

Base de Datos I

OBJETIVO: Aplicar los principios fundamentales de las bases de datos y de sus principales modelos para dominar y aplicar el análisis, diseño, normalización y creación de bases de datos.

**UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LAS
BASES DE DATOS (6 horas)**

1. ¿Qué esperas de este curso?
2. ¿Qué tanto te comprometes para obtener un buen aprovechamiento del curso?
 3. ¿Te gusta el horario asignado para este curso?
 4. ¿Qué piensas sobre la materia de Base de Datos?
5. ¿Es importante aprender a diseñar e implementar sistemas de Bases de Datos?
 6. ¿Qué piensas sobre los archivos?
 7. ¿Qué empresas en la actualidad utilizan Base de Datos?
 8. ¿Cuánto es el salario de un DBA?

¿ESTÁS MOTIVAD@ EL DÍA DE HOY?



Lo que oyes; lo olvidas.
Lo que ves; lo recuerdas.
Lo que haces; lo aprendes...

-Proverbio chino

@soldadoescribidor

1.1. Manejo de datos

- 1.1.1. Conceptos generales

evolución

1884. Herman Hollerith	Creador de la máquina automática de tarjetas perforadas, se utilizó para realizar un censo en Estados Unidos en el año 1890.
En los años 1950	Se introdujo las cintas magnéticas. Así es como se comenzaron a automatizar las primeras informaciones.
En los años 1960	En esta década se introdujo el disco como forma de almacenamiento, a través de ellos se podían consultar los datos o informaciones de forma más rápida.
En los años 1970	Se introdujo el modelo relacional por Edgar Frank Codd, además de introducir una secuencia de reglas para la utilización de este tipo de modelo de datos.
En los años 1980	Apareció SQL y comenzó a utilizarse como estándar
En los años 1990	SQL de alto nivel. Incorporación características de datos orientados a objetos.

1.1. Manejo de datos

- 1.1.1. Conceptos generales

Archivo
Base de Datos (BD)
Sistema Gestor de Base de Datos (SGDB)

1.1. Manejo de datos

- 1.1.1. Conceptos generales

¿QUÉ ES UN ARCHIVO?

El sistema de procesamiento de archivos típico que se acaba de describir se mantiene mediante un sistema operativo convencional. Los registros permanentes son almacenados en varios archivos y se escriben diferentes programas de aplicación para extraer registros y para añadir registros a los archivos adecuados.

1.1. Manejo de datos

- 1.1.1. Conceptos generales

¿QUÉ ES BASE DE DATOS?

Una base de datos (BD) es un conjunto de datos relacionados entre sí, organizados y estructurados, con información referente a algo.

Podremos utilizar una base de datos para cosas tan sencillas como mantener un registro de nuestra agenda personal de teléfonos, o tan complicadas como llevar toda la gestión de una gran empresa u organización.

1.1. Manejo de datos

- 1.1.1. Conceptos generales

¿QUÉ ES UN SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS (SGBD)?

Un sistema manejador de bases de datos (SGBD por sus siglas en inglés) o DataBase Management System (DBMS) es una colección de datos relacionados entre sí, estructurados y organizados, y un conjunto de programas que acceden y gestionan esos datos.

1.1. Manejo de datos

- 1.1.2. Sistemas basado en archivos

INCONVENIENTES IMPORTANTES CON EL MANEJO DE ARCHIVOS

1. *Redundancia e inconsistencia de datos*
2. *Dificultad en el acceso a los datos*
3. *Aislamiento de datos*
4. *Problemas de integridad*
5. *Problemas de atomicidad*
6. *Anomalías en el acceso concurrente*
7. *Problemas de seguridad*

TAREA 1

1. ¿Cuáles son las cuatro diferencias principales entre un sistema de procesamiento de archivos y un SGBD?

2. Leer el capítulo 1 el libro

3. Transcribir el resumen del capítulo 1 en su libreta

Libro: Fundamentos de Bases de Datos (Silberschatz-Korth-Sudarshan)

1.1. Manejo de datos

- 1.1.3. Sistemas basado en bases de datos

Un sistema de bases de datos es una colección de archivos interrelacionados y un conjunto de programas que permitan a los usuarios acceder y modificar estos archivos.

Uno de los propósitos principales de un sistema de bases de datos es proporcionar a los usuarios una visión de los datos.

Es decir el sistema esconde ciertos detalles de cómo se almacenan y mantienen los datos.

1.1. Manejo de datos

- 1.1.3. Sistemas basado en bases de datos

Motivación

El principal tema abordado, es el proceso en el cual se diseña una base de datos (BD), el cual los alumnos deben poner en práctica hasta que se adquiera la habilidad de realizar el diseño de una BD de manera rápida y efectiva.

