

Sistemas Gestores de Bases de Datos.

1.1 Objetivo de las Bases de Datos.

1.2 Áreas de Aplicación de los Sistemas de Bases de datos.

1.3 Modelos de datos.

1.4 Arquitectura del Sistema Gestor de Bases de datos.

1.5 Niveles de abstracción.

1.6 Tipos de usuarios.

1.7 Tipos de lenguajes

1.8 Tópicos selectos de bases de datos.

Sistema de Información: Conjunto de elementos, ordenadamente relacionados entre sí de acuerdo con ciertas reglas, que aporta a la organización la información necesaria para el cumplimiento de sus fines, para lo cual tendrá que recoger, procesar y almacenar datos procedentes tanto de la misma organización como de fuentes externas, facilitando la recuperación, elaboración y presentación de los mismos. Elemento fundamental de un SI: La Base de Datos

Recuperar la información

Elaborar la información

Presentar la información

Tipos de Sistemas de Información:

- Manual
- Archivos
- Base de Datos

BD: administrador de datos para manejar la sobrecarga de información • Almacenan, organizan, recuperan, comunican y administran información • "Información en la punta de los dedos" • Parte de la información almacenada es de carácter personal → privacidad

Ventajas de las bases de datos

- Hacen más fácil el almacenamiento de grandes cantidades de información
- Facilitan la recuperación de la información de forma rápida y flexible
- Facilitan la organización de la información (índices)
- Hacen más fácil imprimir y distribuir información (mailings, listados...)

Objetivo de las Bases de Datos

Los objetivos principales de un sistema de base de datos son disminuir los siguientes aspectos:

- **Redundancia e inconsistencia de datos:** Puesto que los archivos que mantienen almacenada la información son creados por diferentes tipos de programas de aplicación existe la posibilidad de que si no se controla detalladamente el almacenamiento, se pueda originar un duplicado de información. Esto aumenta los costos de almacenamiento y acceso a los datos, además de que puede originar la inconsistencia de los datos - es decir diversas copias de un mismo dato no concuerdan entre sí -, por ejemplo: que se actualiza la dirección de un cliente en un archivo y que en otros archivos permanezca la anterior.
- **Dificultad para tener acceso a los datos:** Un sistema de base de datos debe contemplar un entorno de datos que le facilite al usuario el manejo de los mismos. Supóngase un banco, y que uno de los gerentes necesita averiguar los nombres de todos los clientes que viven dentro del código postal 78733 de la ciudad. El gerente pide al departamento de procesamiento de datos que genere la lista correspondiente. Puesto que esta situación no fue prevista en el diseño del sistema, no existe ninguna aplicación de consulta que permita este tipo de solicitud, esto ocasiona una deficiencia del sistema.
- **Aislamiento de los datos:** Puesto que los datos están repartidos en varios archivos, y estos no pueden tener diferentes formatos, es difícil escribir nuevos programas de aplicación para obtener los datos apropiados.
- **Anomalías del acceso concurrente:** Para mejorar el funcionamiento global del sistema y obtener un tiempo de respuesta más rápido, muchos sistemas permiten que múltiples usuarios actualicen los datos simultáneamente. En un entorno así la interacción de actualizaciones concurrentes puede dar por resultado datos inconsistentes. Para prevenir esta posibilidad debe mantenerse alguna forma de supervisión en el sistema.
- **Problemas de seguridad:** La información de toda empresa es importante, aunque unos datos lo son más que otros, por tal motivo se debe considerar el control de acceso a los mismos, no todos los usuarios pueden visualizar alguna información, por tal motivo para que un sistema de base de datos sea confiable debe mantener un grado de seguridad que garantice la autenticación y protección de los datos. En un banco por ejemplo, el personal de nóminas sólo necesita ver la parte de la base de datos que tiene información acerca de los distintos empleados del banco y no a otro tipo de información.
- **Problemas de integridad:** Los valores de datos almacenados en la base de datos deben satisfacer cierto tipo de restricciones de consistencia. Estas restricciones se hacen cumplir en el sistema añadiendo códigos apropiados en los diversos programas de aplicación.

