

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
VICERRECTORÍA DE FORMACIÓN
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN POSTGRADUADA**

Sistema de Banca Telefónica

**Colección de trabajos de diploma
presentada en opción al título de
Máster en Informática Aplicada**

Autor: Lic. David Batard Lorenzo

Tutor: Dr. C Jorge Gulín González

Ciudad de la Habana, julio de 2007

SÍNTESIS

La tendencia actual muestra que las entidades para ser más eficaces, eficientes y competitivas deben aplicar la informatización en todas las esferas. Contar con aplicaciones desarrolladas en computadoras posibilita un acceso rápido y fácil a la información lo que permite realizar una buena gestión. Es por ello que una de las principales tareas del Gobierno Cubano es desarrollar la Industria del Software, no solamente con el fin de insertarnos en el mercado de software a nivel mundial por su perspectiva económica, sino también por los beneficios que para el país aporta el desarrollo de sistemas informáticos para uso interno.

Debido al amplio proceso de informatización de la sociedad cubana que se lleva a cabo en los últimos años y como respuesta a una necesidad de la población en general respecto al pago de los servicios se hace necesario la creación de un sistema para agilizar este proceso, con este fin surge Telebanca.

En este trabajo se muestra al sistema Web Telebanca que ha sido desarrollado con el uso de las herramientas Visual Studio .Net 2005 y SQL Server 2000. Contiene además un conjunto de consideraciones que se tuvieron en cuenta a la hora de diseñar la Arquitectura de Software, también se muestran algunas acciones particulares que se llevaron a cabo en el momento de implementar determinadas funcionalidades del sistema. Al final se describen resultados que hoy tiene el sistema con más de 6 meses de puesta en práctica.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
VISIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN INFORMÁTICA.....	8
Los requisitos no funcionales son las propiedades o cualidades que el producto debe tener y representan las características del producto. A continuación se muestran los requisitos de Telebanca.....	10
Requerimientos de apariencia o interfaz externa.....	10
Requerimientos de Usabilidad.....	10
Requerimientos de Rendimiento.....	10
Requerimientos de Soporte.....	11
Requerimientos de Portabilidad.....	11
Requerimientos de Seguridad.....	11
Requerimientos de Software.....	11
Requerimientos de Hardware.....	12
Restricciones en el diseño y la implementación.....	12
PRINCIPIOS UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURACIÓN, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA TELEBANCA.....	12
RESULTADOS OBTENIDOS EN EL SISTEMA TELEBANCA.....	20
CONCLUSIONES.....	20
RECOMENDACIONES.....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22
ANEXOS.....	23

INTRODUCCIÓN

El pago de los servicios es una gestión que demanda de gran cantidad de personal en oficina para el trabajo en las áreas comerciales en el cobro de estos servicios, además personal para el cobro de los servicios circula en la ciudad con dinero en efectivo, existiendo quejas de la población con respecto al pago de los servicios. Para la población el pago de servicios es engorroso y dilatado, demanda de gran cantidad de tiempo, en horario laboral.

Por otra parte las empresas tienen que contratar muchas personas para llegar a cada uno de los hogares y para responder a las quejas y reclamaciones. Hay un alto riesgo en determinados servicios donde los cobradores tienen que circular con gran cantidad de efectivo. La población debe trasladarse para realizar el pago así como invertir gran cantidad de horas para realizar las colas y el pago de los servicios en horario laboral.

Con el fin de proveerse de la herramienta que permite el pago de los servicios se le solicita a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), por parte de la dirección del Banco Central de Cuba, la realización de un software que permita una vía para la gestión del pago de servicios más sencilla para la población y las empresas e instituciones que brindan el servicio y a la vez brinde información a la población de los servicios que realiza el banco. Esta herramienta ya ha sido desplegada en la Empresa de Servicios Informáticos del Banco Nacional de Cuba SIBANC y está actualmente en explotación.

La tendencia actual muestra que las entidades para ser más eficaces, eficientes y competitivas deben aplicar la informatización en todas las esferas. Contar con aplicaciones desarrolladas en computadoras posibilita un acceso rápido y fácil a la información lo que permite realizar una buena gestión. Es por ello que una de las principales tareas del Gobierno Cubano es desarrollar la Industria del Software, no solamente con el fin de insertarnos en el mercado del software a nivel mundial por su perspectiva económica, sino también por los beneficios para el país en el desarrollo de sistemas para uso interno.

