



فروشگاه آنلاین بی‌دی‌بی‌کالا (BDBkala) داده‌های مربوط به سفارشات و مشتریان خود را از زمان آغاز به کار در یک فایل CSV ذخیره کرده است. این فروشگاه با گذر زمان و گسترش فعالیت، نام خود را به بی‌دی‌بی‌کالا (DBkala) تغییر داده و تصمیم گرفته است بدھی فنی خود را تسویه کند. برای این منظور، پروژه حاضر با هدف مهاجرت این فروشگاه به سامانه مبتنی بر پایگاه داده رابطه‌ای، ضمن رفع نیازمندی‌های جدید آن، تعریف شده است.

در فاز اول پروژه، مدل‌سازی معنایی و رابطه‌ای انجام می‌شود. در ادامه این سند، توصیف نیازمندی‌های اولیه، شامل موجودیت‌های فروشگاه و روابط میان آن‌ها ارائه می‌گردد. بعد از آن، تعدادی نیازمندی جدید بیان می‌شوند. از شما خواسته شده که ابتدا طراحی خود را بر اساس نیازمندی‌های اولیه انجام دهید. سپس برای هر نیازمندی جدید، طراحی خود را برای رفع نیازمندی‌های جدید اصلاح و تکمیل کنید. موارد قابل تحويل پروژه در انتهای سند آورده شده است.

### نیازمندی‌های اولیه

فروشگاه از سه بخش کلی فروش، انبار و ارسال تشکیل شده است. بعد از دریافت سفارش و پرداخت آن در بخش فروش، سفارش به بخش انبار برای تأمین کالا فرستاده می‌شود. بعد از آن که تمام کالاهای یک سفارش تأمین شدن، سفارش به طور یکجا برای خردبار ارسال می‌گردد.



هر سفارش شامل موارد زیر است:

- ۱ - تعداد و مشخصات کالاهای یک سفارش شامل تعداد مشخصی از چند قلم کالا است.
- ۲ - تاریخ ثبت سفارش
- ۳ - اولویت پردازش: با ۵ سطح از کم تا حیاتی، اولویت رسیدگی به سفارش مشخص می‌شود. اگر اولویت مشخص نشده باشد، اولویت آن کم است.
- ۴ - وضعیت پردازش: هر سفارش در یکی از مراحل منتظر پرداخت، تأمین کالا، ارسال شده و دریافت شده است. وضعیت در موارد استثنائی ممکن است نامشخص باشد.

- ۵ - روش پرداخت هر قلم کالا: امکان پرداخت با کارت اعتباری، کارت نقدی، پول نقد و کیف پول درون برنامه‌ای وجود دارد.
- ۶ - مبلغ کل سفارش: طبق فرمول « $\sum_{\text{قلم کالا}} [\text{هزینه ارسال} + \text{قیمت نهایی} \times \text{تعداد}]$ » حساب می‌شود.

کالاهای فروشگاه دارای مشخصات زیر هستند:

- ۱ - نام
- ۲ - دسته و زیردسته
- ۳ - قیمت فروش

۴ - قیمت تمام شده: هزینه تأمین کالا برای فروشگاه

۵ - تخفیف: نسبت کسر شده از قیمت فروش برای تعیین قیمت نهایی را مشخص می‌کند. این مقدار ممکن است تغییر کند.

تأثیر تغییر قیمت تنها بر سفارشات آینده اعمال می‌شود.

۶ - قیمت نهایی: طبق فرمول « $(\text{تخفیف} - 1) \times \text{قیمت فروش}$ » حساب می‌شود.

۷ - حاشیه سود: طبق فرمول  $\frac{\text{قیمت تمام شده} - \text{قیمت نهایی}}{\text{قیمت نهایی}}$  محاسبه می‌شود.

برای ارسال کالا، اطلاعات زیر مورد نیاز است:

۱ - آدرس گیرنده

۲ - نوع ارسال: می‌تواند عادی، سفارشی یا همان‌روز باشد. در صورتی که روش ارسال مشخص نشده باشد، ارسال عادی است.

