

Tema 7

Copia y recuperación.

Inteligencia empresarial y almacenes de datos.

Alta disponibilidad.

La importancia de las Copias de Seguridad

- Una *copia de seguridad o backup*, es una copia de información.
- Sirve para restaurar los datos originales en caso de fallo de estos.
- Hay dos tipos de copias de seguridad:
 - Físicas.
 - Lógicas.

Formas de realizar una copia de seguridad.

- Hay dos formas de realizar una copia de seguridad en Oracle:
 - Encargado de recuperación RMAN (Recovery Manager).
 - Gestionado por Usuario.

Copias de seguridad consistentes e Inconsistentes

- Al realizar una copia de seguridad, éstos guardan cierta información respecto a los detalles de la copia de seguridad, uno de ellos es el SCN (System Change Number).
- Dependiendo si los archivos de datos mantienen o no el mismo SCN, las copias de seguridad pueden ser:
 - Consistentes o
 - Inconsistentes.

Copias de Seguridad Consistentes

- Una copia de seguridad Consistente de una BD, o de una parte de una BD, es aquella en la que todos los ficheros tienen la misma marca de tiempo de sincronización(SCN), es decir, toda la información responde al mismo momento en el tiempo.
- Para hacer una copia de seguridad consistente es necesario apagar la Base de Datos y llevarla a cabo mientras la BD está cerrada.
- Si la base de datos no se cierra limpiamente los archivos de la base de datos serán inconsistentes.

Copias de Seguridad Consistentes

- Las copias de seguridad son consistentes en Oracle durante un checkpoint de la Base de Datos.
- Los únicos TableSpaces que pueden tener SCNs viejos:
 - Los TableSpaces de Read-Only
 - Los TableSpaces que estén desconectados.
- Este tipo de copia de seguridad no requiere recuperación tras ser restaurada, por ello puede ser utilizada eficazmente con solo restaurarla.
- Es la única opción de copia válida para Base de Datos que operen en modo NOARCHIVELOG

Copias de Seguridad Inconsistentes

- Una copia de seguridad Inconsistente es aquella en la que no todos los ficheros están almacenados con el mismo valor de sincronización (SCN).
- Esto se puede deber a varias razones:
 - Los datafiles están siendo modificados (La Base de Datos está abierta y operativa).
 - Cierre anormal de la Base de datos.

Copias de Seguridad Inconsistentes

- En estos casos, Oracle realiza una recuperación para hacer consistente la Base de Datos (una vez restaurada la copia inconsistente) leyendo los archivos redo log empezando por el primer SCN en cualquiera de las cabeceras de los ficheros de datos y aplicando los cambios en ese fichero de datos.
- Esta restauración y posterior recuperación recibe el nombre de “online backup”.

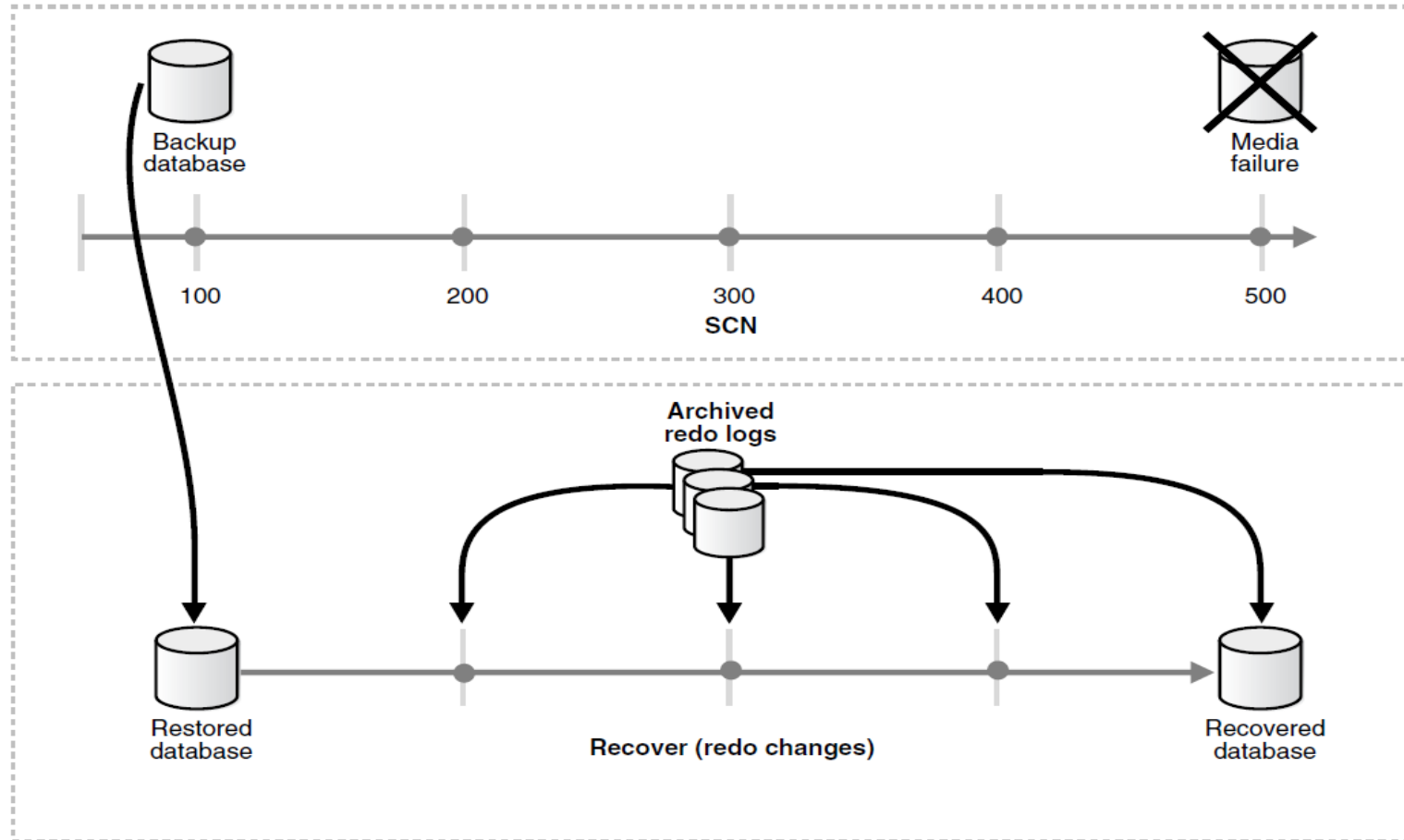
Copias de Seguridad Inconsistentes

- Es necesaria una recuperación una vez la copia esté restaurada.
- Para la recuperación es necesario tener acceso a los redo-logs.