En la actualidad son muchas las empresas en otros países que han optado por el desarrollo de sistemas de banca telefónica en la gestión del cobro de los servicios que prestan al cliente, como estrategia para ofrecer flexibilidad a estos para que puedan realizar todo tipo de operaciones en tiempo real y desde cualquier punto por distante que este sea. Este tipo de servicio nació orientado a un segmento de la población, profesionales con alta dedicación laboral que cuenta con poco tiempo y con el fin de alcanzar mejor calidad, operatividad y rapidez en la atención al cliente. En Cuba no se había explorado aun en este campo, por lo que somos pioneros en el tema, pero en el mundo son muchas las entidades que operan con banca telefónica como son Caixa Galicia, entidad de Crédito sujeta a la supervisión del Banco de España, BICE y RIPLEY de Chile, Grupo Financiero G&T Continental en Guatemala, entre otros. La mayoría ofreciendo servicios de consulta de saldo, recepción de reclamos, transferencias, pago de servicios básicos, etc. [1][2][3].

El transcurso del proyecto Telebanca ha estado enfocado en tomar las decisiones correctas para desarrollar un software cuya aplicación tendrá un alto valor social, orientado a elevar la eficiencia del pago de los servicios tanto para las empresas como para los clientes.

En el trabajo se parte de la hipótesis de que la calidad, confiabilidad y rapidez de la información, así como el aumento de la productividad y humanización del trabajo se logra con un sistema integral automatizado que brinde el servicio de banca telefónica.

Constituye el Objetivo general del trabajo: Realizar un sistema de Banca Telefónica que automatice el proceso de pagos de los servicios.

En el sistema que se ha desarrollado se han tomado un conjunto de decisiones relacionadas con la arquitectura, la seguridad, el tratamiento de los datos así como en la implementación de sus funcionalidades que han contribuido a los buenos resultados que hoy exhibe el mismo.

Para realizar la investigación se tuvo en cuenta los métodos siguientes:

Análisis y Síntesis: para el procesamiento de la información y arribar a las conclusiones de la investigación, así como precisar las características del modelo arquitectónico propuesto.

Histórico – Lógico: Para determinar las tendencias actuales de desarrollo de los modelos y enfoques arquitectónicos.

Observación: Para la percepción selectiva de las restricciones y propiedades del sistema y sistémica para el control de la evolución de la arquitectura inicial.

Este documento esta formado por:

Una visión de la solución que describe brevemente las características del sistema Telebanca, seguidamente se refiere los principios utilizados en la estructuración, diseño e implementación del sistema, luego se describen los resultados obtenidos y a esto le siguen las conclusiones, recomendaciones, Bibliografía y anexos.

Al mismo se anexan los trabajos de diploma:

"Diseño de la arquitectura del proyecto Telebanca"

"Concepción y desarrollo del Módulo Gestión de Autenticación de los Clientes del Proyecto Telebanca"

"Concepción y desarrollo del Módulo Servicio de Pago del proyecto Telebanca"

VISIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN INFORMÁTICA

El proyecto de Banca Telefónica, centra su actividad en la posibilidad de Pago de Servicios de poseedores de Cuentas de Ahorro asociados a Tarjetas Débito RED del Sistema Bancario a través de las operadoras de la Banca Telefónica, las cuales ejecutan las transacciones a partir de las indicaciones recibidas del cliente por vía telefónica.

La UCI desarrolló la aplicación Telebanca la cual soporta la gestión de pago de servicios, el servicio de información a través de un Centro de Llamadas y la personalización de las tarjetas necesarias para la utilización de este servicio. El sistema debe interactuar con los Web Services que han desarrollado los Bancos, y que se encarga de interactuar con las cuentas.

Este producto está compuesto por 4 módulos o paquetes los cuales son:

Módulo Administración.

El módulo de administración es el encargado de que cuando el administrador capte los datos generales de la organización donde se vaya a explotar el sistema y la configuración del sistema, permite salvar y restaurar datos, actualizar a los usuarios; otorgarle accesos y permisos y actualizar los roles del sistema. Le permite a los usuarios del sistema autenticarse, cambiar la clave, consultar las notificaciones, realiza el acceso a la ayuda general y sobre todo garantiza el acceso a cada uno de los subsistemas.

Módulo de Servicio de Información.

El módulo Servicio de Información tiene como objetivo brindar al cliente tanto de la de Agenda Electrónica, que reúne todos los datos de las entidades pertenecientes al Sistema Bancario Nacional o que se relacione con este, como información de los procesos solicitada por los clientes a través de la operadora que lo atiende, lo cual será registrado por el sistema. Existirá un Administrador de Información que gestionará la información que se brinda y hará reportes de acuerdo a las necesidades.

Módulo Gestión de Autenticación de los clientes.

