

XXVI REUNION DE SISTEMATIZACION DE BANCOS CENTRALES AMERICANOS E IBERICOS

La Habana, Cuba, 26 al 30 de octubre de 1998

Un Sistema Rápido para Liquidar las Cámaras de Cheques

1. Introducción

La reforma al sistema de pagos mexicano eliminó casi completamente el uso de los cheques para pagos de alto valor. Esto redujo drásticamente el monto que se liquida a través de las cámaras de compensación de cheques (en lo sucesivo, simplemente cámaras), y disminuyó sensiblemente los riesgos que corría el Banco Central. En el proceso, el Banco Central asumió el compromiso de que los bancos abonen a las cuentas de sus clientes los depósitos hechos con cheques de otros bancos a más tardar a las 9 a.m. del día siguiente.

Esta nota describe la metodología y el sistema que desarrolló Banco de México para concentrar y procesar la información acerca de los cargos a los bancos, sus saldos y crédito, y distribuir los resultados. Este sistema hace posible que los bancos acrediten los cheques a la hora requerida.

2. Procedimiento para Liquidar las Cámaras

Con la nueva metodología, los bancos usan los saldos de sus cuentas corrientes en el Banco Central, el crédito que les extiende automáticamente el Banco Central para darle liquidez al sistema de pagos cuando tienen garantías apropiadas y líneas de crédito que se extienden entre sí, descritas en el inciso 2.1. para saldar sus obligaciones con las cámaras de compensación de cheques.

Cuando la capacidad de pago de los bancos, calculada como el saldo en su cuenta corriente en el Banco Central más el valor de las garantías que dejan para cubrir sobregiros, es mayor a sus cargos para liquidar las cámaras, el sistema realiza los cargos y abonos necesarios y termina el proceso de liquidación. En caso contrario, el sistema efectúa un procedimiento como el que se describe en el inciso 2.2.

La causa de la complejidad de este sistema es que los bancos no tienen oportunidad de acudir a los mercados financieros para obtener dinero para liquidar sus resultados en las cámaras entre el momento en que reciben la información de que tienen obligaciones que saldar en la cámara y el momento en que deben de liquidar tales obligaciones. Naturalmente, no es prudente acreditar depósitos antes de recibir el dinero.

2.1 Líneas de Crédito

Los bancos pueden concederse entre sí líneas de crédito a través del sistema para hacer más remota la posibilidad de que no se pueda efectuar la liquidación. Que un banco extienda una de estas líneas implica que está dispuesto, cuando esto ayude a que se pueda liquidar las cámaras, a recibir un cargo hasta por la línea de crédito que haya extendido al banco acreditado. A su vez, el banco acreditado reducirá por el mismo monto su saldo deudor.

2.2 Procedimiento para Ejercer las Líneas de Crédito

Para determinar la forma en que se ejercen las líneas de crédito, el sistema resuelve el modelo descrito en A.2. La solución del modelo define los créditos entre los bancos y, en su caso, determina que bancos se eliminan de algunas cámaras.

2.3 Exclusiones en Algunas Cámaras

Si a las 8:30 horas (antes de que los bancos apliquen los depósitos) algunos bancos no tienen suficiente crédito ni dinero, el sistema excluye a estos bancos de la compensación en algunas cámaras. Para cada banco que no pueda hacer frente a todos sus pagos, el sistema escoge un grupo de cámaras. En cada grupo de cámaras se eliminan de la compensación los cheques del banco correspondiente. Para hacer esto, se usa el procedimiento descrito en A.3.

3. Sistema de Liquidación

Esta sección describe a grandes rasgos el sistema que se desarrolló para concentrar y procesar la información de las cámaras, y para distribuir los resultados. El propósito del sistema es auxiliar a los bancos a administrar sus recursos para hacer más probable que se liquiden las cámaras.

Por las limitaciones de tiempos de operación, se incluyeron en el sistema algunas características que facilitan las comunicaciones y la vigilancia del proceso. Los usuarios pueden verificar casi continuamente sus saldos, movimientos y las líneas de crédito recibidas, para que en caso de darse situaciones anormales tengan tiempo para remediarlas.

3.1 Usuarios

Los usuarios del sistema son los bancos, el administrador de las cámaras de compensación (Cecoban) y el Banco Central. Las cámaras regionales no tienen acceso directo al sistema pero usan un switch de mensajes EDI y software desarrollado por Cecoban para capturar y enviar la información que generan. Cecoban concentra esta información y la envía, como una matriz para cada cámara, al sistema.

