار در ادامه معرفی می شوند.



In-Memory Repository : حافظه ایی که مشخصات مشتری را به همراه مشخصات کارت های فعال او را نگهداری میکند. این فضای ذخیره سازی موقت بوده و بخشی از حافظه سیستم را برای خود نگه داشته است.

Database: پایگاه داده که تمامی اطلاعات مربوط به کارت و مشتری را ذخیره میکند.

۱۱ نمای استقرار^{۲۴}

معماری در نظر گرفته شده برای سامانه مدیریت کارت، محیط نصب و استقرار سامانه را تحت تاثیر قرار میدهد. از این رو در ادامه با مشخصات محیط سخت افزاری نصب و استقرار این سامانه آشنا میشویم.

۱۱/۱ جدول استقرار

شناسه ماشین	توضیح	نوع ماشین	تعداد ماشین	تعداد و نوع پردازنده	حافظه اصلی	حافظه جانبی
VM-LNDDDB	دیتابیس	Virtual Machine	3	Corei7*2	64GB	1 TB
VM-LNDGW	CMS	Virtual Machine	3	Corei7*2	64GB	64GB

در جدول زیر ارتباط بین ماشین ها با یکدیگر مشخص شده است:

ماشین مبدا	ماشین مقصد	پروتکل	میانگین تعداد فراخوانی	توضیح
VM-LNDGW	VM-LNDDDB	Sql	۵۰ درخواست هر ثانیه	انجام درج و واکشی اطلاعات کارت و مشتری

۱۱/۲ زیرساخت

<توسط تیم عملیات تکمیل شود>

۱۱/۳ فرایند نصب

<توسط تیم عملیات تکمیل شود>

۱۲ نمای پردازش^{۲۵}

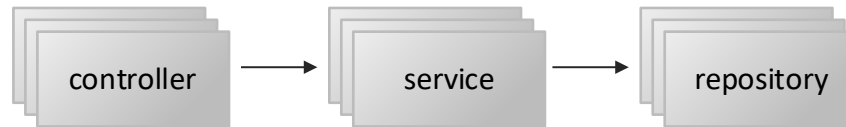
برنامه هایی که در زمان اجرای سامانه مدیریت کارت در حال اجرا هستند در جدول زیر مشخص شده اند:

پردازش	Server/vm/container		توضیح
دیتابیس	VM-LNDDDB	برنامه پایگاه داده	
CMS	VM-LNDGW	سامانه مدیریت کارت	

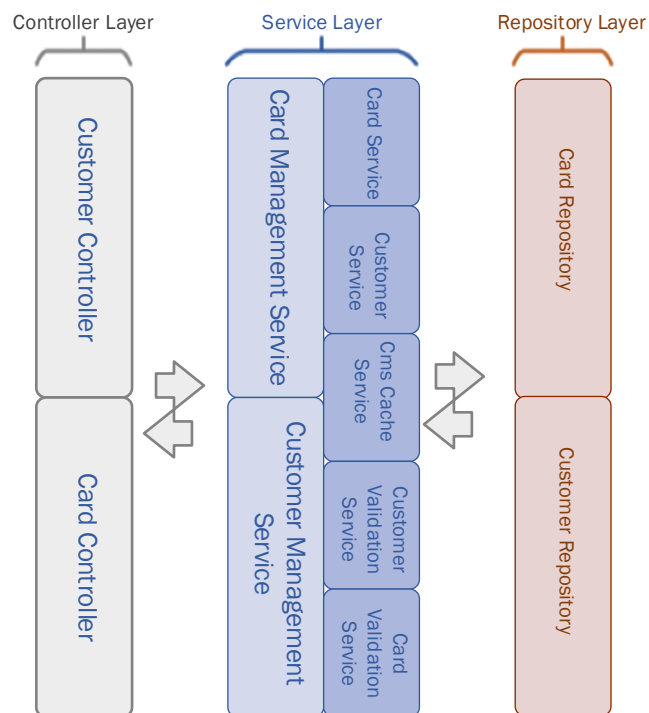
۱۳ نمای پیاده سازی

همانطور که در بخش نمای منطقی گفته شد، سرویس های سامانه مدیریت کارت در مولفه CMS قرار دارد. در این بخش به لایه های پیاده سازی این مولفه به همراه فریمورک ها و کتابخانه های مهم استفاده شده در آنها می پردازیم.