El módulo de Gestión de Autenticación de los Clientes es el encargado de generar las Autenticaciones de los Clientes (crear una tarjeta con PIN y matriz asociada para cada cliente) de acuerdo con las solicitudes llegadas de las sucursales a través de los Web Services. El módulo permite a las operadoras de Impresión de Tarjetas y Pines respectivamente imprimir las tarjetas y pines generados, de una forma independiente notificándole de forma automática las autenticaciones impresas a cada banco al final del día y generar un reporte de estas impresiones por lotes. Permite dar baja a una tarjeta (por motivo de pérdida de la tarjeta o del PIN asociado, porque el propietario ya no quiera ser cliente de Banca Telefónica u otros motivos) por lo que se puede eliminar completamente la tarjeta o volverle a asignar un PIN y una matriz, notificando de forma automática las procesadas a cada banco al final del día. Debe además permitir la captación de las matrices a partir de un fichero al Administrador de la Banca Telefónica y el envío de las conciliaciones de las tarjetas impresas y solicitudes de baja procesadas de manera auxiliar si hubo problemas al intentar hacerse automáticamente.

Módulo Servicio de Pago.

El modulo de Pago de Servicio se encarga de responder a las siguientes solicitudes del cliente: pago de los servicios, la consulta de saldo, iniciación de reclamaciones, poner tarjeta en caliente, las cuales son ejecutadas por la operadora de servicio de pago, además debe permitir que el Administrador de la Banca Telefónica realice las conciliaciones de las tarjetas en calientes, las transacciones y las reclamaciones con los bancos de manera auxiliar si hubo problemas al hacerse automáticamente, además es responsable de la configuración de los bancos donde los clientes tiene sus cuentas y de los servicios que se brindan.

Deberá intercambiar información con la base de datos del Banco a través del Web Services que elaborarán los compañeros del banco, recibirá información de demanda de generación de autenticación a los clientes del servicio y actualiza dichas solicitudes en función del estado y solicita consultas de

saldos, y solicitudes de pagos de servicios, así como le entrega la lista de reclamaciones realizadas, entre otras informaciones a intercambiar.

Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales son las propiedades o cualidades que el producto debe tener y representan las características del producto. A continuación se muestran los requisitos de Telebanca.

Requerimientos de apariencia o interfaz externa.

La herramienta propuesta será usada por personas que no necesariamente tienen conocimientos profundos de informática, por lo que la interfaz debe ser amigable y fácil de usar, de manera que no sea una dificultad para los usuarios el uso de esta.

Requerimientos de Usabilidad.

La herramienta será utilizada por operadores que no necesariamente tendrán experiencia en el uso de la computadora, a estos se les dará un adiestramiento básico en el uso de la computadora y fundamentalmente en el uso de la aplicación. Estas personas tendrán un nivel de acceso en la aplicación, en la cual realizarán solamente las acciones que tienen asignadas.

Requerimientos de Rendimiento.

Para un funcionamiento óptimo de la aplicación se seguirán las diferentes técnicas de elaboración en la Web, que faciliten el rápido acceso a sus páginas. La eficiencia del producto estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en el modelo Cliente/Servidor, y la velocidad de las consultas en la Base de Datos.

La herramienta propuesta debe ser rápida y el tiempo de respuesta debe ser el mínimo posible, adecuado a la rapidez con que el cliente requiere la respuesta a su petición. El tiempo de respuesta de la operadora al cliente debe estar alrededor de los 2.5 segundos.

Requerimientos de Soporte.

Para garantizar el soporte de esta herramienta, se documentará la aplicación con un manual de ayuda para los usuarios, así como la posibilidad de emitir sus quejas y sugerencias a los desarrolladores de la herramienta, por correo o por teléfono, realizar mantenimiento al sistema y darle solución a cualquier problema que surja con la aplicación.

Requerimientos de Portabilidad.

La herramienta propuesta podrá ser usada bajo cualquier sistema operativo; el Servidor Web bajo sistema operativo Windows 2000 en adelante, y la Base de Datos bajo Windows Server 2000 en adelante. Los servidores Web y de Base de datos deben estar en PC distintas. Para su implementación se usará como herramienta de desarrollo Visual Studio .Net y Gestor de Base de Datos SQL Server 2000.

Requerimientos de Seguridad.

Confidencialidad: la información manejada por el sistema debe estar protegida de acceso no autorizado y divulgación. Deberán estar encriptadas las matrices que se asociarán a las distintas tarjetas de autenticación de los clientes.

Integridad: la información manejada por el sistema debe ser objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes.

Disponibilidad: La aplicación deberá estar disponible en todo momento para aquellas personas con acceso a la información y los mecanismos utilizados para lograr la seguridad no deben ser un obstáculo a los usuarios para obtener los datos deseados en un momento dado.

Requerimientos de Software.