Copias de Seguridad Inconsistentes

- Archivos de redo log:
 - Es necesario tener todos los redo-logs generados durante la realización de la copia de seguridad.
 - Es necesario tener todos los logs desde la copia hasta el momento que se quiera restaurar.

Restauración y Recuperación



Copia de seguridad total y parcial de la Base de Datos

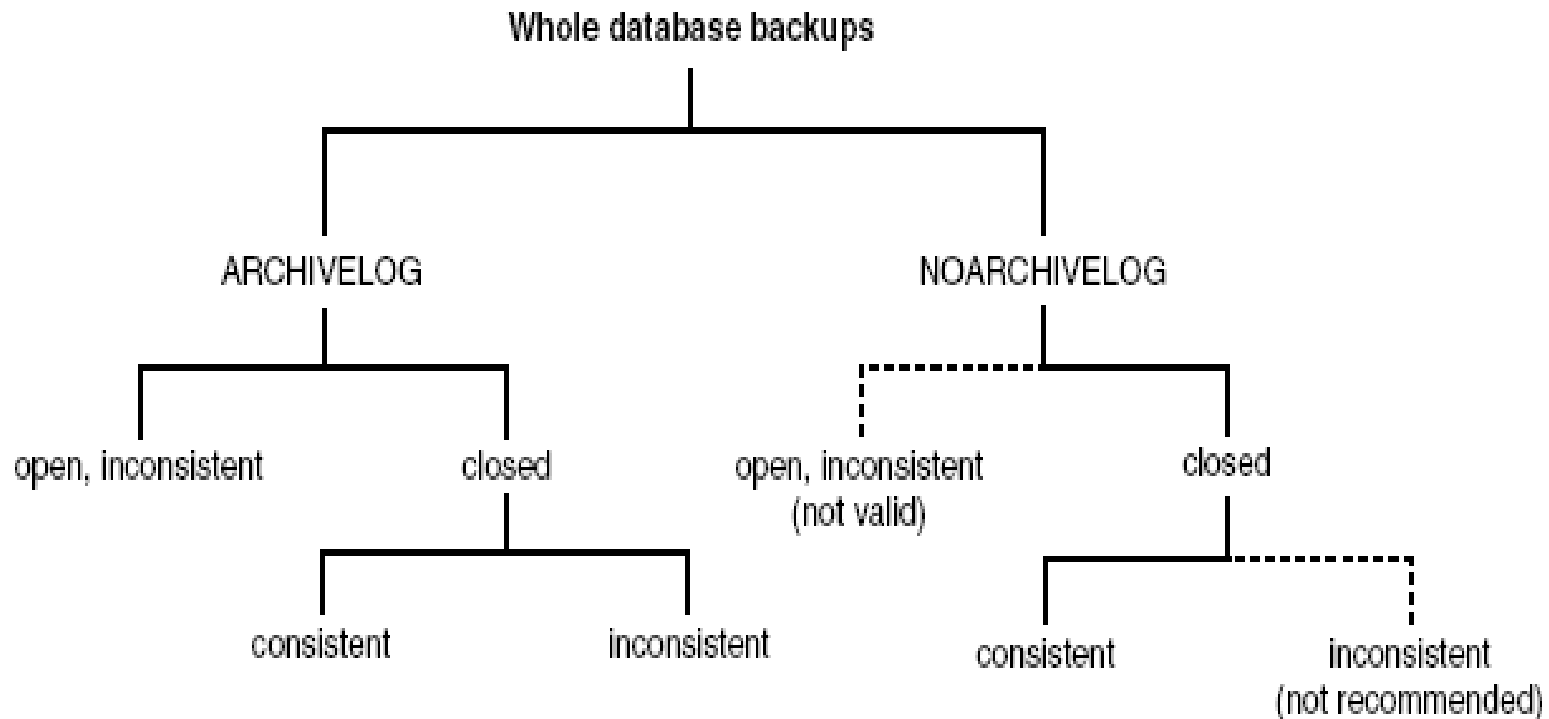
- Para las bases de datos podemos encontrar varios tipos de Copias de Seguridad que pueden ser consistentes, inconsistentes, parciales o totales, esas son las copias de seguridad de:
- Por el contenido:
 - De La base de datos.
 - De un TableSpace.
 - De Datafiles.
 - De los Ficheros de Control.
 - De Redo Log Archivados.
- Por cómo hacer la restauración/recuperación
 - RMAN y copias gestionadas por el usuario.
 - RMAN con copias online.

Copias de Seguridad total de la Base de Datos

- La Copia de Seguridad total de la base de datos, es una copia de:
 - Todos los ficheros de datos de la base de datos y
 - El fichero de control.
- Es la modalidad de copia de seguridad más normal.
- Puede realizarse en modo ARCHIVELOG o NOARCHIVELOG.

Copias de Seguridad total de la Base de Datos

Figure 15–1 Whole Database Backup Options



Copias de seguridad de un TableSpace

- La copia se realiza sobre los ficheros que constituyen el TableSpace.
- Sólo es válida si se realiza en modo ARCHIVELOG.
 - Se necesitan los redo para que el tablespace sea consistente con el resto de los tablespaces de la BD.

Copias de seguridad de ficheros de datos.

- Este copia se realiza sobre un fichero de datos individual.
- Solamente es válida la copia en modo ARCHIVELOG.
- Hay dos casos en los que se puede realizar la copia en modo NOARCHIVELOG:
 - Los ficheros de datos son sólo de lectura o están offline
 - Se realiza un backup de cada fichero de datos del tablespace.
 - No se puede restaurar la base de datos a no ser que todos los ficheros de datos hayan sido almacenados en una copia de seguridad.

RMAN y copias gestionadas por usuario

- Estas copias se pueden realizar de archivos físicos con el S.O. o mediante RMAN.
- Existen 2 tipos:
 - Copia Imagen:
 - Copia exacta de un fichero de datos, archivo de control o log archivado.
 - Copia en Grupo:
 - Copia sobre mas de 1 archivo físico (piezas de copia).
 - Se debe usar RMAN para restaurar una copia en grupo.