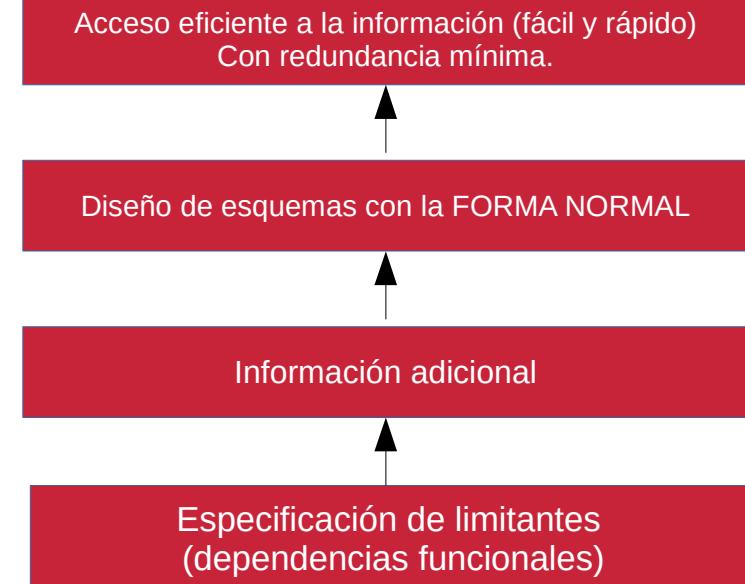
Ésta es una actividad compleja que consta de 3 etapas bien definidas:

*diseño Conceptual,
diseño Lógico y
diseño Físico.*

1.1. Manejo de datos

• 1.1.4. Objetivo de los Sistemas de bases de datos

Un objetivo principal de un sistema de base de datos es proporcionar a los usuarios finales una visión abstracta de los datos, esto se logra escondiendo ciertos detalles de como se almacenan y mantienen los datos.



1.1. Manejo de datos

- 1.1.4. Objetivo de los Sistemas de bases de datos

Disminuir la redundancia e inconsistencia de los datos

Reducir la dificultad para tener acceso a los datos

Evitar el aislamiento de los datos

Corregir anomalías en el acceso concurrente

Disminuir los problemas de seguridad

Disminuir los problemas de integridad

1.1. Manejo de datos

- 1.1.5. Ventajas y desventajas de los Sistemas de bases de datos

Ventajas

- **Control sobre la redundancia de datos**
- **Control sobre la consistencia de datos**
 - Compartición de datos
 - Mantenimiento de estándares
 - Mejora en la integridad de datos
 - Mejora en la seguridad
- **Mejora en la accesibilidad a los datos**
 - Mejora en la productividad
 - Mejora en el mantenimiento
 - Aumento de la concurrencia

Desventajas

- Alta complejidad
- Gran tamaño
- Coste económico del SGBD
- Coste del equipamiento adicional
- Coste de la conversión
 - Prestaciones
- Vulnerable a los fallos

1.2. Entorno de las bases de datos

• 1.2.1. Niveles de arquitectura

Como muchos usuarios de sistemas de bases de datos no están familiarizados con computadoras, los desarrolladores esconden la complejidad a los usuarios a través de varios niveles de abstracción para simplificar la interacción de los usuarios con el sistema. Existen diferentes niveles de abstracción para simplificar la interacción de los usuarios con el sistema:

El nivel interno: *Tiene un esquema interno, que describe la estructura física de almacenamiento de la base de datos. El esquema interno emplea un modelo físico de los datos y describe todos los detalles para su almacenamiento, así como los caminos de acceso para la base de datos.*

El nivel conceptual: *Tiene un esquema conceptual, que describe la estructura de toda la base de datos para una comunidad de usuarios. El esquema conceptual oculta los detalles de las estructuras físicas de almacenamiento y se concentra en describir entidades, tipos de datos, vínculos, operaciones de los usuarios y restricciones. En este nivel podemos usar un modelo de datos de alto nivel o uno de implementación.*

El nivel externo o de vistas: *Incluye varios esquemas externos o vistas de usuario. Cada esquema externo describe la parte de la base de datos que interesa a un grupo de usuarios determinado, y oculta a ese grupo el resto de la base de datos. En este nivel podemos usar un modelo de datos de alto nivel o uno de implementación.*

1.1. Entorno de las bases de datos

- 1.2.2. Independencia de los datos

La capacidad para modificar una definición de esquema en un nivel sin que afecte a una definición de esquema en el siguiente nivel más alto se llama Independencia de datos. Existen 2 niveles de independencia de datos:

Independencia física de datos: *Es la capacidad de modificar el esquema físico sin provocar que se vuelvan a escribir los programas de aplicación. Las modificaciones en el nivel físico son ocasionalmente necesarias para mejorar el funcionamiento.*

Independencia lógica de datos: *Capacidad de modificar el esquema conceptual sin provocar que se vuelvan a escribir los programas de aplicación. Las modificaciones en el nivel lógico son necesarias siempre que la estructura lógica de la base de datos se altere.*

1.1. Entorno de las bases de datos

- 1.2.3. Modelo de datos

Bajo la estructura de la base de datos se encuentra el modelo de datos:

Una colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones, la semántica y las restricciones de consistencia.

