
Guías técnicas Grupo Danysoft:

InterBase para programadores Delphi



Por Pablo Reyes – Equipo Grupo Danysoft
febrero de 2002 - (902) 123146

www.danysoft.com

Este documento se ha realizado utilizando *Doc-To-Help®*, distribuido por :



Danysoft Internacional
Avda de España 17
28100 Alcobendas – Madrid

Tfno. 902.123146
Fax. 902.123145

<http://www.danysoft.com>

<http://www.danyshop.com>

danysoft@danysoft.com

InterBase para programadores Delphi

Esta es una serie de artículos dedicados al uso de InterBase con Delphi. El objetivo de todos y cada uno de ellos será introducir a los programadores Delphi principiantes e intermedios en el desarrollo de aplicaciones de bases de datos cliente-servidor utilizando Delphi e InterBase para Windows.

Al momento de comenzar esta serie las versiones disponibles eran las siguientes:

- InterBase 6.5
- Delphi 6 update pack 1

Mi intención es escribir acerca de la versión más reciente, con lo cual, si al momento de escribir los demás artículos de esta serie está disponible una versión nueva, haré todo lo posible para escribir acerca de ella.

Hoja de ruta

Lo que sigue es una enumeración de los artículos de esta serie en orden de aparición. Quizás surjan nuevos artículos pero al menos con esta lista tendrán una idea global de los temas que trataré:

- Introducción a InterBase.
- Introducción al SQL de InterBase: DDL y DML.
- Creación de una base de datos con InterBase: utilizando SQL y utilizando las herramientas visuales de InterBase y de Delphi.
- De Delphi a InterBase ida y vuelta: componentes de conectividad y acceso a datos.

Introducción a InterBase

Este artículo es el primero de una serie dedicados al uso de InterBase con Delphi.

Objetivo

El objetivo de este artículo es presentar las principales características técnicas de InterBase de manera tal que puedan ser comprendidas por programadores principiantes que recién se hayan iniciado o todavía no lo hayan hecho en el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor con InterBase y Delphi.

Quizás muchos de Uds. ya estén familiarizados con ellas pero otros ni siquiera conocen de la existencia de InterBase o han trabajado siempre con administradores de archivos como Paradox, dBase o Access.

Introducción a InterBase

InterBase es un sistema administrador de bases de datos relacionales (Relational DataBase Management System - RDBMS), es decir, una aplicación encargada de administrar datos almacenados en bases de datos compuestas básicamente por tablas relacionadas entre si.

La siguiente tabla muestra las principales diferencias entre las aplicaciones cliente-servidor y las aplicaciones que utilizan administradores de archivos (Paradox, dBase, Access).

Cliente-Servidor	Administradores de Archivos
Acceden a los datos por intermedio del RDBMS utilizando SQL.	Acceden a los datos accediendo directamente a los archivos de datos.
Deben saber como conectarse al RDBMS y como utilizar SQL.	Deben saber como acceder a los archivos de datos (.DBF, .MDB, etc).
El procesamiento de los datos lo hace el RDBMS. Por ejemplo, para mostrar un conjunto de datos filtrado, la aplicación debe solicitar el conjunto de datos filtrado. El RDBMS aplica el filtro y envía el resultado.	Realizan todo el procesamiento relacionado con los datos. Por ejemplo, para mostrar un conjunto de datos filtrado, la aplicación debe obtener primero todos los datos y luego aplicar el filtro.
Excelentes herramientas para mantener la integridad de los datos.	Pocas o ninguna herramienta para mantener la integridad de los datos.
Excelentes herramientas para control de usuarios y seguridad.	Pocas o ninguna herramienta para control de usuarios y seguridad.
Pensados para muchos usuario y muchos datos con alta concurrencia.	Pensados para pocos usuarios y pocos datos con baja concurrencia.

InterBase posee todas las características de los principales RDBMS del mercado y se encuentra disponible en varias plataformas. Es un RDBMS departamental, es decir, es capaz de satisfacer las necesidades de almacenamiento y rendimiento demandadas por

un departamento de una corporación pero no de toda la corporación. En este sentido InterBase no es competencia de bases de datos corporativas como Oracle, DB2 o MS-SQL Server 2000.