RMAN con copias online

- Durante las copias online se pueden generar inconsistencia de datos a nivel de Bloque, la cual debe ser controlada.
- Si la copia se realiza por RMAN, el servidor (no el S.O.) lee cada bloque y comprueba si esta fracturado, si lo está, se relee el bloque hasta que se obtiene el bloque consistente.
- Si la copia la realiza el Sistema Operativo será necesario:
 - Poner los ficheros en modo copia al iniciarla usando:
 - `ALTER TABLESPACE (DATABASE) BEGIN BACKUP`
- Para finalizar la copia se empleará sentencias SQL
 - `ALTER TABLESPACE (DATABASE) END BACKUP`

Copias de seguridad de los Ficheros de Control

- Realizar copias de seguridad de Ficheros de control es importante, sin ellos no se podría abrir la Base de Datos.
- Esta tipo de copias se puede hacer de manera automática:
 - `CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP(RMAN)`
- También se pueden realizar de forma manual:
 - `BACKUP CURRENT CONTROLFILE(RMAN)`
 - `ALTER DATABASE BACKUP CONTROLFILE(SQL)`
 - `ALTER DATABASE BACKUP CONTROLFILE TO TRACE(SQL)`

Copias de seguridad de Redo Log archivados

- Son vitales para la recuperación de una copia de seguridad inconsistente.
- Se pueden realizar copias de los ficheros de log mediante los siguientes métodos:
 - `BACKUP ARCHIVELOG(RMAN).`
 - `BACKUP ... PLUS ARCHIVELOG.`
 - Mediante las utilidades del Sistema Operativo.

Recuperación

- Restaurar una copia de seguridad física de un datafile o fichero de control es reconstruirlo y hacer que esté disponible para el servidor de Oracle.
- Recuperar un datafile restaurado es actualizarlo mediante los redo log almacenados y los redo log online, los cuales contienen todos los cambios realizados al datafile desde que se realizó la copia de seguridad del mismo.
- Con RMAN también se puede recuperar un datafile con las copias incrementales del mismo
- En caso de un fallo de la instancia Oracle realiza una recuperación de forma automática

Recuperación desde medios de Almacenamiento

- Esta recuperación emplea un backup y actualiza el estado de tiempo mediante la aplicación de los ficheros de redo.
- Normalmente esta “recuperación desde medios de almacenamiento” hace referencia a recuperar ficheros de datos.
- Podemos diferenciar entre:
 - Recuperación Completa o Incompleta
 - Recuperación a un punto-en-el-tiempo de un TableSpace (TSPITR)
 - Opciones de Recuperación Incompleta de Medios
 - Recuperación de ficheros de datos
 - Recuperación de Bloque desde medios de almacenamiento

Recuperación Completa

- Una recuperación completa implica utilizar o bien redo logs o bien copias incrementales sobre una copia de seguridad de una base de datos, tablespace o datafile para actualizar esta copia al momento actual.
- Se denomina “COMPLETA” porque Oracle aplica todos los cambios almacenados en los ficheros redo.

Recuperación Completa

- Para realizar esta recuperación:
 - Recuperar una BASE DE DATOS
 - Montar la Base de Datos.
 - Asegurar que todos los datafiles a recuperar estén online.
 - Restaurar la copia de seguridad que queremos recuperar.
 - Aplicar los redo logs pertinentes.
 - Recuperar un tablespace o datafile
 - Desactivar el tablespace o datafile que vamos a recuperar en caso de que la base de datos este abierta.
 - Restaurar la copia de seguridad que queremos recuperar.
 - Aplicar los redo logs pertinentes.

Recuperación Incompleta

- Uso de una versión no concurrente de una base de datos a partir de un Backup.
- Para realizar la recuperación incompleta necesitamos restaurar los datafiles creados antes del momento concreto al que queremos realizar la recuperación y luego abrir la Base de Datos con la opción RESETLOGS.

Recuperación a un punto-en-el-tiempo de un TableSpace (TSPITR)

- Esta recuperación permite recuperar uno o varios tablespace a un punto en el tiempo que puede ser diferente del resto de la Base de Datos.
- Resulta muy útil para recuperar:
 - Después de un comando erróneo de drop o truncate.
 - Una tabla corrupta a nivel lógico.
 - Tablas después de un trabajo por lotes o alguna sentencia DM.
 - Esquemas independientes de un punto diferente del resto de la BD física.
 - TableSpace en una base de datos muy grande(VLDB).

Recuperación a un punto-en-el-tiempo de un TableSpace (TSPITR)

- Esta recuperación tiene desventajas como:
 - No se puede utilizar sobre el Tablespace de SYSTEM, UNDO o cualquier otro tablespace que contenga segmentos rollback.
 - TableSpaces que contengan datos que sean dependientes.

Opciones de Recuperación Incompleta de medios

- No siempre podemos recuperar al momento actual, aún así, podemos decir a Oracle cuándo queremos terminar una recuperación.

Tipo de recuperacion	Funcion
Basada en el tiempo	Recupera los datos a un tiempo especifico
Basada en cancelaciones	Recupera hasta que se introduce el stamento CANCEL (no disponible cuando se utiliza el Gestor de Recuperacion)
Basada en cambios	Recupera hasta el SCN especificado
Secuencia de logs	Recupera hasta la secuencia de log especificada (no disponible cuando se utiliza el Gestor de Recuperacion)

Recuperación de Datafiles

- Se emplea para:
 - recuperar datos de un fichero de datos o fichero de control corrupto o
 - para recuperar cambios que se perdieron cuando un tablespace fue desconectado sin la opción **OFFLINE NORMAL**.

Recuperación de Bloques desde medios de almacenamiento

- Es útil si la corrupción de datos se limita a unos pocos bloques ya que se puede utilizar con la BD online.
- Se debe realizar mediante RMAN.

Restauración y recuperación mediante RMAN y la gestión de usuario

- Se puede elegir entre estos dos métodos para recuperar y restaurar un backup.
- Para realizar una recuperación, hay que determinar los datafiles que serán recuperados.
- Se puede usar la vista V\$RECOVER_FILE, que lista todos los ficheros que requieren recuperación.

RMAN Restauración y recuperación

- Los comandos básicos para estas operaciones son:
 - RESTORE
 - Restaura los ficheros de datos desde una copia de seguridad.
 - También puede restaurar copias en grupo.
 - RECOVER
 - Se usa para realizar recuperación desde medios de almacenamiento y aplicar
 - ficheros logs almacenados ó
 - Utilizar copias de seguridad incrementales.

