**Entidad - Atributo – Relación- Especialización**

**Especificación del problema**

Se desea diseñar el modelo de datos de un sistema que administra la gestión de un **Banco**. La información más importante a almacenar es la relacionada a las **sucursales**, los **empleados**, los **clientes**, los **préstamos**, **plazos** **fijos**, **cajas** de **ahorro** y las **transacciones** realizadas sobre estas últimas.

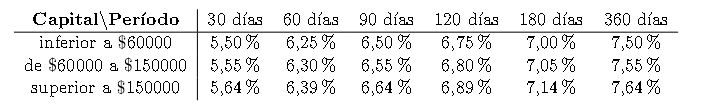
El **banco** posee **sucursales** **situadas** en varias **ciudades**, donde cada **sucursal** **tiene** su **plantilla** de **empleados**. Cada **sucursal** se identifica por un **número(nro\_suc)**, tiene un **nombre** **único** **dentro de la ciudad donde está ubicada**(**restricción**), una **dirección**, un **número** de **teléfono** y un **horario** de **atención** al **público** (ej. lunes a viernes de 10 a 15 hs.). De los **empleados** se conoce el **nombre** y **apellido**, **dirección**, **teléfono**, su **tipo** **y** **número** de **documento (tipo\_doc y nro\_doc en el diagrama)**, **número** de **legajo**, **password**, el **cargo** que **ocupan** y la **sucursal** donde **trabajan (esto es la relación entre Sucursal y Empleado)**.

Por otra parte, el **banco** necesita contar con la información de sus **clientes**. Se **desea almacenar** el **nombre** y **apellido**, **tipo** y **número** de **documento (tipo\_num y nro\_doc en el diag)**, **dirección**, **teléfono** y la **fecha** de nacimiento de cada **cliente**. Los **clientes** **podrán** **obtener** del banco los siguientes servicios: **Cajas** de **ahorro**, **plazos** **fijos** y **préstamos** **personales (en el diag se relaciona cliente con esas entidades a través de las relaciones Cliente\_CA, Plazo\_Cliente y Prestamo\_Cliente)**.

**Plazos Fijos**

Un depósito a **plazo** **fijo** es una operación financiera por la cual el **banco** reporta un **interés** fijo a cambio del mantenimiento de cierto capital inmovilizado un plazo de tiempo determinado. Cuando un **cliente** **solicita** un **plazo** **fijo** deberá **entregar** el **capital** (**en el diag atrib de** **plazo fijo**) (dinero a depositar) especificando el **período** de **tiempo** por el cual se mantendrá el mismo, **registrándose** la **fecha** de **inicio** y **finalización** del **plazo** **fijo** (**atributos de Plazo Fijo, como el periodo de tiempo es definido como fecha inicio y fecha fin entonces no se agrega periodo de tiempo como atributo)** (**ambas fechas deberán corresponderse con un día hábil**).

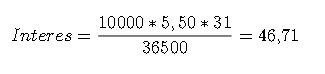
El **interés** obtenido por un **plazo** **fijo** estará determinado por la **tasa de interés** (porcentaje anual) definida por el banco en función del **período** de **tiempo (Nota mia: fecha\_ini y fecha\_fin)** y el **capital (interés se calcula con tasa de interés, periodo de tiempo y capital,esto ya nos dice que interés seguramente sea atributo derivado)**. Las tasas de interés actuales (Tasa Interés) ofrecidas por el banco, están definidas por la siguiente tabla:



El interés se calcula a través de la siguiente fórmula **(ESTO NOS DICE QUE INTERES ES UN ATRIBUTO DERIVADO PORQUE SE PUEDE CALCULAR)**:



Donde Periodo es la cantidad de días por el cual se mantendrá el capital inmovilizado. Una vez cumplido el plazo (es decir, posteriormente a la fecha de finalización) el **cliente** **podrá** **disponer** del **capital** **más** el **interés** **obtenido**. Por ejemplo, supongamos que un cliente deposita $10000 a plazo fijo, desde el día 21/7/2024 a el día 21/8/2024 (Período = 31 días), le corresponde una taza de interés del 5,50 % anual que reportara el siguiente interés:



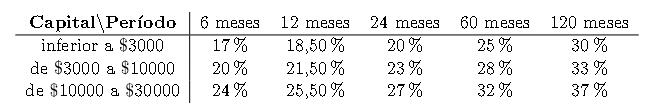
a partir del día 21/8/2024 el cliente podrá retirar $10000 + $46,71.

