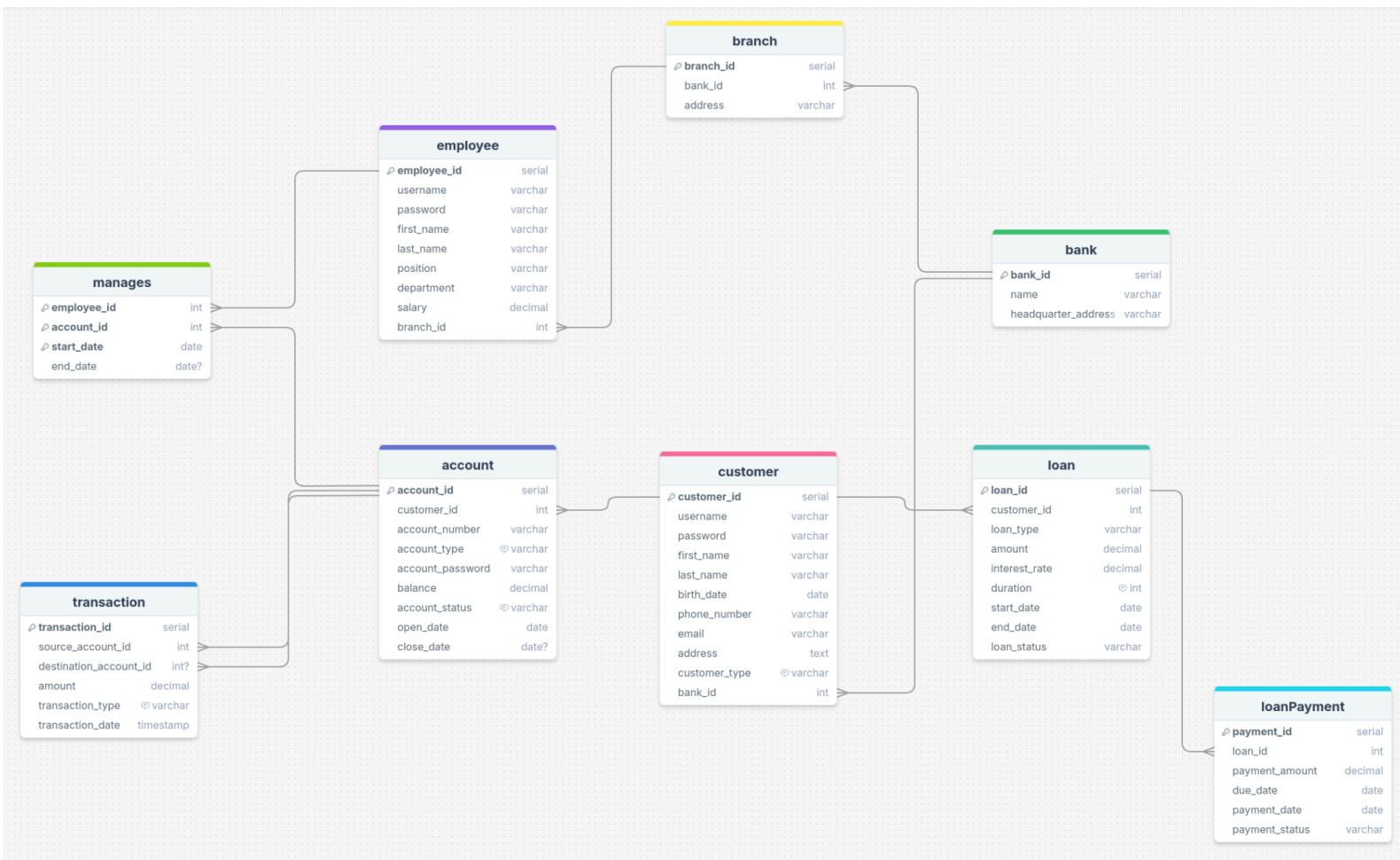


به نام خدا

ندا زارعی - ۴۰۰۲۳۰۳۵

گزارش فاز اول پروژه پایگاه داده

قسمت اول) طراحی اسکیمای اولیه:



جدول bank:

bank\_id (کلید اصلی)

این جدول اطلاعات مربوط به بانک را نگهداری می‌کند

ویژگی‌ها: bank\_id (شناسه بانک) و headquarter\_address (آدرس مرکزی)

ارتباط این جدول با جدول branch یک به چند است؛ یعنی هر بانک ممکن است چندین شعبه داشته باشد

جدول branch:

branch\_id (کلید اصلی)، bank\_id (کلید خارجی)

در این جدول اطلاعات مربوط به شعب بانک ذخیره می‌شود

ویژگی‌ها: branch\_id (شناسه شعبه)، bank\_id (شناسه بانک)، address (آدرس)

