



فاز دوم پروژه سیستم های اطلاعات و مدیریت

تحلیل سیستم نرم افزار فروش کتاب الکترونیک

اعضای گروه

محمد عرفان لقائی / سهیل محمدی / پرهام امیدی نژاد / احسان کوهفر

استاد راهنما دکتر حسینی نژاد

بهار 1405

ساختار فاز دوم پروژه

فصل اول: مقدمه و روش شناسی نیازسنجی

فصل دوم: تحلیل عمیق ذی نفعان و پرسونای کاربران

فصل سوم: مستندات دقیق نیازمندی های عملکردی با سناریوها

فصل چهارم: نیازمندی های غیرعملکردی و استانداردهای کیفی

مستندات فاز دوم: نیازسنجی و تحلیل سیستم اطلاعاتی (MIS)

پروژه: پلتفرم یکپارچه فروش و مطالعه کتاب الکترونیک

## ۱. مقدمه فاز دوم

پس از شناخت اولیه سیستم و شناسایی بازیگران (Actors) و موارد کاربرد (Use Cases) در فاز اول، فاز دوم به «نیازسنجی و تحلیل دقیق نیازمندی‌های سیستم اطلاعاتی» اختصاص دارد. هدف از این فاز، تبدیل خواسته‌های کلی ذی‌نفعان به مجموعه‌ای از نیازمندی‌های ساختاریافته، قابل اندازه‌گیری و قابل پیاده‌سازی است. در این مستند، نیازهای سیستم در سه سطح استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی بررسی شده و نیازمندی‌های عملکردی (Functional) و غیرعملکردی (Non-Functional) با رویکرد توسعه نرم‌افزار مقیاس‌پذیر تدوین می‌گردد. تمرکز اصلی در این فاز، طراحی پایه‌ای مستحکم برای پایگاه داده (با تاکید بر ایندکس‌گذاری صحیح)، تضمین امنیت تراکنش‌ها و ایجاد یکپارچگی در جریان داده‌ها میان ماژول‌های مختلف است.

تحلیل و نیازسنجی جامع ذی‌نفعان سیستم

ذی‌نفعان (Stakeholders) افرادی هستند که به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم با سیستم تعامل دارند و موفقیت پروژه در گرو برآورده شدن نیازهای اطلاعاتی و عملیاتی آن‌هاست. در این پلتفرم، چهار گروه اصلی ذی‌نفع شناسایی شده‌اند که نیازهای هر یک با جزئیات کامل شرح داده می‌شود:

۲,۱. کاربر (مشتری / خواننده

مشتریان هسته اصلی درآمدزایی پلتفرم هستند. نیازهای این گروه بر مبنای «تجربه کاربری روان»، «دسترسی سریع» و «امنیت مالی» طبقه‌بندی می‌شود:

دسترسی سریع و جست‌وجوی هوشمند: کاربران با حجم انبوهی از کتاب‌ها روبه‌رو هستند. سیستم باید قادر باشد با وارد کردن حداقل اطلاعات (بخشی از نام کتاب یا نام نویسنده)، نتایج مرتبط را در کمتر از ۲ ثانیه نمایش دهد. این نیاز مستلزم پیاده‌سازی جست‌وجوی فول‌تکست (Full-Text Search) و ایندکس‌گذاری مناسب در دیتابیس است.

ارزیابی پیش از خرید (پیش‌نمایش رایگان): برای کاهش ریسک خرید کاربر، سیستم باید امکان مطالعه بخش محدودی از کتاب (مثلاً ۱۰ تا ۲۰ صفحه اول یا یک فصل) را به‌صورت کاملاً رایگان و بدون نیاز به دانلود کل فایل فراهم کند.

کیف پول الکترونیک (E-Wallet): برای تسریع در فرآیند خریدهای خرد و مکرر، کاربر نیازمند یک کیف پول داخلی است. این کیف پول باید قابلیت شارژ از طریق درگاه‌های بانکی شبکه شتاب را داشته باشد و در زمان خرید، مبلغ با یک کلیک از موجودی کسر گردد.

مدیریت قفسه شخصی (کتابخانه مجازی): پس از هر خرید موفق، لاگ تراکنش باید فوراً در دیتابیس ثبت شده و لایسنس دسترسی به کتاب برای کاربر صادر شود. کتاب باید به‌صورت خودکار و در لحظه به بخش «قفسه من» افزوده شود.

