

تارا صبا - ۹۷۳۱۰۳۷

سیستم پایگاه داده‌ی بانکداری الکترونیک

تمرین اول: سناریونویسی

توصیف وضعیت موجود:

در این پروژه، فرض می‌کنیم که تا کنون سیستم پایگاه داده‌ای برای بانک وجود نداشته است و داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز، نظیر اطلاعات مشتریان، کارکنان بانک، شعب مختلف بانک، حساب‌های بانکی، تراکنش‌ها و غیره به صورت سنتی بر روی کاغذ نوشته و یا نهایتاً در یک spreadsheet ذخیره می‌شوند. طبیعتاً هیچکدام از این روش‌ها، روش‌های scalable نیستند و وقتی که مقدار داده‌ها افزایش بیابد، مثلاً تعداد مشتریان و حساب‌ها بیشتر و یا شعب جدیدی تاسیس شود، نگهداری، query و جست و جو در آن‌ها بسیار دشوار می‌شود. هر چند که spreadsheetها امکاناتی برای جست و جو در اختیار قرار می‌دهند اما آن‌ها هم مانند مجموعه داده‌های کاغذی static هستند و رعایت consistency در آن‌ها بسیار دشوار است. همچنین از validationها و ارتباط‌های واقعی و معنی‌دار بین جداول که از نیازمندی‌های حیاتی، خصوصاً در داده‌های حساس بانکی هستند، پشتیبانی نمی‌کنند. با وجود چنین محدودیت‌هایی و به خصوص افزایش مقدار داده‌ها، نیاز به یک پایگاه scalable، احساس می‌شود.

اهداف:

هدف در این پروژه طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم پایگاه داده است که بتواند به شیوه‌ای بهینه، scalable و کارآمد، اطلاعات مشتریان، کارکنان، شعب، حساب‌های بانکی، کارت‌های

بانکی، تراکنش‌ها و غیره را ذخیره کند. پیش از این ذخیره‌ی داده‌های بانکی (چه به صورت کاغذی و چه در قالب excel و spreadsheet) با مشکلات زیادی روبه‌رو بود. مثلاً اینکه همانطور که در قسمت قبل نیز ذکر شد، وقتی تعداد مشتریان زیاد می‌شد نگهداری اطلاعات و جست‌وجو در آن‌ها بسیار دشوار می‌شد. همچنین کنترل اینکه هر یک از فیلدها چه ویژگی‌هایی باید داشته باشند و کدام تراکنش‌ها قابل انجام هستند (مثلاً اینکه موجودی حساب با انجام برداشت منفی نشود) یا اینکه کدام یک از ویژگی‌ها حتماً باید مقدار داشته باشد ممکن نبود. همچنین ایجاد تغییرات کوچک در یک قسمت می‌توانست روی اطلاعات دیگر نیز تاثیر بگذارد که به‌روزرسانی این اطلاعات به شیوه‌ی دستی به صورت consistent بسیار دشوار و پرخطا می‌شد. مثلاً در پرداخت وام، باید موجودی حساب مشتری و نیز بدهی وام مشتری به صورت همزمان کم شود. همچنین به طور کلی بسیاری از عملیات‌های بانکی به صورت تراکنش هستند و تراکنش‌ها ذاتاً نیازمند یک بستر پایگاه داده با consistency بالا هستند که این نیازمندی بدون داشتن یک پایگاه داده‌ی اصولی، که ارتباط‌های معنی دار و دقیقی بین جداول آن وجود دارد، عملاً غیرممکن و بسیار error prone است.

از دیگر مشکلات، مشکلاتی مثل دسترسی‌ها بود برای مثال یک کارمند ساده‌ی بانک نباید بتواند اطلاعات کارمندهای دیگر را تغییر دهد و یا مقدار سرمایه‌ی موجود در شعب دیگر را مشاهده کند. کنترل دقیق این دسترسی‌ها با مجموعه داده‌های کاغذی یا به صورت excel غیرقابل اطمینان است.

از دیگر بخش‌های بانکداری الکترونیک این است که با یک رابط کاربری مثل وبسایت اینترنت بانک، به مشتری این امکان داده شود که برخی از تراکنش‌ها را بدون مراجعه به بانک انجام دهد. مثلاً به حساب دیگری پول واریز کند و یا موجودی حساب خود و برخی از اطلاعات تراکنش‌های خود را مشاهده کند که این مورد نیز نیازمند وجود یک پایگاه داده‌ی دقیق است که چنین

اطلاعاتی را ذخیره کند تا وبسایت اینترنت بانک بتواند با ارسال query این اطلاعات را بازیابی کند.