Tanto la **tasa** de **interés** como el interés de un **plazo** **fijo** **quedara fijado al momento de registrar el mismo**, independientemente de que las tasas de interés ofrecidas por el banco se modifiquen en el futuro

Un **plazo** **fijo** tiene además un **número** **identificatorio (en el diag num\_plazo)**, estará **asociado a uno o más clientes (multiplicidad)** (denominados **titulares**) y estará **asociado** solamente a la **sucursal** **donde fue solicitado (en el diag plazo\_suc Sucursar)**. Cualquiera de los **titulares** podrá **retirar** el **dinero** solamente en la **sucursal** donde se **solicitó** el **plazo** **fijo**, una vez concluido el plazo. **No hay restricciones sobre la cantidad de plazos fijos que puede solicitar un cliente (multiplicidad).**

**Préstamos Personales de Tasa fija**

Los **clientes** podrán **solicitar** **dinero** en calidad de **préstamo** con el **compromiso de devolver el dinero en cuotas mensuales con un cierto interés agregado**. Un **préstamo** se **identifica** por un **número**, la **fecha** en que **fue** **solicitado**, el **monto** de **dinero** **prestado**, la **tasa** de **interés** (porcentaje anual) y la **cantidad** de **meses** en la cual se **compromete** a **devolverlo**. La **tasa** de **interés** **es** **fija** (esto es, no puede variar a durante la duración del préstamo) y queda determinada al momento de solicitar el préstamo teniendo en cuenta las tasas de interés que ofrece el banco en ese momento. Las tasas de interés actuales (Tasa Interés) están definidas por la siguiente tabla:



Para solicitar un **préstamo** un **cliente** deberá presentarse en cualquier **sucursal** y ser **atendido** por un **empleado** de la misma **(en el diag Cliente y Empleado están relacionados a través del Prestamo\_Cliente**). El **empleado** **evaluara** los **antecedentes** del **cliente** para decidir si se le otorga el préstamo. **En caso de ser aprobado**, se **registrará** un nuevo **préstamo** **junto** con los **datos** del **solicitante**, la **sucursal** **donde** se **gestionó** y el **empleado** **que** lo **aprobó**. Los **clientes** **solamente** podrán **solicitar** **un nuevo préstamo si han terminado de pagar todo préstamo anterior (restricción)(esto lo modelan a través de una relación (Pago\_prestamo)de entidad débil (Pago) y entidad fuerte (Préstamo)).**

La **devolución** del dinero por parte del **cliente** se efectuará por medio de **cuotas** mensuales. De cada una de las cuotas de un préstamo se registra el **número** de **cuota(en el diag nro\_pago)** (1er cuota, 2da cuota, ...), la **fecha** de **vencimiento (fecha\_venc)**, **fecha** de **pago** **(en el diag fecha\_pago)**y el **valor** de la **cuota(en el diag valor\_cuota como atrib de Prestamo)**. El **valor** es igual para todas de las **cuotas** y se calcula en base a la siguiente fórmula **(esto nos dice que valor\_cuota es atributo derivado) (También nos muestran cómo se calcula Interés por lo tanto es atributo derivado)**:



Por ejemplo, supongamos que un cliente obtiene un préstamo por un **monto** de $1000 a pagar en 24 **meses** al cual le corresponde una **tasa** de **interés** del 20 % anual. El cliente deberá pagar 24 cuotas mensuales con un valor de:



**Cajas de ahorro**

Los **clientes** pueden **abrir** **cajas** de **ahorro** donde podrán **depositar** **dinero**, **disponer** **del** **mismo** a través de diferentes medios y **realizar** varias **transacciones**. Una **caja** de **ahorro** es **identificada** por un **número** **único (en el diag num\_ca)** **dentro** del **banco** e **identificada** a nivel mundial por otro **número** **conocido** como **CBU**.