مطالعه آفلاین (Offline Reading): با توجه به محدودیت‌های دسترسی به اینترنت در برخی شرایط، کاربر باید بتواند کتاب‌های خریداری‌شده را در اپلیکیشن یا نرم‌افزار پلتفرم دانلود کرده و بدون نیاز به اینترنت مطالعه کند (همراه با حفظ امنیت فایل و جلوگیری از کپی‌برداری).

۲.۲. ناشر (Publisher / Author)

ناشران تأمین‌کنندگان محتوای پلتفرم هستند. دغدغه اصلی آن‌ها «حفظ حقوق مالکیت معنوی (کپی‌رایت)»، «شفافیت مالی» و «گزارش‌گیری دقیق» است:

پنل اختصاصی بارگذاری محتوا: ناشر باید بتواند فایل‌های خام (PDF) یا (EPUB) را به همراه متادیتا (شابک، نام نویسنده، سال چاپ، دسته‌بندی و عکس روی جلد) در سیستم بارگذاری کند.

مدیریت قیمت‌گذاری و کمپین‌ها: ناشر نیازمند ابزاری است تا قیمت پایه کتاب را تعیین کرده و در صورت نیاز، تخفیف‌های زمان‌دار (Flash Sales) روی آثار خود اعمال کند.

گزارش‌گیری لحظه‌ای: (Real-time Reporting) ناشر باید داشبوردی در اختیار داشته باشد که آمار فروش تفکیکی (روزانه، هفتگی، ماهانه)، میزان درآمد خالص پس از کسر سهم پلتفرم و تعداد دفعات مطالعه یا بازدید از صفحه کتاب را به صورت نمودارهای بصری نمایش دهد.

نکته فنی برای پیاده‌سازی: برای این بخش، سیستم نیازمند اجرای کوئری‌های تجمعی (Aggregation Queries) مانند SUM روی جداول Orders و OrderDetails با فیلتر PublisherID است. امنیت محتوا: ناشر اطمینان می‌خواهد که فایل کتاب او پس از بارگذاری در سرور، رمزنگاری شده و توسط کاربران قابل استخراج یا کپی شدن در دیگر دستگاه‌ها به صورت فایل خام نباشد (پیاده‌سازی DRM).

## 2/3 مدیر سیستم (Administrator)

مدیر سیستم (ادمین) مسئولیت نظارت بر کل اکوسیستم، تضمین کیفیت محتوا و مدیریت جریان‌های مالی را بر عهده دارد:

مدیریت جامع کاربران (User Management): ادمین باید بتواند پروفایل کاربران (مشتری و ناشر) را بررسی کند، ناشران جدید را تأیید (Approve) یا رد کند و در صورت تخلف، حساب کاربران را مسدود (Ban) یا محدود نماید.

گزارش‌های جامع مالی و محاسبه سود: مهم‌ترین نیاز اطلاعاتی مدیریت، مشاهده کل گردش مالی سیستم است. سیستم باید بتواند گزارش دهد که از کل مبالغ تراکنش‌شده در درگاه بانکی، چه مقدار مربوط به سهم ناشران (مثلاً ۷۰٪) و چه مقدار سود خالص پلتفرم (مثلاً ۳۰٪) است.

نظارت بر محتوا (**Content Moderation**): پیش از آنکه کتابی برای عموم منتشر شود، باید در کارتابل مدیریت قرار گیرد تا از نظر رعایت قوانین پلتفرم بررسی و سپس وضعیت آن از حالت **Pending** به **Published** تغییر یابد.

کنترل وضعیت درگاه‌های پرداخت: ادمین باید داشبوردی برای مانیتورینگ **API** درگاه‌های بانکی (نظیر زرین پال یا درگاه‌های مستقیم) داشته باشد تا در صورت قطعی هر یک، سیستم را به صورت خودکار یا دستی روی درگاه جایگزین سوئیچ کند.

مدیریت تخفیف‌های سراسری: ادمین باید بتواند کدهای تخفیف عمومی (**Promo Codes**) برای مناسبت‌های خاص تعریف کند و سقف مبلغ تخفیف یا تعداد دفعات استفاده را در دیتابیس محدود سازد.

