

به نام سرچشمه لایزال



طراحی پایگاه داده‌ها

پروژه - سفر

فاز دوم

استاد

مهدی آخی

تهیه و تدوین

تیم دستیاران درس - بخش پروژه

بهار ۱۴۰۲

فهرست

فصل ۵: پیش‌گفتار

● نکات مهم

۱. شما موظف هستید تا این تاریخ تمام مستندات لازم برای فاز دوم را آپلود کنید.
۲. تاریخ و زمان ارائه و تحویل حضوری متعاقبا اعلام خواهد شد.
۳. لطفا از فرمت های گفته شده در داک پیروی کنید.
۴. توجه داشته باشید که در صورت مشاهده هرگونه مشابهت نامتعارف، بار اول نمره کل پروژه صفر لحاظ شده بار دوم ادامه درس میسر نخواهد بود. (برای هر دو طرف درگیر)
۵. تمام سوالات خود را میتوانید زیر پست مربوطه در کوئرا بپرسید.

فصل ۱: چشم انداز محصول

مسافرت یکی از بخش‌های جدایی ناپذیر زندگی انسان است. افراد دلایل مختلفی برای سفر دارند؛ کاری، تحصیلی، زیارتی، و ... اما چالش‌هایی برای سفر وجود دارد که همیشه از مدت‌ها قبل از سفر ذهن افراد را به خود مشغول می‌سازد؛ این که چگونه به مقصد برسند و در کجا اقامت داشته باشند.

خوشبختانه راه حل هر دوی این مشکلات وجود دارد: شرکت‌های ریلی، اتوبوس‌رانی، و هواپیمایی روش‌های مختلفی برای رفتن از مبدا به مقصد ارائه می‌دهند که هر کدام ویژگی‌های خود را دارند. صنعت هتل‌داری هم مشکل اسکان افراد در سفر را حل می‌کند تا افراد بتوانند در طول مدت اقامت خود، آرامش و آسایش داشته باشند.

اما موضوع به همینجا ختم نمی‌شود. با این که راه حل برای هر دو مسئله اقامت و حمل و نقل وجود دارد، باید راه حل ساده‌ای برای تهیه و رزرو آن‌ها هم وجود داشته باشد. در گذشته، افراد مجبور بودند که به تعاونی‌ها مراجعه کنند و از آن‌جا بلیط تهیه کنند و یا با مراجعه به آژانس‌های مسافرتی، بتوانند هتلی را در شهر مقصد رزرو کنند. و یا این که ریسک کنند و پس از رسیدن به مقصد دنبال هتل بگردند.

قطعا مشکلاتی که در پی این مسائل پیش می‌آید بر کسی پوشیده نیست؛ اتلاف وقت پشت تلفن یا در ترافیک، ندیدن هتل قبل از رزرو، پیدا نکردن هتل با ظرفیت خالی، و یا پیدا نکردن بلیط برگشت، همگی مشکلاتی هستند که می‌توانند یک مسافرت را به هرج و مرج بکشانند.

برای رفع این مشکلات، آژانس‌های آنلاین روی کار آمدند. به این صورت، افراد می‌توانستند قبل از سفر، بلیط‌های رفت و برگشت خود را تهیه کنند و همچنین هتل خود را هم رزرو کنند و با خیال راحت به سفر خود بروند.

اما تنها مزیت آژانس‌های آنلاین این نیست؛ از آنجایی که این وبسایت‌ها گزینه‌های زیادی برای حمل و نقل در اختیار مشتری قرار می‌دهند، آن‌ها می‌توانند قبل از مسافرت تمام گزینه‌ها را از نظر قیمتی و زمانی با هم مقایسه کنند و همچنین از نظراتی که مشتریان قبلی آن سرویس داده‌اند استفاده کنند تا بهترین گزینه را برای خودشان پیدا کنند.

در زمینه هتل، افراد می‌توانند نظرات و اطلاعات هتل را هم مشاهده کنند. در نتیجه می‌توانند هتلی را پیدا کنند که از هر لحاظ، چه امکانات، و چه کیفیت خدمات، بهترین انتخابشان باشد.

استفاده از این سیستم برای مشتریان از نظر مالی هم خوش‌آیند خواهد بود. مشتریان می‌توانند آخرین وضعیت تخفیف‌های بلیط‌ها را ببینند و در صورت تمایل، از تخفیف‌های لحظه آخری استفاده

کنند تا در سفرهایشان صرفه جویی کنند. در هنگام رزرو هتل هم می‌توانند روزهایی که هتل ارزان‌تر است را ببینند و برنامه سفرشان را مطابق قیمت هتل بچینند.