Para cada **caja** de **ahorro** se mantiene actualizado el **saldo** (cantidad de dinero disponible), que se modifica a través de las **transacciones** realizadas sobre la misma. Una **caja** de **ahorro** está **asociada** a uno o más **clientes** (titulares) **y no existen restricciones sobre el número de** **cajas** de **ahorro** que puede abrir un **cliente (multiplicidad mucho cliente a muchas cajas).**

Por cada **caja** de **ahorro** **asociada**, cada **cliente** recibe una **tarjeta** **magnética (nota mía: como está asociando caja de ahorro con cliente y esto lo asocia con una tarjeta magnética entonces lo modelan como agregación)** que podrá **utilizar** para **comprar** en **comercios** y **realizar** diferentes **transacciones (nota mía: se relacion cliente y su caja de ahorro con transacción y transacción\_caja y Caja)** (por medio de un **cajero** **automático** o en la **ventanilla** de cualquier **sucursal**). De cada **tarjeta** se registra una **fecha** de **vencimiento**, un **número** **identificatorio** y dos números de seguridad conocidos como **PIN** y **CVT**. El **PIN** es un **número** de cuatro cifras que utiliza el **cliente** como clave para **ingresar** a los **cajeros** **automáticos** y para **autorizar** las compras en **comercios**. El **CVT** (código de verificación de tarjeta) es un número de tres cifras que se utiliza para **aumentar la seguridad**.

El **banco** desea mantener un registro de todas las **transacciones** que se realizan sobre las **cajas** de **ahorro**. Las **transacciones** **tienen** un **número** **único** **dentro del banco**(**restricción**), una **fecha** y **hora** en **que** se **realizaron** y un **monto** asociado a la **operación**.

Además, se desea **registrar** en que **caja** del **banco** se realizó cada **transacción**. Una **caja** del **banco** se **identifica** a través de un **código** y puede corresponder a una **ventanilla** de una **sucursal** o a un **cajero** **automático** (ATM). Para las **ventanillas** **se desea registrar la sucursal donde están ubicadas (esto lo modela a través de la relación sucur\_vent).**

Para los **cajeros** **automáticos** **se** **desea** **almacenar** la **ciudad** y **dirección** en donde se encuentran, ya que no necesariamente están ubicados en una sucursal.

Existen **4 tipos diferentes de transacciones: débito, extracción, transferencia y depósito**.

* Un **débito** corresponde al **pago** de un servicio o a una **compra** realizada con la **tarjeta** en un **comercio**, por lo tanto, no se registra una caja (**ventanilla** o ATM) donde se realizó. Para los débitos se registra además una **descripción** del **pago**.
* Una **extracción** corresponde al **retiro** de cierto monto de **dinero** por parte uno de los **titulares** de la **caja** de **ahorro**.
* Una **transferencia** corresponde al movimiento de **dinero** hacia otra **caja** de **ahorro** del **Banco**.
* Un **depósito** corresponde la **acreditación** de **dinero** en una **caja** de **ahorro**

**Nota mía: Estos últimos 3 como corresponden a una transacción de una caja de ahorro entonces especializan a la entidad Transaccion\_por\_caja**

Para el caso de las transacciones **débito**, **extracción** y **transferencia** se debe **registrar** cuál de los **titulares** de la caja **realizó** dicha **operación (Como desea saber cuál titular realizo la transacción lo vincula con la agregación)**. En particular, para una **transferencia** se deberá **registrar** **además** **la caja de ahorro destino** del dinero transferido **(por esto saca flecha de transferencia también a Caja de ahorro)**. Un **depósito** puede ser realizado por cualquier **persona** (física o jurídica) que no necesariamente debe ser un **titular** de la **caja** o un **cliente** del **banco (lo vincula nomas Caja Ahorro porque deposita ahí, y como el cliente no necesariamente es titular entonces no va conectado)**.

Por lo tanto, sobre los **depósitos no se registrará** el **origen** de los **fondos** .

**Ejercicios**

1. Diseñe un diagrama de Entidad-Relación para el problema planteado.

2. A partir del modelo anterior, obtenga el Modelo Relacional asociado, indicando una llave primaria y la/s llaves foráneas de cada relación.