## ۲,۴. واحد پشتیبانی (Support Team)

کارشناسان پشتیبانی وظیفه رفع مشکلات کاربران و ناشران را دارند و نیازمند دسترسی سریع به اطلاعات عملیاتی سیستم هستند:

دسترسی به تاریخچه تراکنش‌ها: در صورت ثبت شکایت کاربر مبنی بر «کسر وجه از حساب بانکی و عدم دریافت کتاب»، کارشناس پشتیبانی باید با وارد کردن کد پیگیری (**Tracking Code**) یا شماره موبایل کاربر، وضعیت دقیق تراکنش را در لاگ‌های سیستم مشاهده کند (وضعیت‌های **Failed, Pending, Success**):

سیستم تیکتینگ (**Ticketing System**): پشتیبانی به داشبوردی نیاز دارد که پیام‌های کاربران را به صورت دسته‌بندی شده (مشکلات فنی، مشکلات مالی، سؤالات عمومی) با قابلیت تخصیص اولویت (**High, Medium, Low**) دریافت کرده و بتواند روند پاسخ‌گویی را پیگیری کند

## نیازمندی‌های عملکردی سیستم (Functional Requirements)

نیازمندی‌های عملکردی، بیانگر رفتارها، توابع و فرآیندهایی هستند که سیستم باید برای رفع نیازهای ذی‌نفعان اجرا کند. در این پلتفرم کتاب الکترونیک، فرآیندهای اصلی به شرح زیر با جزئیات فنی و منطق سیستمی مستند شده‌اند:

### ۳,۱. شناسه: FR-01 مدیریت احراز هویت و حساب کاربری

سیستم باید امکان ثبت‌نام و ورود یکپارچه را برای کاربران و ناشران فراهم کند.

ثبت‌نام با شماره همراه و رمز یک‌بارمصرف (OTP): کاربر شماره موبایل خود را وارد می‌کند. سیستم یک کد تصادفی ۶ رقمی تولید کرده و از طریق وب‌سرویس پیامکی (SMS Gateway) ارسال می‌کند. کد تولید شده همراه با زمان انقضا (مثلاً ۱۲۰ ثانیه) در دیتابیس یا حافظه موقت (مانند Redis) ذخیره می‌شود. ویرایش پروفایل: پس از تأیید شماره، کاربر به پروفایل خود هدایت می‌شود تا اطلاعات تکمیلی (نام، نام خانوادگی، ایمیل، تاریخ تولد) را تکمیل کند.

منطق پایگاه داده: داده‌ها در جدولی با نام Users ذخیره می‌شوند. فیلد PhoneNumber باید به عنوان شناسه یکتا (Unique Key) در نظر گرفته شود.

### ۳,۲. شناسه: FR-02 موتور جست‌وجو و سیستم فیلترینگ پیشرفته

قلب تپنده یک پلتفرم محتوا محور، سیستم جست‌وجوی آن است که باید سریع و دقیق باشد.

جست‌وجوی چندوجهی: کاربر باید بتواند عبارت مدنظر خود را جست‌وجو کند و سیستم به‌صورت همزمان در فیلدهای “نام کتاب”، “نام نویسنده” و “نام ناشر” به دنبال تطابق بگردد.

فیلتر و مرتب‌سازی: نتایج جست‌وجو یا لیست دسته‌بندی‌ها باید قابلیت فیلتر شدن بر اساس موارد زیر را داشته باشند:

محدوده قیمت (از مبلغ X تا مبلغ Y)

امتیاز کاربران (مثلاً فقط کتاب‌های با امتیاز بالای ۴ ستاره)

دسته‌بندی موضوعی (ادبیات، روانشناسی، علمی و...)

ملاحظات فنی برای Performance. برای اینکه زمان پاسخگویی (Response Time) کمتر از ۲ ثانیه باشد، جست‌وجوی مستقیم با دستور LIKE %word روی جداول بزرگ به شدت کند خواهد بود. در اینجا باید از ایندکس‌گذاری (Indexing) استفاده شود. فیلدهای AuthorName، BookTitle و PublisherID باید در پایگاه داده (مانند SQL Server یا Access) ایندکس شوند تا از Full Table Scan جلوگیری شده و جست‌وجو به صورت B-Tree در کسری از ثانیه انجام شود.

### ۳،۳. شناسه: FR-03 مدیریت سبد خرید، پرداخت و کیف پول

فرآیند مالی سیستم باید بدون خطا و با قابلیت پیگیری دقیق پیاده‌سازی شود.