Un modelo de base de datos muestra la estructura lógica de la base, incluidas las relaciones y limitaciones que determinan cómo se almacenan los datos y cómo se accede a ellos.

Los modelos de bases de datos individuales se diseñan en base a las reglas y los conceptos de cualquier modelo de datos más amplio que los diseñadores adopten. La mayoría de los modelos de datos se pueden representar por medio de un diagrama de base de datos acompañante.

1.1. Entorno de las bases de datos

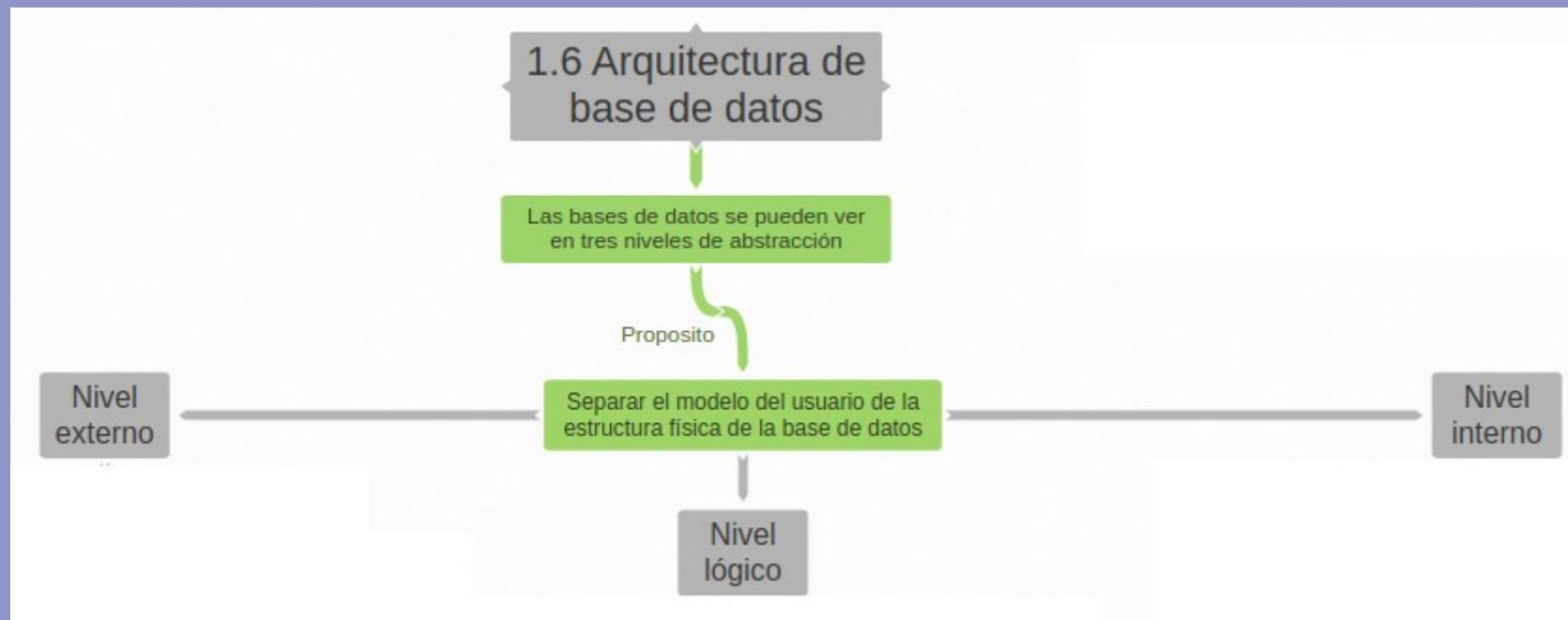
- 1.2.3. Modelo de datos

Tipos de modelos de bases de datos