مشکلاتی که تا کنون مطرح شدند، مشکلات درون مجموعه‌ای بودند و مربوط به عملیات‌های موجود در خود بانک هستند که هدف ما این است که با طراحی و پیاده‌سازی مناسب این مشکلات را برطرف کنیم. از مشکلات برون مجموعه‌ای می‌توان به این مورد اشاره کرد که برای مثال اگر مشتری بخواهد خرید اینترنتی انجام دهد، وبسایت فروشگاه اینترنتی باید با درگاه بانک ارتباط برقرار کند و یک درخواست حاوی اطلاعاتی نظیر مبلغ خرید و اطلاعات حساب فروشگاه و ... را به بانک ارسال کند تا در قالب یک تراکنش انجام شود. پیاده‌سازی چنین همبستگی نیازمند وجود یک پایگاه داده‌ی مناسب برای ذخیره‌ی اطلاعات بانک است که فیلدهای دقیق این عملیات‌ها را مشخص می‌کند و پس از آن این فیلدها می‌توانند در قالب api‌هایی از وبسایت فروشگاه‌ها دریافت شوند.

طراحی پایگاه داده برای بانکداری اینترنتی علاوه بر اینکه این مشکلات را حل می‌کند، باعث افزایش بهره‌وری نیز می‌شود؛ زیرا همانطور که پیشتر نیز ذکر شد ممکن است بتوان بسیاری از این ذخیره‌سازی‌ها را در spreadsheet نیز انجام داد اما اینکه ذخیره‌سازی آن‌ها در دیسک‌ها از نظر سخت‌افزاری به صورت بهینه انجام شود و نیز ارتباط بین جداول به جای اینکه static باشد به معنای واقعی کلمه relational باشد، بهره‌وری را بسیار افزایش می‌دهد و از حجم کارهایی که به صورت دستی باید انجام شوند تا داده‌ها consistent بمانند و جریان درستی بین جدول‌ها وجود داشته باشد، می‌کاهد.

تعیین افراد:

- اولین کاربرهای پایگاه داده کارمندان بانک هستند که می‌تواند اطلاعات مشتریان، حساب‌های بانکی، کارت‌ها، اینترنت بانک و وام‌ها را مشاهده کنند و این اطلاعات را ایجاد و یا تغییر دهند.
- کاربر دیگر، رئیس شعبه است که می‌تواند علاوه بر دسترسی‌های کارمندان عادی، اطلاعات کارمندان را نیز مشاهده کند و در آن‌ها تغییر ایجاد کند و کارمندان را استخدام یا اخراج کند (تغییر در برخی فیلدها مثل تعلیق و...). همچنین فقط رئیس شعبه دسترسی معلق‌سازی حساب را دارد. به طور کلی رئیس شعبه می‌تواند کلیه‌ی اطلاعات مربوط به شعبه‌ی خود را مشاهده کند و در آن دخل و تصرف داشته باشد اما نمی‌تواند اطلاعاتی مثل سرمایه‌ی موجود در شعب دیگر را مشاهده کند و یا در اطلاعات غیر مالی آن مثل اطلاعات رئیس شعبه‌ی بانک دیگر تغییر ایجاد کند.
- کاربر دیگر مشتری است که از طریق اینترنت بانک وارد می‌شود. این کاربر پایگاه داده می‌تواند تنها با حساب خود انتقال وجه انجام دهد. بنابراین می‌تواند تراکنش‌های مربوطه را مشاهده کند و برخی از آن‌ها را ایجاد کند.
- حسابدار شعبه کاربر دیگر است که می‌تواند اطلاعات مربوط به تراکنش‌ها، وام‌ها و حساب‌ها را مشاهده کند (به طور کلی اطلاعات مربوط به امور مالی بانک) و در فیلدهای مربوط به موجودی و... آن‌ها تغییر ایجاد کند. حسابدار فقط می‌تواند مشخصات مشتریان و کارمندان شعبه را مشاهده کند اما نمی‌تواند در آن‌ها تغییری ایجاد کند.
- ادمین (پشتیبان اینترنت بانک) نیز یکی از کاربران پایگاه داده است. ادمین تنها به اطلاعات تراکنش‌ها دسترسی دارد و می‌تواند تغییرات را در این اطلاعات اعمال کند.