(DATE) Un sistema de bases de datos proporciona a la empresa un control centralizado de sus datos de operación. Ventajas de tener un control centralizado:

- Puede reducir la redundancia de los datos: En sistemas que no usan bases de datos, cada aplicación tiene sus propios archivos privados. Esto a menudo origina enorme redundancia en los datos almacenados, así como desperdicio resultante

del espacio de almacenamiento. No se pretende dar a entender que toda la redundancia por fuerza habrá de eliminarse. A veces hay sólidas razones comerciales o técnicas para mantener múltiples copias de los mismos datos. En un sistema de base de datos, sin embargo, la redundancia debe controlarse, es decir, el sistema debe estar al tanto de la redundancia y asumir la responsabilidad de propagar las actualizaciones.

- Permite evitar la inconsistencia: Es lo contrario del punto anterior. Una base de datos que se halle en estado de inconsistencia puede suministrar información incorrecta o contradictoria. Si la redundancia no se suprime, pero se controla, entonces éste puede garantizar que la base de datos nunca sea inconsistente para el usuario, al asegurar que cualquier cambio hecho a una de las dos entradas se efectúe de manera automática en la otra. Este proceso se denomina programación de actualizaciones.
- Los datos pueden compartirse: No sólo significa que las aplicaciones existentes pueden compartir los datos de la base de datos, sino también que es factible desarrollar nuevas aplicaciones que operen con los mismos datos almacenados.
- Pueden hacerse cumplir las normas establecidas: Con el control central de la base de datos, el DBA puede garantizar que se cumplan todas las formas aplicables a la representación de los datos. Las normas aplicables pueden comprender la totalidad o parte de los siguientes: normas de la compañía, de instalación, departamentales, industriales, nacionales o internacionales.
- Pueden aplicarse restricciones de seguridad: Al tener jurisdicción completa sobre los datos de operación, el DBA puede, asegurar que el único medio de acceder la base de datos sea a través de los canales establecidos y, por tanto, definir controles de autorización para que se apliquen cada vez que se intente el acceso a datos sensibles.
- Puede conservarse la integridad: El problema de la integridad es garantizar que los datos de la base de datos sean exactos. La inconsistencia entre dos entradas que representan al mismo hecho es un ejemplo de falta de integridad. El control centralizado de la base de datos ayuda a evitar estas situaciones en la medida de lo que sea posible, pues permite al DBA definir procedimientos de la validación que habrán de ejecutarse cada vez que se intente una operación de actualización.

(ABRAMHAM, KORTH y SUDARSHAN) Los objetivos de las bases de datos son:

- Disminuir la redundancia e inconsistencia de los datos.- Debido a que los archivos y programas de aplicación son creados por diferentes programadores en un largo período de tiempo, los diversos archivos tienen probablemente diferentes formatos y los programas pueden estar escritos en diferentes lenguajes. La misma información puede estar duplicada en diferentes lugares (archivos). Esta redundancia conduce a un almacenamiento y coste de acceso más altos. Además puede conducir a inconsistencia de datos; es decir, las diversas copias de los mismos datos no pueden coincidir.
- Evitar dificultad en el acceso a los datos.- El entorno de procesamiento de archivos convencional no permite que los datos necesarios sean obtenidos de una forma práctica y eficiente. Se deben desarrollar sistemas de recuperación de datos más interesantes para un uso general.
- Evitar el aislamiento de datos.- Debido a que los datos están dispersos en varios archivos, y los archivos pueden estar en diferentes formatos, es difícil escribir nuevos programas de aplicación para recuperar los datos apropiados.
- Evitar los problemas de Integridad. - Los valores de los datos almacenados en la base de datos deben satisfacer ciertos tipos de ligaduras de consistencia. Los desarrolladores hacen cumplir esas ligaduras en el sistema añadiendo el código apropiado en los diversos programas de aplicación. Sin embargo, cuando se añaden ligaduras, es difícil cambiar los programas para hacer que se cumplan. El problema es complicado cuando las ligaduras implican diferentes elementos de datos de diferentes archivos.
- Evitar el problema de atomicidad. - Un sistema de una computadora, como cualquiera otro dispositivo mecánico o eléctrico, está sujeto a fallo. En muchas aplicaciones es crucial asegurar que una vez que un fallo ha ocurrido y se ha detectado, los datos se restauran al estado de consistencia que existía antes del fallo, es decir, las modificaciones deben de ocurrir por completo o no ocurrir en absoluto.
- Evitar anomalías en el acceso concurrente.- Conforme se ha ido mejorando el conjunto de ejecución de los sistemas y ha sido posible una respuesta en tiempo más rápida, muchos sistemas han ido permitiendo a múltiples usuarios actualizar los datos simultáneamente. En tales sistemas un entorno de interacción de actualizaciones concurrentes puede dar lugar a datos inconsistentes.
- Evitar los problemas de seguridad: No todos los usuarios de un sistema de base de datos deberían poder acceder a todos los datos.

(ELMASRI/NAVATHE) Objetivos del sistema gestor de base de datos (SGBD):

- **Control de la redundancia:** La redundancia en el almacenamiento de los mismos datos provoca varios problemas.

Con el enfoque de bases de datos, las vistas de los diferentes grupos de usuarios se integran durante el diseño de la base de datos. Para conservar la consistencia, debe crearse un diseño que almacene cada dato lógico en un solo lugar de la

base de datos. En algunos casos puede convenir la redundancia controlada. Por ejemplo, podríamos almacenar de manera redundante Nombre Estudiante y NúmCurso en un archivo INFORME-NOTAS porque, siempre que recuperemos un registro de INFORME_NOTAS, queremos recuperar el nombre del estudiante y el número del curso junto con la nota, el número del estudiante y el identificador de la sección. Si colocamos juntos todos los datos, no tendremos que buscar en varios archivos los datos que deseamos reunir. En tales casos, el SGBD deberá ser capaz de controlar esta redundancia para que no haya inconsistencias entre los archivos.

- **Restricción de los accesos no autorizados:** Cuando muchos usuarios comparten una misma base de datos, es probable que no todos tengan la autorización para tener acceso a toda la información que contiene. Además, es posible que sólo algunos usuarios tengan permiso para recuperar datos, en tanto que a otros se les permita obtenerlos y actualizarlos. Por tanto, también es preciso controlar el tipo de las operaciones de acceso. Por lo regular, a los usuarios o grupos de usuarios se les asignan números de cuenta protegidos con contraseñas, mismos que sirven para tener acceso a la base de datos. El SGBD debe contar con un subsistema de seguridad y autorización que permita al DBA crear cuentas y especificar restricciones para ellas. El SGBD deberá entonces obligar automáticamente al cumplimiento de dichas restricciones.

- **Almacenamiento persistente de objetos y estructuras de datos de programas:** Una aplicación reciente de las bases de datos consiste en ofrecer almacenamiento persistente para objetos y estructuras de datos de programas. Esta es una de las principales razones de que se hayan creado los SGBD **orientados a objetos**. El almacenamiento persistente de objetos y estructuras de datos de programas es una función importante para los sistemas de bases de datos. Los SGBD tradicionales a menudo adolecían del llamado problema de **incompatibilidad de impedancia** porque las estructuras de datos proporcionadas por el SGBD eran incompatibles con las del lenguaje de programación. Los sistemas de base de datos orientados a objetos suelen ofrecer compatibilidad de las estructuras de datos con uno o más lenguajes de programación orientada a objetos.