Restauración y recuperación gestionada por usuario

- En caso de no querer utilizar RMAN se puede restaurar backups utilizando las utilidades del S.O. y luego utilizar el comando de SQL*Plus RECOVER para recuperar la BD.
- Se debe seguir estos pasos:
 - Identificar las filas dañadas, preparar la BD para recuperar.
 - Restaurar los ficheros con una utilidad del S.O., aún sin tener backup es posible recuperar si se tienen los redo log necesarios, comprendidos entre la creación del datafiles y el fichero de control que tiene el nombre del fichero dañado.
 - Restaurar cualquier fichero redo log almacenado.
 - Utilizar **RECOVER** para recuperar los backups del fichero de datos.

Recuperación utilizando ORACLE FLASHBACK TECHNOLOGY

- Esta tecnología permite una recuperación rápida de los datos a un punto de tiempo anterior.
- Dos opciones:
 - Flashback Database.
 - Flashback Table.

Oracle Flashback Database

- Oracle Flashback Database
 - Es necesario reservar un área en el disco que estaría gestionada por Oracle.
 - No es realmente una recuperación desde medios de almacenamiento.
 - Se restauran los datos desde logs de Flashbacks.

Oracle FlashBack Table

- Permite recuperar tablas en un punto en el tiempo específico con un simple comando.
- Esta funcionalidad no se ocupa de la corrupción de datos física.
- Oracle Flashback Table funciona como una herramienta de auto-servicio de reparación.
- Para que esta funcionalidad tenga éxito el sistema debe:
 - Retener suficiente información de deshacer (undo).
 - El movimiento de filas debe estar permitido.
 - No se pueden violar las restricciones de integridad especificadas en la tabla.

Otros tipos de recuperación de Oracle

- Aparte de las recuperaciones mencionadas antes, tenemos otros tipos de recuperación como:
 - Aplicación de Deshacer
 - Recuperación ante fallos de Instancias

Aplicación de Deshacer

- Los buffers de la BD en la caché de buffer de la SGA se escriben en disco solo cuando es necesario, utilizando un algoritmo de tipo LRU.
- Debido a cómo procede el proceso escritor de la BD algunos ficheros de datos y bloques de datos pueden modificarse.
- Esto da origen a dos problemas:
 - La ejecución de la orden COMMIT no se realizaría satisfactoriamente.
 - Después de la fase de puesta al día, los ficheros de datos podrían contener cambios que no estaban confirmados.

Aplicación de Deshacer

- Para resolver este dilema Oracle utiliza generalmente 2 pasos separados para una restauración satisfactoria ante un fallo del sistema:
 - Recuperación de Caché.
 - Rollback de Transacciones no confirmadas.

Recuperación de Caché

- En primer lugar se reaplican todos los cambios almacenados en los redo-log a los ficheros de datos correspondientes.
- Posteriormente se pone la base de datos al día.
- Al finalizar esta operación los bloques de datos contienen toda la información de estos logs.

Rollback de Transacciones no confirmadas.

- Tras la Recuperación de Caché se debería eliminar cualquier cambio que no estuviese confirmado.
- Se hace uso de los bloques de deshacer para eliminar los cambios realizados que no hayan sido confirmados.

Recuperación ante fallos de Instancias

- La recuperación de fallos se utiliza para recuperar el sistema cuando falla la única instancia activa sobre una BD o bien cuando fallan todas las Instancias de un RAC (Real Application Clusters).
- El objetivo de este tipo de recuperación es restaurar los bloques de datos con cambios localizados en la caché de la instancia que falló y cerrar el hilo de deshacer que se dejó abierto.

Recuperación ante fallos de Instancias.

- Tiene las siguientes características:
 - Deshace los cambios utilizando los ficheros de datos activos actualmente (como se dejaron en disco tras el fallo).
 - Utiliza solo el archivo redo log online (nunca necesita los ficheros redo log archivados).
 - Tiene un tiempo de recuperación gobernado por:
 - El número de las instancias terminadas,
 - El número de deshacer generado en cada hilo de deshacer terminado desde el último checkpoint, y
 - Por factores configurables por el usuario, tales como:
 - El número y el tamaño de los ficheros de redo log,
 - La frecuencia de checkpoints y
 - Los ajustes de recuperación paralela

Recuperación ante fallos de Instancias.

- Se realiza de forma automática en dos ocasiones:
 - En la primera apertura de una Base de Datos tras un fallo de la instancia.
 - Cuando alguna, pero no todas las instancias de un RAC, fallan.

¿Cuándo utilizar recuperación desde medios de almacenamiento?

- Esta recuperación se debe utilizar cuando uno o más ficheros de datos han sido dañado físicamente.
- Se recomienda utilizar esta recuperación de almacenamiento incompleta cuando la BD ha sido dañada a nivel lógico.

¿Cuándo utilizar ORACLE FLASHBACK?

- Flashback Table:
 - Solución rápida para restaurar contenido de una tabla a un determinado punto en el tiempo.
- Flashback Database
 - Se aplica a la base de datos entera
 - requiere recursos, pero es una alternativa rápida.

¿Cuándo utilizar ORACLE FLASHBACK?

- Se recomienda emplear Flashback Database en las siguientes situaciones:
 - Corrupción de datos a nivel lógico.
 - Error de Usuario a una tabla, base de datos entera.
 - Cuándo se usa a través de operaciones DDL.

¿Cuándo utilizar la recuperación CREATE TABLE AS SELECT (CTAS)?

- Para realizar una copia de los datos fuera de lugar se recomienda utilizar CTAS utilizando la cláusula de Flashback Query SQL “AS OF ...”.
- Esta estructura solamente restaura los datos, y podría requerir mucho más tiempo que si empleamos el Flashback Table, sin embargo esta última solo restaura las filas eliminadas.
- Ejemplo:

```
CREATE TABLE old_emp AS SELECT *  
FROM employees AS OF TIMESTAMP '2002-02-05 14:15:00'
```


¿Cuándo utilizar las utilidades de IMPORT/EXPORT?

- En contraste con las copias de seguridad física, las copias de seguridad lógicas son exportaciones de los objetos del esquema.
- Aunque las operaciones de Importar y Exportar están diseñadas para mover Datos de Oracle, se pueden utilizar como método suplementario para proteger datos de la Base de Datos (no se deben utilizar como el único método).

¿Cuándo utilizar la recuperación de TableSpace a un punto-en-el-tiempo?

- Se recomienda utilizar ésta cuando uno o más tablespaces han sido dañados a nivel lógico y no se quiere realizar una recuperación desde medios de almacenamiento incompleta de la base de datos entera.

