

به نام خدا

پروژه اختیاری درس پایگاه داده ۱

دانشکده برق و کامپیوتر

دانشگاه صنعتی اصفهان

بانک‌ها دارای مشتریانی هستند که می‌توانند با افتتاح سپرده در بانک سپرده‌گذاری نموده و با انجام تراکنش‌هایی از نوع واریز و برداشت به مبلغ سپرده خود افزوده و یا از آن کم کنند. همچنین روش‌های مختلفی برای انجام واریز یا برداشت روی سپرده ممکن است استفاده شود. مانند مراجعه حضوری به یکی از شعب بانک، انجام تراکنش کارت به کارت، عملیات ساتنا و یا پایا. هر سپرده دارای یک شماره سپرده است و در عملیاتی که سپرده مستقیماً درگیر نیست مانند تراکنش کارت به کارت، بواسطه مشخص بودن اینکه هر کارت به کدام سپرده متصل است، سپرده متأثر از آن تراکنش به راحتی قابل تشخیص است. همچنین در عملیات از نوع ساتنا یا پایا، شماره شبای سپرده درگیر می‌شود که در این نوع عملیات نیز، شماره سپرده بانک قابل بازیابی است. این بدان معناست است که از هر طریقی تراکنشی روی یک سپرده انجام شود، اثر آن روی سپرده اعمال خواهد شد.

در بانک A ما اطلاعات مشتریان بانک را در جدول زیر وارد می‌کنیم:

جدول حاوی تراکنشهای بانک (Customer)		
نام ویژگی	نوع ویژگی	شرح
<u>CID</u>	Int	شماره مشتری است که برای هر مشتری یک مقدار یکتا می‌باشد.
Name	Varchar	نام مشتری است
NatCod	Varchar	کد ملی مشتری است که یک رشته ۱۰ کاراکتری است.
Birthdate	Date	تاریخ تولد مشتری را نشان می‌دهد
Add	Varchar	آدرس اصلی مشتری را نشان می‌دهد
Tel	Varchar	تلفن اصلی مشتری را نشان می‌دهد

فرض کنید برای ثبت تراکنش‌های انجام گرفته روی سپرده‌های بانک A، از جدولی با فرمت زیر استفاده می‌شود:

جدول حاوی تراکنشهای بانک (Trn_Src_Des)		
نام ویژگی	نوع ویژگی	شرح

نشان‌دهنده شماره سندی است که تراکنش را ذخیره کرده است. هر تراکنشی که انجام می‌شود یک شناسه بنام شماره سند می‌گیرد و به نوعی کلید تراکنش است. فرض کنید که برای یک تراکنش در کل جدول Trn_Src_Des فقط یک رکورد وجود دارد. شماره سند یک عدد حداکثر ۱۰ رقمی است.	varchar	<u>VoucherId</u>
تاریخ (روز) انجام تراکنش را نشان می‌دهد.	Date	TrnDate
یک عبارت رشته است که نشان‌دهنده ساعت، دقیقه و ثانیه انجام تراکنش است.	Varchar	TrnTime
مبلغ تراکنش را نشان می‌دهد.	Bigint	Amount
سپرده مبدا را نشان می‌دهد. وقتی سپرده‌ای در این فیلد قرار می‌گیرد بدان معناست که مبلغی برابر با مقدار وارد شده در فیلد Amount از آن کسر شده است.	Int	SourceDep
سپرده مقصد را نشان می‌دهد. وقتی سپرده‌ای در این فیلد قرار می‌گیرد بدان معناست که مبلغی برابر با مقدار وارد شده در فیلد Amount به آن واریز شده است.	Int	DesDep
شعبه عامل انجام تراکنش را نشان می‌دهد. یعنی این تراکنش در چه شعبه‌ای انجام شده است.	int	Branch_ID
شرحی در خصوص تراکنش انجام شده در این ویژگی وارد می‌شود	Varchar	Trn_Desc