البته مزایای این سیستم تنها به مسافران محدود نمی‌شود. شرکت‌های حمل‌ونقل و هتل‌ها هم با ارائه خدماتشان در سایت می‌توانند از سیستم پرداخت آنلاین بهره ببرند که باعث می‌شود در دسرهای کار با پول نقد و کارهای بانکی از بین برود و پول رزروها مستقیماً به حسابشان واریز شود. با ارائه سرویس لحظه‌ای آخری، شرکت‌ها همچنین می‌توانند تا حد ممکن از زیان جلوگیری کنند و بیشترین درآمد ممکن را کسب کنند.

وظیفه پشتیبانی مالی و خدمات مشتری هم تا حد زیادی از دوش این شرکت‌ها برداشته می‌شود و وبسایت کارهای مالی و پشتیبانی را به صورت ۲۴ ساعته انجام می‌دهد تا تمرکز این شرکت‌ها روی ارائه خدماتشان متمرکز شود و مشتریان هم از بهترین تجربه‌ی ممکن بهره‌مند شوند.

فصل ۲: فرایندهای کسب و کار

این سامانه^۱ شامل چهار زیرسامانه خواهد بود: هسته، بلیط، هتل، باشگاه مشتریان. توضیحات هر یک از این زیرسامانه‌ها در زیر آماده است. تنها دلیل تقسیم‌بندی این سیستم به چند زیر سیستم سهولت درک ایجادگران^۲ از فرایندهای داخلی محصول است.

۱.۲. هسته‌ی محصول

کاربران برای ثبت نام در سامانه، باید اطلاعات شخصی خود مانند نام، سن، شماره تلفن، و ایمیل و رمز عبور خود را وارد کنند. حساب‌های کاربری انواع مختلفی دارند:

- مشتری: قابلیت رزرو هتل و خرید بلیط را دارد.
- ادمین هتل: قابلیت تعریف و ویرایش اتاق‌های هتل، تعریف برنامه قیمتی هتل، و تایید و رد درخواست‌های رزرو هتل‌هایش را دارد.
- ادمین ایرلاین یا شرکت ریلی یا اتوبوس‌رانی: قابلیت تعریف و ویرایش برنامه‌های حمل و نقل شرکت‌های خودشان را دارند.
- پشتیبانی: قابلیت مشاهده‌ی اطلاعات مربوط به مسافران و رزروهایشان را دارد. همچنین قابلیت مشاهده و پاسخ به تیکت‌ها را دارد.
- مارکتینگ: امکان تعریف کد تخفیف را دارد.

هر مشتری سایت یک کیف پول دارد که می‌تواند آن را شارژ کند و یا با آن بلیط خریداری کند. در هنگامی که مشتری می‌خواهد حساب خود را شارژ کند، یک تراکنش بانکی برای او ایجاد می‌شود که به حساب کاربری او متصل است و وقتی که تراکنش موفقیت آمیز باشد، کیف پول او شارژ می‌شود. برای رزرو بلیط و هتل هم ابتدا کیف پول به اندازه‌ی هزینه‌ی لازم شارژ می‌شود و سپس از کیف پول هزینه‌ی رزرو برداشته می‌شود. همچنین، حساب ادمین‌ها هم به یک کیف پول وصل است اما این کیف پول قابلیت شارژ کردن ندارد، بلکه هر وقت تاریخ یک رزرو فرا رسید - مثلاً موعد یک پرواز یا پایان اقامت مسافر در هتل - یک تراکنش ساخته می‌شود و پول رزرو به این کیف پول واریز می‌شود.

ادمین‌ها باید در هنگام ثبت نام، اطلاعات حداقل یک حساب بانکی را به سایت بدهند. همچنین در زمانی که یک مشتری رزروی را انجام می‌دهد، اطلاعات کارت بانکی او در سیستم ذخیره می‌شود. سپس، زمانی که یک ادمین بخواهد درآمدش را بردارد یا مشتری بخواهد موجودی کیف پولش را نقد کند، باید یکی از حساب‌هایش را به عنوان مقصد انتخاب کند. با این کار، یک درخواست برداشت در

^۱ System

^۲ Developers

سیستم ثبت می‌شود و به بانک ارسال می‌شود. این تراکنش‌ها می‌توانند سه حالت در انتظار پرداخت، پرداخت شده، و ناموفق را داشته باشند.

کاربران در بخش سابقه تراکنش می‌توانند افزایش و کاهش های موجودی کیف پولشان را ببینند و همچنین اطلاعات رزرو انجام شده و تاریخ تراکنش را هم مشاهده کنند.

هر وقت که یک مشتری رزروی را انجام می‌دهد، اطلاعات مسافر هایش در سامانه ذخیره می‌شود تا در رزروهای آینده، کاربر نیازی به وارد کردن دوباره‌ی اطلاعات آن‌ها نداشته باشد و بتواند به صورت autofill، اطلاعات آن‌ها را وارد کند.