- **Inferencias en la base de datos mediante reglas de deducción:** Otra aplicación reciente de los sistemas de base de datos consiste en ofrecer recursos para definir reglas de deducción que permitan **deducir o inferir** información nueva a partir de los datos almacenados. A estos sistemas se les conoce como bases de datos **deductivas**.

- **Suministro de múltiples interfaces con los usuarios:** En vista de que muchos tipos de usuarios con diversos niveles de conocimientos técnicos utilizan las bases de datos, el SGBD debe ofrecer diferentes interfaces. Entre éstas podemos mencionar los lenguajes de consulta para usuarios esporádicos, las interfaces de lenguaje de programación para programadores de aplicaciones, las formas y códigos de órdenes para los usuarios paramétricos y las interfaces controladas por menús y en lenguaje natural para los usuarios autónomos.

- **Cumplimiento de las restricciones de integridad:** La mayor parte de las aplicaciones de base de datos tienen ciertas **restricciones de integridad** que deben cumplir los datos. El SGBD debe ofrecer recursos para definir tales restricciones y hacer que se cumplan. La forma más simple de restringir la integridad consiste en especificar un tipo de datos para cada elemento de información. Algunas restricciones se pueden especificar en el SGBD, el cual hará automáticamente que se cumplan; otras pueden requerir verificación mediante programas de actualización o en el momento en que se introducen los datos. Es posible introducir erróneamente un dato sin violar las restricciones de integridad. Por ejemplo si un estudiante

obtiene una nota de A pero se introduce C en la base de datos, el SGBD no podrá descubrir este error automáticamente, porque C es un valor permitido del tipo de datos de notas. Esta clase de errores sólo puede descubrirse manualmente y corregirse después actualizando la base de datos.

- **Respaldo y Recuperación:** Todo SGBD debe contar con recursos para recuperarse de fallos de hardware o de software. Para ello está el subsistema de respaldo y recuperación del SGBD. Por ejemplo, si el sistema falla mientras se está ejecutando un complejo programa de actualización, el subsistema de recuperación se encargará de asegurarse de que la base de datos se restaure al estado en el que estaba antes de que comenzara la ejecución del programa.

RESUMEN:

- **Redundancia e inconsistencia de datos:** Puesto que los archivos que mantienen almacenada la información son creados por diferentes tipos de programas de aplicación existe la posibilidad de que si no se controla detalladamente el almacenamiento, se pueda originar un duplicado de información, es decir que la misma información sea más de una vez en un dispositivo de almacenamiento (Redundancia). Esto aumenta los costos de almacenamiento y acceso a los datos, además de que puede originar la inconsistencia de los datos - es decir diversas copias de un mismo dato no concuerdan entre sí -, por ejemplo: que se actualiza la dirección de un cliente en un archivo y que en otros archivos permanezca la anterior.

- **Dificultad para tener acceso a los datos:** Un sistema de base de datos debe contemplar un entorno de datos que le facilite al usuario el manejo de los mismos. Supóngase un banco, y que uno de los gerentes necesita averiguar los nombres de todos los clientes que viven dentro del código postal 78733 de la ciudad. El gerente pide al departamento de procesamiento de datos que genere la lista correspondiente. Puesto que esta situación no fue prevista en el diseño del sistema, no existe ninguna aplicación de consulta que permita este tipo de solicitud, esto ocasiona una deficiencia del sistema.

- **Aislamiento de los datos:** Puesto que los datos están repartidos en varios archivos, y estos no pueden tener diferentes formatos, es difícil escribir nuevos programas de aplicación para obtener los datos apropiados.

- **Anomalías del acceso concurrente:** Para mejorar el funcionamiento global del sistema y obtener un tiempo de respuesta más rápido, muchos sistemas permiten que múltiples usuarios actualicen los datos simultáneamente. En un entorno así la interacción de actualizaciones concurrentes puede dar por resultado datos inconsistentes. Para prevenir esta posibilidad debe mantenerse alguna forma de supervisión en el sistema.