Área de Recuperación Flash

- Ésta es un área gestionada por Oracle que provee una localización centralizada para copias de seguridad y recuperación de ficheros.
- Oracle crea logs que son archivados en esta zona.
- RMAN puede almacenar copias de seguridad en esta zona.

Área de recuperación de Flash

- Lista de ficheros relacionados con la recuperación, localizados en el área flash de recuperación:
 - Fichero de control actual.
 - Logs online.
 - Logs archivados.
 - Logs de Flashback.
 - Ficheros de control de autocopias-de-seguridad.
 - Ficheros de control de copias.
 - Copias de datafiles.
 - Piezas de copias de seguridad.

Límite de Disco del área de recuperación flash

- Oracle permite definir un límite de disco, que es la cantidad de espacio en el disco que Oracle puede utilizar para el área de recuperación Flash.
- El tamaño recomendado para el límite es la suma del tamaño de la BD con el tamaño de las copias incrementales y el tamaño de todos los logs archivados que no han sido copiados a otro disco o cinta.
- El tamaño mínimo de esta área debería ser al menos lo suficientemente grande como para contener los logs archivados que no han sido copiados a otro disco o cinta.

Almacén de datos e Inteligencia empresarial

- El término almacén de datos (DW) hace referencia a una base de datos diseñada para realizar consultas y análisis en vez del procesamiento de transacciones.
- El término inteligencia empresarial (BI) se refiere a técnicas centradas en la informática usadas para identificar, extraer y analizar datos para mejorar el mercado actual.

Características del almacén de datos (OLAP)

- Orientado a un área empresarial específica
 - Se diseñan para analizar un aspecto específico.
 - Por ejemplo, para analizar las ventas , las relaciones con los clientes, la producción, etc.
- Integrado
 - Los Almacenes de datos deben almacenar datos desde fuentes dispares en un formato consistente.
 - Se debe resolver problemas tales como los conflictos de nombres, inconsistencias entre unidades de medida, valores faltantes, etc.
- No volátil
 - Una vez que los datos se almacenan, no se deben modificar online.
- Estacionalidad de los datos
 - Se debe almacenar una gran cantidad de patos para reflejar la variación de los datos en el tiempo a fin de poder realizar análisis de tendencias en los mismos.

Diferencias entre OLAP y OLTP

- Carga de trabajo

- Los almacenes de datos están diseñados para dar cabida a las consultas ad hoc. Un almacén de datos debe ser optimizado para un buen rendimiento y una amplia variedad de operaciones de consulta posibles.
- Los Sistemas OLTP sólo admiten operaciones predefinidas. Sus aplicaciones pueden ser optimizada o diseñada específicamente para soportar sólo estas operaciones.

- Modificaciones de datos

- Un almacén de datos se actualiza de forma regular por el proceso de extracción, transformación y carga (ETL) con un funcionamiento nocturno o semanal, emplendo técnicas de modificación masiva de datos. Los usuarios finales de un almacén de datos no actualizan directamente el almacén de datos.
- En los sistemas OLTP, los usuarios finales, de forma rutinaria, emiten instrucciones individuales de modificación de datos a la BD.