افزودن به سبد خرید: کاربر می‌تواند چندین کتاب را به سبد خرید موقت (Shopping Cart) اضافه کند. سیستم در این مرحله باید بررسی کند که آیا کاربر قبلاً این کتاب را خریده است یا خیر؛ در صورت خرید قبلی، دکمه “افزودن به سبد” غیرفعال شده و دکمه “مطالعه” نمایش داده می‌شود.

پرداخت ترکیبی: سیستم باید مجموع مبلغ سبد خرید را محاسبه کند :

$$\text{Total} = \sum (\text{Price} - \text{Discount})$$
سپس کاربر بتواند مبلغ را یا از کیف پول الکترونیک (در صورت

داشتن موجودی) کسر کند، یا به درگاه بانکی (IPG) متصل شود.

کسر موجودی: در صورت استفاده از کیف پول، سیستم باید با استفاده از تراکنش‌های دیتابیس (Database Transactions) مبلغ را از فیلد WalletBalance کسر کند.

#### ۳,۴. شناسه: FR-04 تخصیص خودکار محتوا و مدیریت قفسه شخصی

مهم‌ترین نیازمندی پس از پرداخت موفق، تحویل بی‌نقص محصول دیجیتال است.

تخصیص لایسنس: بلافاصله پس از دریافت تأییدیه پرداخت از درگاه بانک (وضعیت Success)، سیستم باید در جدولی واسط به نام User\_Library، شناسه کاربر (UserID) را به شناسه کتاب‌های خریداری شده (BookID) متصل کند.

اضافه شدن خودکار: کتاب باید در همان لحظه در بخش «قفسه شخصی من» در اپلیکیشن یا وبسایت کاربر نمایش داده شود و لینک دانلود فایل رمزنگاری‌شده (DRM-Protected) فعال گردد.

#### ۳,۵. شناسه: FR-05 ثبت امتیاز و بازخورد (Reviews & Ratings)

برای ایجاد ارزش افزوده و راهنمایی سایر خریداران، سیستم نیاز به مکانیزم بازخورد دارد.

شرط ثبت نظر: سیستم فقط و فقط به کاربرانی اجازه ثبت نظر متنی و امتیازدهی ستاره‌ای (بین ۱ تا ۵ ستاره) را می‌دهد که کتاب را خریداری کرده باشند. سیستم قبل از باز کردن فرم نظرخواهی، جدول User\_Library را چک می‌کند.



به‌روزرسانی میانگین: با هر امتیاز جدید، سیستم باید میانگین امتیازات کتاب را با فرمول محاسبه کرده و در پروفایل کتاب به‌روزرسانی کند.

$$NewAverage = \frac{(OldAverage \times Count) + NewScore}{Count + 1}$$

۳,۶. شناسه: FR-06 بررسی وضعیت اشتراک فعال (طرح‌های VIP مشابه فیدی‌پلاس)

برای کاربرانی که حجم مطالعه بالایی دارند، سیستم باید مدل درآمدی مبتنی بر اشتراک (Subscription) را پشتیبانی کند.

خرید اشتراک: کاربر می‌تواند بسته‌های زمانی (۱ ماهه، ۳ ماهه، ۶ ماهه) را خریداری کند. سیستم یک فیلد SubscriptionEndDate در پروفایل کاربر مقداردهی می‌کند.

دسترسی به کتابخانه آزاد: کاربرانی که اشتراک آن‌ها فعال است (یعنی  $CurrentDate < SubscriptionEndDate$ )، به‌جای گزینه “افزودن به سبد خرید” برای کتاب‌های مشمول طرح، گزینه “دریافت رایگان با اشتراک” را مشاهده می‌کنند. در این حالت کتاب بدون کسر وجه به قفسه کاربر اضافه می‌شود.

#### ۴. نیازمندی‌های غیرعملکردی سیستم (Non-Functional Requirements)

این دسته از نیازمندی‌ها، ویژگی‌های کیفی سیستم را تعیین می‌کنند که برای موفقیت پلتفرم و جلب رضایت ذی‌نفعان حیاتی هستند.

##### ۴,۱. امنیت و حفظ حریم خصوصی (Security)

رمزنگاری محتوا: (DRM) فایل‌های کتاب الکترونیک (EPUB) یا PDF نباید به‌صورت خام قابل دانلود

باشند. سیستم باید از استانداردهای مدیریت حقوق دیجیتال (Digital Rights Management) استفاده کند تا فایل‌ها فقط در داخل اپلیکیشن یا پلتفرم (تحت حساب کاربری خریدار) قابل خواندن باشند و امکان کپی‌برداری غیرمجاز مسدود شود.

