

ADMINISTRACION DE BASE DE DATOS

2. Arquitectura e instalación del SGBD

2. Arquitectura e instalación del SGBD

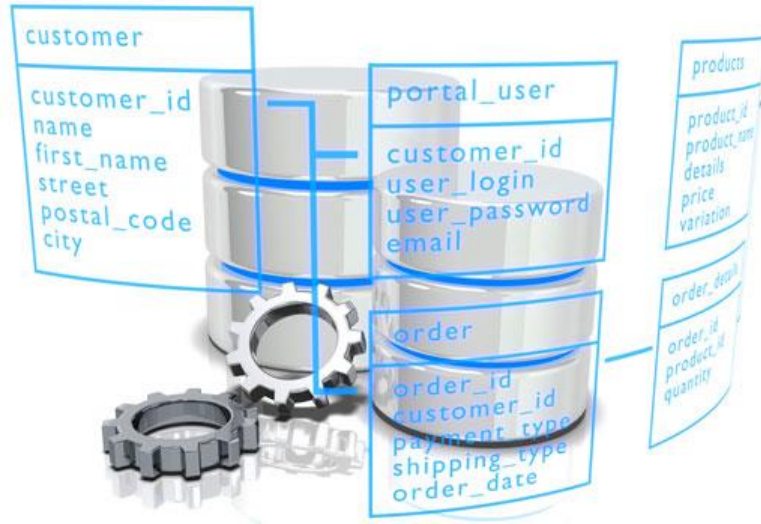
TEMAS

- 2.1 Estructura de memoria y procesos de la instancia.
- 2.2 Estructura física de la base de datos
- 2.3 Requerimientos para instalación.
- 2.4 Instalación del SGBD en modo transaccional
- 2.5 Variables de Ambiente y archivos importantes para instalación.
- 2.6 Procedimiento general de instalación
- 2.7 Procedimiento para configuración de un SGBD.
- 2.8 Comandos generales de alta y baja del SGBD.

Competencia

- Instalar SGBD en entornos corporativos ficticios
- Elegir SGBD para sistemas corporativos ficticios

Características del DBMS



- Se define un Sistema Gestor de Base de Datos, en adelante SGBD, como el conjunto de herramientas que facilitan la consulta, uso y actualización de una base de datos.

Características del DBMS

Antes que pueda usar un nuevo DBMS, usted debe completar dos tareas: primero, crear la estructura de base de datos y, segundo, crear las tablas que contendrán los datos de usuario final. Para completar la primera tarea, el DBMS crea los archivos físicos que contendrán la base de datos. Cuando usted cree una nueva base de datos, el DBMS automáticamente crea las tablas de datos del diccionario en las que se guardarán los metadatos y crea un administrador predeterminado de base de datos. Crear los archivos físicos que contendrán la base de datos significa interactuar con el sistema operativo y los sistemas de archivo soportados por éste. Por tanto, crear la estructura de la base de datos es la función que tiende a distinguir sustancialmente un DBMS respecto de Otro.

Características del DBMS

Los SGBD del mercado cumplen con casi todas funciones que a continuación se enumeran:

1. Permiten a los usuarios almacenar datos, acceder a ellos y actualizarlos de forma sencilla y con un gran rendimiento, ocultando la complejidad y las características físicas de los dispositivos de almacenamiento.
2. Garantizan la integridad de los datos, respetando las reglas y restricciones que dicte el programador de la base de datos. Es decir, no permiten operaciones que dejen cierto conjunto de datos incompletos o incorrectos.



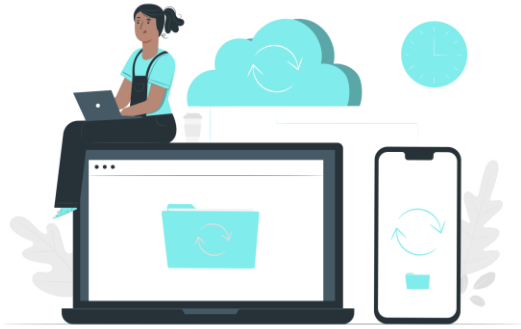
Características del DBMS

3. Integran, junto con el sistema operativo, un sistema de seguridad que garantiza el acceso a la información exclusivamente a aquellos usuarios que dispongan de autorización.
4. Proporcionan un diccionario de metadatos, que contiene el esquema de la base de datos, es decir, cómo están estructurados los datos en tablas, registros y campos, las relaciones entre los datos, usuarios, permisos, etc. Este diccionario de datos debe ser también accesible de la misma forma sencilla que es posible acceder al resto de datos.
5. Permiten el uso de transacciones, garantizan que todas las operaciones de la transacción se realicen correctamente, y en caso de alguna incidencia, deshacen los cambios sin ningún tipo de complicación adicional.