۳ - روش ارسال: می‌تواند به صورت زمینی یا هوایی باشد. ارسال هوایی می‌تواند با پست هوایی یا باربری هوایی باشد.

۴ - تاریخ ارسال

۵ - نوع بسته‌بندی کالا: می‌تواند جعبه یا پاکت باشد. جعبه در ۳ اندازه ارائه می‌شود. پاکت در ۴ حالت (۲ اندازه و ۲ نوع عادی و حبابدار) ارائه می‌شود.

۶ - هزینه ارسال

۷ - شهر و ناحیه مقصد

۸ - کد پستی گیرنده

برای ثبت سفارش، اطلاعاتی از مشتری نیز دریافت می‌شود که برخی از آن‌ها اختیاری است. این اطلاعات شامل نام، سن، جنسیت، شماره تلفن، ایمیل و میزان درآمد به صورت توصیفی است. برای هر مشتری، رده بر دو اساس تعیین می‌شود: ماهیت و ارتباط با فروشگاه. ماهیت مشتری می‌تواند مصرف‌کننده یا مستهول خرید یک شرکت باشد. از نظر ارتباط با فروشگاه نیز یک مشتری ممکن است جدید، ثابت یا ویژه باشد. برای هر قلم کالای سفارش، مشتری می‌تواند بعد از دریافت کالا، بازخورد ثبت کند. بازخورد به صورت عددی بین ۱ تا ۵ ثبت می‌شود.

## نیازمندی‌های جدید

۱ - فروشگاه به بیش از یک شعبه گسترش پیدا کرده است. در این شرایط، لازم است امکان تفکیک کالاها و سفارشات بر اساس شعبه وجود داشته باشد. به طور مثال، ممکن است یک کالا فقط در یک شعبه موجود باشد یا قیمت آن در هر شعبه متفاوت باشد. اطلاعات هر شعبه شامل نام، آدرس، شماره تلفن، نام رئیس شعبه و میزان فروش است. یک نفر می‌تواند رئیس چند شعبه باشد، اما هر شعبه دقیقاً یک رئیس دارد.

۲ - برای سازگاری با قوانین، فروشگاه ملزم به در نظر گرفتن مالیات بر ارزش افزوده در محاسبه مبلغ کل سفارش شده است. درصد مالیات به طور کلی ثابت و برابر ۱۰٪ است، اما برخی کالاها و مشتریان به میزان مشخصی از مالیات معاف هستند.

۳ - برای مدیریت تراکنش‌های کیف پول درون برنامه‌ای، بی‌دی‌بی کالا از خدمات شرکت ثالثی استفاده کرده است و در فایل سامانه، تنها روش پرداخت با عنوان «کیف پول» ثبت شده است. اکنون تصمیم گرفته شده کیف پول به عنوان بخشی از سامانه دی‌بی کالا طراحی شود. هر مشتری یک کیف پول دارد. امکان واریز به کیف پول و پرداخت سفارش‌ها با آن وجود دارد. تاریخچه واریزها و پرداخت‌های انجام شده برای هر کیف پول باید ثبت شوند.

۴ - تصمیم گرفته شده به منظور بهبود تجربه مشتری و افزایش نرخ بازگشت، از یک برنامه وفاداری مبتنی بر امتیاز استفاده شود.

هر مشتری با توجه به مبلغ پرداختی سفارش‌های خود امتیاز کسب می‌کند. هر ۱۰۰ تومان خرید در سه ماه اخیر برابر یک امتیاز است. مجموع امتیاز‌های مشتری، تعیین‌کننده رده عضویت وی است. سه سطح «برنزی»، «نقره‌ای» و «طلایی» تعریف شده است. مشتریانی که کمتر از هزار امتیاز دارند در سطح بروزی، مشتریان با امتیاز بین هزار تا دو هزار در سطح نقره‌ای و مشتریان با بیش از دو هزار امتیاز در سطح طلایی قرار می‌گیرند. خرید اعضای نقره‌ای با ۵ درصد تخفیف و اعضای طلایی با ۱۰ درصد تخفیف انجام می‌شود. لازم به ذکر است این تخفیف علاوه بر تخفیف تعیین شده برای کالاها بوده و بر مبلغ کل سفارش اعمال می‌شود.

