

بسمه تعالیٰ

سندها

سازمان آژانس مسافرتی مارکوپولو

نام اعضاي گروه:

محمد صادقی، مهدی مالوردی

دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده مهندسی کامپیووتر

سامانه فروش/رزرو خدمات سفر (وب/موبایل)
سنده معناری نرم افزار
نگارش ۱.۰

۱۴۰۴ زمستان

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سند چشم انداز معماری نرم افزار

تاریخچه بازبینی

تاریخ	نسخه	توضیحات	تئیه کننده (سمت)
۱۴۰۴/۱۱/۲۴	۱.۰	نسخه نهایی	محمد صادقی / مهدی مالوردی

نسخه ۱.۰	سamanه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سندهای اندازه‌گیری نرم‌افزار

فهرست مطالب

۱- کلیات سندهای	۱
۵	۱-۱- هدف
۵	۱-۲- محدوده
۵	۲- نمایش معماری
۵	۳- اهداف و محدودیت‌های معماری
	۳
	۵
۶	۴- دید سناریوها
۶	۴-۱- عینیت‌بخشی موارد کاربری
۶	دید منطقی
	۵
	۷
۷	۶- دید فرایند
۷	۶-۱- دید فیزیکی (استقرار)
	۷
۸	۷- دید توسعه
	۸
۸	۹- دید داده (اختیاری)
۸	۱۰- کارایی
۸	۱۱- کیفیت

۱۰ نسخه	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سندهای اندازمعماری نرمافزار

سندهای اندازمعماری نرمافزار

-۱- کلیات سندها

-۱-۱- هدف

سامانه مارکوپولو یک پلتفرم برخط برای جستجو، خرید و مدیریت خدمات سفر و گردشگری است. این سندهای اندازمعماری را به صورت رسمی توصیف می‌کند و معیارهای لازم برای ارزیابی تصمیم‌های اندازمعماری را ارائه می‌دهد. در بخش‌های بعدی، مرزبندی اجزا، رابطه‌ها و نحوه تعامل با سامانه‌های بیرونی توضیح داده می‌شود و تصمیم‌های کلیدی به همراه پیامدهای آن‌ها ثبت می‌گردد تا در توسعه، آزمون و نگهداری انجام شوند. معیارهای کلیدی ارزیابی اندازمعماری نیز مشخص شده است تا سنجش و پیگیری تصمیم‌ها امکان‌پذیر باشد. این سندهای اندازمعماری جزئی پیاده‌سازی یا مستندات رابطه‌ای بیرونی هر تأمین‌کننده نیست؛ تمرکز آن روی تصمیم‌های کلان، رفتار سناریوهای کلیدی و سنجه‌هایی است که اندازمعماری را قابل داوری می‌کند.

-۱-۲- مخاطبان و نحوه استفاده

این سندهای اندازمعماری به معنای سامانه نوشته شده است. هدف آن این است که تصمیم‌های کلیدی، مرزبندی مسئولیت‌ها و معیارهای کیفیتی به صورت شفاف ثبت شوند تا در زمان توسعه، آزمون و بهره‌برداری به اختلاف نظرهای سلیقه‌ای تبدیل نشوند. در عمل، هر بخش از سندهای اندازمعماری پشتیبانی می‌کند: نمودارهای کلان برای درک ساختار، سناریوها برای بررسی رفتار و خطاهای و بخش‌هایی کیفیت برای داوری بر اساس سنجه.

بخش‌های کلیدی	چیزی که از سندهای اندازمعماری دارد	مخاطب
نمایش اندازمعماری، دید منطقی، دید توسعه	تصمیم‌های اندازمعماری، مرزبندی دامنه‌ها، قراردادهای بیرونی	تیم فنی
دید سناریوهای اندازمعماری، کیفیت، کارایی	سناریوهای قابل آزمون، جریان‌های خطای اندازمعماری پذیرش	تیم آزمون
دید فیزیکی، بازیابی و مدیریت رخداد	الگوی استقرار، پایش، بازیابی و مدیریت رخداد	تیم عملیات

نامه مارکوپولو	۱۰ نسخه
سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار	تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴

بخش‌های کلیدی	چیزی که از سند انتظار دارد	مخاطب
کلیات سند، اهداف و محدودیت‌ها	حدود قابلیت‌ها، ریسک‌ها و پیامدهای تصمیم‌ها	کسب‌وکار

فرض‌ها و پیش‌فرض‌ها - ۱-۳

برای اینکه تصمیم‌های معماری قابل داوری باشد، چند فرض پایه در نظر گرفته شده است. اگر هر کدام از این فرض‌ها تغییر کند، لازم است بخش‌های مربوط بازنگری شود تا تناقض ایجاد نشود.

فرض	اثر روی معماری	نشانه پایش	اگر فرض نقض شود
پاسخ تأمین‌کنندگان ناهمگون و گاهی ناپایدار است.	کنترل مهلت زمانی، کاهش سطح خدمت و تلاش مجدد کنترل شده ضروری است.	افزایش نرخ خطا یا زمان پاسخ به تفکیک تأمین‌کننده	ترکیب نتایج و تجربه کاربر باید بازطرابی شود (مثالاً تماش تدریجی یا محدودسازی تأمین‌کننده).
بازگشت بانک قابل تکرار است و ممکن است چند بار ارسال شود.	کلید یکتایی عملیات و راستی‌آزمایی پرداخت الزامی است.	افزایش شمار بازگشتهای تکراری یا بالا می‌رود و کنترل‌های مالی باید اختلاف وضعیت پرداخت	ریسک صدور تکراری/ثبت تکراری بازگشتهای تکراری یا بالا می‌رود و کنترل‌های مالی باید سخت‌گیرانه‌تر شود.
API‌ها به صورت عمومی در معرض اینترنت هستند.	محددیت نرخ، احراز هویت و ثبت ممیزی باید از ابتدا اعمال شود.	افزایش در خواستهای غیرعادی یا خطاهای احراز هویت	در صورت نبود این کنترل‌ها، احتمال سوءاستفاده و اختلال بالا می‌رود.
در فاز نخست، استقرار به صورت تک‌استقرار مازولار انجام می‌شود.	سادگی عملیات و سرعت توسعه اولویت دارد، با حفظ مرزبندی دامنه‌ها.	افزایش نیاز به استقرار مستقل زودتر ایجاد شود، مرزبندی دامنه‌ها باید عملی‌تر و رابطه‌ها دقیق‌تر شوند.	اگر نیاز به استقرار مستقل زودتر ایجاد شود، مرزبندی دامنه‌ها باید عملی‌تر و رابطه‌ها دقیق‌تر شوند.

محدوده - ۱-۴

از منظر کارکردی، سامانه سه جریان اصلی جست‌وجو، خرید و صدور، و استرداد را پوشش می‌دهد و در کنار آن قابلیت‌های مکمل مانند تور و اقامت، کیف‌پول، پشتیبانی و بازخورد را ارائه می‌کند. در جست‌وجو، نتایج چند تأمین‌کننده تجمیع و یکپارچه می‌شود و امکان فیلتر، مرتب‌سازی و صفحه‌بندی در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. در خرید، پس از ثبت اطلاعات

سamanه مارکوپولو	نسخه ۱.۰
سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار	تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴

مسافر و بازتأثیرید ظرفیت و قیمت، پرداخت آغاز می‌شود و در صورت موفقیت، صدور بلیت و ارسال اعلان انجام می‌گردد. در استرداد نیز قوانین و جریمه‌ها اعمال می‌شود و بازپرداخت از مسیر مناسب (درگاه یا کیف‌پول) مدیریت می‌شود.

خارج از محدوده این سنند، پیاده‌سازی سامانه‌های تأمین‌کنندگان و درگاه بانکی است. همچنین اگر برای پشتیبانی از یک سامانه بیرونی (مثل مرکز تماس یا سامانه تیکتینگ) استفاده شود، پیاده‌سازی آن نیز خارج از محدوده است. این سرویس‌های بیرونی در معما ری از منظر قرارداد تبادل داده، مدیریت خطاب، مهلت زمانی پاسخ و امنیت ارتباطات تحلیل می‌شوند. زیرساخت پیامک/ایمیل هم به عنوان سرویس بیرونی در نظر گرفته می‌شود.

-۱- واژه‌نامه و تعاریف

تعریف	اصطلاح
سامانه بیرونی که گرینه‌های سفر/اقامت/تور را ارائه می‌کند و از طریق API با سامانه تبادل داده دارد.	تأمین‌کننده
سامانه بانکی/پرداخت که شروع پرداخت، بازگشت پرداخت و راستی‌آزمایی تراکنش را ارائه می‌کند.	درگاه پرداخت
رکوردی که وضعیت خرید را از ایجاد تا پرداخت و صدور/استرداد نگه می‌دارد.	سفارش
ثبت عملیات مالی شامل پرداخت/بازپرداخت همراه با شناسه‌های پیگیری و وضعیت.	تراکنش
شناسه‌ای یکتا برای جلوگیری از اجرای تکراری یک عملیات در شرایط تلاش مجدد یا بازگشت تکراری بانک.	کلید یکتایی عملیات
شناسه‌ای برای پیگیری انتهای درخواست‌ها در لاغ‌ها و ابزارهای پایش (از لحظه ورود درخواست تا دریافت پاسخ از سرویس‌های بیرونی).	شناسه ردیابی
نمایش نتیجه ناقص/کنترل شده در صورت کندي یا قطع سرویس بیرونی، بدون از کار افتادن کل تجربه کاربر.	کاهش سطح خدمت
بازه زمانی حداقل برای انتظار پاسخ از سرویس بیرونی؛ پس از آن، مسیر خطاب/کاهش سطح خدمت فعال می‌شود.	مهلت زمانی
تلاش دوباره برای خطاهای موقت با تعداد محدود و فاصله زمانی مناسب، بدون ایجاد بار اضافی یا تکرار ناخواسته.	تلاش مجدد کنترل شده
وضعیتی که نشان می‌دهد سامانه برای ادامه مسیر، به بررسی انسانی/پشتیبانی یا داده تکمیلی نیاز دارد.	نیازمند بررسی

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

ذی‌نفعان و نیازهای کلیدی

ذی‌نفع	نیاز/انتظار
مشتری	جست‌وجوی سریع و شفاف، پرداخت امن، صدور بلیت قابل اتکا، پشتیبانی پاسخگو
تیم پشتیبانی	دسترسی به وضعیت سفارش/پرداخت، ابزار پیگیری، ثبت وقایع و ممیزی
تیم فنی	معماری قابل نگهداری، جداسازی لایه یکپارچه‌سازی، مشاهده‌پذیری مناسب
تأمین‌کننده	ارتباط استاندارد و پایدار، کاهش درخواست‌های تکراری، تسویه حساب شفاف
کسب‌وکار	افزایش نرخ تبدیل، کاهش خطا، داده‌های قابل تحلیل، گزارش‌های مدیریتی

۲- نمایش معما ری

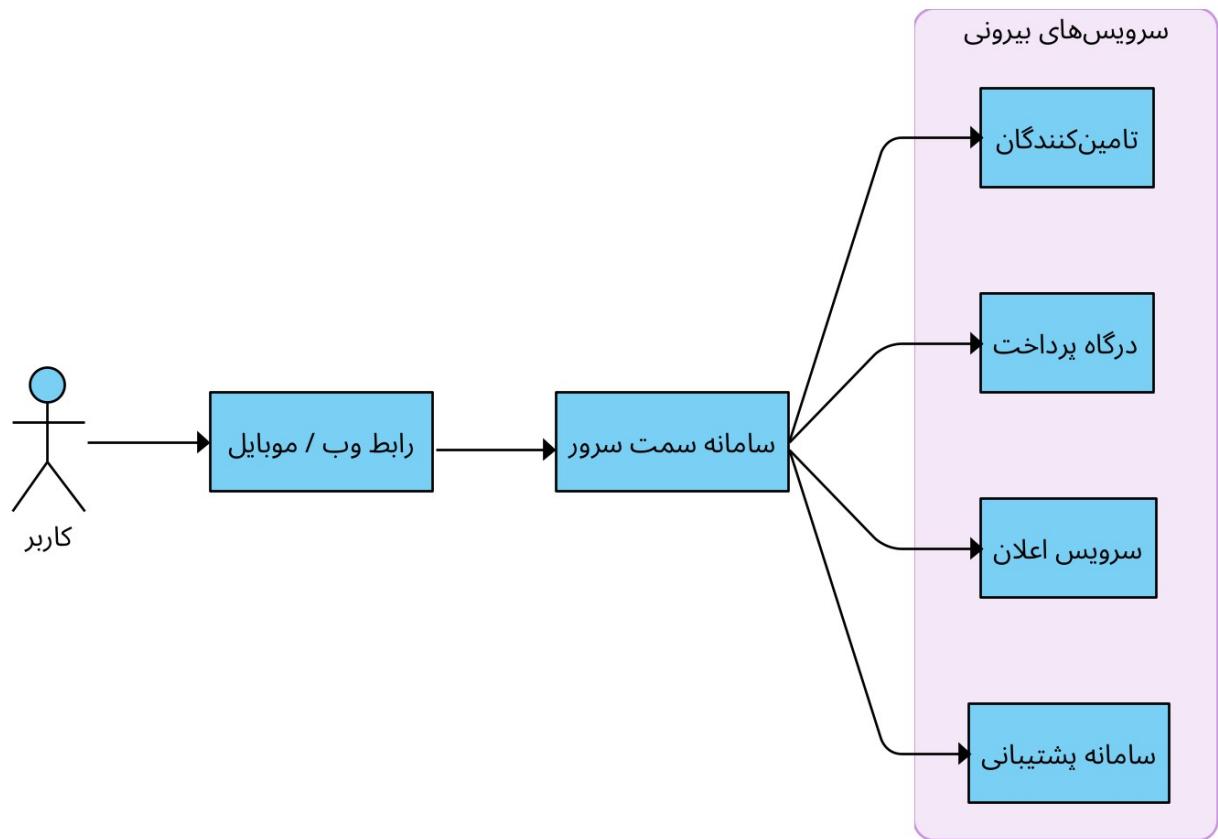
۲-۱ سبک معما ری

در سمت سرور، معما ری لایه‌ای انتخاب شده است. درخواست‌ها از طریق API وارد می‌شوند و پس از اعمال سیاست‌های عمومی (مثل اعتبارسنجی، احراز هویت و مجوز، و محدودیت نرخ) به لایه دامنه و خدمات می‌رسند.