Características del DBMS

6. Ofrecen, mediante completas herramientas, estadísticas sobre el uso del gestor, registrando operaciones efectuadas, consultas solicitadas, operaciones fallidas y cualquier tipo de incidencia. Es posible de este modo, monitorizar el uso de la base de datos, y permiten analizar hipotéticos malfuncionamientos.
7. Permiten la concurrencia, es decir, varios usuarios trabajando sobre un mismo conjunto de datos. Además, proporcionan mecanismos que permiten arbitrar operaciones conflictivas en el acceso o modificación de un dato al mismo tiempo por parte de varios usuarios.
8. Independizan los datos de la aplicación o usuario que esté utilizándolos, haciendo más fácil su migración a otras plataformas.

Características del DBMS



9. Ofrecen conectividad con el exterior. De esta manera, se puede replicar y distribuir bases de datos. Además, todos los SGBD incorporan herramientas estándar de conectividad. El protocolo ODBC está muy extendido como forma de comunicación entre bases de datos y aplicaciones externas.

10. Incorporan herramientas para la salvaguarda y restauración de la información en caso de desastre. Algunos gestores, tienen sofisticados mecanismos para poder establecer el estado de una base de datos en cualquier punto anterior en el tiempo. Además, deben ofrecer sencillas herramientas para la importación y exportación automática de la información.

Características del DBMS

Todos los SGBD ofrecen lenguajes e interfaces apropiadas para cada tipo de usuario: administradores, diseñadores, programadores de aplicaciones y usuarios finales. Los lenguajes van a permitir al administrador de la BD especificar los datos que componen la BD, su estructura, las relaciones que existen entre ellos, las reglas de integridad, los controles de acceso, las características de tipo físico y las vistas externas de los usuarios.

Los lenguajes del SGBD se clasifican en:

- **Lenguaje de definición de datos (LDD o DDL)**
- **Lenguaje de manipulación de datos (LMD o DML)**

2.1 Estructura de memoria y procesos de la instancia

- La administración de la estructura de la base de datos incluye la participación en el diseño inicial y su implementación, así como controlar y administrar los cambios en esta.
- Lo ideal es que el DBA participe en el desarrollo de la base de datos y sus aplicaciones, colabore en el estudio de los requisitos y en la evaluación de las alternativas, incluyendo el DBMS que será usado, y ayude a diseñar la estructura de la base de datos. En el caso de aplicaciones para grandes empresas u organizaciones, el administrador de la base de datos por lo general supervisa el trabajo del personal técnico que diseña la base de datos.

2.1 Estructura de memoria y procesos de la instancia

- **Estructura**

Un SGBD consiste en una serie de programas informáticos de alta complejidad y sofisticación. Cada SGBD contará con un número de subprogramas distinto para cumplir con necesidades específicas, aunque todos tienen un denominador común y es que poseen un sistema que gestiona el almacenamiento físico de los datos; otro que comunica las consultas realizadas por los usuarios de la base de datos con el gestor de almacenamiento; y un diccionario de datos que permite a los usuarios saber qué tablas hay, las cláusulas de integridad declaradas, qué columnas tiene cada tabla, etc.

2.1 Estructura de memoria y procesos de la instancia

- **Gestión de almacenamiento**

Los datos que maneja un SGBD son almacenados físicamente en soporte físico que utilice (disco, unidad externa, etc.).

El administrador de bases de datos define el modelo de datos y es el SGBD el que se ocupa de guardar esos datos físicamente. Para ello, cuenta un componente informático de alta complejidad que se encarga de ello.

Las principales funciones de un gestor de almacenamiento son estas:

- Convertir consultas del usuario en operaciones lógicas en sistema de archivos físico.
- Controlar el búfer de la memoria principal, es decir, gestionar la memoria RAM del sistema para mejorar el rendimiento.
- Asegurarse de que las restricciones de integridad se cumplen.
- Sincronizar acciones simultáneas de varios usuarios
- Controlar los sistemas de copia de seguridad y recuperación.

2.1 Estructura de memoria y procesos de la instancia

- **Gestión de consultas**

El usuario se comunica con la base de datos mediante consultas estándar.

El SGBD Se encargará de leer consultas y comunicarse con el motor almacenamiento para manipular los datos deseados. Las consultas son convertidas a código ejecutable la computadora y, además son optimizadas para que sean lo más rápidas posible.

La gestión de consultas sigue estos pasos:

1. El usuario envía una consulta al servidor.
2. El servidor comprueba la sintaxis básica de la consulta comprobar que sea correcta. En caso de no serlo devuelve un error.
3. Después de cerciorarse de que la sintaxis es correcta se hacen comprobaciones que no requieran de mucho esfuerzo para la base de datos. como ver que las columnas y tablas especificadas existen, que los tipos de los de datos son correctos, etc. En caso de haber un problema, se devuelve un error.

2.1 Estructura de memoria y procesos de la instancia

4. Con la sintaxis correcta y los datos coherentes, se pasa el al optimizador de consultas, que es una pieza de software altamente sofisticada que busca la manera más rápida para satisfice esa consulta. Cada SGBD tiene un optimizador diferente.
5. El SGBD, con el método más óptimo ya escogido, va al sistema de almacenamiento y ejecuta la consulta.
6. Con la consulta ejecutada se devuelven los datos al usuario o un en caso de que haya problema un error.