En la computadora de los usuarios sólo se requiere de navegador para Internet o Intranet, bajo cualquier sistema operativo; en el Servidor

Web, sistema operativo Windows 2000 en adelante, y en la Base de Datos, Windows Server 2000 en adelante. Para su implementación se usará como herramienta de desarrollo Visual Studio .Net y Gestor de Base de Datos SQL Server 2003.

Requerimientos de Hardware.

En el cliente se requiere de una máquina de 128 MB de RAM, dos servidores Web con 1 Giga de RAM como mínimo, y el servidor de Base de Datos con 2 Giga de RAM y 80 GB de capacidad del disco duro, todas las computadoras implicadas en los servidores, la administración como las de los usuarios, deben estar conectadas a una red y tener al menos 100 MB de velocidad.

Restricciones en el diseño y la implementación

Se debe realizar una herramienta que permita dar respuesta en el menor tiempo posible, garantizando la calidad del sistema y la conexión con el Web Service, la base de dato debe ser desarrollada en SQL Server. Para garantizar el desarrollo de la aplicación se utilizará como guía el Proceso Unificado de Desarrollo, obteniendo como documentación los distintos artefactos propuestos. Se utilizará para realizar los modelos del sistema UML (Unified Modelling Language) y como herramienta de apoyo a este Lenguaje de Modelación se utiliza Rational Rose. Para la gestión de configuración se utilizará Subversión y Tortoise.

PRINCIPIOS UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURACIÓN, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA TELEBANCA.

Este proyecto desde sus inicios por su importancia y necesidad de puesta en práctica lo antes posible se concibió su desarrollo para un tiempo de duración de 3 meses a 4 meses, comenzando en mayo y con fecha de culminación a mas tardar para finales de agosto, esto requería de un desarrollo ágil y de poner en practica las

mejores y más avanzadas técnicas del desarrollo de software, así como un correcto uso de las tecnologías, que permitieran un desarrollo de manera eficiente y en breve tiempo, pues además el negocio no tenía precedentes en nuestro país y esto avizoraba una serie de construcciones y reconstrucciones en la lógica del negocio del sistema.

La decisión de implementar el producto a través de la concepción de un sistema basado en la web estuvo dada por las características de este tipo de aplicación y que nos eran muy necesarias como son:

1. **Actualización.** Las aplicaciones basadas en web están siempre actualizadas con el último lanzamiento sin requerir que el usuario tome acciones pro-activas, y sin necesitar llamar la atención del usuario o interferir con sus hábitos de trabajo.
2. **Inmediatez de acceso.** Las aplicaciones basadas en web no necesitan ser descargadas, instaladas y configuradas. Usted accede a su cuenta online y están listas para trabajar sin importar cuál es su configuración o su hardware.
3. **Facilidad de prueba.** Finalmente no habrá más obstáculos para permitir pruebas sencillas y efectivas de herramientas y aplicaciones. Actualmente, especialmente cuando hablamos de software costoso, hay todavía una gran cantidad de funcionalidades y pequeños detalles que no pueden ser totalmente probados o descubiertos.
4. **Menos requerimientos de memoria.** Las aplicaciones basadas en web tienen muchas más razonables demandas de memoria RAM de parte del usuario final que los programas instalados localmente. Al residir y correr en los servidores del proveedor, a esas aplicaciones basadas en web usa en muchos casos la memoria de las computadoras que ellos corren, dejando más espacio para correr múltiples aplicaciones del mismo tiempo sin incurrir en frustrantes deterioros en el rendimiento.
5. **Precio.** Las aplicaciones basadas en web no requieren la infraestructura de distribución y soporte técnico requerido por el software de escritorio tradicional.

Esto permite que las aplicaciones online cuesten una fracción de sus contrapartes de escritorio.

6. **Múltiples usuarios concurrentes.** Las aplicaciones basadas en web pueden realmente ser utilizada por múltiples usuarios al mismo tiempo. Lo que facilita la concurrencia de los procesos de negocio.
7. **Desarrollar aplicaciones en el lenguaje que usted quiera.** Una vez que las aplicaciones han sido separadas de computadoras locales y sistemas operativos específicos esas pueden también ser escritas en prácticamente cualquier lenguaje de programación. Ya que las aplicaciones web son esencialmente una colección de programas más que un simple programa, ellas podrían ser escritas en cualquier lenguaje de programación que esté por ahí. Mientras que para software escritorio usted está limitado a usar el mismo lenguaje que el sistema operativo subyacente este no es el caso cuando la aplicación de software es independiente del sistema operativo. [4]

Como ambiente de desarrollo el Visual Studio.NET provee características que son aprovechables por Telebanca, al facilitar la comunicación con las distintas sucursales bancarias que tienen implementados numerosos servicios web utilizando la tecnología .net, esto nos brindaría mayores rendimientos, que utilizar otras tecnologías que manejan servicios web pero que requieren de tratamientos diversos a la hora de interactuar entre sí, al ser manejados entre diversas tecnologías. Parejo a esto estaba el hecho de contar con un grupo de desarrollo entrenado en la plataforma de .Net para el lenguaje de C#, lo cual agiliza el desarrollo.