3.2 Plataforma

El sistema usa máquinas SUN con Solaris y PCs con Windows95.

3.3 Arquitectura

Este sistema tiene una arquitectura cliente-servidor con cuatro componentes: tres tipos de clientes y un servidor. Los clientes están escritos en PowerBuilder con la base de datos local de WATCOM, mientras que en el servidor es un conjunto de procedimientos en SQL del administrador de base de datos relacional de SYBASE y de programas en C.

El sistema resuelve el modelo para ejercer las líneas de crédito con la librería en C del paquete de optimización CPLEX, de Cplex Optimization. El uso de librerías facilita la comunicación con los programas en C, haciendo que no sea necesario escribir a disco la descripción del problema y, lo que es más importante, que no sea necesario interpretar resultados escritos en disco.

- **Cliente Bancos.** Cada banco puede tener uno o varios de estos clientes, que pueden establecer y modificar líneas de crédito, consultar al servidor el estado del banco en el sistema (saldo en su cuenta, saldos de los movimientos presentados y recibidos, número de movimientos, crédito adicional que, en tal caso, requiera el banco para liquidar sus obligaciones y, en caso de que algunos bancos no puedan liquidar sus obligaciones, el sistema les indica las cámaras donde se deben retirar sus cheques).
- **Cliente CCCh.** Cecoban tiene este cliente. Como administrador de la cámara de compensación, Cecoban se encarga de recibir los movimientos de las diversas cámaras locales (vía FTP), de concentrar esta información, validar su contenido y enviarla al servidor. El cliente de la cámara permite efectuar estas

actividades, al igual que consultar acerca del estado de las cámaras (saldo de los movimientos presentados y recibidos por cámara, número de movimientos, si ya transmitieron sus movimientos, etc.).

- **Cliente Banco Central.** El Banco Central utiliza este cliente para:
- vigilar el estado del sistema, de los bancos y de las cámaras.
- iniciar, cancelar y ejecutar las actividades que le corresponden al Banco Central, como generar los simulaciones para detectar cuando un banco está en riesgo de ser excluido de algunas cámara y la liquidación, .
- consultar el monto de las líneas (otorgadas y recibidas), y una variedad de otros datos,
- generar reportes estadísticos,
- iniciar respaldos, verificación de bases de datos, etc.

Servidor. El servidor consiste de un conjunto de procedimientos (SQL) que son activados desde los clientes. Tiene también algunos procesos en lenguaje C, encargados de preparar y resolver el modelo para asignar créditos, de eliminar los movimientos en caso de exclusión de cámaras y de escribir los resultados en tablas que los clientes externos pueden consultar.

El administrador de base de datos sólo manda información a los clientes cuando éstos la consultan. Para evitar un exceso de consultas al servidor central, los clientes mantienen una base de datos local donde los usuarios realizan la mayoría de sus consultas. Cada vez que un usuario hace una consulta, el cliente interroga al servidor para verificar si éste tiene nueva información. De ser así, el cliente solicita sólo la información que le falta.

4. Operación

En esta sección se describe la operación del sistema.

4.1 Apertura del Sistema (14:00 horas)

- El administrador del sistema inicia las operaciones, con una instrucción del cliente Banco Central al servidor.

4.2 Operación Vespertina (14:00 a 22:30 horas)

- Los bancos participantes determinan y transmiten al sistema las líneas de crédito que otorgan.
- Los bancos presentan documentos al cobro en cada cámara, junto con la información del monto que le cobra a cada banco.
- El administrador de cada cámara local concentra la información, obteniendo una matriz de compensación y la transmite a Cecoban.
- Cecoban transmite la información, una matriz de compensación por cada cámara, al servidor en el Banco Central.

4.3 Cálculos Previos (23:00 a 24:00 horas)

- El Banco Central resuelve el modelo descrito en el inciso A.2, determinando los créditos que se tendrían que otorgar los bancos si fuera el proceso definitivo, e indica si un banco no tiene suficiente crédito y dinero para liquidar las cámaras, o si está cerca de no tenerlo.

- Los resultados preliminares de la compensación quedan disponibles para que los consulten los bancos involucrados.
- Si hay bancos que no puedan liquidar sus obligaciones o estén cerca de usar todo su crédito disponible, se les avisa para que tomen las medidas que consideren apropiadas.