Es posible que entre el paso 1 y el 2 se interponga una caché, que es un sistema que guarda los resultados de las últimas consultas para que se ejecuten más rápido, Cada SGBD tiene sistemas de cache diferentes, pero todos tienen un propósito común, evitar ejecutar la consulta en si y retornar los resultados directamente.



2.1 Estructura de memoria y procesos de la instancia

- **Motor de reglas (diccionario de datos)**

El SGBD debe proporcionar un sistema que permita explorar las bases de datos y sus características. Un SGBD se compone de bases de datos que, a su vez, tienen tablas con columnas. Si el SGBD no contara con un sistema para explorar la lista de elementos, solo la persona que creó las bases de datos conocería sus características. Para eso existe el motor de reglas o diccionario de datos, que es una interfaz entre el SGBD y el programador con la lista de propiedades de cada base de datos. De esta manera cualquier usuario puede saber qué tareas puede llevar a cabo con la base de datos.

Importante: El motor de consultas se conectará a este diccionario para evaluar que las consultas sean correctas.

2.1 Estructura de memoria y procesos de la instancia

Un diccionario de datos debe proporcionar la siguiente información:

Lista de bases de datos del sistema.

Para cada base de datos, la lista de tablas que la contienen y sus propiedades.

Para cada tabla, la lista de columnas con sus propiedades.

Lista de restricciones de integridad y relaciones que hay entre las tablas.

Listado de índices de cada tabla.

Lista de usuarios y sus permisos.

Listado de procedimientos almacenados, triggers y eventos.

Cada SGBD tendrá información extra particular, como pueden ser estadísticas, registros de proceso, etc.

En los sistemas de bases de datos relacionales la información está organizada en bases de datos, que están compuestas por tablas, que están compuestas por registros, que están compuestos por columnas. Cada Los sistemas que manejan estas estructuras se pueden describir en capas. En general, un sistema de bases de datos relacional tienen tres capas: De aplicación, lógica y física



Capa de aplicación

Capa lógica

Capa física

Arquitectura de los SGBD.

La capa de aplicación: Es la parte más externa del sistema y es la interface a través de la que los usuarios se comunican con el sistema.

Tipos de Usuarios: Sofisticados, Especializados, Sencillos y Administradores.

La capa lógica: La funcionalidad de los DBMS se representa en la arquitectura de la capa lógica, es en esta porción del sistema en que hay una variedad de puestas en practicas especificas de cada vendedor. Es donde se realizan todas las operaciones del sistema. Esta capa se puede refinar de la siguiente manera:

- Un procesador de Query
- Un Manejador de Transacciones
- Un Manejador de Recuperación
- Un manejador de Almacenamiento

La capa física: Es donde están almacenados los datos.

El DBMS es responsable del almacenamiento de una variedad de información, que se mantiene el almacenamiento secundario y está se alcanza con el encargado del almacenamiento



Figura: las tres capas de un sistema de bases de datos relacional

Arquitectura de ORACLE.

Un servidor Oracle Database es el conjunto formado por estos dos elementos:

La instancia de Oracle. Formada por el conjunto de procesos y las estructuras de datos en memoria que requiere el servidor cuando está en funcionamiento.

Archivos de la base de datos. Los archivos en disco que almacenan de forma permanente la información de la base de datos. La base de datos en sí, la forman los archivos de datos, los de control y los Redo Log.

Un servidor de Oracle puede poseer más de una instancia. Las instancias múltiples se dan en sistemas distribuidos, en los que es posible disponer de más de una instancia (alojada en diferentes servidores) para la misma base de datos.

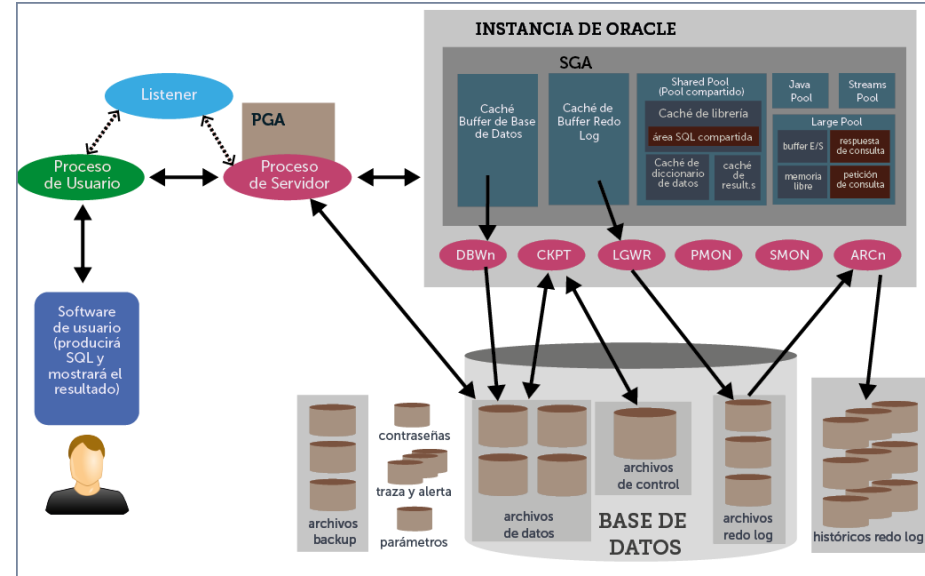


Figura: Arquitectura de Oracle

La imagen resume la arquitectura de Oracle. En ese diagrama las elipses representan procesos, los rectángulos son almacenes de datos en memoria RAM y los cilindros, archivos en disco.