کاربران بخش مارکتینگ می‌توانند کدهای تخفیف تعریف کنند. کد می‌تواند یک رشته‌ی معنادار باشد یا می‌تواند به صورت تصادفی تولید شود. همچنین در هنگام تولید کد باید تاریخ انقضا، حداکثر تعداد دفعات استفاده‌ی هر کاربر، نوع سرویس (اتوبوس، قطار، هواپیما، هتل) و شهر (فقط در سرویس هتل) برای کد مشخص شود. کدهای تخفیف دو نوع هستند؛ تخفیف درصدی، که درصدی از مبلغ خرید را تا یک سقف مشخص شده کسر می‌کند، و تخفیف ثابت که برای رزروهایی که از حداقل هزینه‌ی مشخص شده بیشتر باشند، قابل استفاده است - هزینه‌ی یک رزرو بعد از تخفیف حداقل صفر خواهد شد و منفی نمی‌شود. . ادمین‌ها هم می‌توانند برای خدماتی که خودشان ارائه می‌دهند کد تخفیف تعریف کنند. با این تفاوت که در تخفیف‌های مارکتینگ، مبلغ رزرو بدون تخفیف به حساب آن‌ها واریز می‌شود اما وقتی که تخفیف را خودشان تعریف کرده باشند، مبلغ آن کسر خواهد شد. همچنین تنها یک کد تخفیف برای هر رزرو قابل استفاده است. در هنگام کنسلی و یا رد رزرو هتل، فقط هزینه‌ای که مشتری از کیف پولش پرداخت کرده به او بر می‌گردد و او می‌تواند دوباره از کد تخفیفی که با آن رزرو کرده بود استفاده کند.

۲.۲. خرید بلیط

ادمین‌ها (غیر از ادمین هتل) در سیستم سفرهایشان را ثبت می‌کنند تا برای آن‌ها بلیط فروخته شود. هر سفر شامل شماره سفر، نوع سفر (هوایی، قطاری یا اتوبوسی)، ترمینال مبدأ و مقصد، تاریخ حرکت و زمان رسیدن، و ظرفیت مسافری و شرکت ارائه دهنده سفر می‌باشد. همچنین رزرو می‌تواند یک‌طرفه یا به صورت رفت و برگشتی باشد. ضمناً، در صورتی که مشتری عضو باشگاه مشتریان باشد، هزینه‌ای که برای بلیط‌ها پرداخت می‌کند کمتر خواهد بود.

ترمینال‌ها سه نوع می‌باشند (هوایی، اتوبوسی و قطاری) هر ترمینال شامل ویژگی‌های کشور و موقعیت مکانی می‌باشند.

برای هر سفر در سایت بلیط‌هایی به فروش می‌رسند که با توجه به نوع سفر دارای ویژگی‌های متفاوتی است.

سفرهای قطار علاوه بر موارد فوق دارای ویژگی نوع قطار (اتوبوسی یا کوپه‌ای) هستند که ظرفیت کوپه‌ها باید مشخص شود. اگر قطار کوپه‌ای باشد، مشتری می‌تواند هزینه‌ی تمام تخت‌های یک کوپه را پرداخت کند و مسافران کم‌تر از ظرفیت کوپه باشد.

اتوبوس‌ها دو نوع معمولی (۴۰ صندلی) و ویژه (۲۵ صندلی) دارند. بلیط‌های اتوبوسی علاوه بر موارد فوق شامل شماره صندلی و قیمت می‌باشد. قابل ذکر است که مشتری برای هر مسافر، شماره صندلی دلخواه که رزرو نشده را انتخاب می‌کند.

سفرهای هواپیمایی علاوه بر موارد فوق دارای ویژگی نام هواپیما هستند. بلیط‌های هواپیما شامل نوع صندلی (first class, business class, economy)، میزان بار مجاز برای هر مسافر و قیمت می‌باشد.

ویژگی شرکت‌های ارائه دهنده‌ی سفر شامل امتیاز آن‌ها است؛ شرکت‌های ارائه دهنده‌ی سفر هوایی خطوط هوایی هستند که باید کشور مبدأ آن را ذخیره کنیم.

در انتهای هر سفر از مسافری آن نظر سنجی می‌شود (که شامل امتیاز و یا بازخورد هست) و نمرات داده شده در نظرسنجی‌ها در امتیاز شرکت‌های مسافرتی تاثیرگذار است.

برای هر سفر تعدادی قانون کنسلی تعریف می‌شود؛ هر قانون کنسلی به این صورت است که مشخص می‌کند اگر مشتری تا x ساعت قبل از حرکت بلیط را کنسل کند، چند درصد از هزینه‌ی بلیط به او بر می‌گردد.

از زمانی که یک مشتری بلیط‌هایش را انتخاب می‌کند، رزرو او به مدت ۱۰ دقیقه ثبت می‌شود تا بتواند پرداختش را انجام دهد. اگر پرداخت در طی این مدت انجام شود رزرو نهایی می‌شود و در غیر این صورت رزرو لغو می‌شود.