- **Problemas de seguridad :** La información de toda empresa es importante, aunque unos datos lo son más que otros, por tal motivo se debe considerar el control de acceso a los mismos, no todos los usuarios pueden visualizar alguna información, por tal motivo para que un sistema de base de datos sea confiable debe mantener un grado de seguridad que garantice la autenticación y protección de los datos. En un banco por ejemplo, el personal de nóminas sólo necesita ver

la parte de la base de datos que tiene información acerca de los distintos empleados del banco y no a otro tipo de información.

- **Problemas de integridad:** Los valores de datos almacenados en la base de datos deben satisfacer cierto tipo de restricciones de consistencia. Estas restricciones se hacen cumplir en el sistema añadiendo códigos apropiados en los diversos programas de aplicación.

1.2 Áreas de Aplicación de los Sistemas de Bases de datos.

Banca: Para información de los clientes, cuentas, préstamos, transacciones bancarias, para compras con tarjeta de crédito, generación mensual de pagos, créditos, etc.

Líneas aéreas: Para reservas e información de planificación. Las líneas aéreas fueron de los primeros en usar las bases de datos de forma distribuida geográficamente (las terminales situados en todo el mundo accedían al sistema de bases de datos centralizado a través de las líneas telefónicas y otras redes de datos).

Escuelas: Para información de los estudiantes, matrículas de las asignaturas y cursos.

Telecomunicaciones: Para guardar un registro de las llamadas realizadas, generación mensual de facturas, manteniendo el saldo de las tarjetas telefónicas de prepago y para almacenar información sobre las redes de comunicaciones.

Finanzas: Para almacenar información sobre grandes empresas, ventas y compras de documentos formales financieros, como bolsa y bonos.

Ventas: Para información de clientes, productos y compras.

Producción: Para la gestión de la cadena de producción y para el seguimiento de la producción de elementos en las factorías, inventarios de elementos en almacenes y pedidos de elementos.

Recursos humanos: Para información sobre los empleados, salarios, impuestos y beneficios, y para la generación de las nóminas.

1.3 Modelos de datos.

Los modelos de datos se usan para abstraer los datos. Son una colección de conceptos que se usan para describir la estructura de una BD. La estructura son los tipos de datos, las relaciones y las restricciones. Llevan asociadas operaciones básicas.

Dos tipos de Modelos de datos: basados en objetos y basados en registros

Modelos lógicos basados en objetos. Entidad-Relación (ER)

Consta de objetos básicos llamados entidades y de relaciones entre ellos.

Las entidades se describen por un conjunto de atributos.

Se dice que un elemento de datos pertenece a una entidad (conjunto).

Los elementos de datos son únicos.

Las restricciones son una correspondencia de cardinalidades entre entidades (uno a uno, uno a muchos, muchos a muchos).

Modelos lógicos basados en registros. Relacional

Se usa una colección de tablas para representar los datos y sus relaciones.

• Modelos lógicos basados en registros - Relacional. Se usa una colección de tablas para representar los datos y sus relaciones. nombre-cliente dni calle-cliente ciudad-cliente número-cuenta número-cuenta saldo

dni	nombre-cliente	calle-cliente	ciudad-cliente	número-cuenta
192837465	González	Arenal	La Granja	C-101
019283746	Gómez	Carretas	Cerceda	C-215
677899011	López	Mayor	Peguerinos	C-102
182736091	Abril	Preciados	Valvaín	C-305
192837465	González	Arenal	La Granja	C-201
321123123	Santos	Mayor	Peguerinos	C-217
336669999	Ruárez	Ramblas	León	C-222
019283746	Gómez	Carretas	Cerceda	C-201

número-cuenta	saldo
C-101	100.000
C-215	140.000
C-102	80.000
C-305	70.000
C-201	180.000
C-217	150.000
C-222	140.000