Principales características

A continuación enumero las principales características de InterBase, algunas de las cuales son tratadas más ampliamente que otras. Esta enumeración no sólo incluye las características fuertes o débiles de InterBase sino también aquellas que lo diferencian, para bien o para mal, de otros RDBMS.

Cabe aclarar que no se trata de una enumeración exhaustiva de todas las características de InterBase. En la documentación que acompaña al producto se puede encontrar una lista completa de ellas.

Bases de datos en archivos independientes

InterBase almacena cada base de datos en un archivo independiente que puede ser accedido desde el explorador de Windows. A diferencia de otros RDBMS InterBase no lleva un registro de las bases de datos existentes por lo cual para acceder a una base de datos en particular es necesario indicar el nombre del archivo de la base de datos y su ubicación absoluta en el equipo servidor incluyendo letra de unidad y directorio.

Los archivos de bases de datos deben ser almacenados en el mismo equipo en el que se ejecuta el RDBMS. No pueden ser almacenados en unidades de red. La extensión por defecto es *.GDB*.

Soporta SQL ANSI 92

InterBase soporta SQL ANSI 92 nivel de entrada (entry-level SQL ANSI 92), uno de los estándares SQL más ampliamente adoptado por los fabricantes de RDBMS. SQL (Structured Query Language - lenguaje estructurado de consulta) es un lenguaje estructurado utilizado para comunicarse con un RDBMS.

El estándar SQL establece un conjunto de sentencias que pueden ser agrupadas en dos grandes grupos:

- **DDL (Data Definition Language - lenguaje de definición de datos):** agrupa las sentencias utilizadas para crear y borrar bases de datos, crear, modificar y borrar tablas, índices, etc.
- **DML (Data Manipulation Language - lenguaje de manipulación de datos):** agrupa las sentencias utilizadas para insertar, actualizar y borrar datos y obtener conjuntos de datos.

La mayoría de los RDBMS soportan el SQL estándar aunque cada uno posee sus propias extensiones con la consiguiente pérdida de compatibilidad entre el SQL de uno y otro fabricante. InterBase no es ajeno a esta realidad ya que posee sus propias extensiones al estándar SQL las cuales no son compatibles con los RDBMS de otros fabricantes.

Procedimientos almacenados

Una de las extensiones más críticas al estándar SQL son los procedimientos almacenados. Un procedimiento almacenado es un programa que se ejecuta en el RDBMS. El estándar SQL no dice nada acerca de procedimientos almacenados aunque

la mayoría de los RDBMS del mercado los soportan. Los procedimientos almacenados ofrecen muchas ventajas, sobre todo desde el punto de vista del rendimiento, aunque en ocasiones suelen convertir a las aplicaciones en esclavas del RDBMS de un fabricante.

Los procedimientos almacenados son escritos en un lenguaje propietario del fabricante del RDBMS que extiende el SQL estándar. InterBase provee su propio lenguaje para procedimientos almacenados que es también utilizado por los *triggers*.

Triggers

Los *triggers* son procedimientos almacenados especiales que se ejecutan ante la ocurrencia de determinados eventos. InterBase soporta la creación de *triggers* a nivel de tablas y vistas para los siguientes eventos:

- **BEFORE INSERT:** antes de insertar un registro en una tabla.
- **AFTER INSERT:** después de insertar un registro en una tabla.
- **BEFORE DELETE:** antes de borrar un registro de una tabla.
- **AFTER DELETE:** después de borrar un registro de una tabla.
- **BEFORE UPDATE:** antes de modificar un registro de una tabla.
- **AFTER UPDATE:** después de modificar un registro de una tabla.

Para cada uno de estos eventos InterBase soporta la creación de un número ilimitado de *triggers* cuyo orden de ejecución está determinado por un número entre 0 y 32.767 inclusive. El *trigger* con el número de orden 0 es el primero en ejecutarse, luego el número de orden 1 y así sucesivamente. Si dos *triggers* tienen el mismo número de orden entonces el orden de ejecución es determinado por el orden alfabético de sus nombres.

El lenguaje utilizado para la creación de *triggers* es el mismo utilizado para la creación de procedimientos almacenados.

Excepciones

InterBase soporta la creación de excepciones y su utilización dentro de procedimientos almacenados y *triggers*.

Una excepción es un tipo de error conocido que tiene asociado un mensaje de error. Por ejemplo, cuando en un procedimiento almacenado no se cumple una determinada condición que obliga a cancelar el proceso se puede generar una excepción que no sólo detendrá el proceso sino que se lo informará al usuario con un mensaje de error personalizado.