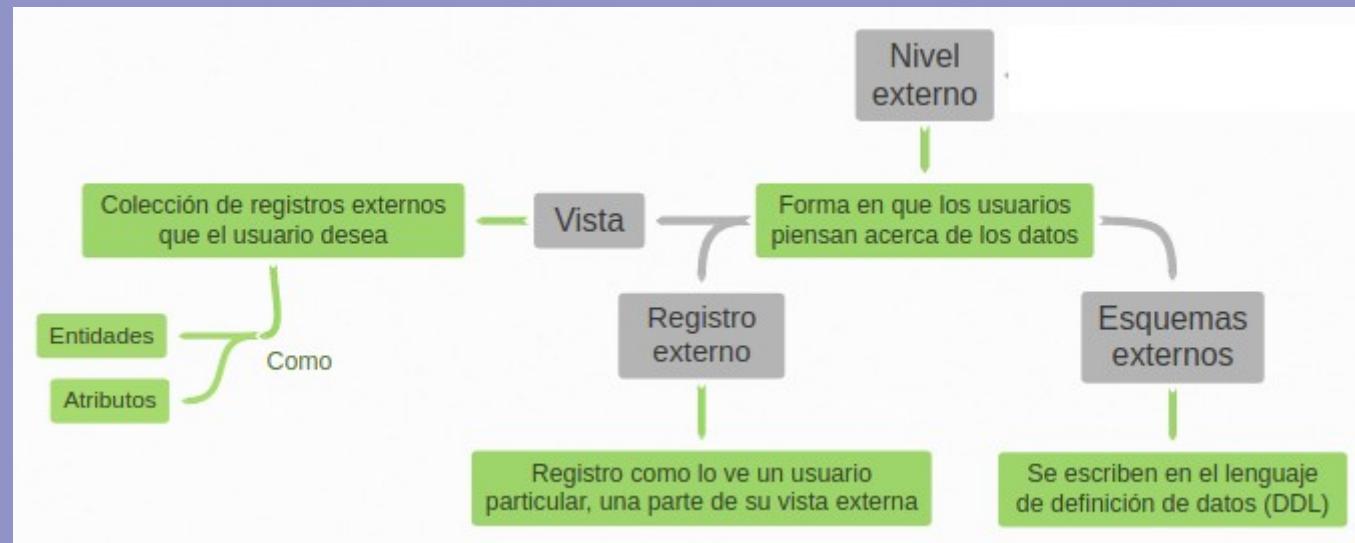
Hay muchos tipos de modelos de bases de datos. Algunos de los más comunes incluyen:

- ✓ **Modelo de base de datos jerárquico**
 - ✓ Modelo relacional
 - ✓ **Modelo de red**
- ✓ **Modelo de base de datos orientado a objetos**
 - ✓ **Modelo entidad-relación**
 - ✓ **Modelo de documentos**
- ✓ **Modelo entidad-atributo-valor**
 - ✓ **Esquema de estrella**
- ✓ **Modelo relacional de objetos, que combina los dos que forman su nombre**

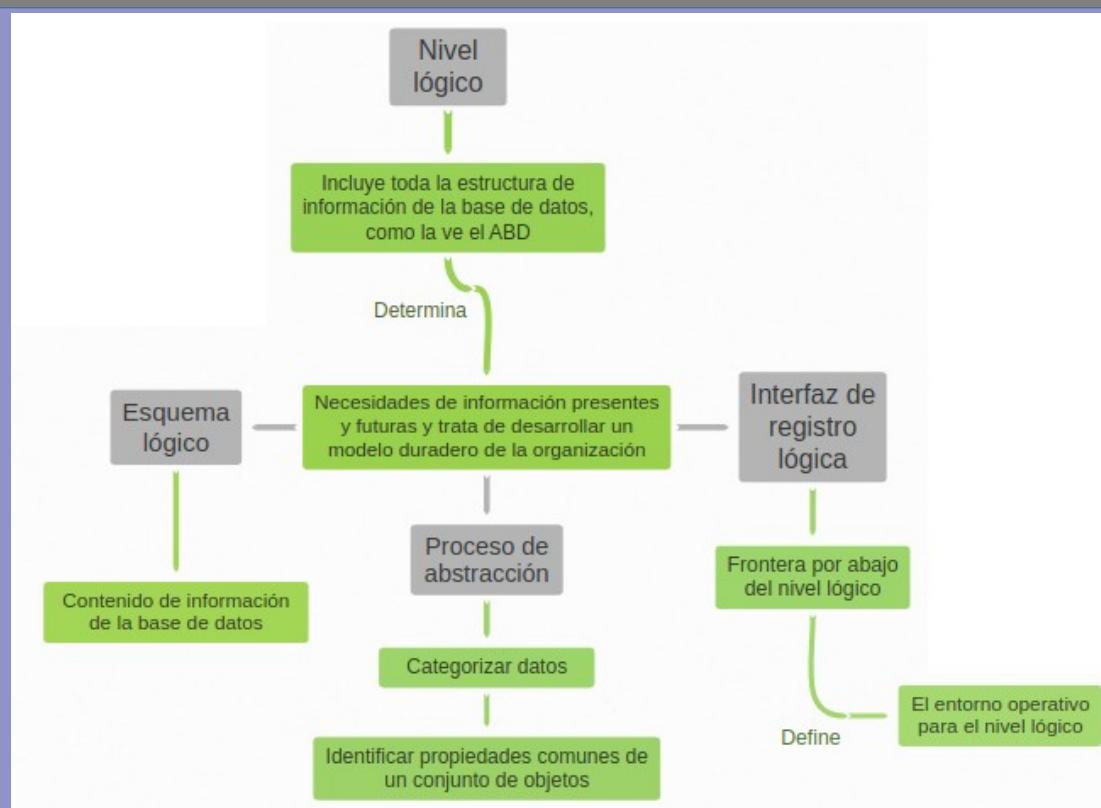
1.3. Modelo de arquitecturas de base de datos