لایه یکپارچه‌سازی مسئول ارتباط پایدار و قابل تغییر با سرویس‌های بیرونی (تأمین‌کننده‌گان، پرداخت، اعلان، پشتیبانی) است؛ و لایه داده هم ذخیره‌سازی و دسترسی به پایگاه داده و حافظه نهان را مدیریت می‌کند.

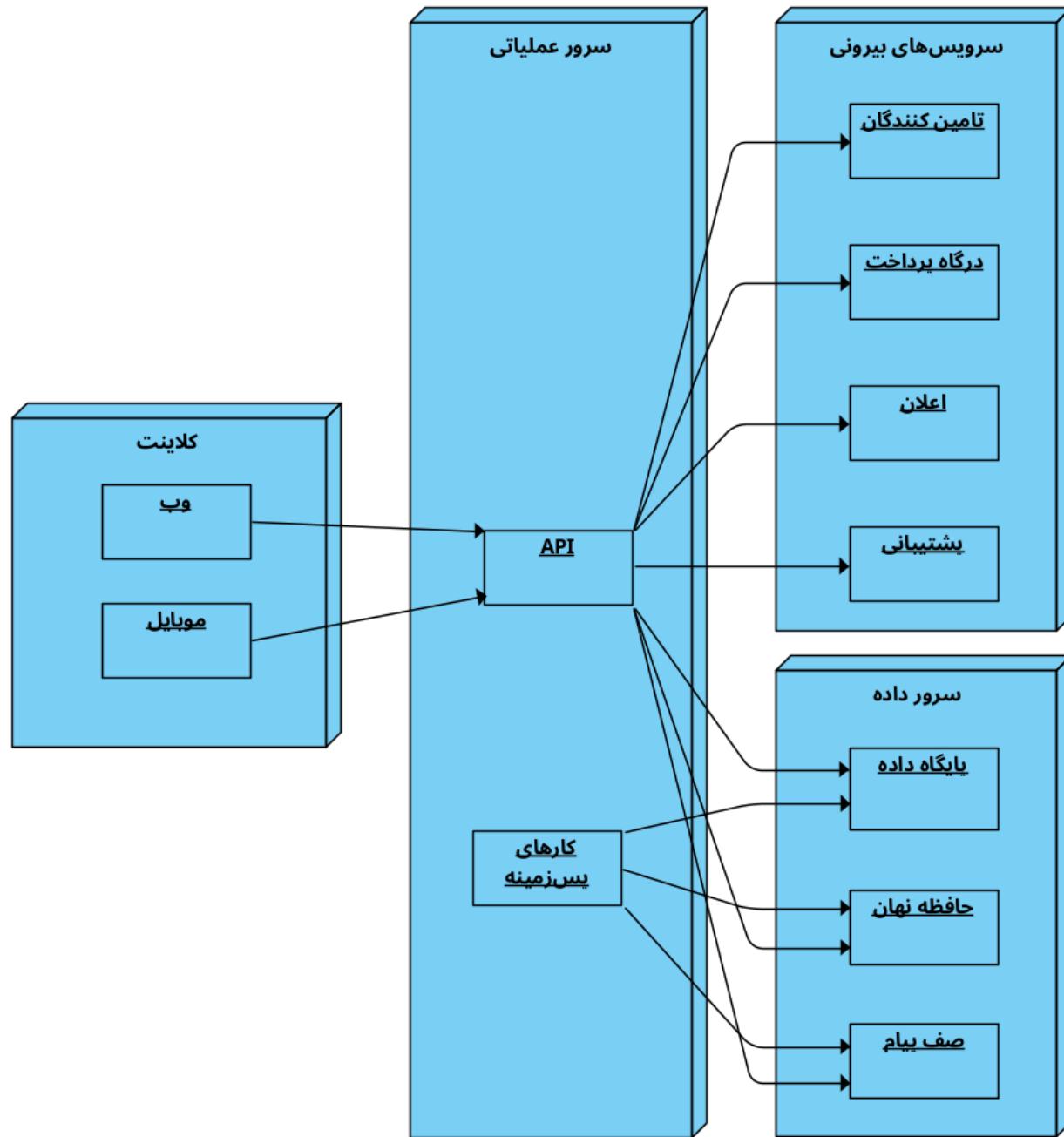
در فاز نخست، استقرار به صورت تک استقرار مأموران انجام می‌شود تا تیم سریع‌تر به نسخه قابل ارائه بررسد و عملیات هم ساده‌تر بماند. با این حال مرزبندی دامنه‌ها از ابتدا رعایت می‌شود تا در صورت رشد تیم یا افزایش بار، گذار تدریجی به ریز خدمت با کمترین بازطراحی ممکن باشد.

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار



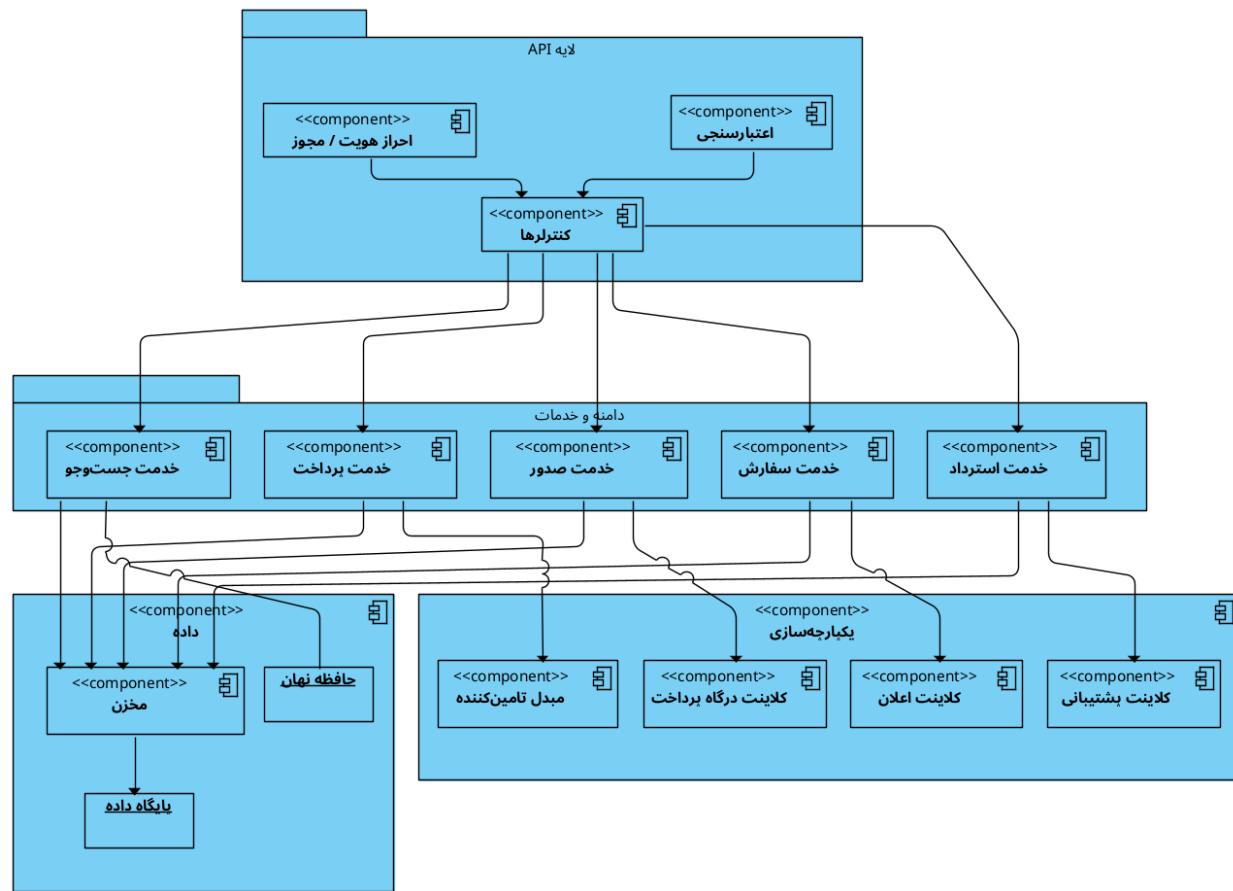
شکل ۲-۱: نمودار رزمینه سامانه.

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار



شکل ۲-۲: نمودار کانتینرهای سامانه.

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم انداز معماری نرم افزار



شکل ۲-۳: نمودار اجزای سامانه سمت سرور.

۳-۱-۱ اهداف کیفیتی

۳-۱-۲ اهداف محدودیت‌های معماري

راهکار معماري	اندازه/محدوده مطلوب	معiar ارزیابی	ویژگی کیفی
حافظه نهان، صفحه‌بندی، زمان‌سنجی برای تأمین‌کنندگان	کمتر از ۳ ثانية	صدک ۹۵٪ زمان پاسخ جستجو	کارایی
کاهش سطح خدمت، تلاش مجدد کنترل شده، قطع کننده مدار سبک	کمتر از ۱ بار در هفتة	تعداد رخداد قطعی	دسترسی‌پذیری

سازمانه مارکوپولو	۱۰ نسخه
سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار	تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴

راهنمایی کیفی	معیار ارزیابی	اندازه/محدوده مطلوب	راهکار معماری
مقیاس‌پذیری	توان عملیاتی API	مقیاس‌پذیری افقی	API بدون حالت + حافظه نهان + پایگاه داده مشترک (در فاز نخست)
امنیت	رخداد نفوذ/تقلب	حداقل	راستی آزمایی پرداخت، امضا/ توکن بازگشت بانک، ثبت وقایع ممیزی
نگهداری	افزودن تأمین‌کننده جدید	سریع و کم‌رسیک	مبدل/روش کارخانه + آزمون قرارداد
مشاهده‌پذیری	قابلیت ردیابی	کامل	شناسه ردیابی/شناسه همیستگی در خرید/پرداخت

۳-۲ محدودیت‌ها

محدودیت اصلی سامانه، ناهمگنی و تغییرپذیری تأمین‌کنندگان است. هر تأمین‌کننده می‌تواند قرارداد، محدودیت نرخ و الگوی خطای متفاوتی داشته باشد و همین موضوع، طراحی یکپارچه‌سازی را به یکی از نقاط حساس سامانه تبدیل می‌کند.

در جست‌وجو اگر یک تأمین‌کننده کند یا قطع شود، تجربه کاربر نباید به‌طور کامل خراب شود. به همین دلیل، سامانه نتیجه سایر تأمین‌کنندگان را نمایش می‌دهد و فقط همان بخش را با پیام مناسب کنار می‌گذارد.

در پرداخت چون با پول و اعتماد کاربر سروکار داریم، صرف دریافت بازگشت بانک کافی نیست و تراکنش راستی آزمایی می‌شود. بازگشت‌های تکراری هم محتمل است؛ کلید یکتاپی عملیات جلوی پردازش دوباره را می‌گیرد.

در کیف‌پول هم سازگاری موجودی و جلوگیری از دوباره خرج کردن حیاتی است. در کنار آن، رعایت حریم خصوصی و ثبت رویدادهای قابل ممیزی کمک می‌کند پاسخ‌گویی و پیگیری عملیاتی واقعاً شدنی باشد.

۳-۳ شاخص‌های سنجش‌پذیری

برای سنجش‌پذیر شدن اهداف کیفیتی، سنجه‌ها در نقاط مناسب اندازه‌گیری و ثبت می‌شوند. برای نمونه، زمان پاسخ جست‌وجو به تفکیک تأمین‌کننده و به‌صورت صدکی گزارش می‌شود و نرخ خطای پرداخت نیز بر اساس نتیجه راستی آزمایی

۱۰	نسخه	سامانه مارکوپولو
۲۴/۱۱/۱۴۰۴	تاریخ:	سندهای اندازه‌گیری نرم‌افزار

و کدهای خطا قابل استخراج است. برای هر سفارش و تراکنش هم یک شناسه ردیابی در لاغ‌ها ثبت می‌شود تا مسیر رخدادها از ورود درخواست تا صدور قابل دنبال کردن باشد. معیارهای سنجش این سندهای چنین است: زمان پاسخ جستجو (صدک ۹۵) کمتر از ۳ ثانیه، نرخ خطای بازگشت بانک کمتر از ۱ درصد، و ثبت رویدادهای کلیدی خرید، پرداخت و صدور برای هر سفارش.

سنجه	منبع داده	نقطه اندازه‌گیری	گزارش/داشبورد
زمان پاسخ جستجو (صدک ۹۵)	لاغ درخواست و زمان بندی	API جستجو و یکپارچه‌سازی تأمین‌کنندگان	گزارش روزانه به تفکیک تأمین‌کننده و مسیر درخواست
نرخ خطای بازگشت بانک	لاغ پرداخت و نتیجه راستی آزمایی	مسیر بازگشت و راستی آزمایی پرداخت	هشدار در صورت عبور از آستانه و گزارش هفتگی
نرخ خطای صدور	لاغ صدور و پاسخ تأمین‌کننده	یکپارچه‌سازی صدور	گزارش وضعیت صدور به تفکیک تأمین‌کننده
تعداد سفارش‌های نیازمند بررسی	وضعیت سفارش و رویدادهای ممیزی	دامنه سفارش/پرداخت	نمای عملیاتی برای پشتیبانی و عملیات

-۳-۴ تصمیم‌های معماری

تصمیم	دلیل	پیامد
تک‌استقرار مازوپلار در فاز اول	سرعت توسعه و هزینه عملیاتی کمتر	امکان گذار به ریزخدمت با مرزبندی دامنه
هماهنگ‌ساز خرید (فرایند مرحله‌ای)	پرهیز از تراکنش توزیع شده	نیاز به سناریوهای جبرانی و تلاش مجدد
مبدل برای تأمین‌کنندگان	ناهمگنی و تغییرپذیری بالا	کاهش رسیک تغییرات با هزینه توسعه مبدل
حافظه نهان برای جستجو	کاهش زمان پاسخ و هزینه تماس بیرونی	نیاز به زمان اعتبار و سیاست بی‌اعتبارسازی
کلید یکتایی عملیات پرداخت	جلوگیری از پرداخت/تصدور تکراری	ذخیره و کنترل کلیدها در پایگاه داده

۱۰ نسخه	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم انداز معماری نرم افزار

-۳-۵ گزینه های بررسی شده و رد شده

در چند نقطه کلیدی، بیش از یک گزینه قابل اجرا وجود داشت. در این بخش، گزینه های رایج و دلیل رد شدن آن ها به طور خلاصه ثبت می شود تا در آینده، همان بحث ها تکرار نشود و اگر شرایط تغییر کرد، بازنگری هدفمند باشد.