ممکن است یک تراکنش فقط مبدا یا مقصد داشته باشد (یک سپرده درگیر می‌شود)، که طبیعتاً به یک سپرده از بانک A مربوط است. این موارد در حالت‌های واریز نقدی یا برداشت نقدی صورت می‌گیرد. یعنی اگر فقط مقصد پر بود یعنی اینکه فردی به‌صورت حضوری وارد شعبه بانک شده و مبلغی را به سپرده‌ای که در مقصد مشخص شده است، واریز کرده است. همچنین ممکن است تراکنش هم دارای مبدا باشد و هم دارای مقصد. در این صورت دو حالت پیش می‌آید:

۱. هر دو سپرده مبدا و مقصد متعلق به بانک A هستند

۲. فقط یکی از سپرده‌های مبدا یا مقصد متعلق به بانک A هستند

برای اینکه تشخیص دهیم تراکنش از کدام نوع است، باید چک کنیم که شماره سپرده مورد نظر داخل سپرده‌های بانک A وجود دارد یا خیر. اگر هر دو متعلق به بانک A هستند، تراکنش از نوع اول است. اما اگر یکی از سپرده‌ها در سپرده‌های بانک A وجود نداشت یعنی اینکه سپرده متعلق به یک بانک دیگر است.

مشخصات سپرده‌های بانک A که بانک مورد نظر ما است، در جدول زیر وارد می‌شوند:

جدول حاوی سپرده‌های بانک (Deposit)		
نام ویژگی	نوع ویژگی	شرح
<u>Dep_ID</u>	Int	شماره سپرده است که برای هر سپرده عدد یکتا می‌باشد
Dep_Type	Int	کد نوع سپرده را نشان می‌دهد
CID	Int	شماره مشتری سپرده را نشان می‌دهد. یعنی این سپرده متعلق به چه مشتری‌ای می‌باشد
OpenDate	Date	تاریخ افتتاح سپرده را نشان می‌دهد
Status	Int	کد وضعیت سپرده را نشان می‌دهد. وضعیت سپرده مثل فعال، بسته و...
البته در این ویژگی صرفاً کد وارد می‌شود که برای رسیدن به شرح باید از جدول دیگری استفاده کرد		

سایر جداول بانک A به شرح زیر است:

جدول حاوی شرح نوع سپرده (Deposit_Type)		
نام ویژگی	نوع ویژگی	شرح
<u>Dep_Type</u>	Int	کد نوع سپرده را نشان می دهد
Dep_Typ_Desc	Varchar	شرح نوع سپرده

جدول حاوی شرح وضعیت سپرده (Deposit_Status)		
نام ویژگی	نوع ویژگی	شرح
<u>Status</u>	Int	کد وضعیت سپرده را نشان می دهد.
Status_Desc	Varchar	شرح وضعیت سپرده

جدول حاوی شعب بانک (Branch)		
نام ویژگی	نوع ویژگی	شرح
<u>Branch_ID</u>	int	کد شعبه
Branch_Name	Varchar	نام شعبه
Branch_Add	Varchar	آدرس شعبه
Branch_Tel	Varchar	تلفن شعبه

با توجه به شرحی در بالا مطرح شد، تراکنشهای انجام شده در بانک A را به صورت زیر فرض کنیم:

$$X \xrightarrow[110101]{100 \text{ } 99/01/01} Y$$

بدین معنا که از سپرده X مبلغ 100 واحد در تاریخ ۱ فروردین ۹۹ ساعت ۱۱۰۱۰۱ برداشت و به سپرده Y واریز شده است. می خواهیم در صورتی که کاربر تراکنش فوق را انتخاب کرد، در خروجی نشان دهیم که Y در ادامه با این ۱۰۰ واحد چه رفتاری داشته و همچنین X از چه محلی این پول را تأمین کرده است. در واقع می خواهیم تمام برداشت های مرتبط بعد از Y و تمام واریزهای مرتبط به و قبل از X را به کاربر نمایش دهیم. با در اختیار داشتن $X \rightarrow Y$ ، از اینجا به بعد باید به دنبال رد ۱۰۰ واحد وارد شده به Y بگردیم و بررسی کنیم که Y این مبلغ را به کجا (کجاها) منتقل کرده است. یعنی بعد از Y، برداشت های به اندازه ۱۰۰ واحد برای ما مهم است. فرض کنیم اولین تاریخی که بعد از تاریخ تراکنش اولیه (در مثال ما تاریخ ۱ فروردین) برابر با تاریخ A باشد. در این صورت نحوه انتخاب تراکنشهای بعد از Y (برداشت های انجام شده از Y) از قوانین زیر پیروی خواهد کرد:

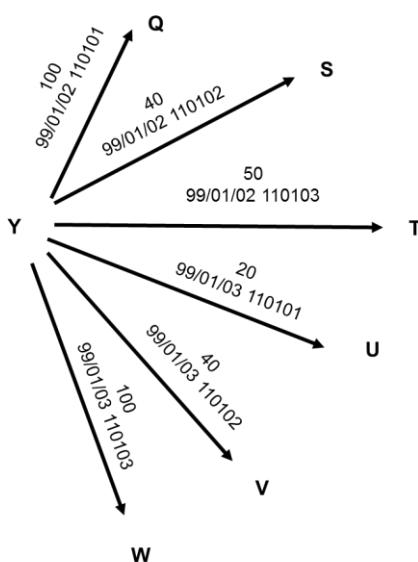
۱. تمام تراکنشهای با مقدار دقیق برابر با تراکنش اولیه (در اینجا تراکنش $X \rightarrow Y$ که برابر ۱۰۰ واحد است) که در روز A اتفاق افتاده‌اند، نمایش داده شوند (در خروجی بیایند).

۲. تمام برداشت‌های انجام شده از Y در تاریخ A نمایش داده شوند (در خروجی بیایند). (مجموعه TR)

۳. تمام برداشت‌های انجام شده از Y که بعد از تاریخ A اتفاق افتاده‌اند را بر اساس زمان به‌صورت صعودی مرتب می‌کنیم. بر اساس مرتب‌سازی انجام شده، برداشت‌های انجام شده را برای ردیابی بیشتر یکی‌یکی به تراکنش‌های انتخاب شده در مرحله ۲ (مجموعه TR)، اضافه می‌کنیم. این اضافه شدن صرفاً تا زمانی ادامه خواهد یافت که جمع مبالغ (جمع مبالغ TR) آن‌ها بیشتر از مبلغ تراکنش اولیه (در اینجا تراکنش $X \rightarrow Y$ که برابر ۱۰۰ واحد است) شود. یعنی اولین برداشتی که اضافه شدن مبلغ آن به جمع برداشت‌های قبلی انتخاب شده، باعث بیشتر شدن حاصلجمع از ۱۰۰ واحد شود. اگر آخرین عددی که اضافه شده باعث شد حاصلجمع بیشتر از عدد تراکنش مورد نظر (اینجا ۱۰۰ واحد) + ۱۰ درصد آن شود، عدد آخر حذف می‌شود. اگر این سقف را رد نکرد عدد آخر هم اضافه می‌شود و عدد دیگری اضافه نخواهد شد.

۴. برداشت‌های انتخاب شده در مرحله ۳، خود یک مسئله جدید هستند که مبلغ اولیه آن‌ها برابر با مبلغ واریز از Y به آن‌ها است.