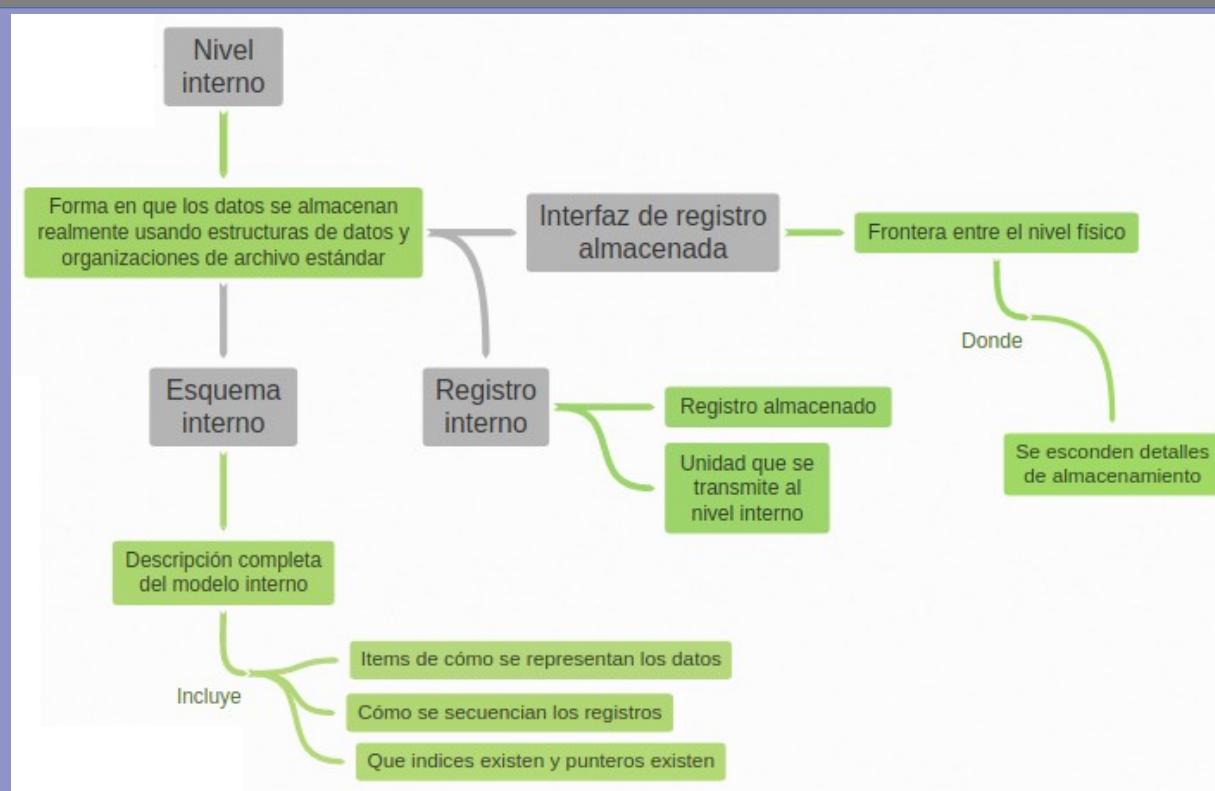
1.3. Modelo de arquitecturas de base de datos



1.3. Modelo de arquitecturas de base de datos



1.3. Modelo de arquitecturas de base de datos



1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

- 1.4.1. Funciones de los sistemas manejadores de base de datos

Edgar Frank Codd, el creador del modelo relacional, ha establecido una lista con los ocho servicios que debe ofrecer todo SGBD:

1. Un SGBD debe proporcionar a los usuarios la capacidad de almacenar datos en la base de datos, acceder a ellos y actualizarlos. Esta es la función fundamental de un SGBD y por supuesto, el SGBD debe ocultar al usuario la estructura física interna (la organización de los archivos y las estructuras de almacenamiento).

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

• 1.4.1. Funciones de los sistemas manejadores de base de datos

2. Un SGBD debe proporcionar un catálogo en el que se almacenen las descripciones de los datos y que sea accesible por los usuarios. Este catálogo es lo que se denomina diccionario de datos y contiene información que describe los datos de la base de datos (metadatos). Normalmente, un diccionario de datos almacena:

 â Nombre, tipo y tamaño de los datos.