موضع	گزینه رد شده	دلیل رد شدن	یادداشت
پرداخت/صدور	تراکنش توزیع شده سراسری	پیچیدگی عملیاتی و ریسک شکست بالا در وایستگی های بیرونی	به جای آن از فرایند مرحله ای و جبران استفاده شده است.
یکپارچه سازی تأمین کننده	اتصال مستقیم بدون مبدل	تغییر پذیری زیاد قراردادها و سخت شدن نگهداری	مبدل ها هزینه توسعه دارند ولی ریسک تغییرات را کنترل می کنند.
کارایی جست و جو	عدم استفاده از حافظه نهان	افزایش هزینه تماس بیرونی و افت تجربه کاربر	زمان اعتبار کوتاه و بی اعتبار سازی کنترل شده در نظر گرفته شده است.
استقرار	ریز خدمت از روز اول	هزینه عملیاتی و پیچیدگی هماهنگی بالا برای تیم کوچک	مرزبندی دامنه ها حفظ شده تا گذار تدریجی امکان پذیر باشد.

-۳-۶ ریسک های معماری و برنامه کنترل

ریسک های اصلی این سامانه بیشتر از جنس وابستگی به سرویس های بیرونی و خطاهای مالی است. در جدول زیر، ریسک های مهم، پیامدها و کنترل ها فهرست شده است تا در آزمون و عملیات به صورت فعلی پیگیری شوند.

ریسک	پیامد	کنترل / کاهش	نشانه های پایش
کنندی / قطع تأمین کننده	افت تجربه کاربر و کاهش نرخ تبدیل	مهلت زمانی، کاهش سطح خدمت، تلاش مجدد کنترل شده	افزایش زمان پاسخ یا نرخ خطا به تفکیک تأمین کننده
بازگشت تکراری بانک	پرداخت/صدور تکراری و زیان مالی	کلید یکتاپی عملیات + راستی آزمایی پرداخت	تعداد بازگشت های تکراری و اختلاف وضعیت پرداخت
پرداخت موفق	نارضایتی کاربر و بار پشتیبانی	ثبت وضعیت نیازمند بررسی، تلاش مجدد کنترل شده، اطلاع رسانی	افزایش سفارش های پرداخت تأیید شد اما صدور ناموفق

۱۰ نسخه	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

نیازهای پایش	کنترل / کاهش	پیامد	ریسک
حداقل سازی داده، رمزگاری رخدادهای دسترسی نامعمول و خطاهای احراز هویت	حداقل سازی داده، رمزگاری رخدادهای دسترسی نامعمول ستون‌های حساس، ممیزی و خطاها احراز هویت	ریسک حقوقی و از دست رفتن اعتماد	افشای داده حساس

- ۳-۷ ردیابی پذیری تصمیم‌ها

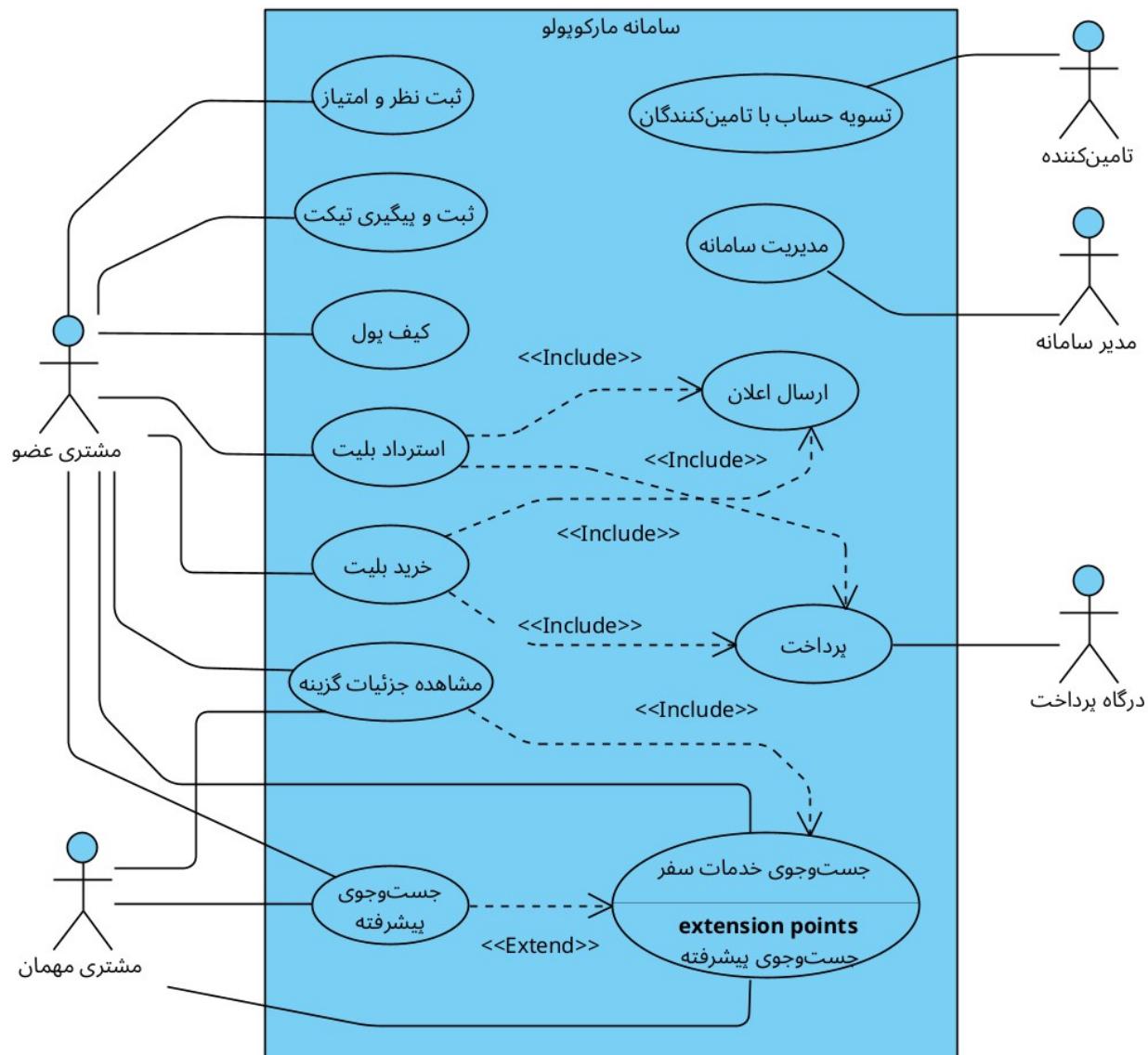
برای اینکه بتوان تصمیم‌ها را از روی سناریوها و سنجه‌ها پیگیری کرد، چند ارجاع اصلی در نظر گرفته شده است. به عنوان نمونه، تصمیم کلید یکتایی عملیات در سناریوی خرید و در بخش امنیت و عملیات تکرار شده تا اجرای آن قابل پیگیری باشد.

جایی که آزمون / سنجش می‌شود	جایی که توضیح داده شده	موضوع
گزارش بازگشت تکراری بانک و آزمون سناریوهای B3	تصمیم‌های معماری، امنیت، دید سناریوها	کلید یکتایی عملیات
گزارش نرخ حذف تأمین‌کننده و زمان پاسخ	محدودیتها، دید سناریوها	کاهش سطح خدمت
سنجش زمان پاسخ و نرخ Cache Hit	تصمیم‌های معماری، کارایی	حافظه نهان جستجو

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

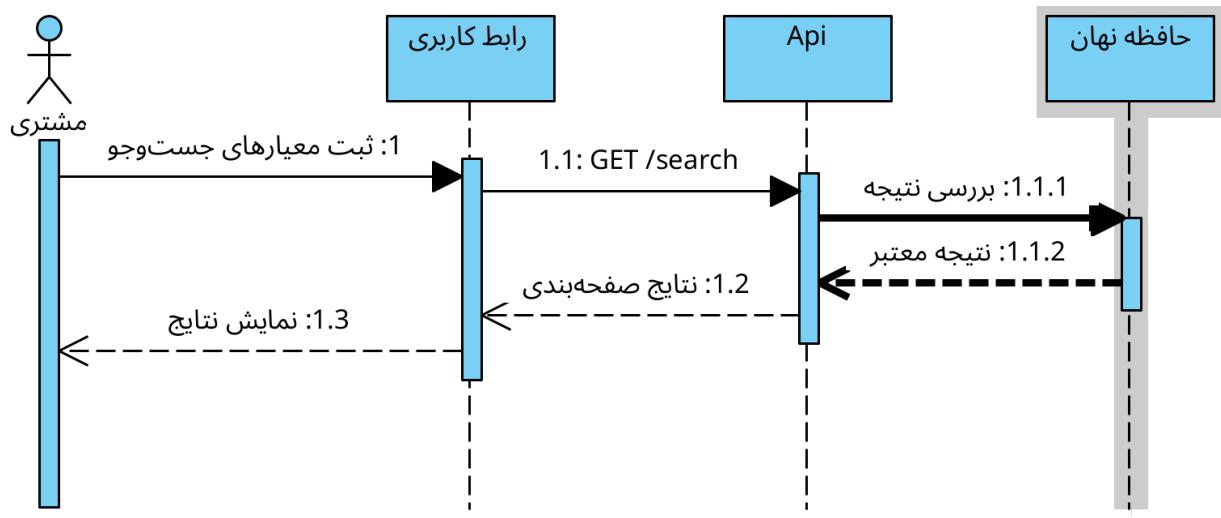
۴- دید سناریوهای کاربری

۴-۱- عینیت‌بخشی موارد کاربری



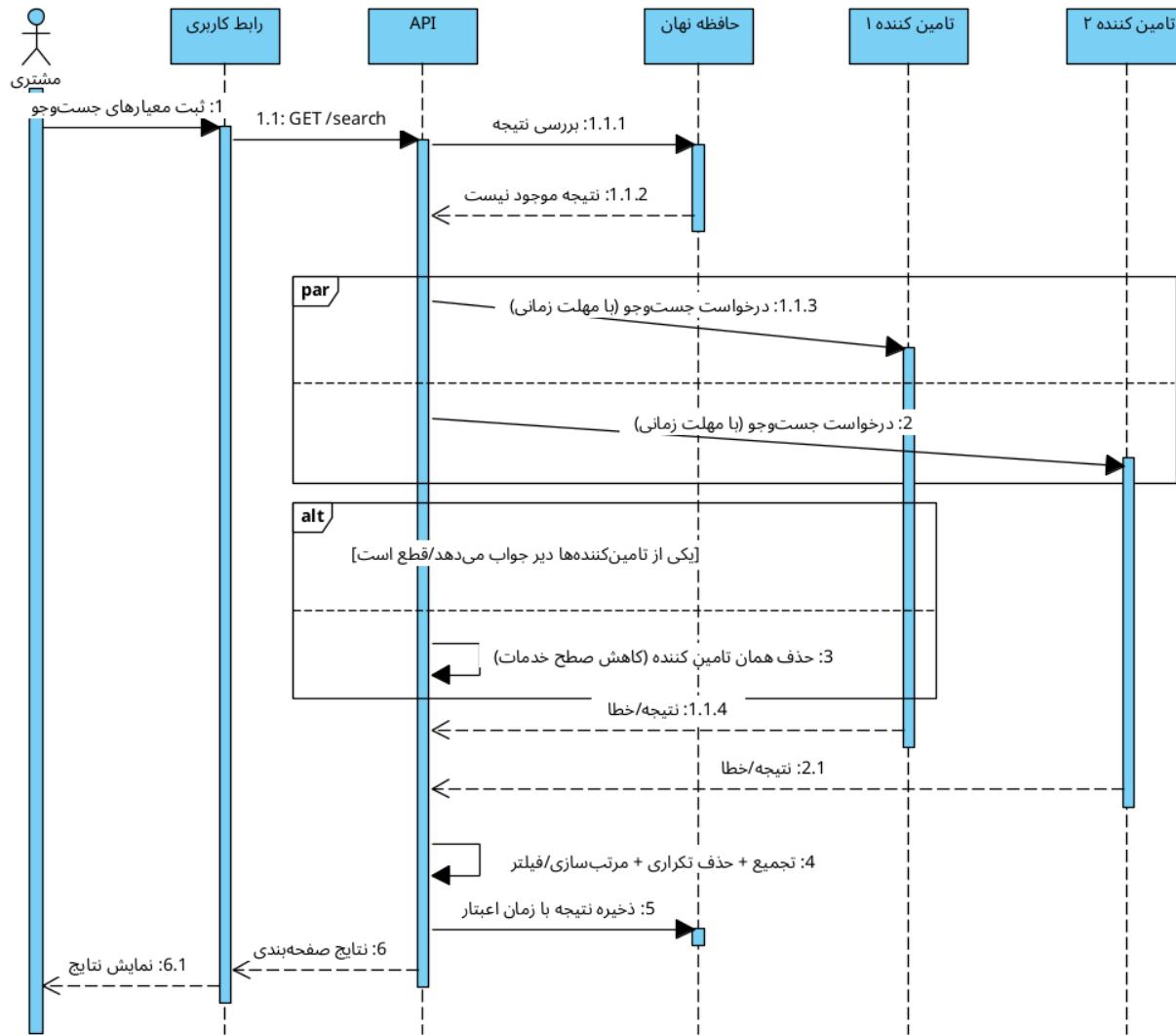
شکل ۴-۱: نمودار مورد کاربری در سطح سیستم (جامع).