حفاظت از داده‌های کاربران: رمز عبور کاربران و ناشران نباید به صورت متن ساده (Plain Text) در پایگاه داده ذخیره شود. سیستم باید از الگوریتم‌های هشینگ (مانند SHA-256) به همراه Salt استفاده کند.

کنترل دسترسی (Access Control): پیاده‌سازی مکانیزم RBAC (Role-Based Access Control) جهت تفکیک دقیق سطوح دسترسی بین کاربر عادی، ناشر، پشتیبان و ادمین.

## ۴,۲. کارایی و سرعت پاسخ‌گویی (Performance)

زمان پاسخ‌گویی (Response Time): با توجه به ماهیت فروشگاه پلتفرم، سیستم باید به گونه‌ای بهینه‌سازی شود که زمان پاسخ‌دهی به کوئری‌های جست‌وجو کمتر از ۲ ثانیه باشد.

ایندکس‌گذاری در پایگاه داده (Database Indexing): یکی از الزامات اساسی برای حفظ کارایی در سیستم‌های اطلاعاتی (به‌ویژه هنگام استفاده از پایگاه‌های داده‌ای مانند اکسس یا SQL)، استفاده صحیح از Indexهاست. برای جلوگیری از پیمایش کل جدول (Full Table Scan) هنگام جست‌وجو، فیلدهای پرکاربرد مانند نام کتاب، شناسه نویسنده و نام ناشر باید ایندکس‌گذاری شوند. این کار زمان جست‌وجو و پیوند (Join) جداول را در گزارش‌گیری به شدت کاهش می‌دهد.

## ۴,۳. دسترسی پذیری و پایداری (Availability)

سیستم باید قابلیت سرویس‌دهی ۲۴ ساعته در ۷ روز هفته را داشته باشد (آپ‌تایم مدنظر: 99.9٪).

عملیات پشتیبان‌گیری (Backup) و نگهداری دوره‌ای (Maintenance) باید در ساعات کم‌ترافیک (مثلاً ۲ تا ۵ بامداد) انجام شود تا اختلالی در خرید و مطالعه کاربران ایجاد نگردد.

#### ۴,۴. یکپارچگی و ماندگاری داده‌ها (Data Integrity)

حذف نرم: (Soft Delete) اطلاعات تراکنش‌های مالی و تاریخچه خرید کاربران نباید تحت هیچ شرایطی

از بین برود. در صورتی که کاربری حساب خود را حذف کند، رکوردهای او در دیتابیس نباید DELETE

شوند، بلکه باید با تغییر وضعیت یک فیلد (مثلاً `IsDeleted = True`) صرفاً از دید کاربر پنهان شوند تا

یکپارچگی گزارش‌های مالی ادمین و ناشر حفظ شود.

تراکنش‌های امن مالی: سیستم باید در هنگام کسر از کیف پول یا پرداخت بانکی، از ویژگی‌های ACID در

پایگاه داده پیروی کند تا در صورت قطع ارتباط در میانه عملیات، پول از حساب کسر نشود بدون اینکه کتاب به

قفسه اضافه گردد.

#### ۴,۵. مقیاس‌پذیری (Scalability)

معماری سیستم باید به گونه‌ای طراحی شود که در صورت افزایش تعداد عناوین از 1,000 کتاب به

100,000 کتاب، با افت عملکرد در بارگذاری صفحات و جست‌وجو مواجه نشود و بتواند منابع (سرور و دیتابیس)

را به صورت مقیاس‌پذیر ارتقا دهد.

## ۵. نیازهای اطلاعاتی و گزارش‌گیری سیستم (Reporting & MIS)

ارزش اصلی یک «سیستم اطلاعات مدیریت (MIS)» در تبدیل داده‌های خام به اطلاعات و گزارش‌های تصمیم‌ساز برای مدیران و ذی‌نفعان است. سیستم باید خروجی‌های زیر را در قالب داشبوردهای مدیریتی ارائه دهد:

۵.۱. داشبورد و گزارش‌های ناشران

گزارش لحظه‌ای فروش: مشاهده دقیق میزان فروش هر عنوان کتاب به تفکیک روز، هفته و ماه.  
آمار درگیری مخاطب (Engagement): گزارشی که نشان دهد هر کتاب به طور میانگین چند بار مطالعه شده و کاربران تا چند درصد از حجم کتاب را پیش رفته‌اند.  
گزارش مالی ناشر: محاسبه سهم ناشر از فروش کل و وضعیت تسویه حساب‌ها با پلتفرم.