Visual Studio.NET ofrece varias ventajas importantes acerca de los modelos de programación Web anteriores:

Mejor rendimiento: Puede aprovechar las ventajas del enlace anticipado, la compilación just-in-time, la optimización nativa y los servicios de caché desde el primer momento. Esto supone un incremento espectacular del rendimiento antes de siquiera escribir una línea de código.

Compatibilidad con herramientas de primer nivel: El marco de trabajo de ASP.NET se complementa con un diseñador y una caja de herramientas muy completos en el entorno integrado de programación (Integrated Development Environment, IDE) de Visual Studio.

Eficacia y flexibilidad: La biblioteca de clases de .NET Framework, la Mensajería y las soluciones de Acceso a datos se encuentran accesibles desde el Web de manera uniforme. ASP.Net es también independiente del lenguaje, por lo que puede elegir el que mejor se adapte a la aplicación o dividirla en varios lenguajes.

Simplicidad: Facilita la realización de tareas comunes, desde el sencillo envío de formularios y la autenticación del cliente hasta la implementación y la configuración de sitios.

Facilidad de uso: Emplea un sistema de configuración jerárquico, basado en texto, que simplifica la aplicación de la configuración al entorno de servidor y las aplicaciones Web. No se requiere el reinicio del servidor, ni siquiera para implementar o reemplazar el código compilado en ejecución.

Escalabilidad y disponibilidad: El motor de tiempo de ejecución de ASP.NET controla y administra los procesos de cerca, por lo que si uno no se comporta adecuadamente (filtraciones, bloqueos), se puede crear un proceso nuevo en su lugar, lo que ayuda a mantener la aplicación disponible constantemente para controlar solicitudes.

Posibilidad de personalización y extensibilidad: Permite insertar código en el nivel adecuado, siendo posible extender o reemplazar cualquier subcomponente del motor de tiempo de ejecución de ASP.NET con su propio componente escrito personalizado.

Seguridad: Con la autenticación de Windows integrada y la configuración por aplicación, se puede tener la completa seguridad de que las aplicaciones están a salvo. [5]

Arquitectura

Para la arquitectura del sistema se eligió un estilo arquitectónico basado en capas, en este estilo arquitectónico cada capa proporciona servicios a la capa superior y se sirve de las prestaciones que le brinda la inferior, al dividir un sistema en capas, cada capa puede tratarse de forma independiente, sin tener que conocer los detalles de las demás. La división de un sistema en capas facilita el diseño modular, en la que cada capa encapsula un aspecto concreto del sistema y permite además la

construcción de sistemas débilmente acoplados, lo que significa que si se minimiza las dependencias entre capas, resulta más fácil sustituir la implementación de una capa sin afectar al resto del sistema, por lo que se propone para la realización del proyecto Telebanca crear una arquitectura utilizando una arquitectura de cuatro capas, Presentación, Lógica de Negocio, Acceso a Datos y Modelo de Datos, utilizando interfaces para la comunicación entre dichas capas, para que el desarrollo del proyecto sea paralelo e independiente.

Presentación:

En esta capa tenemos los ASP.NET Web Forms, que contienen las interfaces necesarias para que el usuario y el sistema intercambien toda la información necesaria y está también Procesamiento de Interfaz que no es más que la definición de una estructura que soporten los procesos de interacción del sistema con el usuario de este, o sea aquí es donde se definen algunas clases que se encargarán de llevar a cabo funciones tales como mostrar los errores, control del sistema de navegación web en el servicio de pago, etc.

Negocio:

Esta capa almacena todos los procesos del negocio, todas las transformaciones y procesos del sistema, que en nuestro caso estarían gestionados por el Webservice (WS).

La capa de presentación y la capa de lógica del negocio van a interactuar a través del WS. En la capa de presentación se cargan las referencias web (WebReferences, en inglés) correspondientes al WS, y de esta forma se pueden crear objetos del tipo WS para poder tener visualización de todos los servicios que brinda esta capa.

Usar un WS como controladora en vez de una clase tradicional proporciona cierta escalabilidad al sistema pues permite a Telebanca realizar un acoplamiento en el futuro con otras aplicaciones que necesiten de sus procesos de negocio, como lo puede ser la gestión de un a operadora automática lo que conllevaría a no necesitar de la capa de presentación para gestionar el pago y otros servicios como el de información. El rendimiento en este caso es similar al de utilizar una clase pues este web service gestionaría la comunicación entre capas de la aplicación fundamentalmente, lo cual no requiere de un uso de la red y por tanto una

consecuente interpretación de solicitudes hechas a través de los protocolos http y SOAP.