نامه ۱۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار



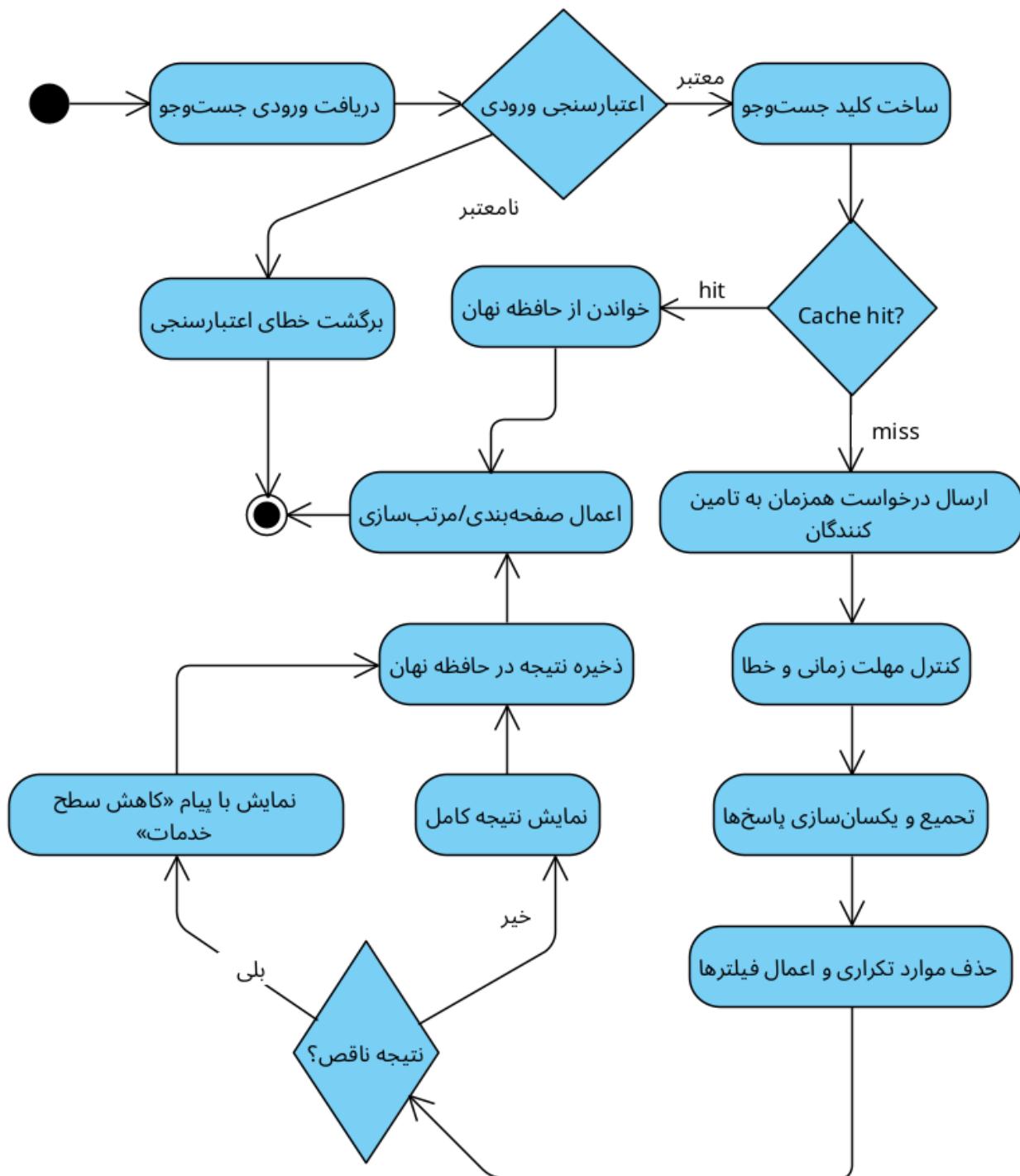
شکل ۲-۴: نمودار توالی UC-01 (Cache Hit)

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار



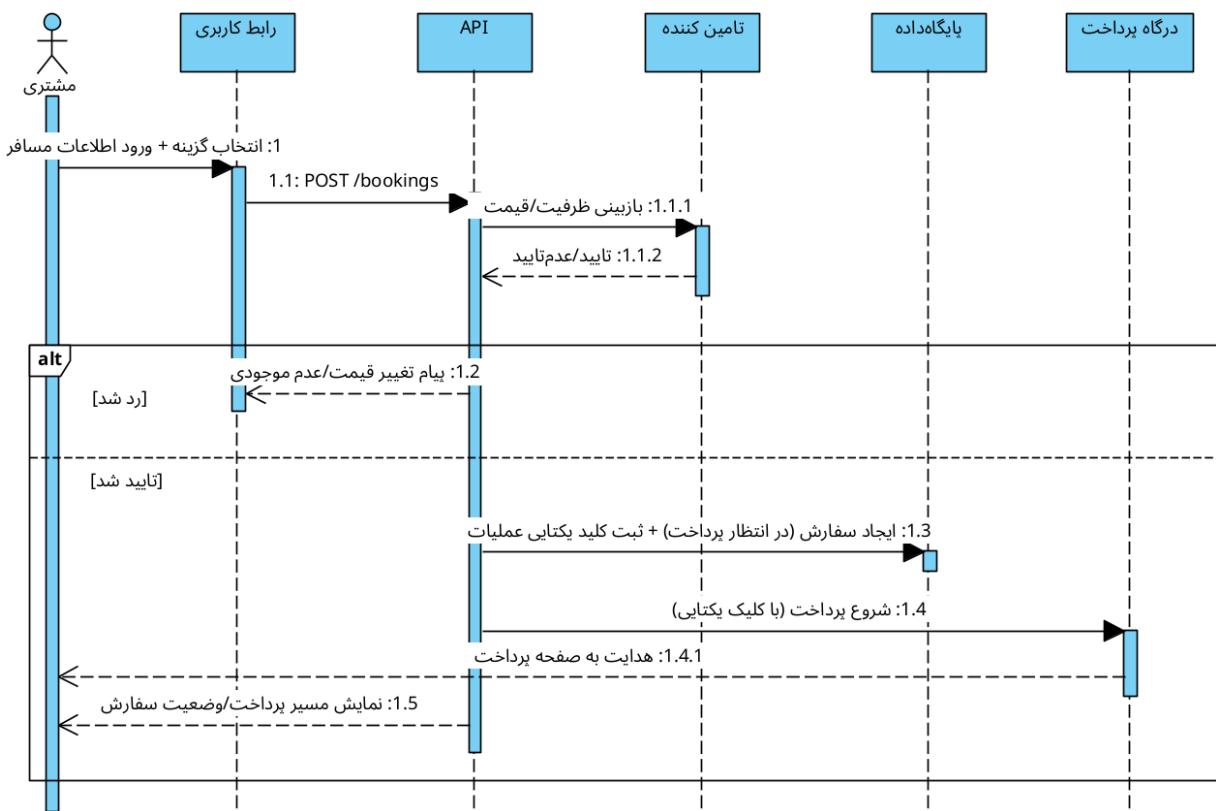
شکل ۳-۳: نمودار تووالی (UC-01 Cache Miss) + چند تامین کننده + کنترل خطای.

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم انداز معماری نرم افزار



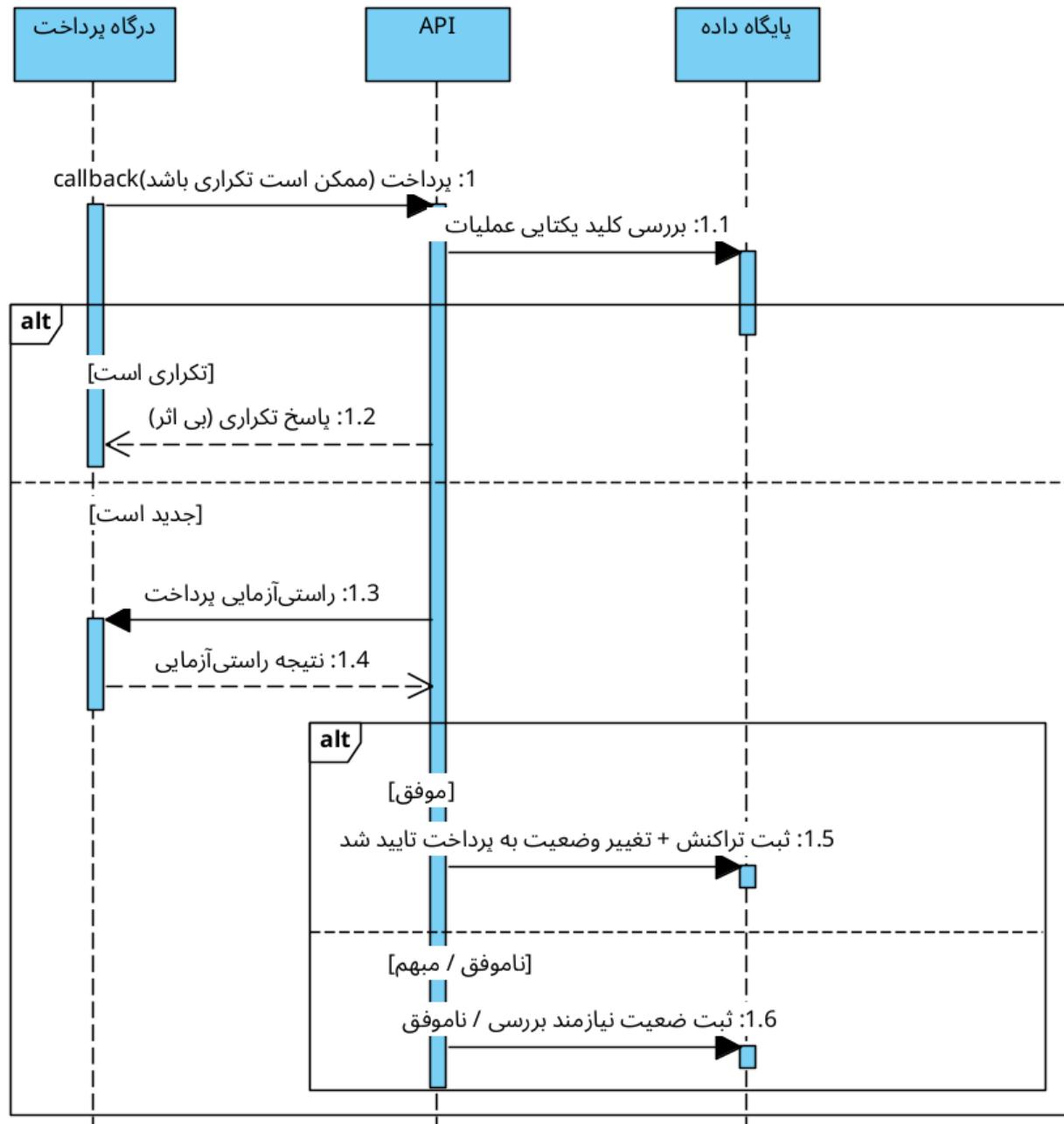
شکل ۴-۴: نمودار فعالیت UC-01 (اعتبارسنجی، Cache، کاهش سطح خدمت، صفحه‌بندی).

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار



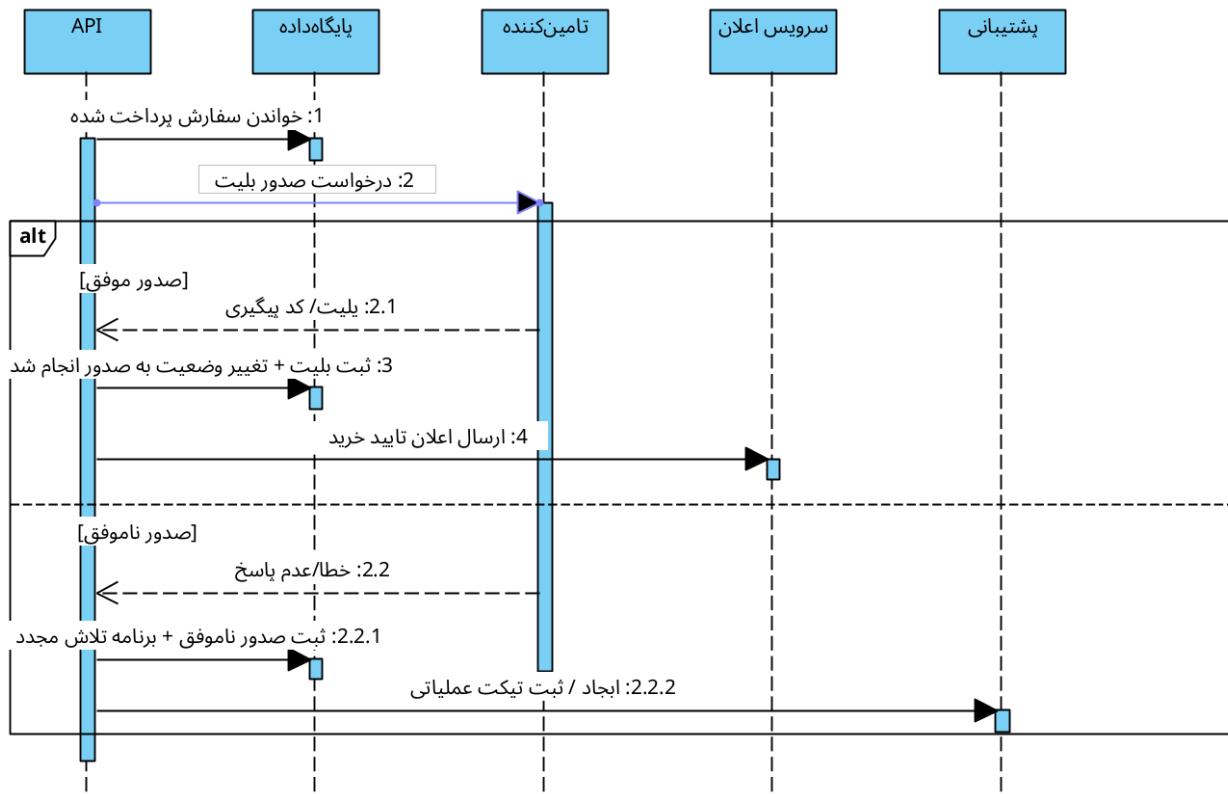
شکل ۴-۵: نمودار توالی UC-02 (شروع خرید تا شروع پرداخت).