ارتباط این جدول با جدول employee یک به چند است؛ یعنی هر شعبه ممکن است چندین کارمند داشته باشد. همچنین ارتباط این جدول با جدول bank به یک به چند است؛ زیرا هر بانک ممکن است چندین شعبه داشته باشد

جدول employee:

employee\_id (کلید اصلی)، branch\_id (کلید خارجی)

این جدول اطلاعات مربوط به کارمندان بانک را نگهداری می‌کند

ویژگی‌ها: employee\_id (شناسه کارمند)، first\_name (نام)، last\_name (نام خانوادگی)، position (سمت)، department (دپارتمان)، salary (حقوق) و branch\_id (شناسه شعبه)

ارتباط این جدول با branch یک به چند است؛ یعنی هر شعبه ممکن است چندین کارمند داشته باشد.

جدول account:

account\_id (کلید اصلی)

در این جدول اطلاعات مربوط به حساب‌های بانکی ذخیره می‌شود.

ویژگی‌ها: account\_id (شناسه حساب)، account\_number (شماره حساب)، account\_type (نوع حساب)، balance (موجودی)، account\_status (وضعیت حساب)، open\_date (تاریخ بازکردن حساب) و close\_date (تاریخ بستن حساب)

ارتباط این جدول با جدول customer یک به چند است؛ یعنی هر مشتری ممکن است چندین حساب داشته باشد

جدول manages:

کلید اصلی: (employee\_id, account\_id, start\_date)

هر کارمند می‌تونه چندین اکانت رو مدیریت کنه و هر اکانت می‌تونه توسط چندین کارمند مورد بررسی و مدیریت قرار بگیره. از اونجایی ارتباط چند به چند دارند باید یک جدول میانی بینشان قرار بگیرد که همان manages است.

این جدول ارتباط بین کارمندان و حساب‌هایی که مدیریت می‌کنند رو نشون میده. ویژگی‌هاش شامل شناسه کارمند، شناسه حساب، تاریخ شروع مدیریت و تاریخ پایان مدیریتته

این جدول ارتباط بسیار مهمی رو بین کارمندان و حساب‌ها نشون می‌ده. هر کارمند می‌تونه چند حساب رو مدیریت کنه و هر حساب هم می‌تونه توسط چند کارمند مدیریت بشه، اما در زمان‌های متفاوت. این جزییات مدیریت حساب‌ها رو ثبت می‌کنه

جدول customer:

این جدول اطلاعات مربوط به مشتریان بانک را نگهداری می‌کند

ویژگی‌ها: customer\_id (شناسه مشتری)، first\_name (نام)، last\_name (نام خانوادگی)، birth\_date (تاریخ تولد)، phone\_number (شماره تلفن)، email (ایمیل) و address (آدرس)

ارتباط این جدول با جدول account یک به چند است؛ یعنی هر مشتری ممکن است چندین حساب داشته باشد. همچنین ارتباط این جدول با جدول loan به صورت یک به چند است؛ زیرا هر مشتری ممکن است چندین وام دریافت کرده باشد

جدول loan:

این جدول اطلاعات مربوط به وام‌های ارائه شده به مشتریان را نگهداری می‌کند.

ویژگی‌ها: loan\_id (شناسه وام)، customer\_id (شناسه مشتری)، loan\_type (نوع وام)، amount (مبلغ)، interest\_rate (نرخ بهره)، duration (مدت)، start\_date (تاریخ شروع)، end\_date (تاریخ پایان) و loan\_status (وضعیت وام)

ارتباط این جدول با جدول customer یک به چند است؛ یعنی هر مشتری ممکن است چندین وام دریافت کرده باشد.

ارتباط این جدول با جدول loanPayment به صورت یک به چند است؛ زیرا هر وام ممکن است شامل چندین پرداخت باشد.