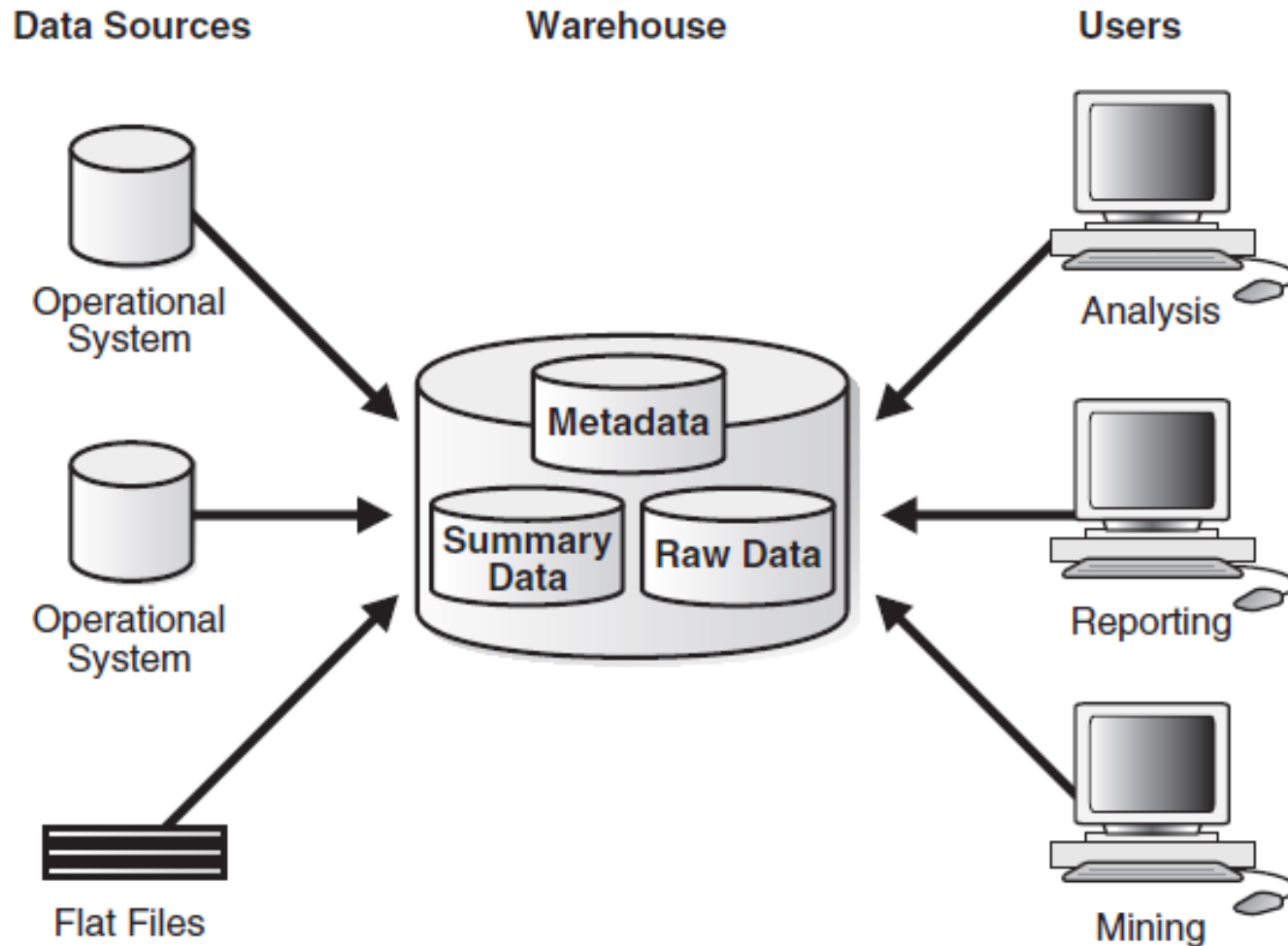
Diferencias entre OLAP y OLTP

- Esquema de Diseño
 - Los almacenes de datos suelen utilizar esquemas denormalizados o parcialmente denormalizados para optimizar el rendimiento de las consultas.
 - Los sistemas OLTP suelen utilizar esquemas totalmente normalizados para optimizar el rendimiento de las operaciones DML y garantizar la coherencia de los datos.
- Las operaciones típicas
 - Una consulta típica del almacén de datos escanea miles o millones de filas. Por ejemplo "Encontrar las ventas totales de todos los clientes del mes pasado."
 - Una típica operación OLTP accede a sólo un puñado de registros. Por ejemplo, "Recuperar el orden actual para este cliente."
- Datos históricos
 - Las almacenes de datos suelen almacenar muchos meses o años de datos.
 - Esto es para apoyar el análisis histórico.
 - Sistemas OLTP suelen almacenar datos de sólo unas pocas semanas o meses.

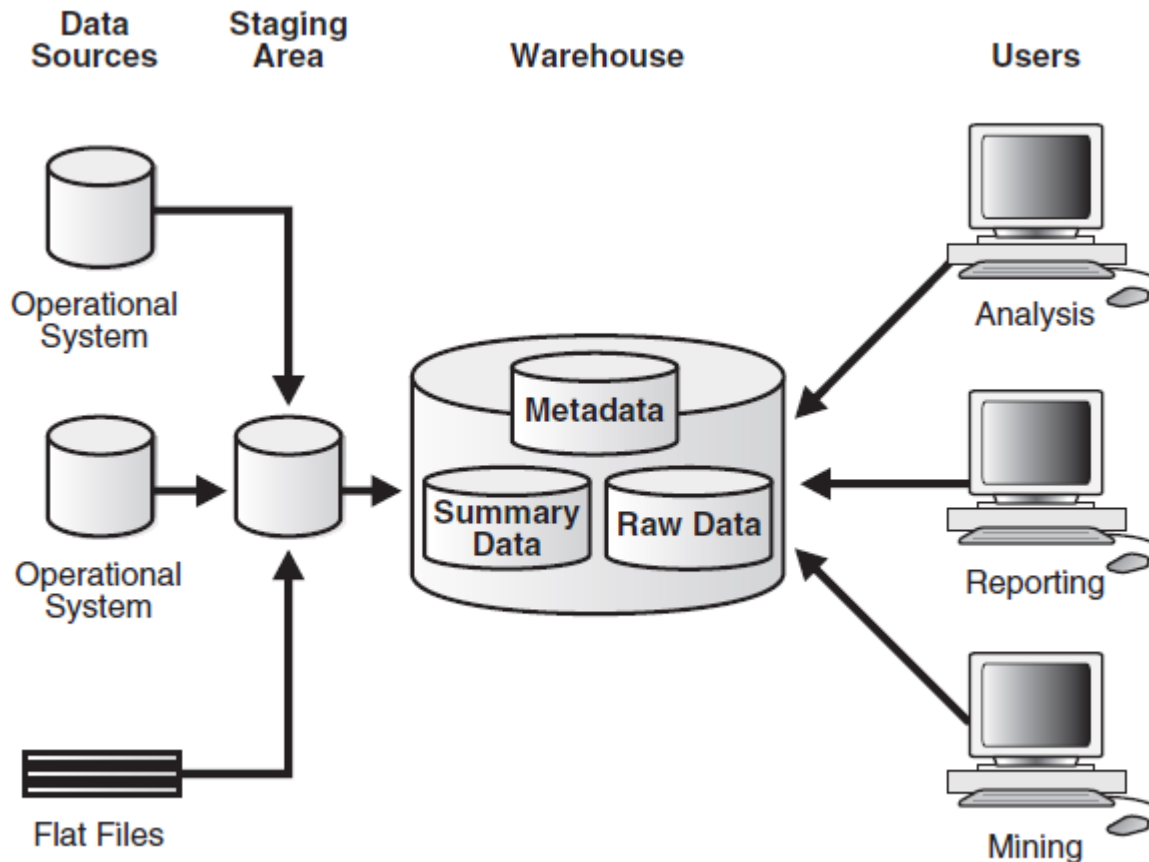
Tabla-Esquemas del almacén de datos

- Las tablas de dimensiones
 - Estas tablas recogen la información sobre los aspectos que tienen un impacto en los hechos, por ejemplo, los datos de los clientes, de la región de ventas, tipos de producto, tiempo, etc
- Las tablas de hechos
 - Estas tablas recogen la información sobre las medidas que se incluyen en el almacén de datos, por ejemplo: cantidad vendida, el valor de las ventas, etc. Estas tablas tienen claves externas a las tablas de dimensiones.