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم انداز معماری نرم افزار



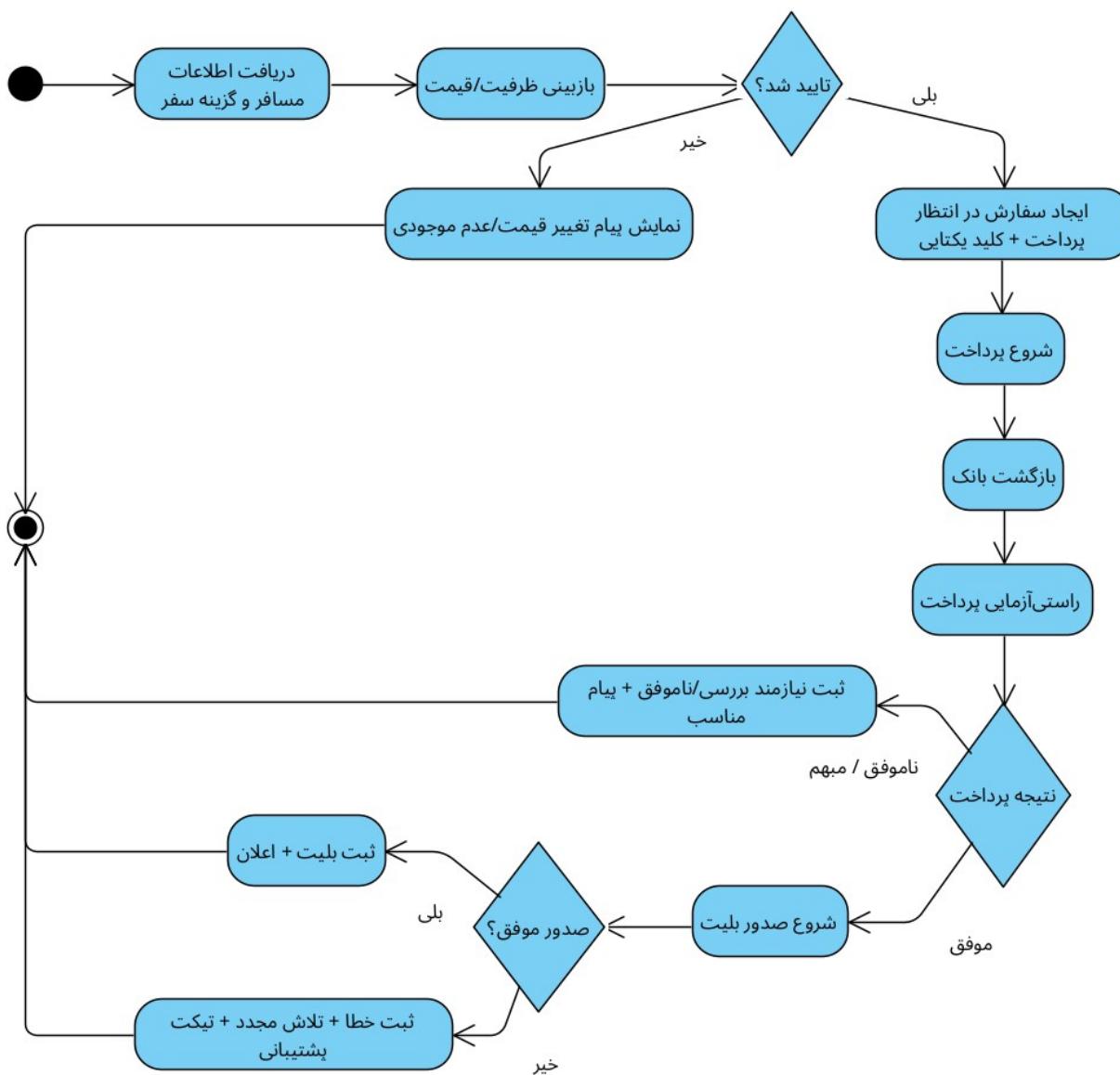
شکل ۴-۶: نمودار توالی UC-02 (بازگشت بانک و راستی آزمایی پرداخت).

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار



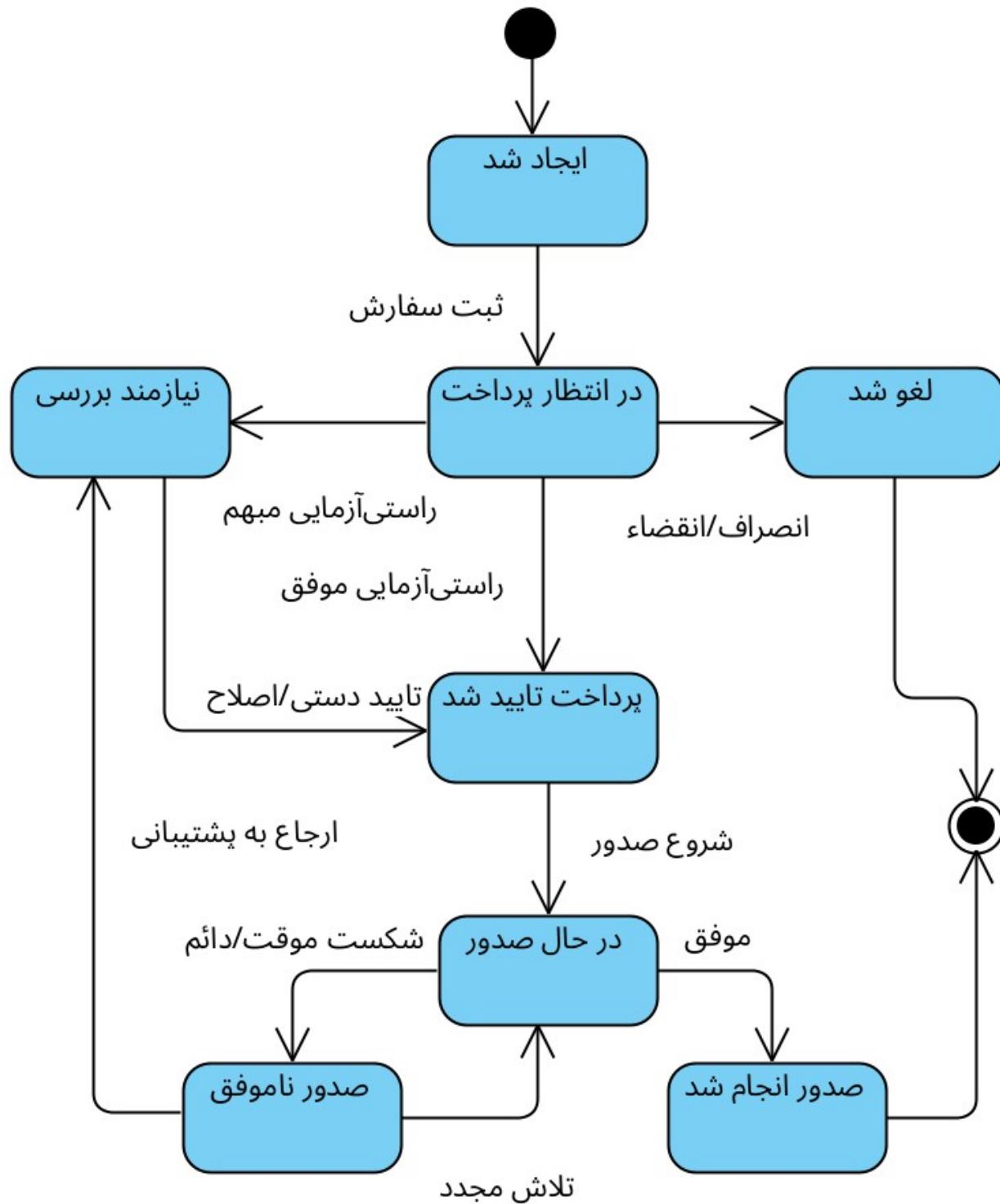
شکل ۴-۷: نمودار توالی UC-02 (صدور، اعلان و مسیر جبرانی).

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم انداز معماری نرم افزار



شکل ۴-۸: نمودار فعالیت UC-02 (با مسیرهای استثنایی).

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم انداز معماری نرم افزار



شکل ۹-۴: نمودار حالت سفارش (چرخه عمر سفارش از ایجاد تا پرداخت و صدور).

نامه	ساده
تاریخ:	۲۴/۱۱/۱۴۰۴

-۴-۲ حداقل اجزای مشخصات سناریو

مولفه	توضیح
پیش شرط	وضعیت‌هایی که قبل از شروع مورد کاربری باید برقرار باشند (مثلاً ورود کاربر برای خرید).
پس شرط	نتیجه موفق و وضعیت سامانه پس از پایان (مثلاً ثبت سفارش و صدور بلیت).
جريان اصلی	گام‌های متوالی در حالت موفق از نگاه کاربر و سامانه.
جريان‌های جایگزین/خطا	سناریوهای تغییر قیمت، عدم موجودی، شکست پرداخت، بازگشت تکراری بانک و سایر خطاهای عملیاتی.
قواعد یکتایی عملیات	قانون استفاده از کلید یکتایی عملیات برای جلوگیری از ثبت/پرداخت/تصور تکراری.

فهرست موارد کاربری سطح سیستم

دسته‌بندی	شناسه	کنشگر	موردنظر کلان	توضیح
بلیت	UC-01	مشتری	جست‌جوی خدمات سفر	جست‌جو/افیلتر / مرتب‌سازی گزینه‌ها
بلیت	UC-02	مشتری	خرید بلیت	بازبینی ظرفیت/قیمت، پرداخت و صدور
بلیت	UC-03	مشتری	استرداد بلیت	لغو و بازگشت وجه
گردشگری	UC-04	مشتری	رزرو تور	انتخاب، پرداخت و تأیید رزرو
گردشگری	UC-05	مشتری	رزرو اقامتگاه/هتل	انتخاب، پرداخت و تأیید رزرو
خدمات جانبی	UC-06	مشتری	بیمه مسافرتی	محاسبه، پرداخت و صدور بیمه‌نامه
خدمات جانبی	UC-07	مشتری	درخواست/پیگیری ویزا	ثبت درخواست، پرداخت و پیگیری
پرداخت	UC-08	مشتری	کیف‌پول	افزایش موجودی، پرداخت و تراکنش
پشتیبانی	UC-09	مشتری	پشتیبانی	ثبت و پیگیری تیکت
بازخورد	UC-10	مشتری	نظر/امتیاز	ثبت امتیاز پس از خرید

نحوه ۱۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

-۴-۳ مورد کاربری ۱: UC-01 جست‌وجوی خدمات سفر

این مورد کاربری جریان جست‌وجوی خدمات سفر را پوشش می‌دهد؛ کاربر معیارهای سفر را وارد می‌کند و سامانه، نتیجه چند تأمین‌کننده را دریافت و به صورت یکپارچه نمایش می‌دهد.

كنشگرها

توضیح	نقش
ارسال معیارهای جست‌وجو و مشاهده نتایج	کاربر
ارائه گزینه‌های سفر از طریق API	تأمین‌کننده

پیش‌شرط‌ها

کاربر به سامانه دسترسی دارد و سرویس‌های تأمین‌کننده در دسترس هستند.

پس‌شرط‌ها

نتایج جست‌وجو به کاربر نمایش داده می‌شود و در صورت امکان، نتیجه برای مدت کوتاه در حافظه نهان ذخیره می‌گردد.

جریان اصلی

شرح	گام
کاربر معیارهای جست‌وجو (مبدأ، مقصد، تاریخ، تعداد مسافر و ...) را وارد و درخواست را ارسال می‌کند.	۱
سامانه ورودی را اعتبارسنجی می‌کند (قالب تاریخ، کامل بودن داده‌های ضروری و ...) و کلید جست‌وجو را می‌سازد.	۲
سامانه ابتدا حافظه نهان را بررسی می‌کند؛ اگر نتیجه معتبر موجود باشد، به گام ۷ می‌رود.	۳
در صورت نبود نتیجه در حافظه نهان، سامانه درخواست‌های همزمان به API تأمین‌کنندگان ارسال می‌کند. برای جلوگیری از کند شدن تجربه کاربر، مهلت زمانی هر درخواست کنترل می‌شود.	۴

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

شرح	گام
سامانه پاسخ‌ها را یکپارچه‌سازی می‌کند (یکسان‌سازی قالب داده، حذف موارد تکراری، مرتب‌سازی و اعمال فیلترها). در صورت نیاز، نتایج ناقص نیز با اعلام کاهش سطح خدمت نمایش داده می‌شود.	۵
سامانه نتیجه را با زمان اعتبار مناسب در حافظه نهان ذخیره می‌کند.	۶
سامانه نتایج صفحه‌بندی شده را به کاربر نمایش می‌دهد.	۷

جريان‌های جایگزین و خطای

شناسه	شرط/رویداد	رفتار سامانه
A1	ورودی نامعتبر	سامانه خطای اعتبارسنجی را بر می‌گرداند و از ارسال درخواست به تأمین‌کنندگان خودداری می‌کند.
A2	پاسخ دیرهنگام/عدم پاسخ یک تأمین‌کننده	سامانه آن تأمین‌کننده را از نتیجه حذف می‌کند و نتیجه باقی‌مانده را با پیام هشدار/کاهش سطح خدمت نمایش می‌دهد.
A3	خطای موقت تأمین‌کننده	سامانه یک تلاش مجدد کنترل شده انجام می‌دهد؛ در صورت تداوم خطأ، نتیجه بدون آن تأمین‌کننده ارائه می‌شود.

نیازمندی‌های غیرعملکردی مرتب

هدف عملیاتی این است که زمان پاسخ جست‌وجو در شرایط معمول زیر ۳ ثانیه باشد (صدک ۹۵). برای اینکه این هدف قابل پیگیری بماند، برای هر جست‌وجو ثبت رویداد و شناسه ردیابی انجام می‌شود تا تفکیک زمان پاسخ هر تأمین‌کننده و تحلیل خطاهای ممکن باشد. برای هر جست‌وجو، زمان شروع و پایان، نام تأمین‌کننده و نتیجه (موفق/ناموفق) ثبت می‌شود. همچنین نرخ خطای هر تأمین‌کننده به صورت دوره‌ای گزارش می‌شود تا تصمیم‌های عملیاتی (مثل محدودسازی یا قطع موقت) قابل انجام باشد.

-۴-۴ مورد کاربری ۲: UC-02 خرید بلیت

این مورد کاربری جریان خرید بلیت را پوشش می‌دهد و چند گام وابسته (بازبینی ظرفیت و قیمت، پرداخت، بازگشت بانک، راستی آزمایی و صدور) و مدیریت خطاهای حساس را شامل می‌شود.

۱۰ نسخه	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سندهای اندازه‌گیری نرم‌افزار

کنسرسها

نقش	توضیح
کاربر	انتخاب گزینه سفر، ورود اطلاعات مسافر و انجام پرداخت
تأمین‌کننده	بازبینی ظرفیت/قیمت و صدور بلیت از طریق API
درگاه پرداخت	شروع پرداخت، بازگشت پرداخت و راستی آزمایی تراکنش
سرویس اعلان	ارسال پیامک/ایمیل تأیید خرید

پیش‌شرط‌ها

کاربر وارد سامانه شده است و یک گزینه سفر معتبر انتخاب کرده است.