Sentencias SQL especiales permiten la creación, modificación y borrado de excepciones y su utilización en procedimientos almacenados y *triggers*. Los errores nativos de InterBase también son excepciones y pueden ser capturadas con sentencias SQL especiales en procedimientos almacenados y *triggers* de la misma manera que las excepciones personalizadas.

Transacciones

Las transacciones permiten llevar a cabo operaciones atómicas, es decir, operaciones que implican varias acciones de las cuales se ejecutan todas o ninguna de ellas.

InterBase ofrece control total sobre transacciones y permite ejecutar transacciones de dos fases sobre más de una base de datos al mismo tiempo. En las transacciones de dos fases la transacción global finaliza correctamente si todas las transacciones de las bases de datos involucradas finalizan correctamente.

Bloqueo a nivel de registro

Durante una transacción los registros involucrados en la misma son bloqueados hasta que la transacción finaliza. Este bloqueo es a nivel de registro y no a nivel de página. Los RDBMS administran registros de a grupos cada uno de los cuales corresponde a una página. El tamaño de una página es fijo y la cantidad de registros que contiene depende del tamaño de cada registro. Originalmente los RDBMS bloqueaban los registros involucrados en una transacción bloqueando la página a la que pertenecían ocasionando que registros que no estaban involucrados en la transacción también fueran bloqueados. Hoy en día la mayoría de los RDBMS soportan bloqueo a nivel de registro al igual que InterBase.

Optimización de consultas

InterBase optimiza automáticamente la resolución de consultas mediante el armado de un plan. Un plan es una descripción de los procesos que ejecutará el RDBMS para resolver una consulta. Sin embargo plan generado por el RDBMS puede no siempre ser el óptimo. Es por ello que InterBase soporta la especificación del plan a utilizar para resolver una consulta. Esta característica permite hacer un ajuste fino para obtener el máximo rendimiento posible en todos los casos.

Soporte para distintos protocolos de red

InterBase soporta el protocolo TCP/IP en todas sus plataformas. Además soporta el protocolo NetBEUI/named pipes en Windows NT y el protocolo IPX/SPX en NetWare.

Vistas actualizables

InterBase soporta la creación de vistas actualizables. Una vista es una consulta almacenada en la base de datos. Una vista puede involucrar a una o más tablas e incluir todas o sólo algunas columnas de esas tablas. También puede incluir todos o sólo algunos de los registros de esas tablas. Las vistas de InterBase pueden ser actualizadas directamente siempre que cumplan determinadas condiciones.

Generación de XML

La versión 6.5 de InterBase soporta la generación de XML como respuesta a una consulta. Esta característica facilita la utilización de InterBase junto con servidores web para la generación de páginas HTML dinámicas utilizando XSLT.

Generadores

InterBase utiliza generadores como mecanismo para generar números enteros únicos. Los generadores son utilizados para la creación de claves primarias sin significado para las reglas de negocio, es decir, que el número generado no se utilizado, por ejemplo, como el número de un comprobante. Los generadores son similares a los campos auto-incrementados de Paradox.

Los generadores garantizan que cada número generado es único aún en situaciones de alta concurrencia y múltiples transacciones. Sentencias SQL especiales permiten obtener el siguiente valor de un generador desde una aplicación cliente por medio de una consulta o en procedimientos almacenados o *triggers*.

Herramientas

InterBase ofrece un limitado conjunto de herramientas a comparación con otros RDBMS del mercado. Por ejemplo, en la caja no se provee una herramienta visual para la creación de tablas, índices y demás. Si nos limitamos a lo que nos ofrece InterBase estas tareas deberían ser llevadas a cabo por medio de sentencias SQL.

Para suplir esta carencia han surgido una serie de herramientas de terceros que complementan o reemplazan a las ofrecidas por InterBase. La mayoría son gratuitas aunque algunas de ellas son comerciales.

A los fines de este artículo he decidido agrupar las herramientas que ofrece InterBase en dos grupos: herramientas visuales y herramientas de línea de comando. A continuación se enumeran las herramientas pertenecientes a cada grupo con una breve descripción de sus principales funcionalidades.