۵.۲. داشبورد و گزارش‌های مدیر سیستم (ادمین)

گزارش جامع مالی (سود پلتفرم): محاسبه درآمد کل سیستم، تفکیک سهم ناشران، سود خالص پلتفرم و مالیات بر ارزش افزوده.  
مدیریت و کنترل کمپین‌ها: گزارش میزان اثربخشی تخفیف‌ها و کدهای تبلیغاتی (تعداد دفعات استفاده از کد تخفیف و حجم فروش ناشی از آن)  
کنترل درگاه‌های پرداخت: مانیتورینگ نرخ موفقیت تراکنش‌های بانکی (Success Rate) و شناسایی قطعی‌های احتمالی درگاه‌ها.

مانیتورینگ محتوا: شناسایی کتاب‌های پرفروش، کتاب‌های با بیشترین امتیاز منفی، و نظارت بر نظرات کاربران جهت تأیید یا رد.

۵,۳. داشبورد واحد پشتیبانی

تاریخچه تراکنش‌های کاربران: دسترسی سریع به گزارش تراکنش‌های موفق و ناموفق یک کاربر خاص با جست‌وجوی شماره موبایل یا شماره پیگیری بانکی، جهت پاسخ‌گویی به شکایات (مثلاً در مواردی که پول از حساب کاربر کسر شده اما کتاب به قفسه اضافه نشده است)

مدیریت تیکت‌ها: مشاهده وضعیت شکایات کاربران (باز، در حال بررسی، بسته شده) و ارزیابی سرعت پاسخ‌گویی تیم پشتیبانی.

## ۶. مدل مفهومی و ساختار موجودیت‌های سیستم (Conceptual Data Model)

برای پیاده‌سازی نیازمندی‌های فوق، پایگاه داده سیستم باید بر اساس موجودیت‌های کلیدی و روابط منطقی بین آن‌ها طراحی شود. در این سیستم، مدل رابطه-موجودیت (ER) شامل بخش‌های زیر است:

موجودیت کاربر: (User)

صفات: شناسه کاربر (PK)، شماره موبایل (یکتا)، نام و نام خانوادگی، رمز عبور (Hash)، موجودی کیف پول، تاریخ پایان اشتراک. VIP

موجودیت ناشر: (Publisher)

صفات: شناسه ناشر (PK)، نام انتشارات، شماره تماس، ایمیل، شماره شاب (برای تسویه حساب)

موجودیت کتاب: (Book)

صفات: شناسه کتاب (PK) ، شناسه ناشر (FK) ، عنوان کتاب، نویسنده، دسته‌بندی، قیمت، میانگین امتیاز،  
فایل کتاب (رمزنگاری شده)

موجودیت تراکنش/سفارش: (Order)

صفات: شناسه سفارش (PK) ، شناسه کاربر (FK) ، مبلغ کل، تاریخ و زمان تراکنش، شماره پیگیری بانکی،  
وضعیت پرداخت (موفق/ناموفق)

موجودیت قفسه کتابخانه کاربر - (User\_Library) جدول واسط:

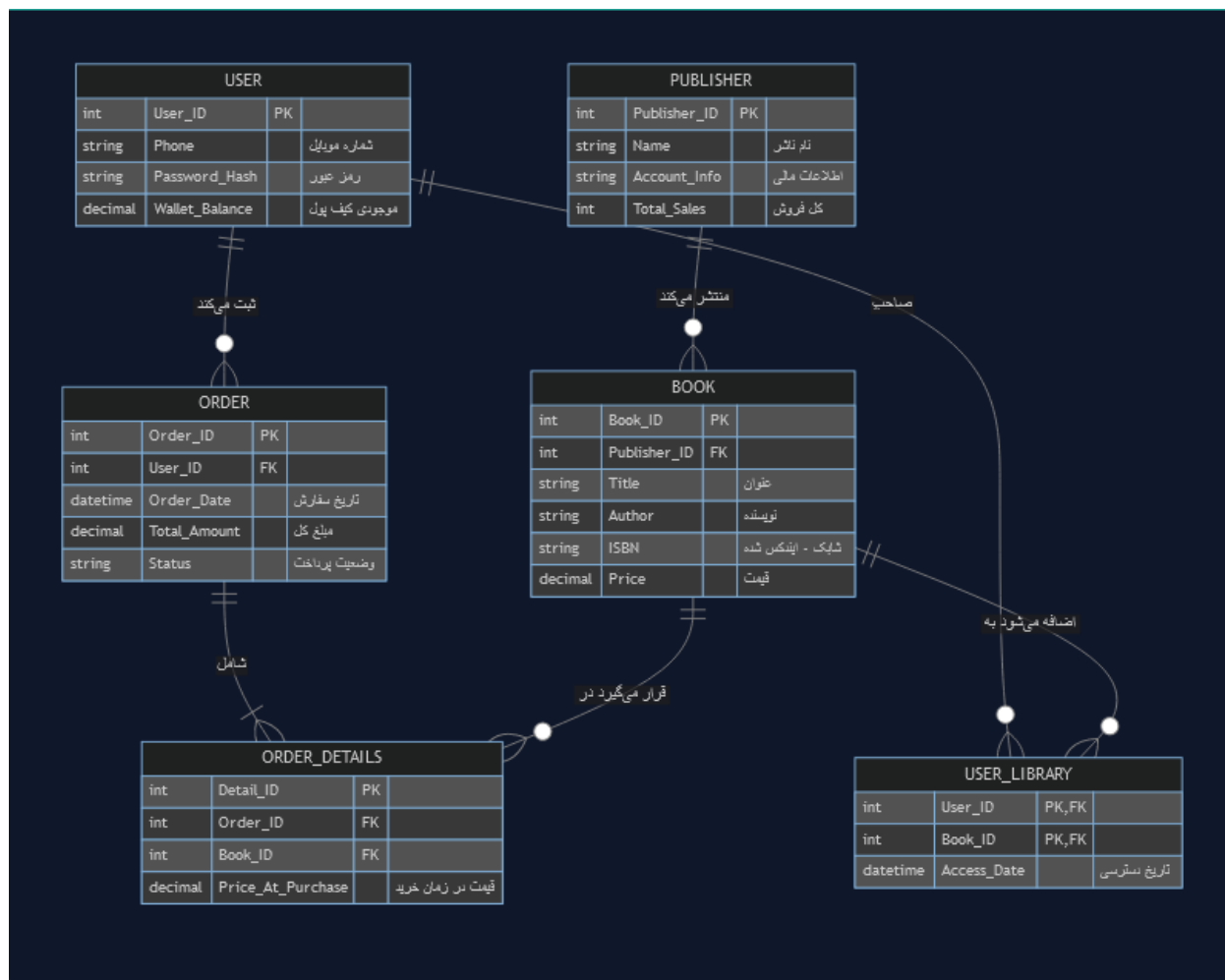
توضیح: از آنجا که رابطه کاربر و کتاب یک رابطه چند-به-چند (M:N) است، این جدول واسط ایجاد  
می‌شود.

صفات: شناسه ردیف (PK) ، شناسه کاربر (FK) ، شناسه کتاب (FK) ، تاریخ اضافه شدن به قفسه، وضعیت  
مطالعه (درصد پیشرفت).

خلاصه روابط: (Relationships)

هر ناشر می‌تواند چندین کتاب داشته باشد (رابط).

هر کاربر می‌تواند چندین کتاب در قفسه خود داشته باشد و هر کتاب می‌تواند در قفسه چندین کاربر باشد  
(رابطه M:N که توسط جدول User\_Library شکسته شده است).



س

## ۷. نتیجه‌گیری فاز دوم

در این فاز، نیازهای اصلی پلتفرم کتاب الکترونیک را به طور کامل بررسی کردیم. دستاوردهای این فاز عبارتند از:

- شناخت نیازهای ذی‌نفعان: خواسته‌های کاربران، ناشران، مدیران و تیم پشتیبانی تحلیل شد.
- تعیین امکانات کلیدی: مشخص شد که سیستم به جستجوی سریع (با ایندکس‌گذاری)، حفظ امنیت کتاب‌ها (DRM)، کیف پول و گزارش‌گیری لحظه‌ای نیاز دارد.

- **ایجاد نقشه راه فنی:** این مستندات به عنوان پایه و اساس پروژه عمل می‌کند و مسیر را برای طراحی دیتابیس و رابط کاربری در فازهای بعدی روشن می‌سازد.
- **تعیین استانداردها:** تیم فنی اکنون می‌داند که سیستم باید چه ویژگی‌هایی (مثل سرعت زیر ۲ ثانیه و مقیاس پذیری بالا) داشته باشد که این موضوع باعث کاهش ریسک و خطای توسعه می‌شود.