پس‌شرط‌ها

در حالت موفق، سفارش در وضعیت صدور انجام شد قرار می‌گیرد و بلیت/کد پیگیری به کاربر اعلام می‌شود. در حالت ناموفق، وضعیت سفارش طوری ثبت می‌شود که پیگیری، تلاش مجدد کنترل شده یا اقدام پشتیبانی ممکن باشد.

قواعد کلیدی

قانون	توضیح
بازبینی قبل از پرداخت	قبل از شروع پرداخت، ظرفیت و قیمت دوباره از تأمین‌کننده استعلام می‌شود تا از خرید با داده قدیمی جلوگیری شود.
کلید یکتایی عملیات	برای جلوگیری از پرداخت/ثبت تکراری، روی شروع پرداخت و بازگشت بانک کلید یکتا اعمال می‌شود.
راستی آزمایی پرداخت	صرفًا بازگشت بانک کافی نیست؛ وضعیت پرداخت از طریق API درگاه راستی آزمایی می‌شود و نتیجه در سفارش ثبت می‌گردد.

جريان اصلی

گام	شرح
۱	کاربر گزینه سفر را انتخاب کرده و اطلاعات مسافران را وارد می‌کند.

۱۰ نسخه	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

شرح	گام
سامانه اطلاعات مسافر را اعتبارسنجی می‌کند و درخواست بازبینی ظرفیت/قیمت را به تأمین‌کننده ارسال می‌کند.	۲
در صورت تأیید، سامانه یک سفارش با وضعیت در انتظار پرداخت ایجاد می‌کند و کلید یکتایی عملیات پرداخت را ثبت می‌کند.	۳
سامانه درخواست شروع پرداخت را به درگاه پرداخت ارسال و کاربر را به صفحه پرداخت هدایت می‌کند.	۴
کاربر پرداخت را انجام می‌دهد و درگاه پرداخت کاربر/سامانه را به مسیر بازگشت هدایت می‌کند.	۵
سامانه بازگشت بانک را دریافت می‌کند و با استفاده از کلید یکتایی عملیات، از پردازش تکراری جلوگیری می‌کند.	۶
سامانه پرداخت را از طریق API درگاه راستی آزمایی می‌کند؛ در صورت موفقیت، وضعیت سفارش به پرداخت تأیید شد تغییر می‌کند.	۷
سامانه درخواست صدور را به تأمین‌کننده ارسال می‌کند؛ در صورت موفقیت، بلیت/کد پیگیری ثبت و وضعیت سفارش به صدور انجام شد تغییر می‌کند.	۸
سامانه اعلان تأیید خرید را برای کاربر ارسال می‌کند.	۹

جريان‌های جایگزین و خطأ

شناسه	شرط ارویداد	رفتار سامانه
B1	عدم تأیید ظرفیت/تغییر قیمت در بازبینی	سامانه خرید را متوقف می‌کند و پیام تغییر قیمت/عدم موجودی را به کاربر نمایش می‌دهد.
B2	شکست پرداخت یا انصراف کاربر	سامانه وضعیت سفارش را ناموفق/لغو ثبت می‌کند و امکان تلاش مجدد را فراهم می‌نماید.
B3	بازگشت تکراری بانک	سامانه با کلید یکتایی عملیات، فقط یکبار پردازش را انجام می‌دهد و درخواست‌های تکراری را بی‌اثر می‌کند.
B4	راستی آزمایی ناموفق/میهم	سامانه وضعیت سفارش را نیازمند بررسی ثبت می‌کند و در صورت نیاز تیکت پشتیبانی ایجاد می‌شود.
B5	شکست صدور پس از پرداخت موفق	سامانه وضعیت پرداخت تأیید شد، اما صدور ناموفق را ثبت می‌کند؛ تلاش مجدد کنترل شده انجام می‌دهد و در صورت تداوم، پشتیبانی را مطلع می‌کند.

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

-۵ دید منطقی

-۵-۱ مدل لایه‌ای

در نمای منطقی، سامانه به پنج لایه اصلی تقسیم می‌شود: لایه ارائه (کلاینت‌های وب و موبایل) برای نمایش و تعامل، لایه API برای ورودی و خروجی، اعتبارسنجی و سیاست‌های عمومی، لایه دامنه و خدمات برای پیاده‌سازی منطق کسب‌وکار، لایه یکپارچه‌سازی برای تطبیق قراردادها و مدیریت خطاهای سرویس‌های بیرونی، و در نهایت لایه داده و زیرساخت برای مدیریت پایگاه داده، حافظه نهان و کارهای پس‌زمینه.

-۵-۲ دامنه‌های مرزبندی شده

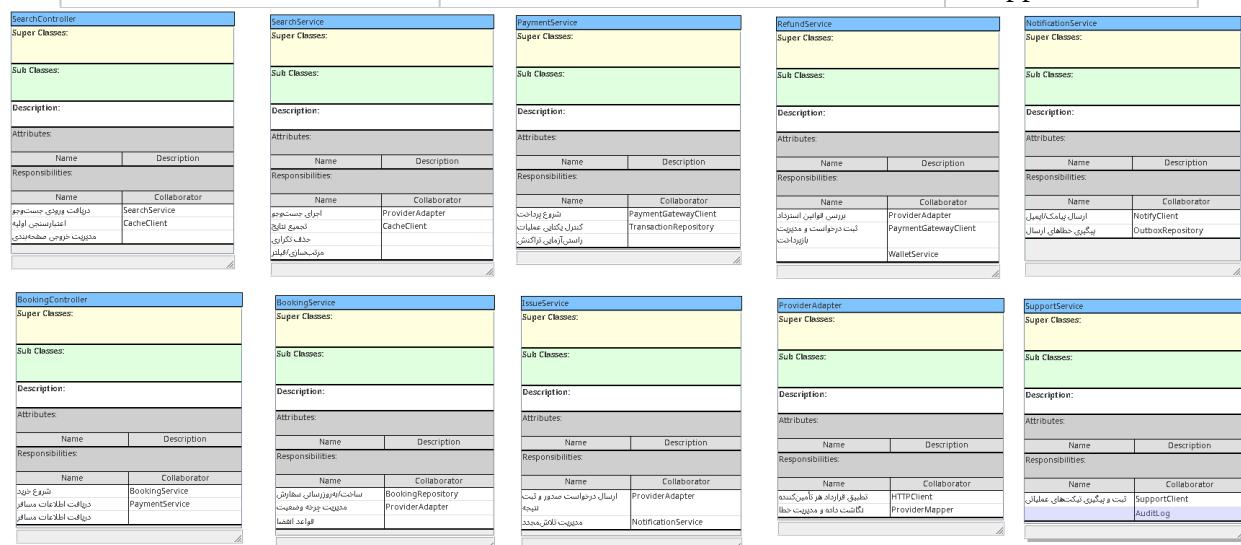
دامنه‌های اصلی	مسئولیت	دامنه
کاربر، نشست	ورود/ثبت‌نام/پروفایل	هویت
کلید جست‌وجو، گزینه سفر	جست‌وجو و نتایج	جست‌وجو
سفرash، مسافر	سفرash و وضعیت‌ها	سفرash
تراکنش، کلید یکتاپی عملیات	تراکنش و راستی آزمایی پرداخت	پرداخت
بلیت	صدور بلیت/واچر	صدور
رزرو تور، رزرو اقامت	تور/اقامتگاه	گردشگری
کیف‌پول، تراکنش کیف‌پول	موجودی و تراکنش کیف‌پول	کیف‌پول
تیکت پشتیبانی	تیکت و پیگیری	پشتیبانی
بازخورد	امتیاز و بازخورد	بازخورد

-۵-۳ CRC - مشترک

همکاران	مسئولیت‌ها	کلاس
SearchService, CacheClient	دربافت ورودی جست‌وجو، اعتبارسنجی اولیه، مدیریت خروجی صفحه‌بندی	SearchController
ProviderAdapter, CacheClient	اجرای جست‌وجو، تجمعیت نتایج، حذف تکراری، مرتب‌سازی/فیلتر	SearchService
BookingService, PaymentService	شروع خرید، دریافت اطلاعات مسافر، ایجاد سفارش و نمایش وضعیت	BookingController

نسخه ۱.۰	سamanne mar kopoloo
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

همکاران	مسئولیت‌ها	کلاس
BookingRepository, ProviderAdapter	ساخت/به روزرسانی سفارش، مدیریت چرخه وضعیت، قواعد انقضا	BookingService
PaymentGatewayClient, TransactionRepository	شروع پرداخت، کنترل یکتاپی عملیات، راستی آزمایی تراکنش	PaymentService
ProviderAdapter, NotificationService	ارسال درخواست صدور و ثبت نتیجه، مدیریت تلاش مجدد	IssueService
ProviderAdapter, PaymentGatewayClient, WalletService	بررسی قوانین استرداد، ثبت درخواست و مدیریت بازپرداخت	RefundService
HTTPClient, ProviderMapper	تطبیق قرارداد هر تأمین‌کننده، نگاشت داده و مدیریت خطا	ProviderAdapter
NotifyClient, OutboxRepository	ارسال پیامک/ایمیل و پیگیری خطاهای ارسال	NotificationService
SupportClient, AuditLog	ثبت و پیگیری تیکت‌های عملیاتی	SystemService

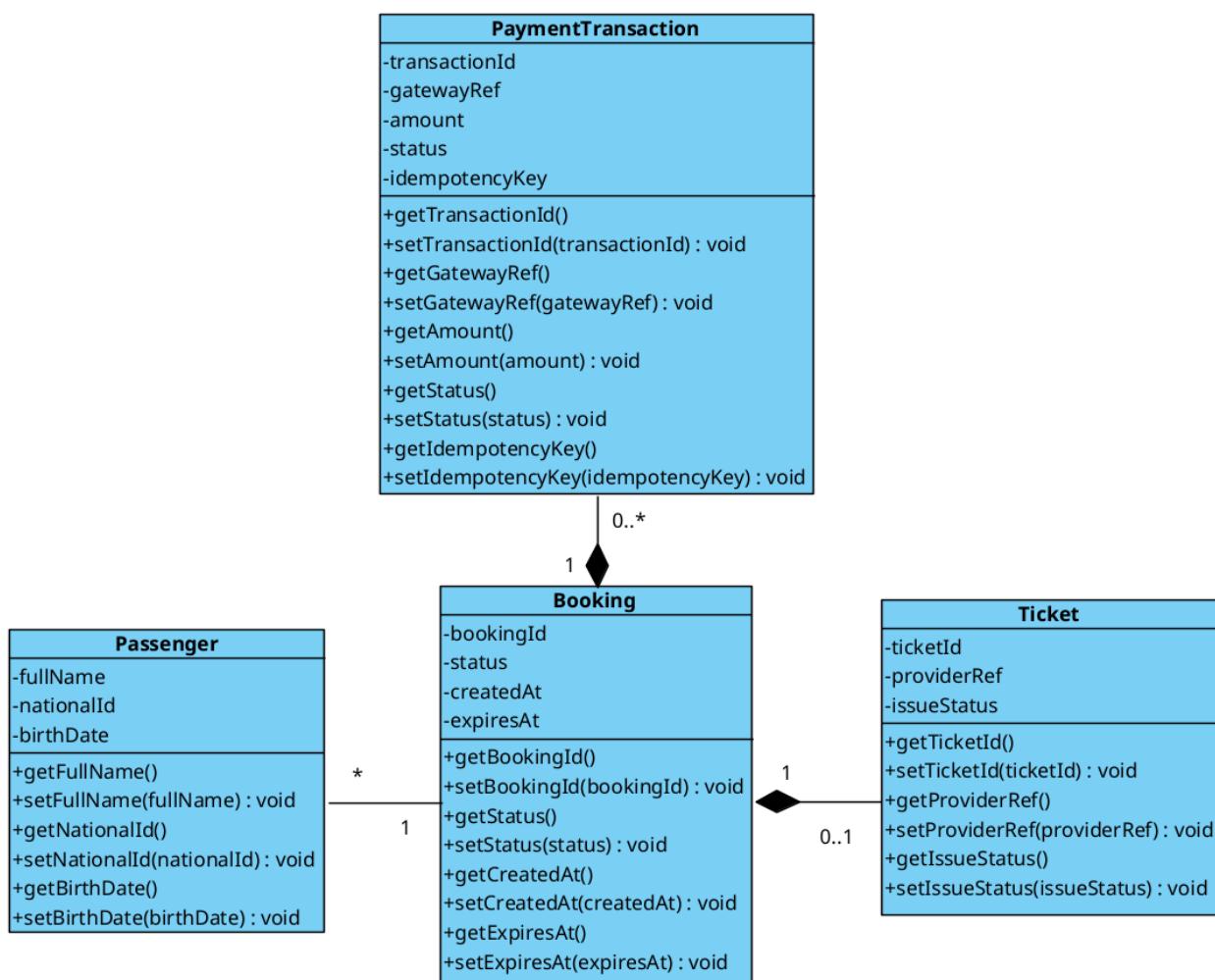


شکل ۵-۳: کارت‌های CRC تحلیلی - نمایش خلاصه مسئولیت‌ها و همکاران.