Herramientas visuales

IBConsole

IBConsole es una herramienta administrativa y de consulta para RDBMS locales o remotos. Por un lado permite realizar tareas administrativas tales como

- Administrar la seguridad de los RDBMS: crear usuarios, modificar contraseñas, etc.
- Administrar las licencias de los RDBMS.
- Administrar bases de datos: crear y eliminar bases de datos, establecer sus propiedades, acceder a información estadística, etc.
- Realizar o restaurar copias de resguardo de una base de datos. Existen opciones especiales que permiten migrar una base de datos de una versión a otra o de una plataforma a otra por medio de una copia de resguardo.
- Realizar tareas de mantenimiento de una base de datos: validar la integridad de una base de datos, reparar una base de datos corrupta, etc.
- Detener e iniciar una base de datos.

Por otro lado permite realizar tareas de consulta tales como:

- Consultar todos los objetos de una base de datos: tablas, índices, procedimientos almacenados, etc.
- Consultar la lista de usuarios conectados a una base de datos.
- Consultar información estadística de una base de datos.
- Consultar el archivo de actividad del RDBMS.

InterBase Server Manager

Esta herramienta permite iniciar y detener el RDBMS y configurarlo para que se inicie automáticamente al encender el equipo. También permite establecer el directorio raíz del RDBMS.

Replicación

A partir de la versión 6 InterBase incluye un servicio de replicación de bases de datos. El servicio de replicación de bases de datos permite replicar automáticamente el contenido de una base de datos en otras. Las herramientas de replicación son dos:

- **InterBase Replication Manager:** permite administrar todo el proceso de replicación, desde crear un objeto de replicación hasta monitorear su ejecución y solucionar conflictos que no hayan sido resueltos por la herramienta de replicación.
- **InterBase Replication Server Setup:** permite configurar el servidor de replicación de InterBase.

Por el momento no voy a dar más detalles de las características de replicación de InterBase aunque es posible que sea motivo de un futuro artículo dedicado exclusivamente a este tema.

Herramientas de línea de comando

Las herramientas de línea de comando prácticamente no son utilizadas en Windows ya que estamos acostumbrados a herramientas visuales. Sin embargo en otras plataformas son las únicas herramientas disponibles por lo que creo conveniente al menos saber de su existencia.

- **IBLicense:** permite administrar las licencias de un RDBMS.
- **GSec:** permite administrar la seguridad de un RDBMS.
- **GBak:** permite crear y restaurar copias de resguardo de una base de datos.
GSplit es una herramienta complementaria de **GBak** que permite dividir una copia de resguardo en varios archivos. Existen opciones especiales que permiten migrar una base de datos de una versión a otra o de una plataforma a otra por medio de una copia de resguardo.
- **GFix:** permite realizar tareas de configuración y mantenimiento de una base de datos.
- **GStat:** permite consultar información estadística de una base de datos.
- **IBLckPr:** permite consultar información estadística del administrador de bloqueos para determinar, entre otras cosas, las causas de un bloqueo muerto (deadlock).
- **ISQL:** permite ejecutar sentencias SQL de manera interactiva contra una base de datos.

Seguridad

La seguridad en InterBase está basada en una base de datos central por RDBMS llamada *isc4.gdb*. Esta base de datos almacena los usuarios que tienen acceso al RDBMS. Cada usuario debe tener asignado un nombre, del cual los primeros 31 caracteres son tenidos

en cuenta, no sensible a mayúsculas y minúsculas y una contraseña, de la cual sólo los primeros 8 caracteres son tenidos en cuenta, sensible a mayúsculas y minúsculas.

Para conectarse a un RDBMS un usuario debe proveer un nombre y una contraseña. Una vez conectado al RDBMS el usuario puede conectarse a las bases de datos existentes. Los permisos de acceso cada una base de datos son definidos y almacenados en la misma base de datos.

El usuario de máximos privilegios tiene el nombre *SYSDBA* y la contraseña por defecto *masterkey*. El nombre *SYSDBA* no puede ser modificado pero la contraseña si. El usuario *SYSDBA* puede realizar tareas que ningún otro usuario puede, como por ejemplo, detener el RDBMS (*shutdown*).

Privilegios

Para que un usuario pueda acceder a una base de datos se le deben garantizar privilegios por medio del comando de SQL *GRANT*. Por medio del comando *GRANT* es posible garantizar o revocar privilegios a usuarios para todo tipo de tareas, desde conectarse a una base de datos hasta realizar inserciones en una tabla. Los privilegios son administrados por base de datos. Existe un usuario especial llamado *PUBLIC* cuyos privilegios son heredados por todos los usuarios.