فرض کنیم که برداشت‌های انجام شده از Y بعد از ۱ فروردین ۹۹ ساعت ۱۱:۰۱، به شرح زیر بوده است:



شکل ۲ مثال برداشت‌های انجام شده از سپرده Y

بعد از لحظه انجام تراکنش $X \rightarrow Y$ که برابر ۱ فروردین ۹۹ ساعت ۱۱۰۱۰۱ بوده است، ۶ تراکنش انجام شده است. بر اساس تاریخ‌های مشاهده شده در فوق، اولین تاریخ ثبت برداشت (A) برابر ۲ فروردین ۹۹ می‌باشد. در این تاریخ یک تراکنش دقیقاً برابر با ۱۰۰ واحد داریم. لذا تراکنش $Y \rightarrow Q$ انتخاب شده و در خروجی نمایش داده خواهد شد. همچنین دو تراکنش زیر نیز در همین روز ۲ فروردین اتفاق افتاده‌اند:

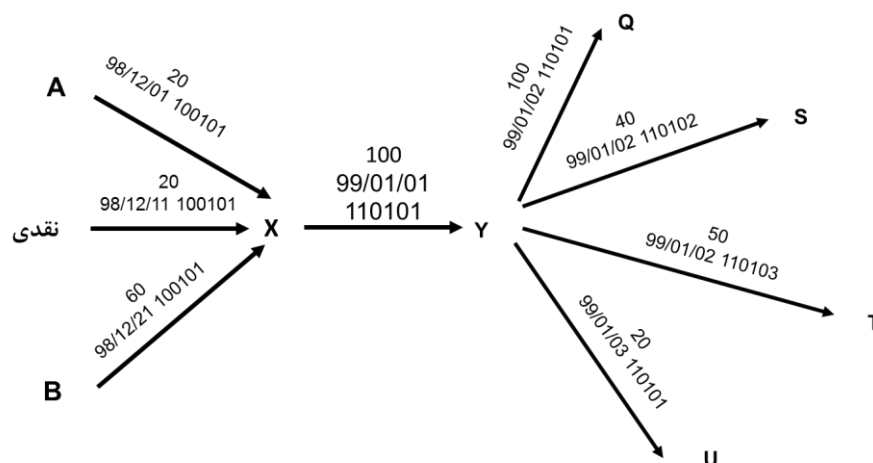
- $Y \rightarrow S$ (40) و $Y \rightarrow T$ (50)

لذا این دو تراکنش نیز در خروجی نمایش داده خواهند شد. اگر سایر برداشت‌های انجام شده را بر اساس لحظه انجام تراکنش و سپس مبلغ به‌صورت صعودی مرتب کنیم به این ترتیب خواهیم رسید:

- $Y \rightarrow U$ (20) و $Y \rightarrow V$ (40) و $Y \rightarrow W$ (100)

تا به اینجای کار به جمع برابر ۹۰ واحد رسیده‌ایم. در صورتی که تراکنش $Y \rightarrow U$ را هم برای نمایش اضافه کنیم، به جمع ۱۱۰ می‌رسیم. این تراکنش قابلیت اضافه شدن دارد (زیرا $۱۰۰ + ۰,۱ \times ۱۰۰ = ۱۱۰$). بدیهی است تراکنش‌های بعدی یعنی $Y \rightarrow W$ و $Y \rightarrow V$ نمایش داده نمی‌شوند.

همین روش که برای بسط گره Y بکار گرفته شده برای رسیدن به گره‌های واریز کننده به X نیز به کار گرفته می‌شود. یعنی واریزهای انجام شده به X که قبل از ۱ فروردین ۹۹ ساعت ۱۱۰۱۰۱ انجام شده است را در نظر می‌گیریم و عدد ۱۰۰ واحد برایمان ملاک است. در این صورت، در این مرحله خروجی مثلاً به‌صورت زیر خواهد بود:



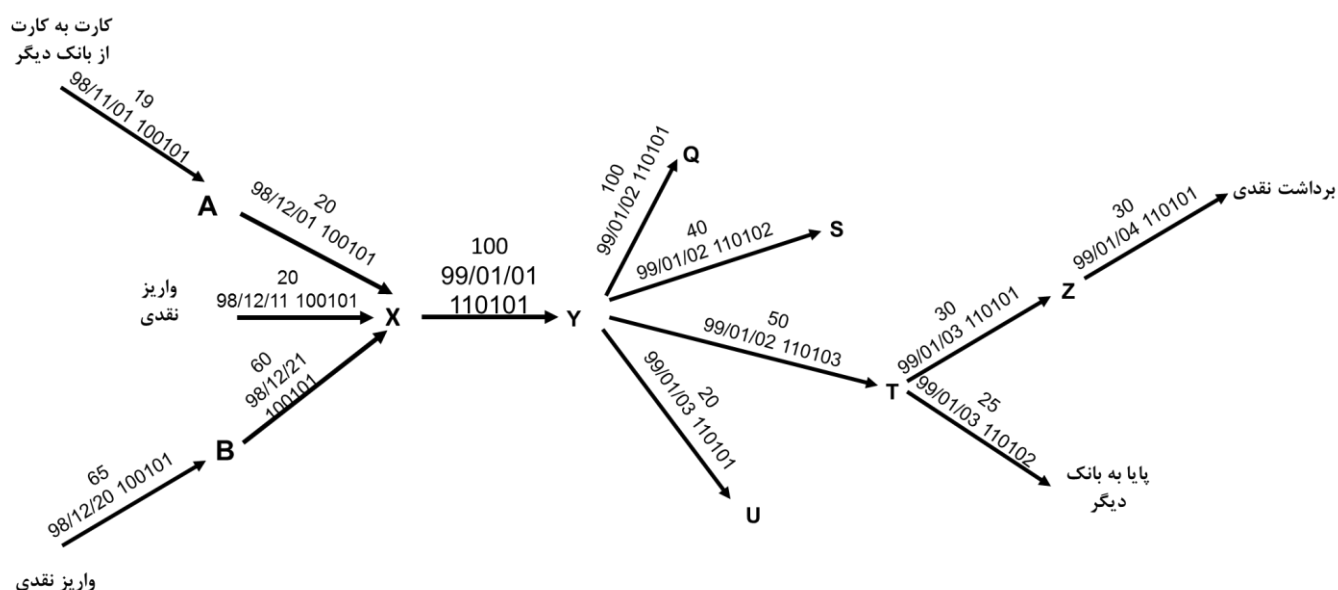
شکل ۳ مرحله دوم تراکنش‌های مرتبط

حال می‌توان هر کدام از تراکنش‌های اضافه شده (در شکل فوق هفت تراکنش، غیر از تراکنش اولیه $X \rightarrow Y$ اضافه شده است) را مجدد دنبال نمود. یعنی تراکنش‌های واریزی به X را دنبال کرد و یا برداشت‌های انجام شده از Y را. این سناریو به همین منوال می‌تواند دنبال شود تا به یکی از دو حالت زیر برسیم:

۱. پول از بانک A خارج و یا از خارج بانک وارد شده است. مثل برداشت ۲۵ واحد از T و پایا شدن به بانک دیگر و یا واریز نقدی انجام شده به X در گراف شکل ۴

۲. پول در سپرده بانک A باقی بماند. مثلاً فرض کنیم بعد از واریز ۲۰ واحد از Y به U ، برداشتی از U انجام نشده است (شکل ۴).

در شکل زیر یک نمونه از شکل گراف نهایی برای یک تراکنش انتخابی کاربر نشان داده شده است:



شکل ۴ نمونه مرحله نهایی تراکنش‌های مرتبط به $X \rightarrow Y$

با توجه به شرح بالا:

۱. بدون استفاده از تابع، یک ویو از مشتریان بانک ایجاد کنید که در آن علاوه بر وجود مشخصات مشتری، مشخص شده باشد که کد ملی مشتری درست است یا خیر. در ویو اجازه استفاده از تابع ندارید.

(<http://www.aliarash.com/article/codemeli/codemeli.htm>)

۲. یک تراکنش ($X \rightarrow Y$) را از کاربر دریافت کنید و با به‌کارگیری داده‌های جدول Trn_Src_Des مشخص کنید که مبدأ اولیه این پول واریز شده به X و مقصد نهایی پول بعد از Y چه بوده است؟ مطابق شرحی که به تفصیل مطرح شد، باید تمام تراکنش‌های مرتبط را شناسایی کنید.