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

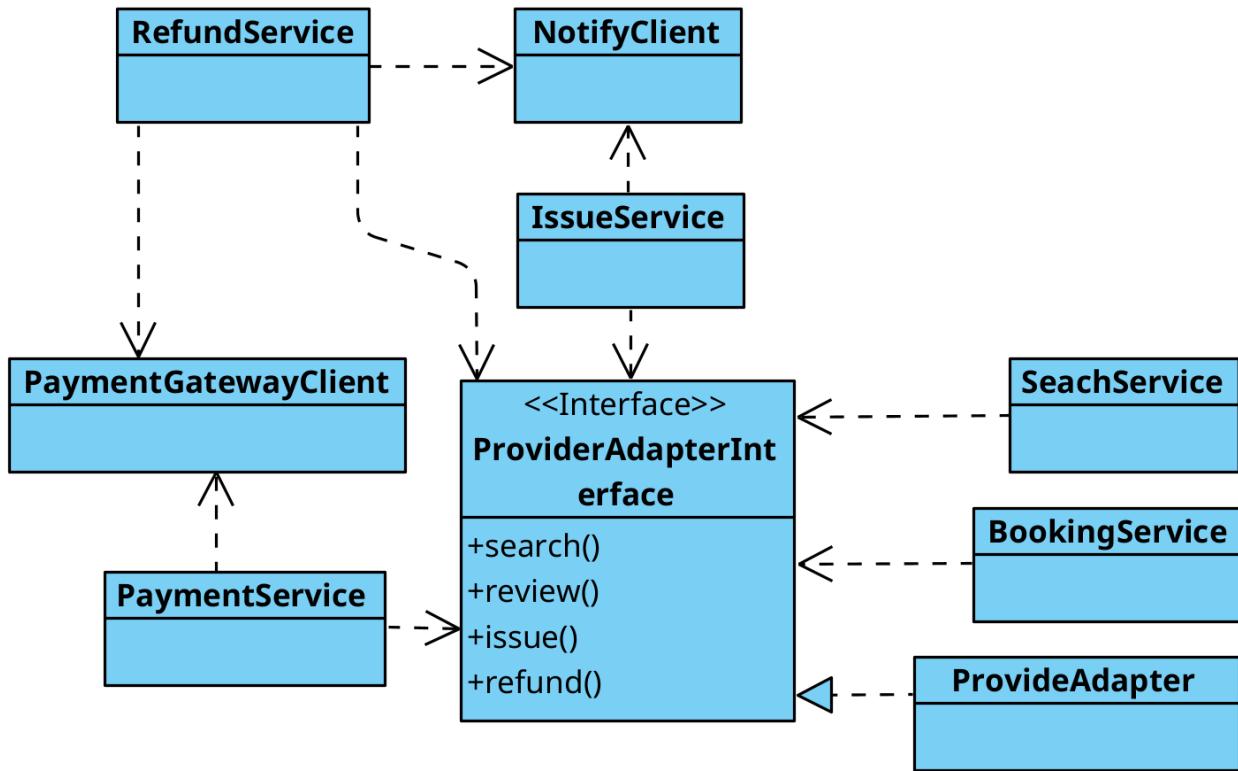
الگوهای طراحی کلیدی -۵-۴

برای کاهش پیچیدگی و افزایش توسعه‌پذیری، در طراحی سامانه از الگوهای زیر استفاده می‌شود: الگوی نما برای ارائه نقاط ورود یکتا به جریان‌های مهم (جست‌و‌جو و خرید)، الگوی راهبرد برای سیاست‌های قابل تغییر (رتیب‌بندی، قیمت‌گذاری، قوانین استرداد)، الگوی روش کارخانه و مبدل برای اضافه/تعویض کردن تأمین‌کنندگان و درگاه‌ها با حداقل تغییرات، و در نهایت هماهنگ‌ساز فرایند خرید برای مدیریت مراحل خرید بدون نیاز به تراکنش توزیع شده.



شکل ۵-۱: نمودار کلاس (تحلیلی) - کلاس‌های کلیدی و رابطه‌ها.

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم انداز معماری نرم افزار



شکل ۵-۲: نمودار کلاس طراحی - تمثیل روابطها و عملیات.

۶- دید فرایند

۶-۱ همزمانی و زمان بندی

در جستجو، فراخوانی تأمین کنندگان به صورت موازی انجام می‌شود و برای کنترل زمان پاسخ، مهلت زمانی پاسخ و سیاست کاهش سطح خدمت اعمال می‌گردد. در خرید، یک سفارش موقت با زمان انقضا ثبت می‌شود تا هم وضعیت سفارش قابل ردیابی باشد و هم منابع به صورت نامحدود قفل نشوند. پس از راستی آزمایی پرداخت، فرآیند صدور اجرا می‌گردد. در استرداد، ابتدا امکان پذیری و قوانین بررسی می‌شود و سپس باز پرداخت از مسیر مناسب (درگاه یا کیف‌پول) انجام می‌گردد.

۱۰ نسخه	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

-۶-۲ کارهای پس‌زمینه

اجرای این کارها به صورت پس‌زمینه به پایداری و کاهش خطاهای موقت کمک می‌کند و می‌تواند متناسب با نیاز تیم و زیرساخت اضافه شود.

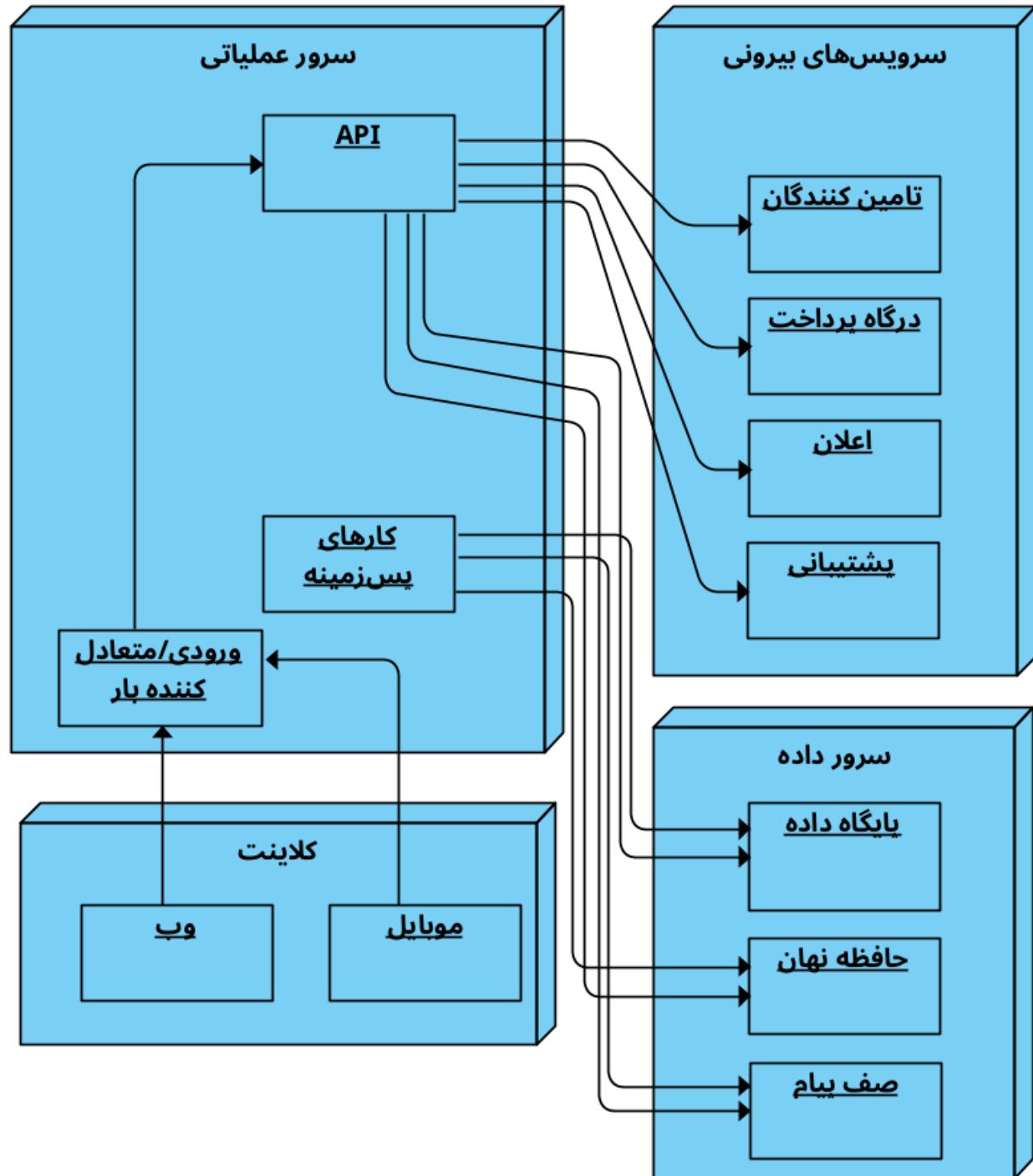
کار	دلیل	سیاست
تلash مجدد صدور بلیت	خطای موقت تأمین کننده	۳ بار تلاش با افزایش تدریجی فاصله زمانی
پاکسازی رزروهای منقضی	آزادسازی منابع	هر ۵ دقیقه
ارسال مجدد اعلان‌های ناموفق	پایداری پیامک / ایمیل	تلash مجدد + صف پیام‌های مرده

-۶-۳ یکتاپی عملیات و سازگاری

برای کنترل اجرای تکراری عملیات (به‌ویژه در بازگشت بانک و تلاش‌مجددها)، کلید یکتاپی عملیات محور کار است. برای اینکه اعلان‌ها در خطاهای موقت از بین نرونده، به کارگیری الگوی صندوق خروجی کمک می‌کند. ثبت شناسه رדיابی برای سفارش و تراکنش هم امکان پیگیری انتهای آنها به افراد فراهم می‌کند.

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم انداز معماری نرم افزار

-۷- دید فیزیکی



نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

شکل ۷-۱: نمودار/استقرار.

-۸ دید توسعه و پیاده‌سازی

-۸-۱ ساختار مازول‌ها

وابستگی‌ها	فناوری‌ها	توضیح	ماژول/بسته
سامانه سمت سرور	React	نمایش و تعامل کاربر در وب	رابط وب (ui-web)
سامانه سمت سرور	Flutter	نمایش و تعامل کاربر در موبایل	رابط موبایل (ui-mobile)
داده/حافظه نهان/یکپارچه‌سازی/کارهای پس‌زمینه	Python (FastAPI)	ارائه خدمات و منطق کسب‌وکار	سامانه سمت سرور (api)
ندارد	PostgreSQL	ذخیره‌سازی پایدار	پایگاه داده (db)
ندارد	Redis	کاهش زمان پاسخ و بار روی تأمین‌کننده/داده	حافظه نهان (cache)
Redis	Celery/RQ	تلاش مجدد، زمان‌بندی و پردازش ناهمگام	کارهای پس‌زمینه (queue)
مخزن‌ها/یکپارچه‌سازی	بسته‌های پایتون	بسته‌های منطق دامنه	دامنه‌ها (*-domain)
ندارد	کلاینت HTTP + نگاشت داده	ارتباط و تبدیل داده	یکپارچه‌سازی تأمین‌کنندگان integrations-(providers)
ندارد	کلاینت HTTP + بررسی امضا	شروع/بازگشت/راستی‌آزمایی	یکپارچه‌سازی پرداخت (integrations-bank)
ندارد	کلاینت HTTP	تیکت/پیگیری	یکپارچه‌سازی پشتیبانی (integrations-support)
ندارد	کلاینت HTTP	پیامک/ایمیل	یکپارچه‌سازی اعلان (integrations-notify)

-۸-۲ قراردادهای API

توضیح	مسیر خدمت
جستجو و نتایج صفحه‌بندی	GET /search

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سندهای اندازه‌گیری نرم‌افزار

توضیح	مسیر خدمت
ایجاد سفارش/شروع پرداخت	POST /bookings
بازگشت بانک و راستی آزمایی پرداخت	POST /payments/callback
ثبت استرداد	POST /refunds
افزایش موجودی کیف پول	POST /wallet/topup
ثبت تیکت	POST /support/tickets

-۹- بهره‌برداری و عملیات

-۹-۱ پایش و هشداردهی

برای جلوگیری از غافلگیر شدن در مسیرهای حساس، پایش باید روی سنجه‌های تجربه کاربر و سنجه‌های وابستگی‌های بیرونی متوجه باشد. به طور خاص، جستجو و پرداخت باید هم از منظر کارایی و هم از منظر خطاهای به صورت پیوسته زیر نظر باشد و در صورت عبور از آستانه‌ها، هشدار عملیاتی ایجاد شود. این هشدارها باید قابل اقدام باشند؛ یعنی همراه با شناسه ردیابی و زمینه کافی ثبت شوند.

اقدام	آستانه	سنجه/هشدار	حوزه
بررسی تأمین‌کننده‌های کند، فعال‌سازی کاهش سطح خدمت	بیش از ۳ ثانیه	زمان پاسخ صد ک ۹۵	جستجو
حدودسازی یا قطع موقت تأمین‌کننده و ثبت رخداد	بیش از ۱۰٪ در ۱۰ دقیقه	نرخ خطا	تأمین‌کنندگان
بررسی درگاه، فعال‌سازی مسیر نیازمند بررسی	افزایش غیرعادی	راستی آزمایی ناموفق/میهم	پرداخت
تلاش مجدد کنترل شده و اطلاع‌رسانی به پشتیبانی	بیش از ۱٪	صدور ناموفق پس از پرداخت موفق	صدور

-۹-۲ پشتیبان‌گیری و بازیابی

برای داده‌های تراکنشی، داشتن برنامه پشتیبان‌گیری و بازیابی ضروری است. هدف این برنامه این است که در رخدادهای عملیاتی، داده از دست نرود و سامانه در زمان قابل قبول به کار برگردد. این بخش، اهداف عملیاتی را مشخص می‌کند تا در پیاده‌سازی و عملیات مبنا قرار گیرد.

نامه مارکوپولو	سازمان اسناد و کتابخانه ملی
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سندهای اسنادی نرم‌افزار

توضیح	هدف	موضوع
حداکثر زمان قابل قبول برای بازگشت سرویس پس از رخداد	۱ ساعت	هدف زمان بازیابی (RTO)
حداکثر داده قابل از دست‌رفتن در بدترین حالت	۱۵ دقیقه	هدف نقطه بازیابی (RPO)
تهیه نسخه کامل و امکان بازیابی نقطه‌ای در بازه کوتاه	روزانه + نقطه‌ای	پشتیبان‌گیری پایگاه داده
بازیابی آزمایشی برای اطمینان از قابل اجرا بودن فرایند	ماهیانه	تمرین بازیابی

-۹-۳ مدیریت رخداد و پیگیری

برای رخدادهای مالی و عملیاتی، مهم است که ثبت رخداد و پیگیری، به وضعیت‌های قابل فهم تبدیل شود. به همین دلیل، وضعیت‌هایی مانند نیازمند بررسی در سفارش تعریف شده است تا هم پشتیبانی و هم عملیات بتوانند بدون حدس و گمان، کار را پیگیری کنند و روند حل مسئله قابل گزارش باشد.