Arquitectura de SQL Server.

La arquitectura interna de las bases de datos en SQL Server están compuestas por 2 tipos de estructura, la estructura lógica y la estructura física. Es muy importante conocer cómo es que estas estructuras están compuestas y cuál es la relación que tienen los objetos de base de datos con cada una de estas estructuras.

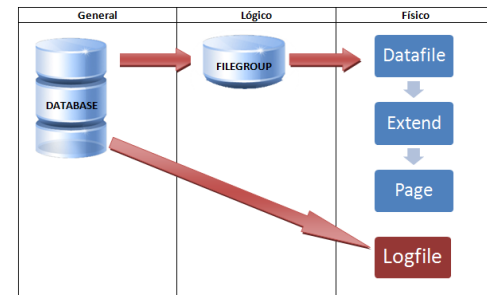
Arquitectura de SQL Server Contiene 4 componentes principales:

- Capa de protocolo (protocolos)

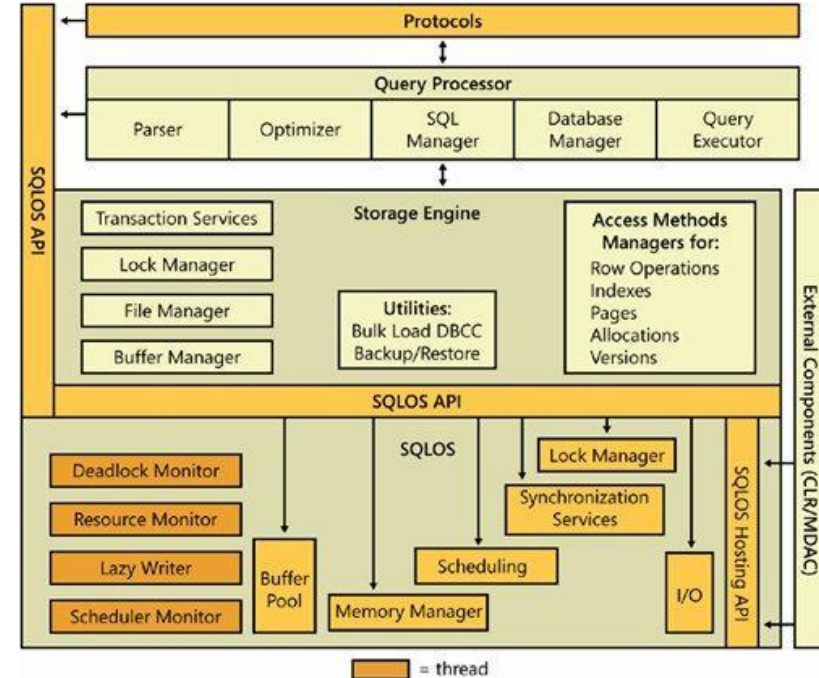
- Motor relacional, También conocido como procesador de consultas

- Motor de almacenamiento

- SQLOS



Arquitectura de SQL Server



Arquitectura de MYSQL.

Esta arquitectura general sirve para MySQL, y en la Figura podemos ver con más detalle los aspectos particulares del sistema.

En esta figura, los Connectors representan la API que MySQL expone al usuario, por lo que representaría la parte más cercana al sistema de la capa aplicación. MySQL dispone de APIs para muchos lenguajes de programación. En la parte más baja podemos ver los elementos File system y Files & Logs que representan la capa física.