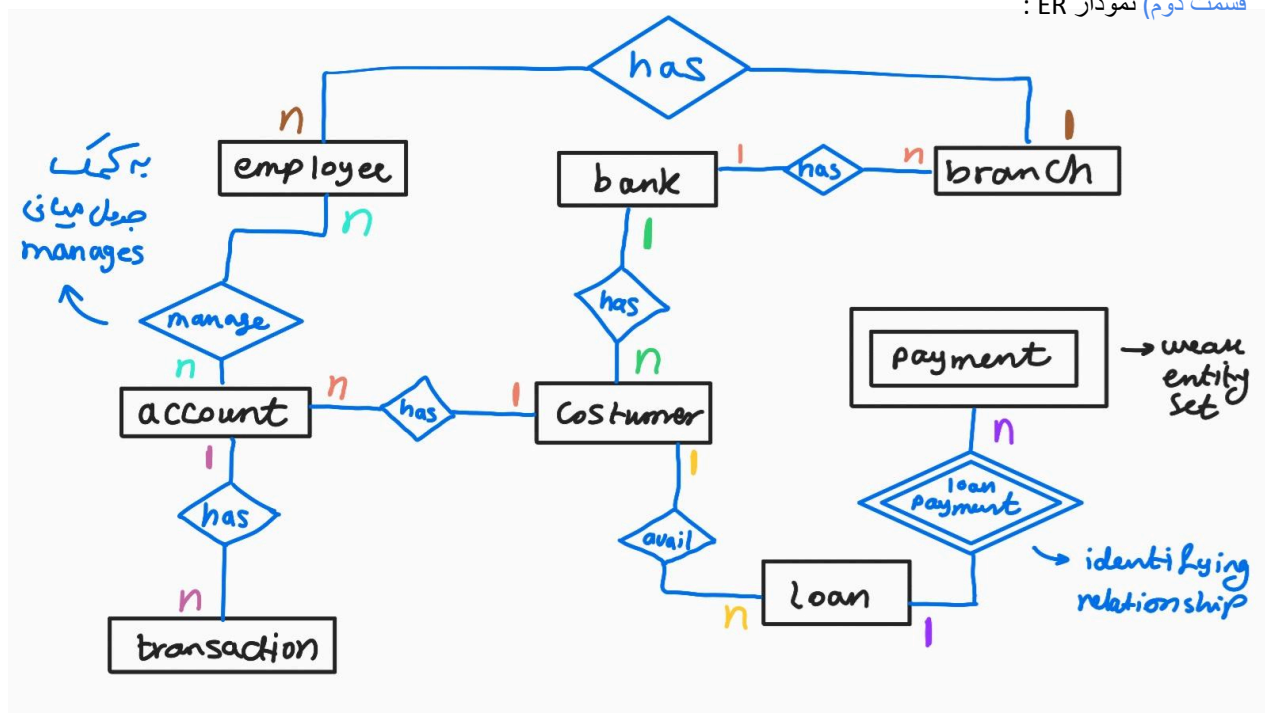
جدول loanPayment:

این جدول اطلاعات مربوط به پرداخت‌های انجام شده (اقساط) برای وام‌ها را نگهداری می‌کند

ویژگی‌ها: payment\_id (شناسه پرداخت)، loan\_id (شناسه وام)، payment\_amount (مبلغ پرداخت)، due\_date (تاریخ سررسید) و payment\_date (تاریخ پرداخت).

ارتباط این جدول با جدول loan یک به چند است؛ زیرا هر وام ممکن است شامل چندین پرداخت یا قسط باشد

قسمت دوم) نمودار ER :



قسمت سوم) نرمال سازی BCNF:

جدول bank:

کلید اصلی: bank\_id

وابستگی ها:

bank\_id → headquarter\_address

جدول در BCNF است چون تنها وابستگی تابعی، کلید اصلی را شامل می شود

جدول branch:

کلید اصلی: branch\_id

وابستگی ها:

branch\_id → bank\_id, address, manager\_id

bank\_id → branch\_id (ارتباط با بانک)

این جدول در BCNF است چون تمام وابستگی های تابعی به کلید اصلی وابسته هستند

جدول employee:

attributes: {employee\_id, username, password, first\_name, last\_name, position, department, salary, branch\_id}

primary key: employee\_id

وابستگی ها:

employee\_id → all other attributes

username → {employee\_id, password, first\_name, last\_name} (username should be unique)

به دلیل وابستگی روی username در BCNF نیست و باید این جدول را به ۲ جدول بشکنیم:

مشکل: نام کاربری (username) که یک فیلد کلید نیست، می تواند اطلاعات دیگری مثل رمز عبور، نام و نام خانوادگی را تعیین کند

employee\_login(username, password, employee\_id)

employee\_details(employee\_id, first\_name, last\_name, position, department, salary, branch\_id)

### جدول account:

Current attributes: {account\_id, customer\_id, account\_number, account\_type, account\_password, balance, account\_status, open\_date, close\_date}

Primary key: account\_id

وابستگی‌ها:

account\_id → all other attributes

account\_number → account\_id (account numbers should be unique)

به دلیل وابستگی روی account numbers در BCNF نیست و باید این جدول را به ۲ جدول بشکنیم:

مشکل: شماره حساب (account\_number) که کلید اصلی نیست، می‌تواند تعیین کننده account\_id باشد

account\_numbers(account\_number, account\_id)

account\_details(account\_id, customer\_id, account\_type, account\_password, balance, account\_status, open\_date, close\_date)