خروجی/اقدام	داده‌های لازم برای پیگیری	رخداد
انتقال به وضعیت نیازمند بررسی و ایجاد وظیفه پشتیبانی	شناسه سفارش، شناسه تراکنش، شناسه پیگیری درگاه	پرداخت مبهم
تلاش مجدد کنترل شده و اطلاع‌رسانی به کاربر/پشتیبانی	شناسه سفارش، نام تأمین‌کننده، کد خطا	شکست صدور
محدودسازی تأمین‌کننده کند و ثبت رخداد عملیاتی	شناسه ردیابی، تفکیک زمان پاسخ تأمین‌کننده‌ها	کندي جستجو

.۹-۳ ثبت رویدادها و ممیزی

برای اینکه پیگیری رخدادها به حدس و گمان وابسته نباشد، رویدادهای کلیدی در دو سطح ثبت می‌شوند: ثبت عملیاتی (برای عیب‌یابی و پایش) و ثبت ممیزی (برای پاسخ‌گویی و پیگیری مالی). حداقل مورد انتظار این است که هر رویداد، همراه با شناسه‌های اصلی و نتیجه عملیات ثبت شود تا با یک شناسه سفارش یا تراکنش، بتوان مسیر رخداد را بازسازی کرد.

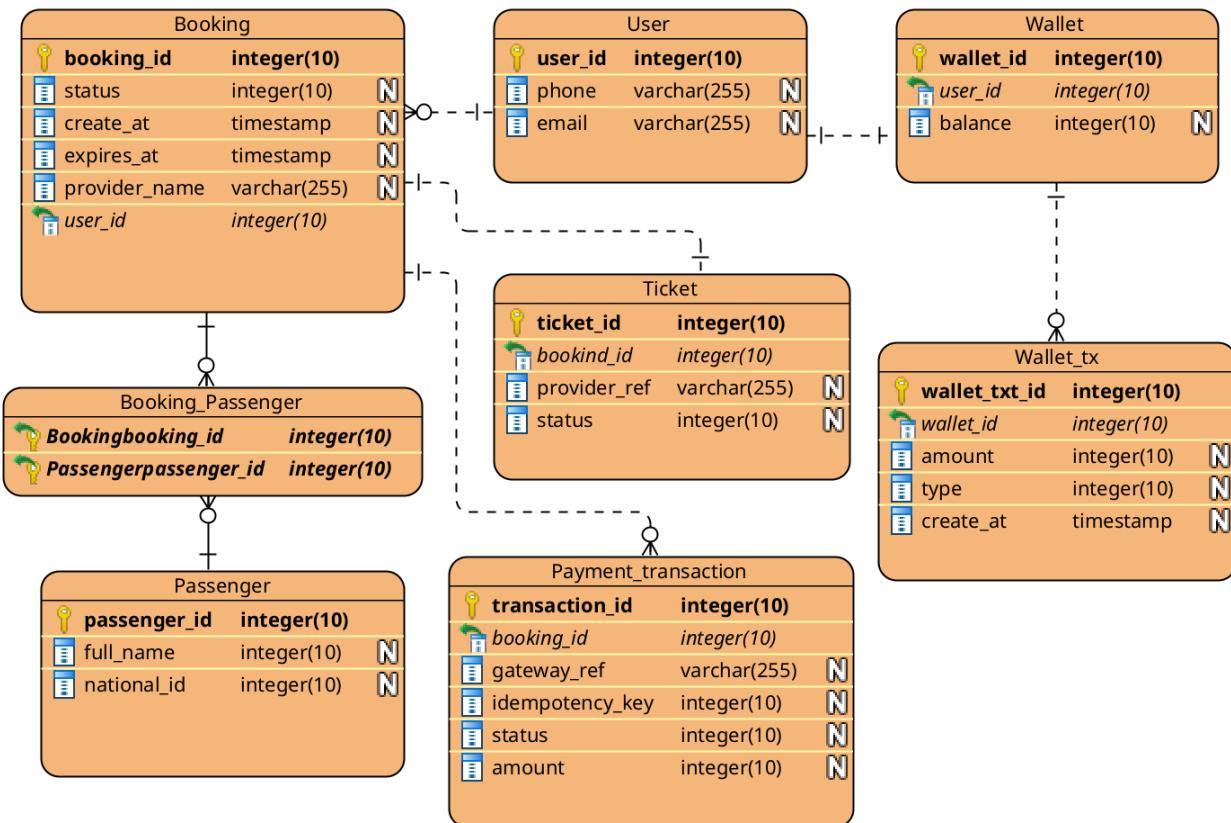
حداقل فیلداتی ثبت‌شونده	محل ثبت	رویداد
bookingId, userId, createdAt, status	لاغ عملیاتی + ممیزی	ایجاد سفارش
bookingId, transactionId, amount, idempotencyKey	لاغ عملیاتی + ممیزی	شروع پرداخت

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

حداقل فیلدهای ثبت‌شونده	محل ثبت	رویداد
transactionId, gatewayRef، نتیجه راستی‌آزمایی، تکراری/غیرتکراری	لاگ عملیاتی + ممیزی	بازگشت بانک
bookingId, transactionId، وضعیت نهایی پرداخت، زمان تأیید	لاگ عملیاتی + ممیزی	تأیید پرداخت
bookingId, providerName، requestId/traceId	لاگ عملیاتی	شروع صدور
bookingId, providerRef, issueStatus کد خطا/پیام	لاگ عملیاتی + ممیزی	نتیجه صدور
bookingId، مبلغ بازپرداخت، علت/قانون	لاگ عملیاتی + ممیزی	شروع استرداد
transactionId, gatewayRef، refundStatus، زمان ثبت	لاگ عملیاتی + ممیزی	نتیجه بازپرداخت

-۱۰ دید داده

۱.۰	نسخه	سامانه مارکوپولو
۲۴/۱۱/۱۴۰۴	تاریخ:	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار



شکل ۹-۱: نمودار موجودیت-رابطه (مدل داده).

سیاست‌های داده ۱۰-۱

در این سامانه، اصل حداقل‌سازی داده رعایت می‌شود و فقط داده‌های ضروری نگهداری خواهد شد. ارتباطات شبکه‌ای با TLS محافظت می‌شوند و در صورت نیاز، ستون‌های حساس در پایگاه داده نیز رمزنگاری می‌گردند. همچنین لاغ تراکشن‌ها و لاغ ممیزی به شکلی نگهداری می‌شوند که پاسخ‌گویی پشتیبانی و پیگیری رخدادها امکان‌پذیر باشد.

۱۰ نسخه	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم انداز معماری نرم افزار

-۱۱ کارایی

-۱۱-۱ راهکارهای کارایی

برای دستیابی به کارایی مناسب، به کارگیری حافظه نهان برای نتایج جستجو با زمان اعتبار کوتاه‌مدت، صفحه‌بندی و کنترل اندازه پاسخ‌ها، اعمال مهلت زمانی و تلاش مجدد کنترل شده برای سرویس‌های بیرونی، و بهینه‌سازی دسترسی به پایگاه داده با ایندکس‌ها و استخراج اتصال ضروری است.

-۱۱-۲ روش سنجش کارایی

برای سنجش کارایی، سنجه‌ها از محل‌های درست جمع‌آوری می‌شوند تا هم تجربه کاربر دیده شود و هم سهم هر وابستگی بیرونی قابل تفکیک باشد.

سنجه	جایی که اندازه‌گیری می‌شود	چیزی که باید ثبت شود
زمان پاسخ جستجو	API جستجو	زمان کل + تفکیک زمان تماس با هر تأمین‌کننده + شناسه ردیابی
زمان بازگشت/راستی آزمایی پرداخت	API پرداخت	زمان بازگشت بانک + زمان راستی آزمایی + نتیجه نهایی
زمان صدور	یکپارچه‌سازی صدور	زمان درخواست تا پاسخ تأمین‌کننده + کد خطاب/موفقیت

-۱۱-۳ تنظیمات اجرایی

موضوع	مقدار	توضیح
زمان اعتبار حافظه نهان جستجو	۱۰ دقیقه	کاهش بار تماس با تأمین‌کنندگان و بهبود زمان پاسخ در بازه کوتاه
مهلت زمانی پاسخ تأمین‌کننده	۲,۵ ثانیه	عدم وابستگی تجربه کاربر به تأمین‌کننده کند؛ نمایش نتیجه با کاهش سطح خدمت
تلاش مجدد تماس با تأمین‌کننده	۱ بار	فقط برای خطاهای موقت؛ با فاصله زمانی کوتاه
زمان انتظار سفارش در انتظار پرداخت	۱۵ دقیقه	جلوگیری از قفل شدن منابع و مدیریت سفارش‌های نیمه‌کاره

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

توضیح	مقدار	موضوع
بی اثر کردن بازگشتهای تکراری و جلوگیری از پردازش دوباره	۲۴ ساعت	پنجره اعتبار کلید یکتایی عملیات پرداخت

-۱۱-۴ نقاط گلوگاه و کنترل

کنترل	ریسک	گلوگاه
کاهش سطح خدمت + قطع کننده مدار شبک	افزایش زمان پاسخ	تأمین کننده کند/قطع
راستی آزمایی + کلید یکتایی عملیات	تکرار/تقلب	بازگشت بانک
تلاش مجدد خودکار + تیکت پشتیبانی	خطای موقت	صدور بلیت

-۱۲-۱ کیفیت

-۱۲-۱-۱ امنیت

احراز هویت کاربران با توکن انجام می‌شود و برای مسیرهای حساس (مثل شروع پرداخت و استرداد) محدودیت نرخ درخواست در نظر گرفته می‌شود. مجوزدهی هم بر اساس نقش‌ها (کاربر، پشتیبان، مدیر و تأمین کننده) اعمال می‌شود تا هر نقش فقط به قابلیت‌های مرتبط دسترسی داشته باشد.

.۱۲-۱-۱ دارایی‌های حساس و تهدیدهای اصلی

دارایی/حوزه	تهدیدهای رایج	کنترل‌ها
حساب کاربری و نشست	دسترسی غیرمجاز، حملات حدس گذرواؤه	توکن امن، محدودیت نرخ، قفل موقت، ثبت ممیزی
پرداخت و سفارش	پردازش تکراری، تقلب، دستکاری بازگشت	کلید یکتایی عملیات، راستی آزمایی، امضا/توکن بازگشت
داده‌های شخصی	افشای داده، دسترسی بیش از حد	حداقل‌سازی داده، نقش‌ها و مجوزها، رمزگاری ستون‌های حساس
یکپارچه‌سازی بیرونی	قطع سرویس، پاسخ، کاهش سطح خدمت	مهلت زمانی، اعتبار سنجی پاسخ، مخرب/نامعتبر

۱۰ نسخه	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم انداز معماری نرم افزار

-۱۲-۲ هدف سطح خدمت (SLA) و توافق سطح خدمت (SLA)

برای اینکه کیفیت قابل داوری باشد، چند هدف سطح خدمت به عنوان مبنای ارزیابی در نظر گرفته شده است. این اهداف در فازهای بعدی می‌تواند به توافق عملیاتی تبدیل شود.

موضوع	هدف	روش ارزیابی
زمان پاسخ جستجو	صد کمتر از ۹۵ ثانیه	اندازه‌گیری از API جستجو با شناسه ردیابی
نرخ موفقیت پرداخت	بیش از ۹۹٪	نتیجه راستی آزمایی پرداخت در بازه زمانی
نرخ شکست صدور پس از پرداخت موفق	کمتر از ۱٪	شمارش سفارش‌های پرداخت تأیید شد که صدور ناموفق دارند

در پرداخت، صرف دریافت بازگشت بانک کافی نیست و تراکنش از طریق API درگاه راستی آزمایی می‌شود. برای جلوگیری از پردازش تکراری هم کلید یکتاپی عملیات روی شروع پرداخت و بازگشت بانک کنترل می‌گردد.

در ذخیره‌سازی، اطلاعات حساس حداقلی نگهداری می‌شود؛ رمز عبور با هش امن ذخیره می‌شود و اطلاعات کارت در سامانه نگهداری نمی‌شود. برای پیگیری و پاسخ‌گویی، رویدادهای کلیدی مانند ایجاد سفارش، شروع پرداخت، تأیید پرداخت، صدور بلیت و استرداد با شناسه‌های مرتبط ثبت می‌شوند (برای نمونه: شناسه سفارش (bookingId)، شناسه پیگیری درگاه (idempotencyKey)، و کلید یکتاپی عملیات (gatewayRef).

-۱۲-۳ قابلیت نگهداری و توسعه پذیری

بیشترین تغییرپذیری سامانه در لایه یکپارچه‌سازی رخ می‌دهد، چون هر تأمین‌کننده قرارداد و محدودیت‌های خودش را دارد. برای کنترل این تغییرپذیری، برای هر تأمین‌کننده یک مبدل مستقل در نظر گرفته می‌شود و ورودی/خروجی آن با نمونه پیام‌ها و قواعد نگاشت به صورت روش‌ن ثبت می‌گردد.

برای کاهش ریسک تغییرات، آزمون قرارداد روی پیام‌های کلیدی (جستجو، بازبینی، صدور) انجام می‌شود تا با تغییرات ناگهانی تأمین‌کننده سریع‌تر متوجه شکست‌ها شویم. در سمت سامانه نیز مربندهای دامنه‌ها رعایت می‌شود تا تغییرات یک بخش، کمترین اثر را روی بخش‌های دیگر داشته باشد.

نسخه ۱.۰	سامانه مارکوپولو
تاریخ: ۲۴/۱۱/۱۴۰۴	سنند چشم‌انداز معماری نرم‌افزار

مشاهده پذیری - ۱۲-۴

برای پیگیری خطاهای حساس یک شناسه ردیابی تولید می‌شود و در تمام لاگ‌ها حمل می‌گردد. حداقل داده‌ای که برای پیگیری عملیاتی نیاز داریم شامل زمان پاسخ جست‌وجو به تفکیک تأمین‌کننده، نرخ خطای بازگشت و راستی آزمایی پرداخت، وضعیت صدور بلیت است.

در عمل، ثبت چند شناسه کلیدی کمک می‌کند وقتی کاربر یا پشتیبانی گزارش می‌دهد، مسیر رخداد سریع‌تر دنبال شود (برای نمونه: شناسه سفارش (bookingId)، شناسه تراکنش (transactionId)، نام تأمین‌کننده (providerName)، و شناسه پیگیری درگاه (gatewayRef)). اگر زیرساخت فراهم باشد، ردیابی توزیع شده هم برای مسیر خرید-پرداخت-صدور اضافه می‌شود تا گلوگاه‌ها دقیق‌تر دیده شوند.