۵ - تصمیم گرفته شده بازخوردهایی که برای اقلام سفارش ثبت می‌شوند، تنها به صورت عددی نبوده و شامل متن و تصویر نیز باشند. با توجه به عدم وجود زیرساخت جدایانه‌ای برای ذخیره فایل، تصاویر ارسالی مشتریان مستقیماً داخل پایگاهداده‌ها و به صورت رشته ذخیره می‌شوند. در صورت موافقت خریدار، بازخورد او برای هر کالا به صورت عمومی منتشر می‌شود.

۶ - به منظور مدیریت یکپارچه تأمین و فروش کالا، قرار بر آن شده اطلاعات تأمین‌کننده هر کالا نیز در سامانه دی‌بی‌کالا ثبت شود. برای هر تأمین‌کننده، نام، شماره تماس، و آدرس ثبت می‌شود. هر کالا از هر شعبه ممکن است توسط یک یا چند تأمین‌کننده ارائه شود. لازم است رابطه موجود میان شعبه، کالا، و تأمین‌کننده به صورت دقیق مشخص گردد، طوری که قیمت و زمان مورد نیاز برای تأمین هر کالا (بر حسب روز) برای هر شعبه توسط هر تأمین‌کننده مشخص باشد.

۷ - در یک قدم دیگر به سمت مشتری مداری، دی‌بی‌کالا قصد اضافه کردن امکان مرجع کردن کالا را دارد. برای مدیریت درخواست‌های بازگشت کالا، لازم است امکان ثبت و پردازش مرجعی فراهم شود. هر قلم از کالاهای یک سفارش، بعد از دریافت، می‌تواند توسط مشتری به عنوان مرجعی اعلام شود. برای هر درخواست مرجعی لازم است اطلاعاتی شامل تاریخ ثبت درخواست، علت مرجعی، نتیجه بررسی و تاریخ تصمیم‌گیری ثبت گردد. در نتیجه، وضعیت‌های جدید «در انتظار بررسی مرجعی»، «مرجوعی تأیید شد»، «مرجوعی رد شد» به وضعیت‌های ممکن برای اقلام سفارش اضافه می‌شود.

۸ - دی‌بی‌کالا اکنون از BNPL به عنوان یک روش جدید برای خرید پشتیبانی می‌کند. برای این منظور، هر مشتری دارای سقف اعتبار مشخصی است که ۲۰ برابر امتیاز وفاداری تعیین شده است. مشتری می‌تواند تا سقف تعیین شده، بدون پرداخت وجه، خرید انجام دهد و در طی ۳ ماه، بازپرداخت آن خرید(ها) را انجام دهد. دقت کنید برای اختصاص اعتبار، مجموع ارزش خریدهای تسویه نشده با سقف اعتبار مشتری مقایسه می‌شوند. جهت حسابرسی، تاریخچه هر مرحله از بازپرداخت باید نگهداری شود. این تاریخچه شامل زمان، مبلغ، و روش بازپرداخت است. روش بازپرداخت، یکی از انواع پرداخت مشخص شده در نیازمندی‌های اولیه است.