ادمین هر شرکت می‌تواند به عنوان تخفیف لحظه‌ی آخری، قیمت بلیط‌هایش را کم کند.

۳.۲. رزرو هتل

در این سیستم، امکان رزرو و اقامت در هتل‌ها برای مشتریان فراهم است. هتل‌های ثبت شده در سامانه می‌توانند از انواع مختلفی مانند هتل‌های ۵ ستاره، ۴ ستاره، ۳ ستاره و ... باشند. نوع هتل در مشخصات هر هتل ثبت می‌شود.

هر هتل به تعداد و انواع مختلف اتاق‌هایی مانند تک تخته، دو تخته و ... ارائه می‌کند. برای هر اتاق نیز مشخصاتی مانند مترآژ، ظرفیت، امکانات، وضعیت (خالی، رزرو شده و ...)، تجهیزات موجود در آن و ... ثبت می‌شود. هتل‌ها می‌توانند برای بازه‌های زمانی خاص، تخفیف‌های ویژه‌ای در نظر بگیرند یا در بازه‌های پرتقاضا که ترافیک مشتریان بیشتر است، قیمت رزرو اتاق‌ها را افزایش دهند. به علاوه، در صورت وجود اتاق‌های خالی برای همان روز یا فردا، هتل می‌تواند قیمت‌ها را به عنوان رزرو لحظه آخری پایین بیاورد.

مشتریان می‌توانند با انتخاب تاریخ ورود و خروج، اتاق‌های خالی هتل را ببینند و اتاق‌های مد نظر خود را رزرو کنند. در هنگام رزرو، قیمت اتاق با توجه به تاریخ، نوع اتاق و امکانات موجود در آن به کاربر نمایش داده می‌شود. همچنین در صورت موجود بودن، امکان اعمال تخفیف‌های ویژه بر اساس امتیازات کاربر در باشگاه مشتریان به کاربر ارائه می‌شود.

از زمانی که یک مشتری اتاق‌ها را انتخاب می‌کند، رزرو او به مدت ۱۰ دقیقه ثبت می‌شود تا بتواند پرداختش را انجام دهد. اگر پرداخت در طی این مدت انجام شود پروسه وارد مرحله بعد می‌شود و در غیر این صورت رزرو لغو می‌شود. پس از پرداخت، وضعیت رزرو به "در انتظار تایید هتلدار" تغییر می‌یابد و پس از تایید ادمین هتل، به "خریداری شده" تغییر خواهد کرد. در صورت عدم تایید ادمین، رزرو مشتری لغو خواهد شد و مبلغ پرداخت شده باز گردانده می‌شود. البته بعضی از هتل‌ها می‌توانند قابلیت تایید آتی را فعال کنند که بدون نیاز به تایید ادمین، رزرو انجام شود.

مشتریان می‌توانند رزرو خود را در هر زمان کنسل کنند و وضعیت به "کنسل شده" تغییر خواهد کرد. در این حالت، هزینه‌های کنسلی مطابق با قوانین کنسلی اعلام شده از سوی هتل (که مثل همان قوانین کنسلی بلیط است) اعمال خواهد شد.

همچنین، مشتریانی که در هتل اقامت داشته‌اند می‌توانند امتیاز و بازخورد خود را ثبت کنند. این امتیازات و نظرات در مشخصات هتل نمایش داده می‌شود و در رتبه‌بندی و انتخاب هتل توسط مشتریان آتی موثر است.

لازم به ذکر است، اطلاعات هر هتل مانند نام، آدرس، شماره تماس، امکانات عمومی (رستوران، تاکسی، باشگاه ورزشی، استخر و ...) و امتیاز و نظرات مشتریان در سامانه ثبت می‌شود.

۴.۲. باشگاه مشتریان

کاربران بخش مارکتینگ، می‌توانند سطح‌بندی‌های مختلفی برای باشگاه مشتریان تعریف کنند. مشتریان با توجه به مقدار پولی که در فصل اخیر در سامانه خرج کرده‌اند، در یکی از این سطح‌ها قرار

می‌گیرند. در هر سطح، برای کاربران امکانات بیشتری در نظر گرفته می‌شود. مثلاً: سطح برنزی می‌تواند ۵ هزار تومان از هر بلیط هواپیما کم کند و سطح نقره‌ای، ۱۰ هزار تومان از هر بلیط هواپیما و ۵ هزار تومان از هر شب رزرو هتل کم می‌کند. باشگاه مشتریان و کد تخفیف دو مفهوم جدا هستند. همچنین باشگاه مشتریان تاثیری روی پولی که هتل و یا شرکت حمل‌ونقل دریافت می‌کند ندارد.