 â Nombre de las relaciones entre los datos.

 â Restricciones de integridad sobre los datos.

 â Nombre de los usuarios autorizados a acceder a la base de datos.

 â Esquemas externos, conceptuales e internos, y correspondencia entre los esquemas.

 â Estadísticas de utilización, tales como la frecuencia de las transacciones y el número de accesos realizados a los objetos de la base de datos.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

• 1.4.1. Funciones de los sistemas manejadores de base de datos

Algunos de los beneficios que reporta el diccionario de datos son los siguientes:

ŷ La información sobre los datos se puede almacenar de un modo centralizado. Esto ayuda a mantener el control sobre los datos, como un recurso que son.

ŷ El significado de los datos se puede definir, lo que ayudará a los usuarios a entender el propósito de los mismos.

ŷ La comunicación se simplifica ya que se almacena el significado exacto. El diccionario de datos también puede identificar al usuario o usuarios que poseen los datos o que los acceden. o Las redundancias y las inconsistencias se pueden identificar más fácilmente ya que los datos están centralizados.

ŷ Se puede tener un historial de los cambios realizados sobre la base de datos.

ŷ El impacto que puede producir un cambio se puede determinar antes de que sea implementado, ya que el diccionario de datos mantiene información sobre cada tipo de dato, todas sus relaciones y todos sus usuarios.

ŷ Se puede hacer respetar la seguridad.

ŷ Se puede garantizar la integridad.

ŷ Se puede proporcionar información para auditorías.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

• 1.4.1. Funciones de los sistemas manejadores de base de datos

3. Un SGBD debe proporcionar un mecanismo que garantice que todas las actualizaciones correspondientes a una determinada transacción se realicen, o que no se realice ninguna. Una transacción es un conjunto de acciones que cambian el contenido de la base de datos.

Una transacción en el sistema informático de la empresa inmobiliaria sería dar de alta a un empleado o eliminar un inmueble. Una transacción un poco más complicada sería eliminar un empleado y reasignar sus inmuebles a otro empleado. En este caso hay que realizar varios cambios sobre la base de datos. Si la transacción falla

durante su realización, por ejemplo porque falla el hardware, la base de datos quedará en un estado inconsistente. Algunos de los cambios se habrán hecho y otros no, por lo tanto, los cambios realizados deberán ser deshechos para devolver la base de datos a un estado consistente.

4. Un SGBD debe proporcionar un mecanismo que asegure que la base de datos se actualice correctamente cuando varios usuarios la están actualizando concurrentemente. Uno de los principales objetivos de los SGBD es el permitir que varios usuarios tengan acceso concurrente a los datos que comparten. El acceso concurrente es relativamente fácil de gestionar si todos los usuarios se dedican a leer datos, ya que no pueden interferir unos con otros. Sin embargo, cuando dos o más usuarios están accediendo a la base de datos y al menos uno de ellos está actualizando datos, pueden interferir de modo que se produzcan inconsistencias en la base de datos. El SGBD se debe encargar de que estas interferencias no se produzcan en el acceso simultáneo.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

- 1.4.1. Funciones de los sistemas manejadores de base de datos

5. Un SGBD debe proporcionar un mecanismo capaz de recuperar la base de datos en caso de que ocurra algún suceso que la dañe. Como se ha comentado antes, cuando el sistema falla en medio de una transacción, la base de datos se debe devolver a un estado consistente. Este fallo puede ser a causa de un fallo en algún dispositivo hardware o un error del software, que hagan que el SGBD aborte, o puede ser a causa de que el usuario detecte un error durante la transacción y la aborte antes de que finalice. En todos estos casos, el SGBD debe proporcionar un mecanismo capaz de recuperar la base de datos llevándola a un estado consistente.

6. Un SGBD debe proporcionar un mecanismo que garantice que sólo los usuarios autorizados pueden acceder a la base de datos. La protección debe ser contra accesos no autorizados, tanto intencionados como accidentales.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

- 1.4.1. Funciones de los sistemas manejadores de base de datos

7. Un SGBD debe ser capaz de integrarse con algún software de comunicación. Muchos usuarios acceden a la base de datos desde terminales. En ocasiones estos terminales se encuentran conectados directamente a la máquina sobre la que funciona el SGBD. En otras ocasiones los terminales están en lugares remotos, por lo que la comunicación con la máquina que alberga al SGBD se debe hacer a través de una red. En cualquiera de los dos casos, el SGBD recibe peticiones en forma de mensajes y responde de modo similar. Todas estas transmisiones de mensajes las maneja el gestor de comunicaciones de datos. Aunque este gestor no forma parte del SGBD, es necesario que el SGBD se pueda integrar con él para que el sistema sea comercialmente viable.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