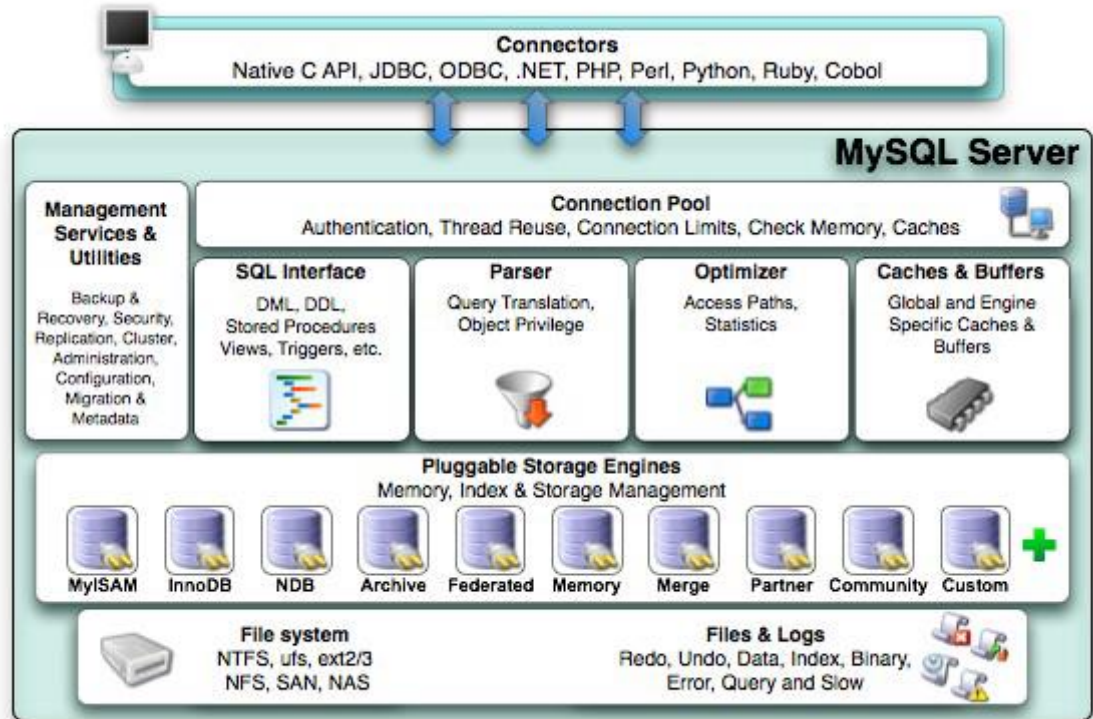


Figura: Arquitectura de MySQL

Arquitectura de PostgreSQL.

PostgreSQL tiene una arquitectura que involucra muchos estilos, en su nivel mas alto es un esquema clásico cliente-servidor, mientras que el acceso a la data es un esquema en capas

1) Libpq son responsables de manejar la comunicación con los procesos del cliente.

2) El Servidor se compone de dos subsistemas: el postmaster y el servidor del postgres.

3) El Store Manager es responsable de la gestión de la memoria externa general y control de recurso en el back-end.

Arquitectura Total del PostgreSQL

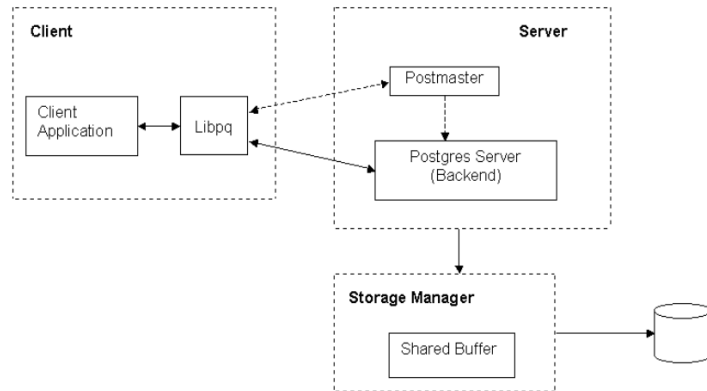


Figura: Arquitectura de PostgreSQL

2.2 Estructura física de la base de datos

Un sistema de bases de datos es básicamente un sistema computarizado para llevar registros.

Es posible considerar a la propia base de datos como una especie de armario electrónico para archivar; es decir, es un depósito o contenedor de una colección de archivos de datos computarizados. Por lo general se utilizan los siguientes 3 tipos de archivos:

Archivos de datos: contiene los datos de la base de datos internamente, está compuesto por páginas enumeradas secuencialmente que representa la unidad mínima de almacenamiento. Cada página tiene un tamaño de 8kb de información. Existen diferentes tipos de páginas, a tener en cuenta:

Páginas de datos: es el tipo principal de páginas y son las que almacenan los registros de datos.

Páginas de espacio libre (PFS Page Free Space): almacenan información sobre la ubicación y el tamaño del espacio libre.

Páginas GAM and SGAM: utilizadas para ubicar extensiones.

Páginas de Mapa de Ubicaciones de índices (IAM – Index Allocation Map): contiene información sobre el almacenamiento de páginas de una tabla o índice en particular.

Páginas Índices: Utilizada para almacenar registros de índices.

2.2 Estructuras físicas de la base de datos

Archivos de datos secundarios

Los archivos de datos secundarios son todos los archivos de datos menos el archivo de datos principal. Puede que algunas bases de datos no tengan archivos de datos secundarios, mientras que otras pueden tener varios archivos de datos secundarios. La extensión de nombre de archivo recomendada para los archivos de datos secundarios en SQL Server es **.ndf**.

Además los archivos de datos se pueden agrupar en grupos de archivos. Para cada base de datos pueden especificarse hasta 32.767 archivos y 32.767 grupos de archivos.

Archivos de registro (transacciones)

Los archivos de registro (archivos de log) almacenan toda la información de registro que se utiliza para recuperar la base de datos, el también denominado registro de transacciones.