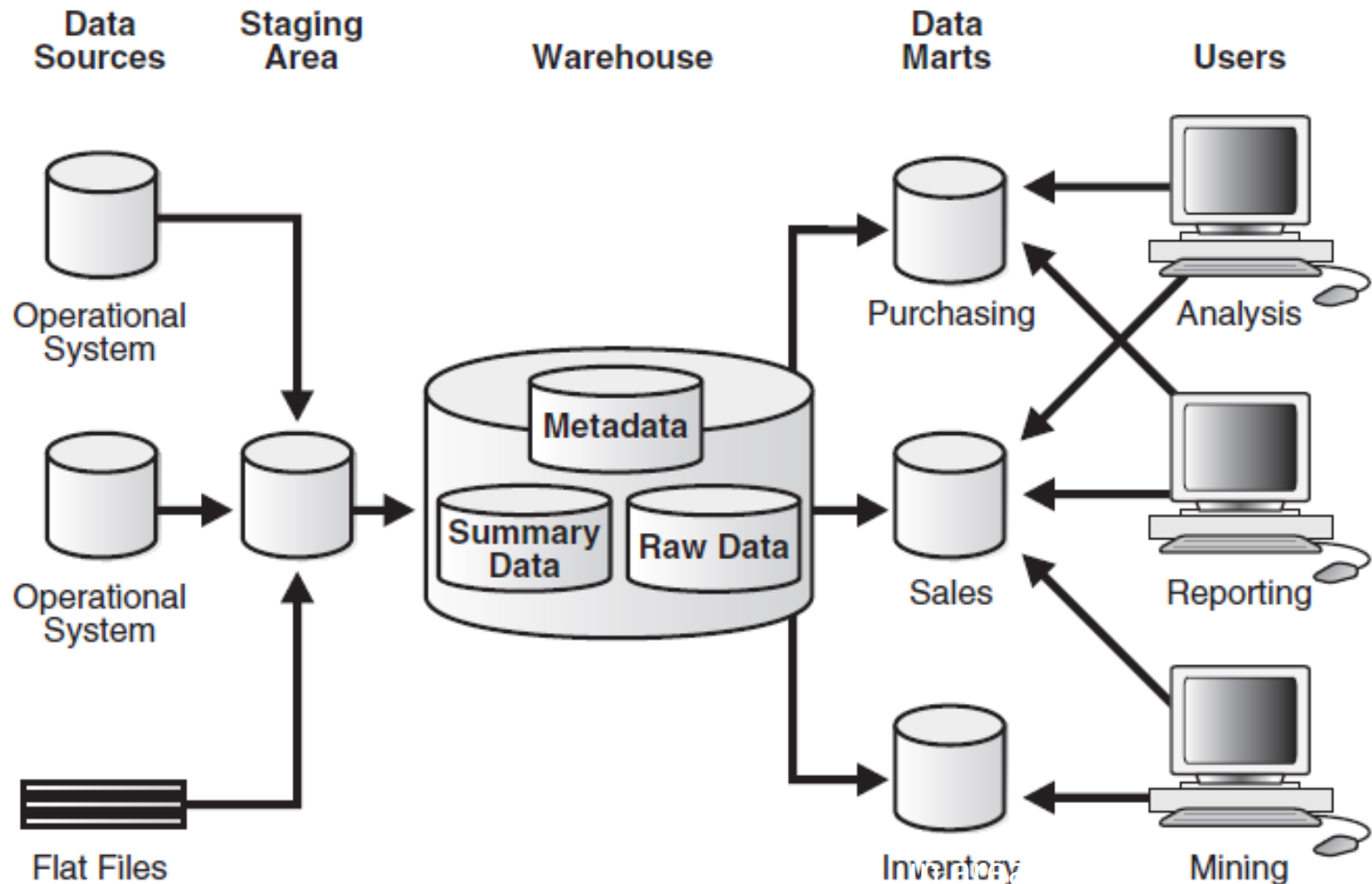
Arquitectura del almacén de datos



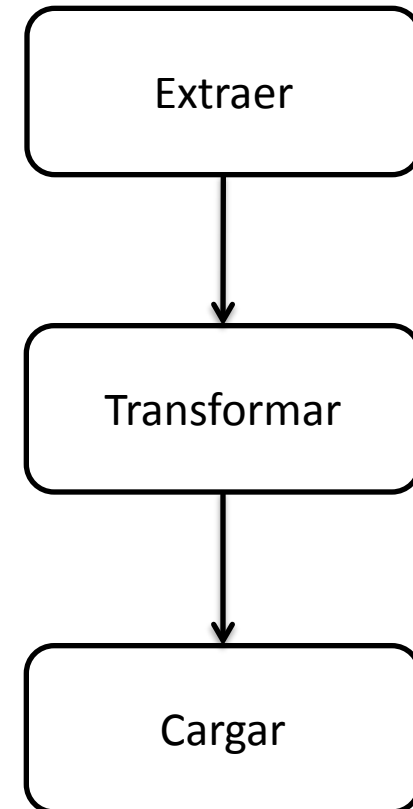
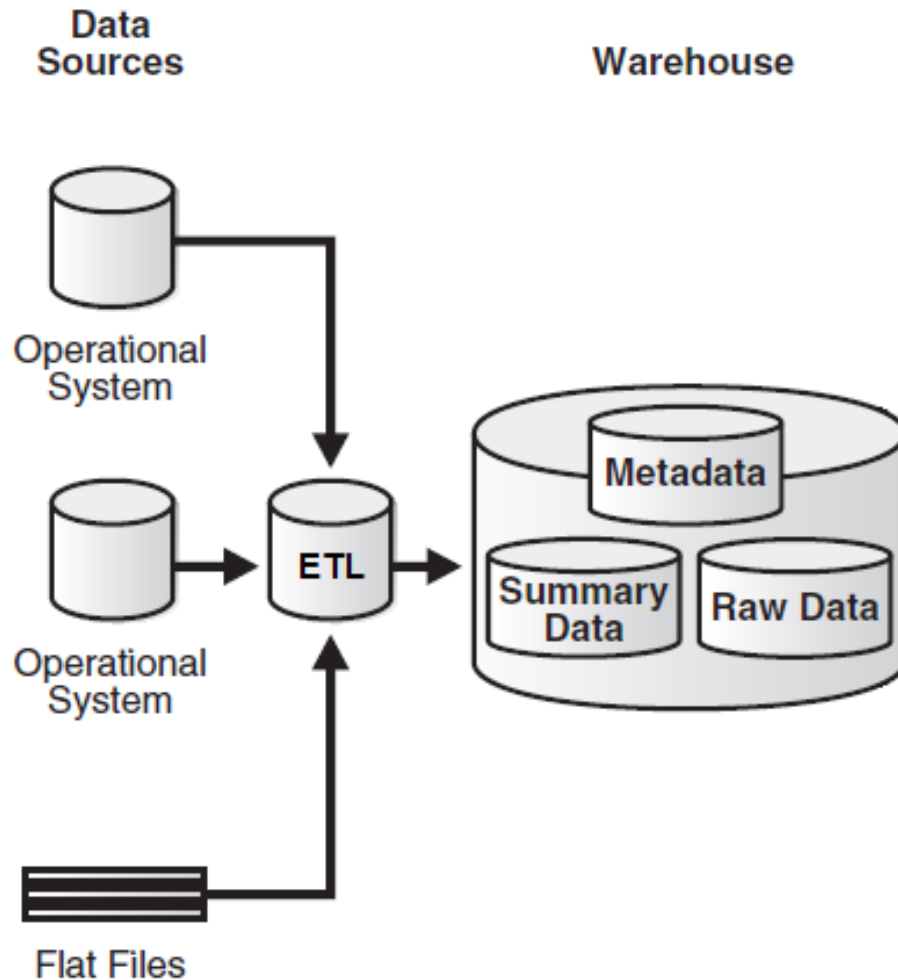
Arquitectura del almacén de datos