4.4 Operación Matutina (7:00 a 8:30 horas)

- Los bancos envían a las cámaras locales la información referente a ajustes y devoluciones.
- El administrador de cada cámara local concentra la información y la transmite a Cecoban y éste la manda al servido.
- El sistema permite a los bancos ampliar las líneas de crédito que extienden a otros bancos y establecer líneas nuevas.

4.5 Liquidación (8:30 a 9:00 horas)

- El sistema efectúa el proceso de liquidación. Esto es:
- determina, resolviendo el modelo descrito en el inciso A.2 los créditos bilaterales,
- determina que bancos se tienen que retirar de que cámaras siguiendo el procedimiento descrito en A.3, y en caso de haber alguno, avisa a todos los bancos para que detengan sus proceso habitual para acreditar depósitos,
- genera instrucciones para afectar los saldos de los bancos en sus cuentas corrientes en el Banco Central. Esta es la primera operación del día en el sistema de cuentas.

4.6 Resultados (8:30 a 17:00 horas)

Los bancos pueden consultar sus resultados en la compensación.

A. Modelos y Procedimientos

A.1 Notación

Sea:

ch_{ij} : Monto total de los cheques a cargo del banco i presentados por el banco j .

S_i : Saldo del banco i en su cuenta corriente.

c_{ij} : Monto de la línea de crédito que el banco i otorga al banco j .

$LSDM_i$: Límite al saldo deudor multilateral del banco i .

G_i : Garantías que tiene el banco i para obtener crédito diurno en el Banco Central.

- ce_{ijk} : Tramo k del crédito que extiende el banco i al banco j para liquidar las cámaras.
- CG_i : Crédito garantizado que extiende el Banco Central al banco i .
- A_i : Crédito adicional que necesita el banco i para liquidar las cámaras.
- X_i : Variable auxiliar para penalizar la extensión de crédito por parte del banco i en exceso de su saldo favorable en las cámaras.

A.2 Determinación de los Créditos

Para asignar los créditos se minimiza

$$\sum_i \sum_j \sum_k \left(1 + \frac{k}{n}\right) ce_{ijk} + 0.5 \sum_i CG_i + 0.5 \sum_i X_i + 100 \sum_i A_i$$

sujeto a

- (1)
$$\sum_j (ch_{ij} + \sum_k ce_{ijk}) \leq \sum_j (ch_{ji} + \sum_k ce_{jik}) + S_i + CG_i + A_i \quad \text{para toda } i$$
 - (2)
$$\sum_j \sum_k (ce_{jik} - ce_{ijk}) \leq LSDM_i \quad \text{para toda } i$$
 - (3)
$$\sum_j \sum_k (ce_{ijk} - ce_{jik}) \leq \sum_j (ch_{ji} - ch_{ij}) + X_i \quad \text{para toda } i$$
 - (4)
$$0 \leq ce_{ijk} \leq \frac{c_j}{n} \quad \text{para todo } (i, j)$$
 - (5)
$$0 \leq CG_i \leq G_i \quad \text{para toda } i$$
- $0 \leq A_i \quad \text{para toda } i$
 $0 \leq X_i \leq S_i + G_i \quad \text{para toda } i$

La función objetivo define el orden en que el sistema asigna recursos y crédito:

- Saldo positivo en su cuenta corriente o capacidad de obtener crédito del Banco Central;
- crédito de bancos con saldo positivo en las cámaras;
- crédito de bancos, sin restricciones;

Las restricciones del grupo (1) pretenden que el saldo del banco i en su cuenta corriente no se sobrepase más allá del valor de las garantías que haya depositado en el Banco Central, las del grupo (2) limitan el crédito total a un participante como medida de seguridad, las del grupo (3) determinan la variable que penaliza el crédito neto extendido por los bancos más allá de sus resultados en las cámaras, las del (4) limitan los créditos al monto de las líneas concedidas y las del (5) limitan el crédito garantizado al monto de las garantías.

A.3 Cámaras Donde se Eliminan Bancos

Si al cierre del sistema todavía hay bancos que no puedan cumplir con sus obligaciones, se sigue el siguiente procedimiento:

Mientras quede algún banco sin la liquidez necesaria:

- Encontrar el banco i^* que requiera la mayor cantidad de crédito adicional para liquidar las cámaras.
- Identificar un conjunto de cámaras donde al banco i^* le hayan presentado cheques, tal que la suma de los cheques presentados no sea menor al déficit total del banco y tan pequeño como sea posible.
- Se eliminan los cheques del banco i^* en todas las cámaras del conjunto identificado en el punto anterior.
- Se resuelve el modelo descrito en A.2.

24/Sep/98