همچنین ادمین فقط می‌تواند اطلاعات مشتریان را مشاهده کند اما نمی‌تواند تغییری اعمال کند.

- کارشناس منابع انسانی بانک می‌تواند یک کاربر پایگاه داده باشد که تنها به اطلاعات کارمندان شعب مختلف و رووسای شعب دسترسی دارد و می‌تواند در آن‌ها تغییر ایجاد کند یعنی کارمندان را استخدام و یا اخراج کند و برای مثال در حقوق و سایر اطلاعات تغییر ایجاد کند.

- کاربر دیگر پایگاه داده مدیرعامل کل بانک است که می‌تواند اطلاعات مربوط به رئیس‌های شعب مختلف را مشاهده کند و در آن‌ها تغییر ایجاد کند. همچنین مدیرعامل بانک می‌تواند اطلاعات مربوط به شعب مختلف مثل میزان سرمایه موجود در شعب را مشاهده کند.

تعیین استفاده، جریان‌های داده و موجودیت‌ها:

در این پروژه فرض می‌شود که کلیه تراکنش‌ها درون بانکی هستند.

- مشتری: مشتری بانک می‌تواند در بانک انواع حساب‌ها را داشته باشد و تراکنش‌هایی نظیر انتقال وجه، برداشت و واریز به حساب را با حساب خود انجام دهد. می‌تواند وام یا کارت بانکی (وابسته به نوع حساب خود) دریافت کند. عملیات‌های افتتاح حساب، بستن حساب و تراکنش‌ها را کارمندان عادی بانک برای او انجام می‌دهند. همچنین از طریق اینترنت بانک می‌تواند انتقال وجه انجام دهد. همچنین ادمین یا پشتیبان اینترنت بانک نیز می‌تواند در تراکنش‌هایی که در اینترنت بانک با مشکل مواجه شده‌اند دخل و تصرف انجام دهد. اطلاعاتی که لازم است برای هر مشتری در بانک ذخیره شود، شامل نام و نام خانوادگی، نام پدر، شماره شناسنامه و محل صدور، شماره ملی، شماره تلفن، تاریخ و محل تولد، آدرس و کد پستی است. کلیه این اطلاعات توسط کارمند بانک وارد و تغییر داده می‌شود اما رئیس شعبه نیز

دسترسی‌های لازم برای این کار را دارد. مشتریان می‌توانند چند حساب داشته باشند و حساب‌ها نیز می‌توانند به نام بیش از یک نفر باشند یعنی مشترک باشند (رابطه‌ی تعلق حساب یک رابطه‌ی many-to-many است). همچنین مشتریان می‌توانند چند کارت بانکی داشته باشند اما هر کارت بانکی فقط به یک نفر تعلق دارد.

- اینترنت بانک که مشخصاتی نظیر، مشتری تاریخ صدور، username، رمز، کارمند صادرکننده، کد شعبه را دارد. اینترنت بانک را کاربر کارمند عادی ایجاد و ویرایش می‌کند اما کاربر اینترنت بانک نیز می‌تواند اطلاعاتی نظیر username و پسورد را مشاهده و تغییر دهد.

- حساب‌های بانکی: انواع حساب‌ها شامل سپرده‌ی بلندمدت، کوتاه مدت، قرض الحسنه پس انداز و قرض الحسنه جاری هستند. سایر اطلاعات حساب‌ها شامل شخص یا اشخاص مالک حساب، شماره حساب، تاریخ افتتاح (که خودکار است)، کارمندی که حساب را باز کرده است (می‌تواند خود شخص از طریق اینترنت بانک باشد)، شبا، بهره، شعبه‌ای که حساب در آن افتتاح شده است، مسدود بودن یا در گردش بودن حساب، موجودی، بسته بودن یا نبودن آن و تاریخ بسته شدن است (که طبیعتاً می‌تواند خالی باشد). از حساب‌های بلند مدت نمی‌توان برداشت کرد اما روی آن‌ها می‌توان وام گرفت. روی حساب‌های قرض‌الحسنه‌ی جاری و کوتاه مدت نیز می‌توان کارت بانکی داشت.