El propósito principal del registro de transacciones es la recuperación de datos a un momento en el tiempo o complementar una restauración de copia de respaldo completa (full backup). El registro de transacciones no contiene páginas, sino entradas con todos los cambios realizados en la base de datos, como son las modificaciones de datos, modificaciones de la base de datos y eventos de copia de seguridad y restauración. El acceso a datos es secuencial, ya que el registro de transacciones se actualiza en el mismo orden cronológico en el que se hacen las modificaciones.

2.2 Estructuras físicas de la base de datos

- Los aspectos de implementación física que hay que completar consisten normalmente en la elección de estructuras físicas de implementación de relaciones, la selección del tamaño de las memorias internas (buffers).

las tablas son la estructura lógica en un sistema relacional, no la estructura física.

De hecho en el nivel físico el sistema es libre de almacenar los datos, en cualquier forma de que se desee. con tal de que pueda asociar la representación almacenada con tablas en el nivel lógico.

En otras palabras, las tablas representan una abstracción de la forma en que los datos están almacenados físicamente

La manera en que se realiza la descripción de los datos y las relaciones que entre ellos existen, adopta una de dos formas: lógica o física. La descripción física de los datos se ocupa de cómo se les registra en el hardware. la descripción física de los datos se ocupa de cómo se les registra en el hardware. la descripción lógica, en cambio se refiere a la forma en que los datos se presentan al programador de aplicaciones o a sus usuarios

2.2 Estructuras físicas de la base de datos

Estructura física Oracle

Archivos de datos. Son archivos en disco que sirven para almacenar los datos físicamente (en una unidad de disco). Cada archivo de datos pertenece sólo a un tablespace. Su tamaño se puede gestionar.

Bloques de sistema. La división mínima de los datos que hace el sistema operativo

Estructura lógica Oracle

Está formada por:

Tablespaces. Pertenecen sólo a una base de datos y sirven para agrupar los datos de la base de datos. Cada tablespace está formado físicamente por uno o más archivos de datos. Están divididos en 0 o más segmentos. Se pueden visualizar en línea o fuera de línea y pueden ser activados en sólo lectura o en lectura I escritura.

Segmento. Sirven para almacenar las estructuras lógicas de la base de datos (tablas, índices,...). Un tablespace se compone de uno o más segmentos. Pero el mismo segmento no puede estar en más de un tablespace.

Extensiones. División que se hace a cada segmento. El DBA puede añadir o quitar extensiones a los segmentos a fin de hacer que ganen o pierdan espacio.

2.2 Estructuras físicas de la base de datos

En el nivel físico, una base de datos de SQL Server está representada por un conjunto de archivos del sistema operativo que residen en el sistema de disco del servidor.

Hay dos tipos de archivos de base de datos: el **archivo de datos (data file)** y el **archivo de registro de transacciones (transaction log file)**. Como mínimo, una base de datos tendrá un archivo de datos y un archivo de registro de transacciones. Un archivo de datos es el repositorio central de información en una base de datos SQL.

Un archivo de registro de transacciones de otro lado registra los cambios que se han aplicado a los datos. Este archivo es requerido por SQL Server para la recuperación del sistema. Un archivo de datos o de registro siempre pertenecen a una determinada base de datos: no hay dos bases de datos pueden compartir los mismos datos o archivo de registro. Si la base de datos es grande, puede tener múltiples archivos de datos. Múltiples archivos de datos de en una base de datos puede ser lógicamente agrupadas en estructuras conocidas como **grupos de archivos**.

2.2 Estructuras físicas de la base de datos

El motor de almacenamiento en MySQL define la forma en la que se almacenará los datos físicamente, además de otros factores como la gestión de índices, concurrencia, transacciones o cache.

MySQL ofrece la posibilidad de, a la hora de crear una tabla, elegir el motor de almacenamiento. será una decisión importante para en el futuro obtener mayor rendimiento. Por ejemplo las aplicación web se adaptan bien al motor MyISAM, ya que este proporciona accesos rápidos a lecturas. MyISAM e InnoDB son los mas usados.

InnoDB : Es un mecanismo de almacenamiento de datos de código abierto para la base de datos MySQL, incluido como formato de tabla estándar en todas las distribuciones de MySQL AB a partir de las versiones 4.0. Su característica principal es que soporta transacciones de tipo ACID y bloqueo de registros e integridad referencial. InnoDB ofrece una fiabilidad y consistencia muy superior a MyISAM, la anterior tecnología de tablas de MySQL, si bien el mejor rendimiento de uno u otro formato dependerá de la aplicación específica.

MyISAM: Es el mecanismo de almacenamiento de datos usado por defecto por el sistema administrador de bases de datos relacionales MySQL hasta su versión 5.5.1 Este tipo de tablas están basadas en el formato ISAM pero con nuevas extensiones. En las últimas versiones de MySQL, el motor InnoDB está empezando a reemplazar a este tipo de tablas por su capacidad de ejecutar transacciones de tipo ACID y bloqueo de registros e integridad referencial.