Acceso a Datos

Esta capa es la encargada de manipular toda la información que respecta con el acceso a la base de datos, está formada por la Interfaz de Datos y por el Manipulador de Datos, este último es el encargado de interactuar con la Base de Datos para realizar todos los procesos de persistencia. Además interactúa con los WS de los bancos para garantizar la comunicación con ellos. Extrae también los datos de la Base de Datos y los convierte en objetos persistentes propios del sistema. La interfaz de datos no es más que las clases persistentes de las cuales sus objetos transitan por las demás capas de la aplicación (preferentemente la capa del negocio).

Base de Datos

Esta capa contiene el modelo de datos de la aplicación, está compuesta por tablas que almacenan los datos requeridos por la aplicación y las relaciones entre ellas, además contiene los Jobs que son requeridos para el mantenimiento de la base de datos, que fueron ubicados en esta capa pues a pesar de poder ser concebidos como métodos de la capa de negocio, requerían de un nivel de independencia de la aplicación pues estos necesitan ejecutarse en la mayor parte del tiempo sin una orden explícitamente dada.

En las capas de lógica de negocio y acceso a datos se aprovechan las características que ofrece el lenguaje C# para dividir una clase en clases parciales, como en el caso de las clases Usuario y DataHandler, pues era necesario que para cada módulo existiera la posibilidad de editar estas clases ya que son comunes a toda la aplicación. Esto facilitó conjuntamente con la división por capas de la aplicación a incrementar el trabajo en paralelo de los programadores y reducir el tiempo de entrega.

Autenticación

Otra interrogante sobre el sistema es como lograr que los usuarios se autentifiquen a través del teléfono, para realizar esto se requiere de un mecanismo que sea sencillo y fácil de utilizar por todo tipo de cliente, en el mundo existen diversas formas que logran identificar personas haciendo uso de medios tecnológicos para el reconocimiento de la voz, la retina, las firmas manuscritas, entre otros, pero para nuestra aplicación ninguno de estos métodos sería factible pues sólo contamos con la voz del cliente con amplias posibilidades de ser distorsionada por el teléfono y esto requeriría de mucho procesamiento pues es difícil reconocer la voz de una persona de entre todos los individuos de una ciudad, además esto imposibilita que un familiar realice un pago autorizado por el cliente de Telebanca.

Similar a cómo se autentifica usuarios de la tarjeta propia de ETECSA, donde el usuario tiene una tarjeta con un número que identifica a la misma y otro para ser introducido y permitir la llamada y la consulta del saldo, o como en las tarjetas de débito RED de la red de cajeros automáticos en la que el cliente deberá introducir un PIN (Personal ID Number). Para Telebanca se utiliza una combinación de ambas técnicas en la que cada usuario debe tener una tarjeta con un PIN de cuatro dígitos y una matriz de 10 filas con 10 columnas, con dos números en la intersección de cada fila con columna. Este tipo de autenticación protege al cliente, en gran medida, de que personas autorizadas utilicen a Telebanca para hacer pago de servicios no autorizados, pues para ser reconocido como un cliente del sistema es necesario proveer de dos dígitos del PIN y dos intersecciones en la matriz (cuatro dígitos) además del número de tarjeta. Esta forma también protege al usuario de todo aquel que pueda estarlo escuchado a la hora de enviar la información pues no siempre el sistema solicitará las mismas coordenadas de la matriz ya que son seleccionadas al azar cada vez.

Para que cada tarjeta tenga una matriz asociada es necesario contar con un conjunto de matrices únicas previamente introducidas a la base de datos del sistema, que llegarán a través de un fichero texto, suministradas por el ministerio del interior tras previo acuerdo entre ambas instituciones. El sistema Telebanca se encargará

de encriptar e introducir el contenido de este fichero al sistema, es por ello que este debe estar ajustado al formato que se describe a continuación.

Primeramente un número que identificará a cada matriz seguido de un cambio de línea, seguidamente diez filas de 20 caracteres numéricos, cada una seguida de un cambio de línea, como se muestra a continuación:

```
1
12957458970685647389
75663553588899595777
06858463453536447785
99556446475868969694
96756453567647855555
85756456464657557588
44646557576688686854
86756645646456575675
95656657676758658686
856776767687878788
2
65869697679979798979
88658858569697799797
78575668688687786969
57575775766466446644
85857567684848747657
95856456345347758860
45755568686734445658
74585856868464678686
84746575766868686888
85756566564564454664
3
47757756868687878787
75868687897875566565
757576776766775757
84858585657767767676
76755655577767668686
44884845858886868699
95957744464644747485
88556766464747775757
757575755757757577
95857557556456646556
```

Este número que identifica cada matriz nos provee de un mecanismo para evitar errores ya que no deben existir matrices repetidas y así no tener a clientes compartiendo una matriz, mejorando el proceso de autenticación.