۹ - برای معرفی بهتر محصولات، واحد اینبارداری موافقت کرده است جزئیات کامل‌تری از کالاها را برای وارد کردن در پایگاهداده‌ها و نمایش به مشتریان ارائه دهد. ویژگی‌های هر کالا مخصوص به آن است؛ برای مثال، مشخصات یک تلفن همراه شامل نوع پردازنده و مشخصات یک لباس شامل رنگ‌بندی است. تعداد و نوع ویژگی‌های محصولات قابل پیش‌بینی نیستند و هر روز ممکن است کالاهای جدید با ویژگی‌های متفاوت ثبت شوند. در این شرایط، از قالب JSON برای توصیف و ذخیره اطلاعات کالاهای استفاده شده است تا مشخصات به صورتی منعطف و غیرساختارمند ذخیره شوند. بدین ترتیب، برای مشخصات هر کالای تأمین شده، یک JSON تعریف می‌شود تا امکان افزودن، اصلاح و بروزرسانی مشخصات کالاها بدون نیاز به طراحی مجدد پایگاهداده‌ها فراهم شود.

- ۱ - نمودار EER برای نیازمندی‌های اولیه + تغییرات آن به تفکیک برای هر کدام از نیازمندی‌های جدید. برای هر نیازمندی جدید، صرفاً تغییراتِ اعمال شده نسبت به نمودار مرحله قبل را بیان کرده و بخش‌های اضافه شده یا تغییر کرده را رسم کنید. نیازی به توضیح انتخابات طراحی نیست.
- ۲ - طراحی منطقی (مبتنی بر مدل داده جدولی یا رابطه‌ای) متناظر با نمودار EER نهایی (شامل تمام نیازمندی‌ها). بر خلاف نمودار EER، طراحی منطقی را تنها برای طراحی نهایی انجام دهید و نیازی به ذکر تغییرات در هر مرحله نیست.
- ۳ - کد SQL طراحی پایگاه داده (دستورات DDL) متناظر با طراحی منطقی. در صورتی که در چند فایل SQL پیاده‌سازی را انجام می‌دهید، فایل‌ها را به ترتیب اجرا شماره‌گذاری کنید.

## ملاحظات

- نمونه‌ای از داده‌های بی‌دی‌بی کالا به پیوست این سند ارائه شده است. برای انتخاب نوع ویژگی‌ها و یا فرضیاتی که صریحاً در تعریف پروژه عنوان نشده است، می‌توانید از این داده‌ها استفاده کنید.
- شناسه برای بسیاری از موجودیت‌ها در داده‌های بی‌دی‌بی کالا وجود ندارد؛ در نتیجه انتخاب این ویژگی به عهده شما گذاشته شده است. در برخی موارد امکان استفاده از ویژگی‌های فعلی وجود دارد و در برخی موارد نیاز به تعریف ویژگی جدید است. با توجه به داده‌های بی‌دی‌بی کالا و فرضیات مطابق دنیای واقعی، این کار را انجام دهید.
- داده‌های بی‌دی‌بی کالا بی‌نقص نبوده و اصطلاحاً کثیف هستند. تعداد این ایرادات کم است و در استنباط‌های کلی خود نباید به این داده‌های ناهنجار استناد کنید.
- در این فاز از پروژه نیازی به وارد کردن داده‌ها در پایگاه‌داده‌ها نیست.
- برای رسم نمودار EER از ابزارهای EdrawMax, PlantUML, VisualParadigm ERD Tool استفاده کنید. در صورت استفاده از ابزارهای رسم دیگری مانند draw.io, دقت کنید نمودارها مطابق نمادگذاری چن (Chen) رسم شوند.
- برخی از ابزارهای مدل‌سازی، امکان تبدیل خودکار نمودار ER به مدل داده جدولی و دستورات SQL را فراهم می‌کنند. استفاده از این ابزارها مانع ندارد، اماً صحت خروجی باید بررسی شود و هر گونه اشتباه در تبدیل یا افزونگی بدون توجیه، باعث کسر نمره خواهد شد.
- توصیه اکید می‌شود از سامانه مدیریت پایگاه داده PostgreSQL برای پیاده‌سازی استفاده کنید. در عین حال، می‌توانید از پایگاه داده‌های Microsoft SQL Server و یا Oracle, MariaDB هم استفاده کنید. در هر صورت، حتماً نام و نسخه پایگاه داده استفاده شده خود را در فایل تحویلی ذکر کنید.