پیامک‌های زیر برای افزایش ارتباط با مشتری و ترغیب به خرید استفاده می‌شود:

- سابقه‌ی جستجوی سفرهای مشتریان در سامانه ثبت می‌شود. اگر مشتری در سایت جستجو کرد ولی رزروی نکرد، بعد از چند ساعت می‌توان یک پیامک برای او ارسال کرد و او را به رزرو سفر یا هتلش ترغیب کرد. همچنین اگر مشتری برای شهری بلیط رزرو کرد ولی برای همان روز در شهر مقصد هتل نداشت، پیامکی حاوی کد تخفیف ۳۰ هزار تومانی برای هتل‌های آن شهر برایش ارسال می‌شود.
- چند ساعت قبل از موعد سفر، سامانه به طور خودکار پیامکی برای تمام مسافران آن سفر ارسال می‌کند تا سفرشان را به آن‌ها یادآوری کند.

۵.۲. بخش پشتیبانی و مدیریت ارتباط با مشتریان (CRM)

توجه: این بخش از SQL حذف شده است و به بخش امتیازی NoSQL منتقل شده است.

فصل ۳: تحویل دادنی‌ها^۳ و نمره‌دهی

در این بخش یک توضیح گام به گام از خروجی‌های مورد انتظار در فاز دوم پروژه آمده است. اگرچه سعی شده ترتیبی در عملیاتهای اجرایی شما قائل شود اما به دلیل ذات مسئله‌های نرم‌افزاری شما احتمالاً بین گام‌های کاری خود در این فاز رفت و برگشت داشته و خروجی‌های گام‌های مختلف را دائماً اصلاح نمایید – که کاملاً طبیعی است.

۳.۱. تبدیل نمودارهای فاز اول، به نمودارهای منطبق با SQL (نمره ۲۰)

پیش‌تر در محتوای درس متوجه شدیم که تمام نمادگذاری^۴ موجود در زبان مدلسازی ER قابل پیاده‌سازی در SQL نمی‌باشد. روابطی چون وراثت^۵، چند به چند^۶ و ... معادل مستقیمی در SQL نداشته و از این رو باید با ایجاد تغییراتی در نمودارهای ترسیم شده، نمودار را درخور^۷ زبان SQL کرد تا بتوان برای آن پایگاه‌داده‌ای منطبق با کسب‌وکار^۸ مدل شده ساخت. به چنین نمودارهایی که درخورسازی مذکور در آنها انجام شده است – همانطور که از اسمش هم می‌توان حدس زد – «نمودارهای منطبق با SQL» گفته می‌شود و می‌توان آن‌ها را حتی به ایجادگر^۹ تازه‌کاری داد و انتظار داشت بی هیچ سوالی، پایگاه‌داده SQL مربوط به آن را ایجاد کند.

مطلوبات^۹:

1. نمودار جدیدی ارائه دهید که طبق تعریف بالا منطبق با SQL بوده و برای هر موجودیت یا رابطه در آن را بتوان مابه‌ازایی در پایگاه داده SQL نهایی‌تان پیدا کرد. به هر میزان که پایگاه داده نهایی‌تان متفاوت از این ER باشد، نمره‌ای از این بخش از دست خواهید داد.
 2. برای حداقل چهار تغییر که در پایگاه داده خود داده‌ای تا آن را منطبق با SQL کنید (برای مثال یک رابطه‌ی M:N از نمودار خود را به نحوی تغییر دادید تا بتوان با Foreign Key در SQL پیاده سازی شود) با ذکر عکس در مستندات نهایی فاز دوم آن تغییر را توضیح دهید.
- تبصره ۱: اگر ER فاز اولتان ۱۰۰ درصد منطبق با SQL است (یا به حدی منطبق با SQL از که کمتر از چهار تغییر در آن ایجاد کرده‌اید) همچنان مطلوب شماره ۱ را فراهم آورید ولی بجای مطلوب شماره

³ Deliverables

⁴ Notation

⁵ Inheritance (Gen/Spec)

⁶ Many to Many

⁷ Tailor

⁸ Developer

⁹ Desiderata

۲ بخش‌هایی که می‌توانست منطبق با SQL نباشد ولی در طراحی شما از پیش منطبق با SQL در نظر گرفته شده است را شرح دهید.

تبصره 2: نیازی به پیاده سازی بخش باشگاه مشتریان نیست.

۳.۲ ساخت پایگاه داده (۲۵ نمره)

در این بخش باید معادل با ER بخش ۳.۱ یک پایگاه داده پیاده سازی کنید.

مطلوبات:

1. یک فایل SQL دهید که با اجرای دستورات آن جداول شما برای اجراکننده‌ی دستورات ساخته شود.

تبصره ۱: می‌توانید به جای پیاده‌سازی دستی یک فایل SQL و قرار دادن دستورات در آن، جستجو کنید چطور می‌توان از یک پایگاه داده PostgreSQL که پیش‌تر ایجاد شده Dump گرفت.