#### توضیحاتی برای (تحلیل روابط)

- ارتباط User و Order یک به چند: هر کاربر می‌تواند چندین سفارش ثبت کند، اما هر سفارش فقط متعلق به یک کاربر است.
- ارتباط Publisher و Book یک به چند: هر ناشر می‌تواند چندین کتاب منتشر کند، اما هر کتاب متعلق به یک ناشر است.
- جدول واسطه USER\_LIBRARY رابطه چند به چند: چون هر کاربر می‌تواند چندین کتاب داشته باشد و هر کتاب هم توسط چندین کاربر خریده می‌شود، این جدول واسطه ایجاد شده تا لایسنس و دسترسی کتاب‌ها برای کاربران ثبت شود.
- جدول ORDER\_DETAILS (جزئیات سفارش): از آنجا که در یک سبد خرید (سفارش) ممکن است چند کتاب وجود داشته باشد، این جدول طراحی شده تا اقلام هر فاکتور را به تفکیک همراه با قیمت ثبت کند تا سوابق مالی (ACID) حفظ شود.
- برای فیلدهای عنوان کتاب (Title)، نویسنده (Author) و شابک (ISBN): از Indexing/استفاده شده تا بالاترین کارایی (Performance) در جستجوها حاصل شود

#### ۸. نیازمندی‌های کارایی و استراتژی ایندکس‌گذاری (Performance & Indexing)

با توجه به حجم بالای داده‌ها (شامل هزاران عنوان کتاب، نویسندگان و تراکنش‌ها)، پیاده‌سازی مکانیزم‌های ایندکس‌گذاری برای تضمین عملکرد (Performance) بالا و پاسخ‌گویی سریع سیستم الزامی است.

#### ۸-۱. استراتژی ایندکس‌گذاری داده‌ها:

ایندکس فیلدهای پرکاربرد (B-Tree Indexes): ایجاد ایندکس روی ستون‌هایی که بیشترین بار جستجو را دارند (مانند: عنوان کتاب، نام نویسنده، شناسه ناشر و شابک).



جستجوی متن کامل: (Full-Text Search) پیاده‌سازی موتورهای جستجوی پیشرفته (مانند Elasticsearch) برای جستجو در خلاصه کتاب‌ها، نظرات کاربران و متن کتاب.

ایندکس‌های ترکیبی: (Composite Indexing) برای اعمال همزمان چند فیلتر؛ مثلاً زمانی که کاربر «کتاب‌های روانشناسی»، «پرفروش‌ترین‌ها» و «تخفیف‌دارها» را همزمان فیلتر می‌کند.

۲-۸. شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPIs) پس از اعمال ایندکسینگ:

زمان پاسخ‌گویی جستجو: (Search Response Time) به لطف ایندکس‌گذاری اصولی، زمان پاسخ‌گویی به کوئری‌های جستجو باید زیر ۲۰۰ میلی‌ثانیه باشد.

بارگذاری صفحات: (Page Load Time) بارگذاری صفحات اصلی، دسته‌بندی‌ها و پروفایل کتاب نباید بیشتر از ۲ الی ۳ ثانیه طول بکشد.

پشتیبانی از کاربران همزمان: (Concurrency) سیستم باید بتواند در زمان کمپین‌های فروش (پیک ترافیک)، جستجو و مرور حداقل ۵۰۰۰ تا ۱۰,۰۰۰ کاربر همزمان را بدون افت محسوس سرعت و قفل شدن دیتابیس (Deadlock) پردازش کند.

۳-۸. خروجی و دستاوردهای مورد انتظار:

کاهش بار پایگاه داده: (DB Load) جلوگیری از جستجوی خط به خط در دیتابیس (Table Scan) و کاهش شدید مصرف CPU و RAM در سرور دیتابیس.

پیشنهادگر هوشمند: (Auto-complete) امکان ارائه سریع کلمات پیشنهادی در لحظه تایپ کاربر در باکس جستجو (Live Search).

بهبود مقیاس‌پذیری (Scalability): تضمین اینکه با افزایش تعداد کتاب‌ها به صدها هزار نسخه، سرعت پاسخ‌گویی سیستم افت نخواهد کرد.