### جدول manages:

کلید اصلی: ترکیب employee\_id و account\_id و start\_date

وابستگی‌ها:

employee\_id, account\_id, start\_date → end\_date

جدول در BCNF است زیرا ترکیب کلید اصلی تمام وابستگی‌های تابعی را پوشش می‌دهد

### جدول customer:

Current attributes: {customer\_id, username, password, first\_name, last\_name, birth\_date, phone\_number, email, address, customer\_type, bank\_id}

Primary key: customer\_id

وابستگی‌ها:

customer\_id → all other attributes

username → {customer\_id, password, first\_name, last\_name} (username should be unique)

email → customer\_id (assuming email must be unique)

به دلیل وابستگی روی account numbers در BCNF نیست و باید این جدول را به ۲ جدول بشکنیم:

مشکل: هم نام کاربری و هم ایمیل می‌توانند تعیین کننده سایر اطلاعات باشند

customer\_login(username, password, customer\_id)

customer\_email(email, customer\_id)

customer\_details(customer\_id, first\_name, last\_name, birth\_date, phone\_number, address,  
customer\_type, bank\_id)

8. جدول loanPayment:

کلید اصلی: payment\_id

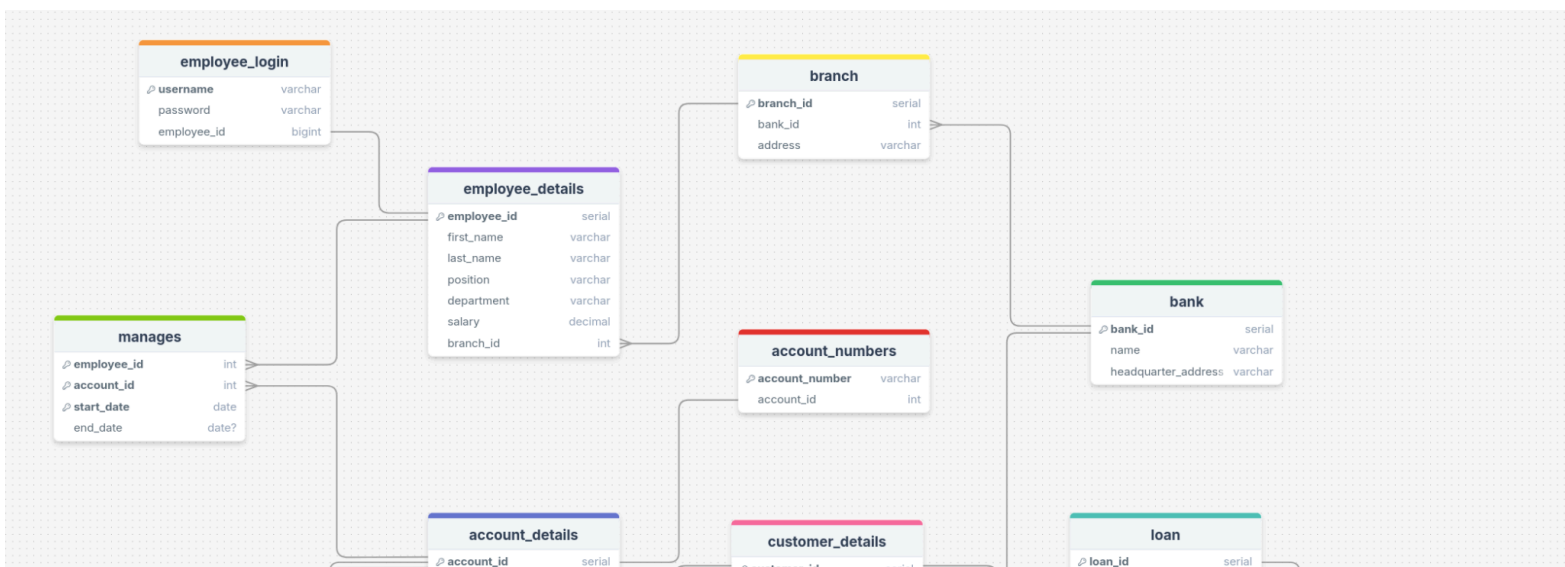
وابستگی‌ها:

payment\_id → loan\_id, payment\_amount, due\_date, payment\_date

جدول در BCNF است زیرا تنها وابستگی تابعی از کلید اصلی به دیگر ویژگی‌ها وجود دارد

پس جدول خودش نرمال BCNF است و نیازی به تغییرش نیست

اسکیما بعد از نرمال سازی:





```
banking_system=# select * from account;
banking_system=# select * from transaction;
 transaction_id | source_account_id | destination_account_id | amount  | transaction_type | transaction_date
-----+-----+-----+-----+-----+-----
              1 |                  1 |                  1 | 1000.00 | Deposit         | 2025-01-01 00:00:00
(1 row)

banking_system=#
```