- 1.4.1. Funciones de los sistemas manejadores de base de datos

8. Un SGBD debe proporcionar los medios necesarios para garantizar que tanto los datos de la base de datos, como los cambios que se realizan sobre estos datos, sigan ciertas reglas. La integridad de la base de datos requiere la validez y consistencia de los datos almacenados. Se puede considerar como otro modo de proteger la base de datos, pero además de tener que ver con la seguridad, tiene otras implicaciones. La integridad se ocupa de la calidad de los datos. Normalmente se expresa mediante restricciones, que son una serie de reglas que la base de datos no puede violar. Por ejemplo, se puede establecer la restricción de que cada empleado no puede tener asignados más de diez inmuebles. En este caso sería deseable que el SGBD controlara que no se sobrepase este límite cada vez que se asigne un inmueble a un empleado.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

- 1.4.2. Componentes de los sistemas manejadores de base de datos

Componentes de un sistema de gestión de bases de datos

Los SGBD son paquetes de software muy complejo y sofisticado.

No se puede generalizar sobre los elementos que componen un SGBD ya que varían mucho unos de otros. Sin embargo, es muy útil conocer sus componentes y cómo se relacionan cuando se trata de comprender lo que es un sistema de bases de datos.

Un SGBD tiene varios módulos, cada uno de los cuales realiza una función específica. El sistema operativo proporciona servicios básicos al SGBD, que es construido sobre él.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

- 1.4.2. Componentes de los sistemas manejadores de base de datos

Componentes de un sistema de gestión de bases de datos

El procesador de consultas es el componente principal de un SGBD. Transforma las consultas en un conjunto de instrucciones de bajo nivel que se dirigen al gestor de la base de datos. El gestor de la base de datos es la interface con los programas de aplicación y las consultas de los usuarios.

El gestor de la base de datos acepta consultas y examina los esquemas externo y conceptual para determinar qué registros se requieren para satisfacer la petición. Entonces el gestor de la base de datos realiza una llamada al gestor de archivos para ejecutar la petición.

El gestor de archivos maneja los archivos en disco en donde se almacena la base de datos. Este gestor establece y mantiene la lista de estructuras e índices definidos en el esquema interno. Si se utilizan archivos dispersos, llama a la función de dispersión para generar la dirección de los registros.

Pero el gestor de archivos no realiza directamente la entrada y salida de datos. Lo que hace es pasar la petición a los métodos de acceso del sistema operativo que se encargan de leer o escribir los datos en el buffer del sistema.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

- 1.4.2. Componentes de los sistemas manejadores de base de datos

Componentes de un sistema de gestión de bases de datos

El preprocesador del LMD convierte las sentencias del LMD embebidas en los programas de aplicación, en llamadas a funciones estándar escritas en el lenguaje anfitrión.

El preprocesador del LMD debe trabajar con el procesador de consultas para generar el código apropiado.

El compilador del LDD convierte las sentencias del LDD en un conjunto de tablas que contienen metadatos. Estas tablas se almacenan en el diccionario de datos. El gestor del diccionario controla los accesos al diccionario de datos y se encarga de mantenerlo. La mayoría de los componentes del SGBD acceden al diccionario de datos.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

- 1.4.2. Componentes de los sistemas manejadores de base de datos

Componentes de un sistema de gestión de bases de datos

Los principales componentes del gestor de la base de datos son los siguientes:

Control de autorización. Este módulo comprueba que el usuario tiene los permisos necesarios para llevar a cabo la operación que solicita.

Procesador de comandos. Una vez que el sistema ha comprobado los permisos del usuario, se pasa el control al procesador de comandos.

Control de la integridad. Cuando una operación cambia los datos de la base de datos, este módulo debe comprobar que la operación a realizar satisface todas las restricciones de integridad necesarias.

Optimizador de consultas. Este módulo determina la estrategia óptima para la ejecución de las consultas.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

- 1.4.2. Componentes de los sistemas manejadores de base de datos

Componentes de un sistema de gestión de bases de datos

Los principales componentes del gestor de la base de datos son los siguientes:

Control de autorización. Este módulo comprueba que el usuario tiene los permisos necesarios para llevar a cabo la operación que solicita.

Gestor de transacciones. Este módulo realiza el procesamiento de las transacciones.