Las matrices deberán estar encriptadas en la base de datos para esto se elige el algoritmo Rijndael por permitir la mejor combinación de seguridad-velocidad-eficiencia en comparación con otros muchos algoritmos.

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL SISTEMA TELEBANCA

El sistema Telebanca se encuentra en estos o momentos prestando servicios a la población mostrando buenos resultados, con tiempos de respuesta inferiores a los 2.5 segundos como se había previsto.

Solo se está trabajando con una sucursal del banco metropolitano pues con esta se establecieron los estándares de comunicación, paulatinamente se irán incorporando las demás sucursales bancarias en la medida que vayan implementando los servicios web requeridos.

La empresa ETECSA ya está también sirviéndose de las prestaciones del sistema pues cuenta con la tecnología necesaria para que exista una comunicación entre ambas, además esto hace posible que todos los ciudadanos del país que se acojan a los servicios de Telebanca pueden efectuar ya este tipo de pago simple pues la empresa de telecomunicaciones de Cuba tiene un registro centralizado de todos sus clientes y el pago de sus cuotas. Otras empresas que se han asociado a Telebanca son OBE, Aguas de la Habana y el Minint para el pago de las multas.

El sistema fue presentado como parte del Stand de la UCI en la feria de Informática 2007, también ha sido premiado en la exposición de las BTJ de este mismo año a nivel universitario, y en la comisión de base del XVI fórum de ciencia y técnica de la facultad 4.

CONCLUSIONES

Es de vital importancia que todo sistema de software esté respaldado por una arquitectura sólida que facilite el entendimiento del mismo, que sea capaz de organizar el desarrollo, fomentar la reutilización y hacer evolucionar el sistema.

Se desarrolló una arquitectura de cuatro capas que facilitó el desarrollo paralelo del sistema, el mantenimiento y soporte de la aplicación al tratarse cada capa de forma individual y se usó un servicio web como controlador pensando en futuras versiones de la aplicación.

Se estructuró el sistema en cuatro módulos divididos por funcionalidades específicas, para facilitar el trabajo del equipo de desarrollo.

Los procesos bancarios evolucionan a la par que lo hacen las tecnologías de la información y las comunicaciones, por ello que cada día soportan nuevas formas de pago y por tanto nuevos y más sofisticados métodos de autenticar a sus clientes.

Las técnicas de criptoanálisis mejoran cada día y ello hace necesario la creación de nuevos y mejores métodos de cifrado para lograr seguridad en los sistemas. Los servicios web ofrecen ilimitadas potencialidades para la integración de aplicaciones, reduciendo el costo en desarrollo y mantenimiento de software para las empresas que utilicen este tipo de componente software.

Con la implantación de este sistema se pretende brindar un servicio más cómodo, directo y sencillo. Dado que el cobro de los servicios será una actividad menos engorrosa para la empresa y la población; menos introducción de errores en la información que se maneja al eliminar parte del trabajo manual; gestión de información con mayor rapidez y certeza para la toma de decisiones; disminución del personal en las áreas comerciales y circulando en la ciudad para el cobro de los servicios; mayor capacidad de respuesta ante una reclamación.

Con el estudio realizado a lo largo de todas las etapas de desarrollo y el sistema que se ha logrado implementar, se cumple con el objetivo general de este trabajo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al equipo de desarrollo de la versión 2.0 que proponga un nuevo diseño de arquitectura que tenga en cuenta las características de una aplicación de escritorio.

Desarrollar nuevos mecanismos de autenticación que resulten más comprensibles y fáciles de usar a toda la población en general.

Estudiar los nuevos estándares de cifrado que surjan en los próximos años con vistas a actualizar el sistema y garantizar la seguridad de los datos.

Desarrollo de una aplicación Web que permita a los clientes o las empresas asociadas realizar las operaciones de forma personal en la Web y no a través de una Operadora, de esta forma le permitiría a los usuarios que tienen la posibilidad de conexión ya sea en su trabajo o desde su casa realizar el proceso desde allí, sin restringir el servicio de Operadora para los demás clientes que no tengan dicha oportunidad.

Continuar trabajando en la mejora de los resultados de la aplicación, para de esta forma perfeccionar aun más los servicios que presta la misma.

Por último se recomienda la puesta en funcionamiento para todas las provincias del país la mayoría de los servicios que están asociados a Telebanca, ya que actualmente solo se brinda el servicio de pagar el teléfono que es con la Empresa ETECSA.