در طراحی مولفه CMS از معماری سه لایه^{۲۶} استفاده شده است. تشریح این مدل خارج از محدوده این مستند است و تنها به نمایش یک شکل از این مدل اکتفا میکنیم.



در شکل زیر لایه بندی سامانه با جزئیات بیشتری تشریح شده است:



^{۲۶} 3-layer

در جدول زیر تکنولوژی های استفاده شده در مولفه ها معماری معرفی شده است:

عنوان مولفه	فناوری های استفاده شده	شرح مولفه
CMS	<ul style="list-style-type: none"> Java 17 Spring boot Spring project(data-jpa,web,test) springdoc-openapi h2database 	ارائه سرویس های مربوط به ثبت مشتری، ثبت کارت و بازیابی لیست کارت های مشتری

۱۴ نمای تست^{۲۷}

به دلیل اهمیت تست در سامانه مدیریت کارت، زیرساخت پیاده سازی تست در معماری آن دیده شده است. در جدول زیر همه انواع تست هایی که برای سامانه در نظر گرفته شده است به همراه ابزارها و فریمورک های مورد استفاده ذکر شده است:

عنوان تست	فناوری مورد استفاده
Unit Test	<ul style="list-style-type: none"> Junit Mocito

۱۵ نمای لاگ^{۲۸}

ثبت تمامی وقایق سامانه از جهت تحت نظر داشتن وضعیت سامانه و رفع خطا در سریعترین زمان ممکن بسیار حائز اهمیت است. بنابراین در سامانه مدیریت کارت، تمامی رخدادها در فایل های لاگ ذخیره میشوند. سطوح این لاگ ها در سه سطح Error ، Debug و Info هستند.

۱۶ نمای پایش^{۲۹}

>این بخش توسط تیم عملیات تکمیل شود<.

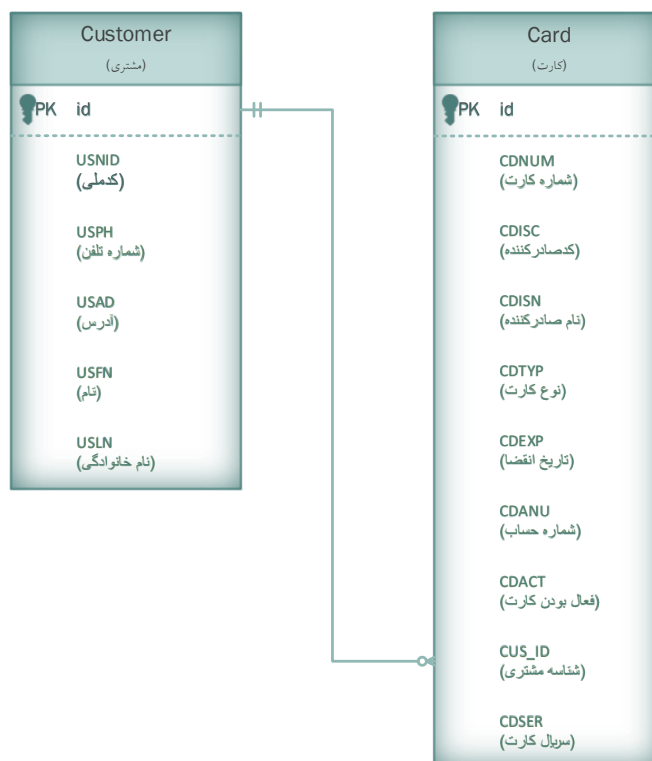
۱۷ نمای داده^{۳۰}

در سامانه مدیریت کارت از پایگاه داده h2 استفاده شده است. جهت جلوگیری از بار زیاد بر روی این پایگاه داده از حافظه In-memory در داخل مولفه CMS استفاده شده است. یک بخش کوچک از ارتباط جداول این سامانه در شکل زیر نمایش داده شده است:

^{۲۸} Log view

^{۲۹} Monitoring view

^{۳۰} Data view



۱۸ الگوها و تکنیک ها

ویژگی کیفی	تکنیک/ابزار	شرح
امنیت	عدم لاگ گزاری داده های حساس	مراجعه به نمای منطقی و پیاده سازی
تست پذیری	تست unit test	مراجعه به نمای پیاده سازی
تست پذیری	اجرای هر باره تست ها در زمان نسخه گذاری	مراجعه به نمای منطقی
مقیاس پذیری	توسعه سامانه با حداقل تاثیرات با استفاده از معماری سه لایه	مراجعه به نمای پیاده سازی

سند معماری نرم افزار سامانه مدیریت کارت	نسخه ۱.۱:
---	-----------

۱۹ ابزارها و فناوری ها

عنوان	نسخه	توضیح
Java	۱۷	توسعه مولفه ها
Spring boot	۳.۵.۹	فریمورک مولفه ها
hibernate	۶.۶.۳۹.Final	توسعه مولفه ها
springdoc	۲.۸.۵	مستندسازی برای سرویس های ارائه شده توسط مولفه ها

۲۰ تصمیمات مهم معماری

تصمیم معماری ^{۳۱}	گزینه های دیگر ^{۳۲}	دلیل این تصمیم ^{۳۳}	تاریخچه این تصمیم ^{۳۴}
استفاده از حافظه داخلی	استفاده از redis	دسترسی به کارتهای فعال کاربر با سرعت بالاتری انجام میشود	از ابتدای توسعه سامانه
تمامی سرویس های ارائه شده به صورت rest هستند	gRpc	به دلیل آنکه سامانه های دیگر که این سامانه به آنها سرویس میدهد هنوز زیرساخت لازم برای استفاده از gRpc را ندارند	از ابتدای توسعه سامانه
استفاده از پایگاه داده h2	دیتابیس اوراکل	رایگان بودن و سادگی	از ابتدای توسعه سامانه
استفاده از معماری سه لایه	DDD	به دلیل عدم دانش و تجربه از DDD	از ابتدای توسعه سامانه

^{۳۱} Architectural Decision

^{۳۲} Alternatives

^{۳۳} Reason

^{۳۴} History

استفاده لاک های مختلف در لایه سرویس جهت مدیریت همزمانی درخواست ها	استفاده از لاک های hibernate	به دلیل داشتن کنترل بیشتر بر روی مدیریت سرویس ها	از ابتدای توسعه سامانه
---	------------------------------	--	------------------------

۲۱ ریسک ها و بدهی های فنی^{۳۵}

ریسک/بدهی فنی	توضیح	اولویت	احتمال رخداد	تأثیر رخداد
یکی بودن پایگاه داده های واکنشی و درج داده ها	در حال حاضر پایگاه داده های تمامی مولفه برای واکنشی و یا درج داده ها یکی بوده که باید این دو از هم جدا شود و از طراحی CQRS استفاده شود	بالا	بعد از رسیدن تعداد کارت ها به ۵۰۰ هزار، کندی در واکنشی داده ها مشاهده خواهد شد.	باعث مشاهده کندی در زمان واکنشی و همینطور عدم سریع این جدا سازی زمان تغییرات در سمت پیاده سازی را بیشتر میکند
پیاده سازی زیرساخت جهت استفاده از i18n	در حال حاضر عبارت هایی به زبان فارسی در پروژه وجود دارد که باید همه آنها از فایل هایی که بر اساس زبان مورد نظر جدا شده اند خوانده شود	بالا	عبارت های فارسی در کدها به اشتباه نمایش داده می شود	عبارت های فارسی در کدها باعث ایجاد مشکل در سیستم های مختلف میشود

استفاده از توکن jwt	در حال حاضر تمامی	بالا	فراخوانی سرویس ها برای همه آزاد است	سامانه هایی که مجاز به استفاده از این سرویس ها نیستند می توانند این سرویس ها را فراخوانی کنند
برای امن سازی سرویس ها	سرویس ها حتی با دسترسی های غیر مجاز قابل فراخوانی هستند			
انجام تست load	بررسی کامل اینکه برنامه	بالا	ریسک همزمان شدن درخواست ها بالاست	ممکن است که مقایرت در داده ها پیش آید
جهت بررسی همزمانی درخواست ها و thread safe بودن برنامه	tread safe است نیاز به تست های بیشتری دارد که انجام نشده است			