۳.۳ بهبود پایگاه داده (۳۰ نمره)

۳.۳.۱ نرمال‌تر سازی¹⁰ (۲۰ نمره)

در محتوای درس با نرمال‌تر سازی آشنا شدید. در این بخش تنها انتظار می‌رود ماژوریتی¹¹ پایگاه داده تحویل داده شده دارای فرم نرمال 3NF باشد. از این رو پایگاه داده خود را بررسی کرده و از 3NF بودن آن اطمینان حاصل کنید، و در غیر این صورت آن را 3NF کنید و در صورت نیاز ER تحویل داده شده در بخش ۳.۱ را نیز اصلاح کنید؛ در صورت عدم اصلاح نمودار ER مذکور و تحویل یک ER دارای نامنطبق با پایگاه داده ایجاد شده مقداری از نمره بخش ۳.۱ را از دست می‌دهید.

مطلوبات:

1. سه بخش از پایگاه داده خود که آنرا نرمال‌تر به 3NF کردید را در مستندات خود با ذکر

Functional Dependency های موجود توضیح دهید. از گراف Functional Dependency و

توضیحات کافی برای بیشتر قابل فهم کردن پاسخ خود بهره جوید.

2. برای هر یک از سه بخش مورد قبل، توضیح دهید یک طراحی 3NF جلوی چه Anomaly هایی

را گرفته است و پایگاه داده را بهبود داده است.

¹⁰ Normalization

¹¹ Majority

تبصره ۱: در صورتی که به نظرتان بدون ایجاد هیچ تغییری پایگاه داده حاصل پس از بخش ۳.۲، خود 3NF بوده است، برای مطلوب ۱ از این بخش، سه نقطه از پایگاه داده که میتواندست 3NF نباشد (1NF یا 2NF باشد) را در نظر بگیرید. با نمایش حالتی که آن نقاط از پایگاه داده‌تان 3NF نبود و حالت فعلی آن که 3NF است و مقایسه‌شان، توضیح دهید چگونه طراحی 3NF بهتر است.

3.3.2 Index ها (۱۰ نمره)

در طی ایجاد مطلوبات این بخش لازم خواهد بود پایگاه داده بخش 3.2 را تدقیق¹² کرده و بهبود دهید. از این رو فراموش نکنید خروجی بروز شده‌ای از پایگاه داده خود و ER موجود در بخش 3.1 را تحویل دهید.

مطلوبات:

1. در سه بخش از دیتابیس خود از Index استفاده کنید و علت و بهبود حاصل از این تصمیم طراحی خود را در مستندات خود توضیح دهید.

۳.۴. جستارها (۲۵ نمره)

در این بخش باید پاسخ به جستارهای زیر را در زبان SQL بدهید.

مطلوبات:

1. پاسخ به هر جستار را در یک فایل sql جدا و در پوشه‌ای با نام مشخص قرار دهید و در مستندات متنی خود توضیح دهید هر فایل SQL به چه صورت برای چه جستاری خواهد بود.
2. به منظور اینکه دستیاران درس جستارهای شما را اجرا کنند باید در پایگاه داده‌تان مقدار کمی (نه مقدار بسیار زد!) داده تستی قرار داشته باشد. از این رو در فایل پایگاه داده‌ای که در بخش ۳.۲ تحویل داده‌ای، ایجاد این داده‌های تستی را در نظر بگیرید در غیر این صورت بخشی از نمره این بخش را از دست خواهید داد.
3. نتیجه هر جستار بر روی داده‌های تستی که در اختیار ما قرار دادید را به توضیح کافی در مستندات خود نمایش دهید.
4. نوعاً انتظار می‌رود از نوشتن پاسخ‌های بسیار پیچیده برای یک جستار خودداری کنید. فراموش نکنید پاسخ‌های ساده‌تر - علاوه بر خوانایی بیشتر - برای فرایند debugging خودتان ساده‌تر خواهند بود و با احتمال بیشتری به یک جواب صحیح منتهی می‌شوند.

جستارهای مورد نیاز:

¹² Refine

- هواپیماهایی که در ۲۸ دسامبر از تهران به مشهد می‌روند و بیشتر از ۵ صندلی خالی دارند را پیدا کنید.
- هتل‌هایی که در تاریخ ۱ فروردین اتاق دو تخته‌ی خالی دارند و امکانات استخر و باشگاه و امتیاز بالای ۴ دارند را پیدا کنید.
- میزان تخفیفی که مشتریان با استفاده از کد تخفیف norouz دریافت کرده‌اند را حساب کنید.
- تماس‌های پشتیبانی که در مورد هتل الماس بوده‌اند را پیدا کنید.
- مجموع هزینه‌هایی که به واسطه باشگاه مشتریان در ماه January کسر شده است را بیابید.
- تعداد رزروهایی که در مدت معین پرداخت نشده، و لغو شده‌اند را بیابید.
- تعداد مسافری که به تفکیک نوع سفر (قطار، اتوبوس، هواپیما) در تعطیلات عید (اول تا 13 فروردین) فروردین
- آمار تعداد کنسلی رزروهای هتل‌ها در 5 شهر با بیشترین خرید بلیط به مقصد آنجا به تفکیک ستاره هتل‌ها را بیابید.
- همه مسافرانی که در پرواز W1296 در تاریخ 6 فروردین برای همان روز در هتلی با بیشترین اتاق خالی رزرو دارند.
- مشتریانی را بیابید که برای تاریخ ۱ فروردین، بلیط به مقصد شهر بابلسر رزرو کرده‌اند و همچنین با کد تخفیف ۳۰ هزار تومانی (که در بخش باشگاه مشتریان به آن اشاره شد) رزرو هتل خود را هم از سایت انجام داده‌اند.

فصل ۴: بخش امتیازی

۴.۱. مطلوبات مربوط به بکند (REST API)

در این بخش از شما انتظار داریم که با استفاده از زبان برنامه نویسی دلخواه خود، یک کد بنویسید که بتواند به دیتابیس شما وصل شود و از آن استفاده کند. کد شما باید یک REST API ارائه دهد که با فراخوانی آن بتوان اعمال زیر را انجام داد:

۴.۱.۱. مشاهده‌ی موجودی کیف پول

این endpoint باید میزان موجودی کیف پول کاربر را به ما نشان دهد.

GET /balance?userId=123

Response:

```
{
  "userId": 123,
  "balance": 100
}
```

۴.۱.۲. ایجاد تراکنش بانکی برای کیف پول کاربر

این endpoint، یک تراکنش بانکی برای شارژ کیف پول کاربری که شماره کاربری آن داده شده است می‌سازد. توجه کنید که وضعیت این تراکنش باید Pending (یا چیزی نظیر آن، مانند Created) باشد. در پاسخ، باید url درگاه بانکی و یک token به کاربر برگردانده شود.

Post /charge

Request Body:

```
{
  "userId": 123,
  "amount": 1000
}
```

Response:

```
{
  "url": "https://sep.shaparak.ir/OnlinePG",
}
```

```
{
  "token": "6527924beb4743c59bab8dxxxxxxxxxx"
}
```

۴.۱.۳. تایید تراکنش بانکی

با فراخوانی این endpoint، تراکنش بانکی کاربر تایید می‌شود. یعنی وضعیت آن به Verified تغییر می‌کند. باید یک تراکنش برای کیف پول کاربر به همین مبلغ ساخته شده و موجودی کیف پول کاربر هم به همان میزان افزایش پیدا کند. Token داده شده در بدنه‌ی درخواست، همان token تراکنش است که در مرحله‌ی قبل تولید شد.

Post /verify

Request Body:

```
{
  "token": "6527924beb4743c59bab8dxxxxxxxxxx"
}
```

Response:

```
{
  "status": "verified"
}
```

۴.۱.۴. مشاهده‌ی لیست تراکنش‌های کیف پول کاربر

با فراخوانی این endpoint، باید لیست تراکنش‌های مربوط به کیف پول کاربر با اطلاعاتش نشان داده شود. این تراکنش‌ها باید به ترتیب تاریخ نشان داده شوند.

GET /history?userId=123

Response:

```
{
  "transactions": [
    {
      "time": "2023-12-31T23:59:59Z",
```



```

    "amount": 1000,
    "cause": "Refund from ticket 29932"
  }
]
}

```

۴.۱.۵. مشاهده‌ی لیست تراکنش‌های کیف پول کاربر (با pagination)

گاهی اوقات، کاربر لازم ندارد که تمام اطلاعات موجود در دیتابیس را ببیند. مثلاً وقتی که به صفحه‌ی سفارش‌هایتان در یک وبسایت مراجعه می‌کنید، می‌بینید که با scroll کردن، سفارش‌های قدیمی‌تر شما بارگزاری می‌شود و یا در انتهای لیست می‌توانید به صفحه‌ی بعدی بروید و سفارش‌های قدیمی‌تر خود را ببینید. به این کار، pagination می‌گویند. در این بخش، می‌خواهیم به endpoint قبلی دو پارامتر اضافه کنیم که همین کار را برای ما انجام می‌دهند. پارامتر limit، نشان می‌دهد که در هر صفحه، می‌خواهیم چند آیتم از لیست را ببینیم و پارامتر page، نشان می‌دهد که در کدام صفحه هستیم.