2.2 Estructuras físicas de la base de datos

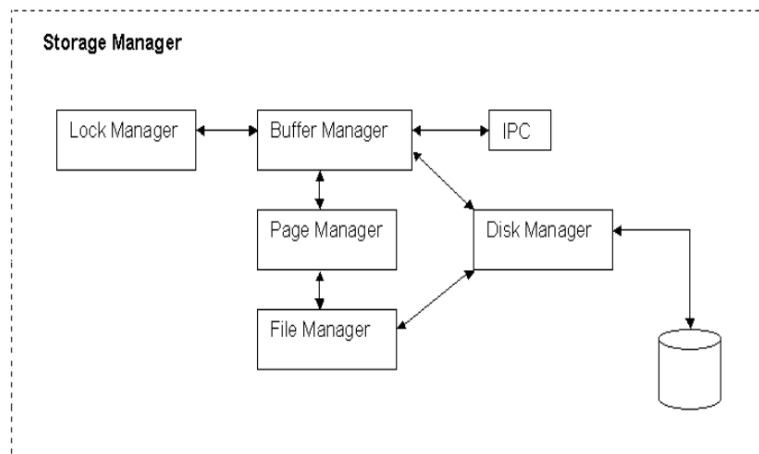
PostgreSQL proporciona el acceso uniforme del almacenaje de datos para el back-end. Solamente un módulo del almacenaje es activo en un servidor de PostgreSQL.

La funcionalidad del módulo del almacenaje incluye:

- Proporcione el almacenador intermediario compartido de la memoria y del disco.
- Media el acceso al encargado del archivo del núcleo.
- Proporcione los semáforos y archive las cerraduras.

El módulo del almacenaje es utilizado por reescritura y el módulo de la generación de la trayectoria y el módulo de comando.

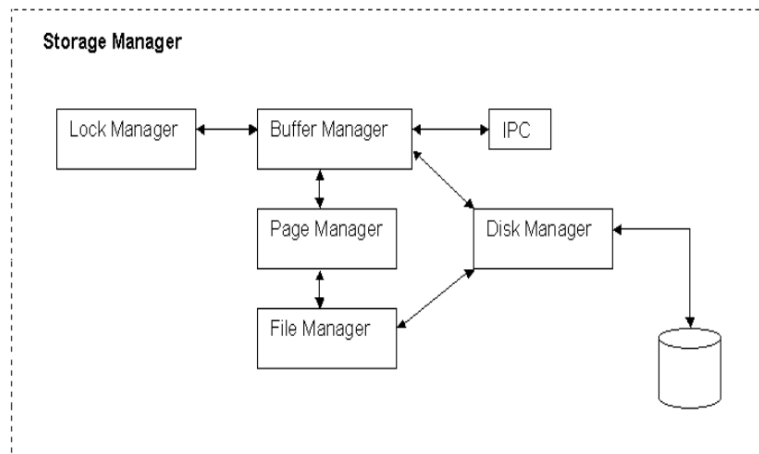
PostgreSQL utiliza no-sobreescribir a la gestión de la memoria externa.



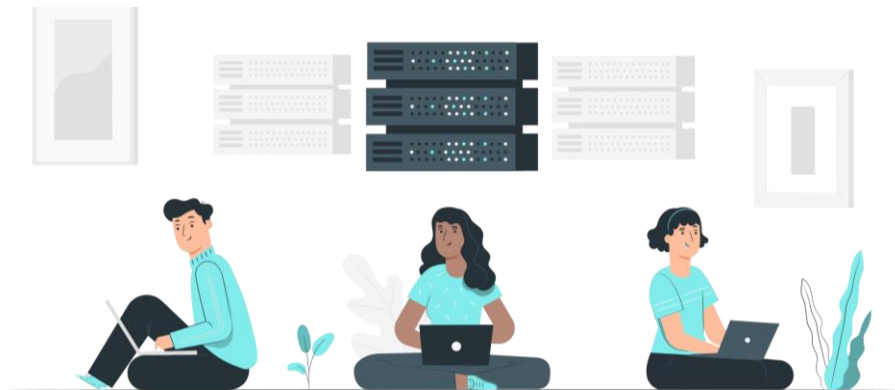
2.2 Estructuras físicas de la base de datos

Arquitectura del Manejador de Almacenamiento.

- **File Manager** : proporciona la gerencia de archivos generales y de archivos protegidos grandes.
- **Buffer Manager** : proporciona la gerencia de almacenadores intermediarios compartidos.
- **Page Manager** : algoritmo DE LRU de las aplicaciones para manejar las páginas.
- **Lock Manager**: proporciona cerraduras de tipo "lectura" y "escritura" para alcanzar consistencia.
- **IPC**: realiza la sincronización del escondrijo.
- **Disk Manager**: proporciona el interfaz para storage/disk físico.



2.3 Requerimientos para instalación.



Antes de instalar un SGBD, se debería hacer lo siguiente:

1. Determinarse si la plataforma donde se desea hacer la instalación está soportada.
2. Elegirse la distribución que se instalará.
3. Descargar la distribución que se desea instalar y verificar su integridad.

2.3 Requerimientos para instalación.

Antes de instalar cualquier SGBD es necesario conocer los requerimientos de hardware y software, el posible software a desinstalar previamente, verificar el registro de Windows y el entorno del sistema, así como otras características de configuración especializadas como pueden ser la reconfiguración de los servicios TCP/IP y la modificación de los tipos archivos HTML para los diversos navegadores.