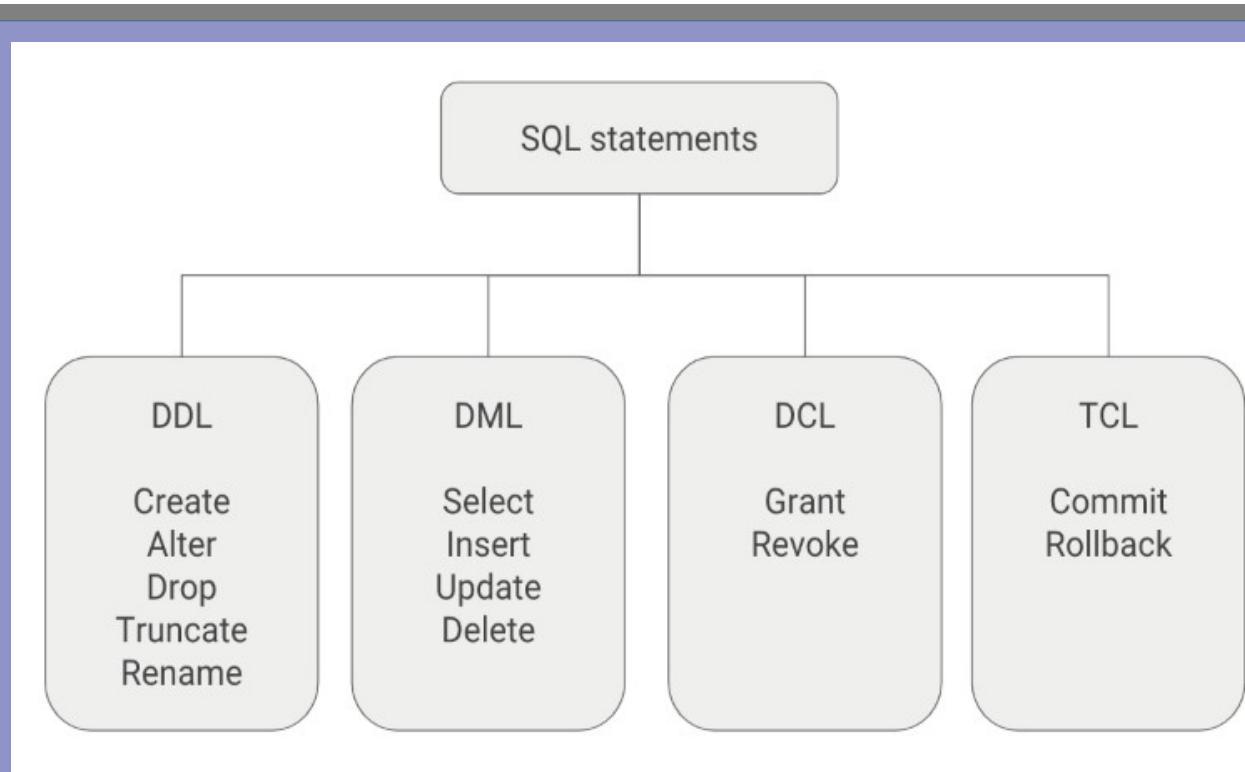
Planificador (scheduler). Este módulo es el responsable de asegurar que las operaciones que se realizan concurrentemente sobre la base de datos tienen lugar sin conflictos.

Gestor de recuperación. Este módulo garantiza que la base de datos permanece en un estado consistente en caso de que se produzca algún fallo.

Gestor de buffers. Este módulo es el responsable de transferir los datos entre memoria principal y los dispositivos de almacenamiento secundario. A este módulo también se le denomina gestor de datos.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

• 1.4.2. Componentes de los sistemas manejadores de base de datos



1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

• 1.4.2. Componentes de los sistemas manejadores de base de datos

DDL (Data Definition Language): Permite crear y modificar la estructura de una base de datos.

CREATE: Utilizado para crear nuevas tablas, campos e índices.

ALTER: Utilizado para modificar las tablas agregando campos o cambiando la definición de los campos.

DROP: Empleado para eliminar tablas e índices.

TRUNCATE: Empleado para eliminar todos los registros de una tabla.

COMMENT: Utilizado para agregar comentarios al diccionario de datos.

RENAME: Tal como su nombre lo indica es utilizado para renombrar objetos.

DML (Data Manipulation Language): Permite recuperar, almacenar, modificar, eliminar, insertar y actualizar datos de una base de datos.

SELECT: Utilizado para consultar registros de la base de datos que satisfagan un criterio determinado.

INSERT: Utilizado para cargar de datos en la base de datos en una única operación.

UPDATE: Utilizado para modificar los valores de los campos y registros especificados

DELETE: Utilizado para eliminar registros de una tabla de una base de datos.

1.4. Sistemas manejadores de bases de datos

- 1.4.2. Componentes de los sistemas manejadores de base de datos

DCL (Data Control Language): Permite crear roles, permisos e integridad referencial, así como el control al acceso a la base de datos.

GRANT: Usado para otorgar privilegios de acceso de usuario a la base de datos.

REVOKE: Utilizado para retirar privilegios de acceso otorgados con el comando GRANT.

TCL (Transactional Control Language): Permite administrar diferentes transacciones que ocurren dentro de una base de datos.

COMMIT: Empleado para guardar el trabajo hecho.

ROLLBACK: Utilizado para deshacer la modificación que hice desde el último COMMIT.