GET /history?userId=123&page=1&limit=10

Response:

```

{
  "transactions": [
    {
      "time": "2023-12-31T23:59:59Z",
      "amount": 1000,
      "cause": "Refund from ticket 29932"
    }
  ]
}

```

۴.۱.۶. نکات مربوط به API

- توجه داشته باشید که response های داده شده صرفاً نمونه هستند. الزامی نیست که فیلدهای شما دقیقاً به همین فرم باشند و همین اسم‌ها را داشته باشند؛ اما باید خواسته‌ی هر API برآورده شود.
- در صورتی که درخواستی به Error منجر شد، مشکل باید به طور واضح گزارش شود. مثلاً اگر کاربری با id مورد نظر وجود نداشت، باید پیغام خطای مناسب چاپ شود.
- توصیه می‌شود برای پیاده سازی API از فریمورک‌های پرکاربرد مثل Django, Spring Boot, و express.js استفاده کنید. برای ارتباط با پایگاه داده می‌توانید از ابزارهای ORM استفاده کنید. همچنین، برای ارتباط با API و تست آن می‌توانید از postman یا insomnia استفاده کنید.

۴.۲. NoSQL (امتیازی)

همانطور که قبل‌تر گفته شد، قسمت CRM از SQL حذف شده و به این قسمت منتقل شده است. برای جلوگیری از دوباره کاری، لازم نیست که collection های موجودیت‌های دیگر که ربطی به این بخش ندارند را بسازید. بلکه می‌توانید فرض کنید که آن‌ها وجود دارند و در document هایشان به یک id فرضی که به هتل یا کاربر یا موجودیت‌های خارج از CRM وصل می‌شود بسنده کنید.

۴.۲.۱. بخش CRM

تمام کاربران سایت غیر از بخش پشتیبانی امکان ثبت کردن تیکت در وبسایت را دارند که در آن پیامی می‌نویسند تا بخش پشتیبانی به آن جواب دهد. این تیکت‌ها به صورت پیام متنی ثبت می‌شوند اما در جلوتر، تیکت‌هایی تعریف می‌شود که به دلیل پر استفاده بودن، اطلاعات بیشتری در خود دارند. همچنین متن تماس‌هایی که کاربران با بخش پشتیبانی می‌گیرند، در سامانه به همراه اطلاعات سفر، رزرو، یا تراکنش مربوطه ثبت می‌شود.

هدف بخش CRM بهبود دادن تجربه‌ی مشتری و جلب نظر آن‌ها برای ادامه دادن به استفاده از سایت است. با این کار، درآمد سایت هم افزایش خواهد داشت. در ادامه، به کارهایی که در این بخش انجام می‌شود می‌پردازیم.

کارکنان بخش پشتیبانی در پنل خود یک بخش تیکت هم دارند که با کلیک کردن روی آن، یک تیکت به آن‌ها داده می‌شود. کاربر پشتیبانی باید این فرم را پاسخ دهد و سپس آن را ببندد. علاوه بر تیکت‌های متنی، تیکت‌های دیگری هم وجود دارد که هر کدام اولویت خاصی دارند. در اینجا آن‌ها را بررسی می‌کنیم:

- وقتی که مشتری رزروی را ثبت کرد اما ادمین هتل بعد از ۳۰ دقیقه این رزرو را تایید یاد رد نکرد، یک تیکت به طور خودکار ثبت می‌شود. کاربر پشتیبانی باید با ادمین هتل تماس بگیرد و موضوع را پیگیری کند. اگر که ادمین پاسخ نداد، بخش پشتیبانی می‌تواند رزرو را لغو کند (بدون کسر جریمه) و موضوع را به مشتری اطلاع دهد. این نوع تیکت اولویت بسیار بالایی دارد و قبل از سایر تیکت‌ها نشان داده می‌شود.
- بعد از پایان سفر سامانه برای مسافران پیامکی می‌فرستد که حاوی یک لینک نظرسنجی مربوط به آن سفر است. در این نظرسنجی، سوال‌هایی در مورد خدمات وبسایت پرسیده می‌شود. این سوالات می‌توانند چندگزینه‌ای و یا متنی باشند. اگر مشتری در این نظرسنجی امتیاز پایینی داده بود، تیکت ثبت می‌شود. کاربر پشتیبانی باید با مشتری تماس بگیرد و علت نارضایتی را جویا شود و آن را در تیکت ثبت کند.

۴.۲.۲. خواسته‌های بخش NoSQL

- در این بخش از شما می‌خواهیم دستوراتی بنویسید که با اجرای آن‌ها در شل MongoDB، کالکشن‌های مربوط به این بخش ساخته شوند و مقداری داده‌ی مربوط در آن ریخته شود. همچنین می‌خواهیم دستوراتی بنویسید که پاسخ سوالات زیر را نمایش دهند:
- لیست تیکت‌هایی که مربوط به "تایید نشدن درخواست هتل بعد از ۳۰ دقیقه" است را نشان دهید.
 - لیستی از شرکت‌های مسافربری به ترتیب تعداد تیکت‌های مربوط به نظرسنجی‌هایشان را نشان دهید.