2.4 Instalación del SGBD en modo transaccional

Debido al constante crecimiento de datos que generan las empresas hoy en día, se ha vuelto muy necesaria la búsqueda de nuevas plataformas para almacenar y analizar la información, ambientes que consuman menos recursos, que sean más escalables y que provean una alta disponibilidad.

Una base de datos en modo transaccional significa que la BD será capaz de que las operaciones de inserción y actualización se hagan dentro de una transacción, es un componente que procesa información descomponiéndose de forma unitaria en operaciones indivisibles, llamadas transacciones

Una transacción es un conjunto de líneas de un programa que llevan insert o update o delete. Se usan los siguientes métodos:

Begin TRans para iniciar la transacción

CommitTrans para efectuar los cambios con éxito

RollbackTrans para deshacer los cambios

2.5 Variables de Ambiente y archivos importantes para instalación.

Variable: Es un espacio en memoria al cual se le da un nombre, hay variables específicas que se crean al momento de entrar al sistema, pero también hay variables que pueden ser definidas por el usuario.

Variables de Ambiente: Se usan para personalizar el entorno en el que se ejecutan los programas y para ejecutar en forma correcta los comandos del shell.

A continuación se comentan las opciones más utilizadas de la sección `mysqld` (afectan al funcionamiento del servidor MySQL), se almacenan en el archivo `my.cnf` (o `my.ini`)

`basedir` = ruta: Ruta a la raíz MySQL

`console`: Muestra los errores por consola independientemente de lo que se configure para `log_error`.

`datadir` = ruta: Ruta al directorio de datos.

`default-table-type` = tipo: Tipo de la Tabla InnoDB o, MyISAM.

2.8 Comandos generales de alta y baja del SGBD

Normalmente usaremos una herramienta interactiva para crear bases de datos, tablas, indices. Sin embargo todas estas herramientas lo que hacen es usar instrucciones SQL. Por ejemplo, para crear una base de datos usaremos CREATE DATABASE:

```
CREATE DATABASE biblioteca
```

Opcionalmente se puede especificar la codificación de los caracteres:

```
CREATE DATABASE biblioteca  
DEFAULT CHARACTER SET latin1 COLLATE latin1_general_ci
```

Para borrar bases de datos y tablas:

```
DROP TABLE nombre_tabla  
DROP DATABASE nombre_bd
```

2.8 Comandos generales de alta y baja del SGBD

```
mysql> SELECT table_name, table_type, engine
-> FROM information_schema.tables
-> WHERE table_schema = 'db5'
-> ORDER BY table_name DESC;
```

table_name	table_type	engine
v56	VIEW	NULL
v3	VIEW	NULL
v2	VIEW	NULL
v	VIEW	NULL
tables	BASE TABLE	MyISAM
t7	BASE TABLE	MyISAM
t3	BASE TABLE	MyISAM
t2	BASE TABLE	MyISAM
t	BASE TABLE	MyISAM
pk	BASE TABLE	InnoDB
loop	BASE TABLE	MyISAM
kurs	BASE TABLE	MyISAM
k	BASE TABLE	MyISAM
into	BASE TABLE	MyISAM
goto	BASE TABLE	MyISAM
fk2	BASE TABLE	InnoDB
fk	BASE TABLE	InnoDB

17 rows in set (0.01 sec)

El soporte para INFORMATION_SCHEMA está disponible en MySQL 5.0.2 y posterior. Proporciona acceso a los metadatos de la base de datos.

Metadatos son datos acerca de los datos, tales como el nombre de la base de datos o tabla, el tipo de datos de una columna, o permisos de acceso. Otros términos que a veces se usan para esta información son diccionario de datos o catálogo del sistema .

INFORMATION_SCHEMA es la base de datos de información, que almacena información acerca de todas las otras bases de datos que mantiene el servidor MySQL . Dentro del INFORMATION_SCHEMA hay varias tablas de sólo lectura. En realidad son vistas, no tablas, así que no puede ver ningún fichero asociado con ellas.

Cada usuario MySQL tiene derecho a acceder a estas tablas, pero sólo a los registros que se corresponden a los objetos a los que tiene permiso de acceso.

2.8 Comandos generales de alta y baja del SGBD

Un diccionario de datos debe proporcionar la siguiente información:

- Lista de bases de datos del sistema.
- Para cada base de datos, la lista de tablas que la contienen y sus propiedades.
- Para cada tabla, la lista de columnas con sus propiedades.
- Lista de restricciones de integridad y relaciones que hay entre las tablas.
- Listado de índices de cada tabla.
- Lista de usuarios y sus permisos.
- Listado de procedimientos almacenados, triggers y eventos.
- Cada SGBD tendrá información extra particular, como pueden ser estadísticas, registros de proceso, etc.

```
SELECT table_name, table_type, engine
FROM information_schema.tables
WHERE table_schema!="information_schema"
ORDER BY table_name DESC;
```