InterBase soporta la utilización de *ROLES* de acuerdo a la definición del estándar SQL. Un *ROLE* puede ser creado como si fuera un usuario y tratado como tal al momento de garantizar o revocar privilegios. Para ello existen sentencia SQL especiales. A los usuarios se les pueden garantizar o revocar privilegios para un *ROLE* determinado. Luego, cuando un usuario se conecta a una base de datos puede hacerlo especificando un determinado *ROLE* para heredar todos los privilegios de ese *ROLE* para esa conexión. Mientras un usuario tenga privilegios garantizados para usar un *ROLE* puede utilizarlo para conectarse a la base de datos. Los *ROLES* y sus privilegios son administrados por base de datos.

Funciones definidas por el usuario

InterBase soporta el uso de funciones definidas por el usuario (FDU). Las FDU pueden ser incluidas en sentencias SQL como si formaran parte del SQL de InterBase. Cuando el RDBMS encuentra una FDU en una sentencia SQL la busca en la lista de FDU definidas para la base de datos y si la encuentra entonces la resuelve como si se tratara de una sentencia SQL conocida.

Las FDU deben ser registradas una por una por base de datos. Para ello existen sentencias SQL especiales. Las FDU deben ser implementadas en DLLs siguiendo una serie de convenciones. Pueden ser desarrolladas con cualquier herramienta de desarrollo que soporte el desarrollo de DLLs como por ejemplo Delphi.

InterBase incluye un conjunto de FDU listas para ser utilizadas aunque previamente deben ser registras en la base de datos. Para ello InterBase provee un archivo de comandos (script) que permite registrar todas las FDU incluidas en la caja.

El uso de FDU permite extender el lenguaje SQL de InterBase aunque deben ser usadas con cuidado ya que pueden crear una fuerte dependencia de InterBase y pueden ser difíciles de migrar a otras plataformas en las que InterBase este disponible.

Notificación de eventos

InterBase permite implementar notificaciones asincrónicas a las aplicaciones cliente ante determinados eventos. Existen sentencias SQL especiales para crear, borrar y generar notificaciones de eventos.

InterBase posee un administrador de eventos que se encarga de mantener una lista de aplicaciones que registraron interés en determinados eventos y una cola de eventos ocurridos. Los eventos pueden ser agregados a la cola de eventos en *triggers* o procedimientos almacenados. Los eventos son agregados sólo cuando la transacción en la que fueron generados finaliza correctamente. Luego, el administrador de eventos se encarga de notificar a las aplicaciones registradas la ocurrencia del evento.

Este mecanismo de notificación de eventos es casi exclusivo de InterBase. Permite que las aplicaciones cliente sean notificadas de determinados eventos sin necesidad de tener que estar leyendo constantemente la base de datos o de implementar mecanismos de notificación entre aplicaciones cliente.

Delphi incluye un componente especializado para registrar interés en determinados eventos y recibir una notificación de la ocurrencia de ellos.

Resumen

Este artículo ha sido una presentación formal de InterBase y de sus principales características, sin entrar en detalles técnicos y explicando aquellos conceptos que pueden resultar nuevos para los programadores principiantes de aplicaciones cliente-servidor.

InterBase está disponible en varias plataformas y a la par de los principales RDBMS del mercado aunque es una base de datos departamental. Soporta el SQL ANSI 92 así como también la utilización de procedimientos almacenados, *triggers*, vistas actualizables y transacciones.

Ofrece un conjunto reducido de herramientas tanto visuales como de línea de comando aunque son suficientes para las principales tareas de administración. Sin embargo no provee una herramienta visual para la creación de bases de datos y sus objetos.

Las funciones definidas por el usuario y la notificación de eventos son características únicas de InterBase que permiten extender su funcionalidad y mejorar el rendimiento de las aplicaciones.

En los siguientes artículos de esta serie les mostraré el lenguaje SQL de InterBase y los componentes de Delphi para desarrollar aplicaciones cliente-servidor con InterBase.

Para más información

Si desea enviarnos un comentario o consulta sobre este artículo, puede hacerlo a info@danysoft.com, estaremos encantados de atenderle.