- کارت بانکی: شماره حساب، مشتری، شماره کارت، رمز اول و روز دوم، تاریخ صدور و انقضا (اوتوماتیک)، کارمندی کارت را صادر کرده است، cvv2، حالت (مسدود شده یا نه).

- وام: شناسه وام (اوتوماتیک)، نوع وام، حساب (بلند مدت)، تعداد اقساط، مبلغ، بهره، تاریخ اعطای وام (اوتوماتیک)، مدت وام، مشخصات ضامن مثل نام و نام خانوادگی، شماره ملی و به طور کلی مشخصات حقیقی ضامن
- کارمندان عادی بانک: این کارمندان که وظایفی نظیر افتتاح حساب و بستن آن، انجام امور مربوط به وام‌ها، کارت‌ها و تراکنش‌ها را بر عهده دارند، خود موجودیت‌هایی هستند که اطلاعات آن‌ها در پایگاه داده ذخیره می‌شود. این اطلاعات شامل نام و نام خانوادگی، نام پدر، شماره شناسنامه و محل صدور، شعبه‌ای که در آن مشغول هستند، حقوق، شماره ملی، شماره تلفن، تاریخ و محل تولد، آدرس و کد پستی است. هر کارمند فقط در یک شعبه مشغول به کار است اما یک شعبه تعداد بیش از یک کارمند دارد (one-to-many).
- ادمین‌ها (پشتیبان‌های اینترنت بانک): این افراد مشخصاتی مانند مشخصات کارمندان عادی در پایگاه داده دارند اما وظایف آن‌ها متفاوت است که پیشتر به تفصیل ذکر شد.
- رئیس شعبه: اطلاعات رئیس‌های شعب نیز در پایگاه داده ذخیره می‌شود که مشابه اطلاعات کارمندان عادی است با این تفاوت که هر شعبه تنها یک رئیس دارد و هر فرد تنها می‌تواند رئیس یک شعبه باشد (one-to-one).
- شعبه: اطلاعات شعبه‌های بانک شامل شماره شعبه، رئیس شعبه، کارمندان، مقدار سرمایه‌ی کل شعبه، آدرس و تاریخ تاسیس است که مشاهده فیلدها و تغییر فیلدهای تغییر پذیر آن فقط برای مدیر عامل بانک امکان پذیر است. فیلدهایی مثل تاریخ تاسیس تغییر پذیر نیستند. نکته: تراکنش‌ها که در توضیحات مطرح شدند (نظیر انتقال حجم) رابطه‌هایی one-to-one روی حساب‌ها هستند (البته حساب‌ها تراکنش‌های مختلف دارند) که در عمل به صورت table پیاده‌سازی می‌شود.

گسترش و ارتباط با سیستم‌های دیگر:

این پایگاه داده در آینده می‌تواند اطلاعات مربوط به خرید و فروش اوراق گواهی سپرده و تعهدات ریالی مانند ضمانت‌نامه‌های ریالی را نیز به صورت الکترونیکی ذخیره کند. همچنین می‌توانیم اطلاعات مربوط به بخش‌هایی که سرمایه‌گذاری بانک در آن‌ها انجام می‌شود، ارقام سرمایه‌گذاری و... را نیز به پایگاه داده اضافه کنیم.

به عنوان مثال برای سیستم‌های پایگاه داده‌ی دیگری که سیستم پایگاه داده‌ی بانک ما می‌تواند با آن‌ها ارتباط برقرار کند، می‌توان به پایگاه داده‌هایی اشاره کرد که برای تعیین و تایید هویت مشتری هنگام افتتاح حساب، می‌توان از آن‌ها بهره برد. برای مثال به جای اینکه به شیوه‌ی سنتی مدارک را دریافت کنیم و تایید به شیوه‌ی دستی انجام شود، با پایگاه داده‌ی ثبت احوال ارتباط برقرار شود و مشخصات تایید شوند (تایید مشخصات برای جلوگیری از پولشویی و انواع تخلفات نیاز است). همچنین برای مثال می‌توان هنگامی که برای ضمانت وام، سند ملک گذاشته می‌شود، برای استعلام، با پایگاه داده‌ی سازمان ثبت اسناد و املاک کشور ارتباط برقرار شود.