BIBLIOGRAFÍA

[1] ARGENTARIA, B. B. V. Línea BBVA: Servicios avanzados de banca telefónica. Disponible en:
http://www.cervantes.es/seg_nivel/lect_ens/oesi/Estudios%20de%20caso/bbva.PDF.

[2] CABELLO, L. M. C. Modelo de dimensionamiento de un Call Center basado en simulación de sistemas, 2006. [1]. Disponible en:
<http://www.pucp.edu.pe/facultad/ingenieria/seccion/industrial/docs/Modelo%20de%20dimensionamiento%20de%20un%20call%20center%20basado%20en%20la%20simulacion%20de%20sistemas.pdf>.

[3] COMUNICACIONES, U. E. CALL CENTER. Disponible en:
[http://www.unionnetwork.org/uniindep.nsf/4f88980a9911f5eec1256db2003d8895/8c922a8af61a70a8c1256dc600479468/\\$](http://www.unionnetwork.org/uniindep.nsf/4f88980a9911f5eec1256db2003d8895/8c922a8af61a70a8c1256dc600479468/$)

[4] Ventajas de la web. Disponible en:
http://www.masternewmedia.org/es/aplicaciones_web/temas_de_aplicaciones_web/Beneficios_De_Las_Aplicaciones_Basadas_En%20Web_Y_El_Anuncio_De_Microsoft_De_La_Era_En_Vivo.htm

[5] Introducción Asp.Net. Disponible en:
<http://www.adrformacion.com/cursos/aspnet2/leccion3/tutorial1.html>

Rossberg , Joachim and Redler, Rickard 2006. Pro Scalable .NET 2.0 Applications Designs. New York, USA.

J.D. Meier, Srinath Vasreddy, Ashish Babbar and Alex Mackman, 2004. Improving .NET Application Performance and Scalability. USA.

ANEXOS

Glosario de terminos

Pago de Servicios:

Pago de un cliente a una Empresa por el servicio recibido o deuda contraída con la misma.

Cuentas de Ahorro asociados a Tarjetas Débito RED:

Cuentas de Ahorro abiertas por el Cliente en bancos emisores de Tarjetas Débito RED (inicialmente se trabajará con las del Banco Metropolitano).

Red de Cajeros Automáticos:

Cajeros Automáticos conectados a un Centro de Control a través de una red de transmisión de datos.

Cliente:

Persona que utiliza el servicio brindado por las Empresas (En este caso es el que accederá al pago del mismo a través de la Banca Telefónica).

Centro de Llamadas:

Lugar único donde se recibirán todas las llamadas telefónicas, las operadoras ejecutarán las transacciones a partir de las indicaciones recibidas por el cliente.

Servicios de Banca Telefónica:

Servicios que pueden ser pagados a través de la modalidad de Banca Telefónica (Agua, Luz, Teléfono, etc.).

Sabic:

Sistema Automatizado Contable encargado de reflejar el movimiento contable de pago de servicio en la cuenta de ahorro del cliente.

Transacciones:

Operaciones a realizar asociadas a una indicación recibida por el cliente y que pueden involucrar a varios entes indistintamente (Cliente, Empresa, Sucursal Electrónica, Sabic, etc.). Cada tipo de transacción debe ser identificada de manera única.

Sucursal Electrónica:

Sucursal asociada a determinado Banco Comercial encargada de procesar todas las transacciones electrónicas efectuadas a las cuentas de ahorro de clientes con tarjetas. Estas transacciones pueden provenir de Cajeros Automáticos, del Centro de Llamadas o de otros bancos/sucursales.

Tarjetas de autenticación asociada a la cuenta:

Tarjeta necesaria para poder acceder el cliente a los servicios de Banca Telefónica. Contribuye a la seguridad del sistema.

Traza de las transacciones:

Número que identifica de forma única en el día una transacción.

Consultas de movimientos:

Transacción que posibilita conocer los últimos movimientos contables que se le han realizado a determinada cuenta de ahorro de un cliente.

Saldos:

Transacción que posibilita consultar el saldo contable de la cuenta de ahorro del cliente.

Pago del servicio:

Transacción que posibilita realizar el pago de servicio solicitado teniendo como efecto final el correspondiente movimiento contable en la cuenta de ahorro del cliente.

Matrices:

Cuadro compuesto con números colocados en filas y columnas. La matriz se imprime en las tarjetas de autenticación del servicio de Banca Telefónica.

PIN:

Numero de Identificación Personal (clave) asociado a una tarjeta.

Personalización de las tarjetas:

Asignación de la tarjeta a una persona o cliente específico. Darle carácter personal a una tarjeta a partir de la introducción en la banda magnética e/o impresión en el frente de la tarjeta de determinada información única.