Arquitectura del almacén de datos



Extraer, transformar y cargar (ETL)



Extraer, transformar y cargar (ETL)

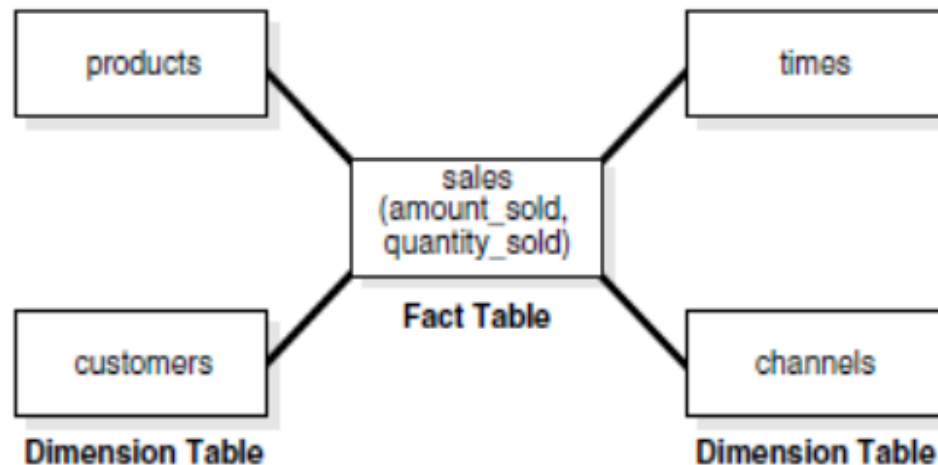
- Extraer
 - Durante la extracción, los datos deseados se identifican y extraen de diversas fuentes, incluidos los sistemas de BD y aplicaciones.
 - A menudo, no es posible identificar el subgrupo específico de interés, por tanto, tienen que ser extraídos más datos de lo necesario por lo que la identificación de los datos pertinentes se hace en un momento posterior en el tiempo.
- Transformar
 - Esta etapa se aplica una serie de reglas o funciones a los datos extraídos de la fuente para obtener los datos para la carga en el objetivo final.
 - Las reglas pueden ser por ejemplo: la selección de sólo ciertas columnas de cargar, la traducción de los valores codificados, la clasificación, derivar nuevos valores calculados, etc
- Cargar
 - Esta fase carga los datos en el almacén.
 - Dependiendo de los requisitos de la organización, este proceso es muy variable.
 - Se tiene que considerar si los datos deben sobrescribir los datos actuales.
 - También hay que considerar la frecuencia de la carga de los datos.

ETL-Realizando el proceso más eficiente

- Los Tablespaces transportables son la manera más rápida para mover grandes volúmenes de datos entre dos bases de datos de Oracle. Puede ser transportadas directamente de una base de datos para otro.
- Las funciones de tabla proporcionan el soporte para la ejecución conectada (pipelined) y paralela de las transformaciones implementadas en PL/SQL, C o Java.

ETL-Realizando el proceso más eficiente

- Las tablas externas permiten utilizar datos externos, como si fuese una tabla virtual que se puede consultar con acceso directo y en paralelo, sin necesidad de cargar los datos externos en la base de datos. A continuación se puede utilizar SQL, PL/SQL y Java para acceder a los datos externos.
 - Permiten conectar la fase de carga con la de transformación mediante flujo de datos (streaming).



ETL-Realizando el proceso más eficiente

- Compresión de Tablas: Para reducir el uso del disco y de la memoria, se pueden almacenar las tablas en un formato comprimido. Esto a menudo conduce a una mejora para operaciones de sólo lectura (acelera la ejecución de la consulta).
- La captura de modificaciones de datos identifica y captura de manera eficiente las inserciones, actualizaciones ó eliminaciones de los datos de las tablas de Oracle relacionales.
 - Durante el proceso de carga sólo cambia filas que fueron actualizadas.

Mejorando la eficiencia del análisis

- Vistas materializadas:
 - Mecanismo que crea una tablas de resumen. Son un tipo especial de puntos de vista globales que mejoran los tiempos de ejecución de consultas por pre-cálculo y se une a operaciones de agregación antes de ejecutar y almacenar los resultados en una tabla en la BD.
- Índices de mapa de bits:
 - Proporciona punteros a las filas de una tabla que contiene un valor clave dado. Cada bit del mapa de bits corresponde a una ROWID posible, y si el bit está establecido, significa que la fila con el ROWID correspondiente contiene el valor de clave. Una función de mapeo convierte la posición de bit a un ROWID real, de modo que el índice de mapa de bits proporciona la misma funcionalidad que un índice normal.
- Ejecución en Paralelo:
 - Cuando Oracle ejecuta sentencias SQL en múltiples procesos paralelos, permite trabajar simultáneamente para ejecutar una única sentencia SQL. Antes de hacer una consulta de los datos, se dividen en piezas independientes que se pueden ejecutar en varios subprocesos consiguiendo los beneficios más grandes de rendimiento de la ejecución en paralelo ya que, el procesamiento de declaración, puede ser dividido entre muchas CPU en un único sistema de Oracle.

SQL analítico.

- Incluyen los promedios móviles, ranking, las sumas acumuladas, relación-a-informes y comparaciones estacionales de los datos.
- Aunque algunos de estos cálculos es posible llevarlos a cabo empleando SQL no analítico, la sintaxis del SQL analítico ofrece un rendimiento mucho mejor.

SQL para agregación

- La agregación es una parte fundamental de almacenamiento de datos.
- Para mejorar el rendimiento de agregación en el almacén, Oracle ofrece extensiones a la cláusula GROUP BY para hacer consultas e informes más fáciles y más rápido.
- Algunas de estas extensiones permiten:
 - Agregar un incremento de los niveles de agregación, desde la más detallada hasta las más completa.
 - Calcular todas las combinaciones posibles de las agregaciones con una sola instrucción.
 - Generar la información necesaria en los informes de tabulación cruzada con una sola consulta.
- Esto permite el análisis eficiente a través de múltiples dimensiones sin realizar una operación CUBE.

SQL analítico.

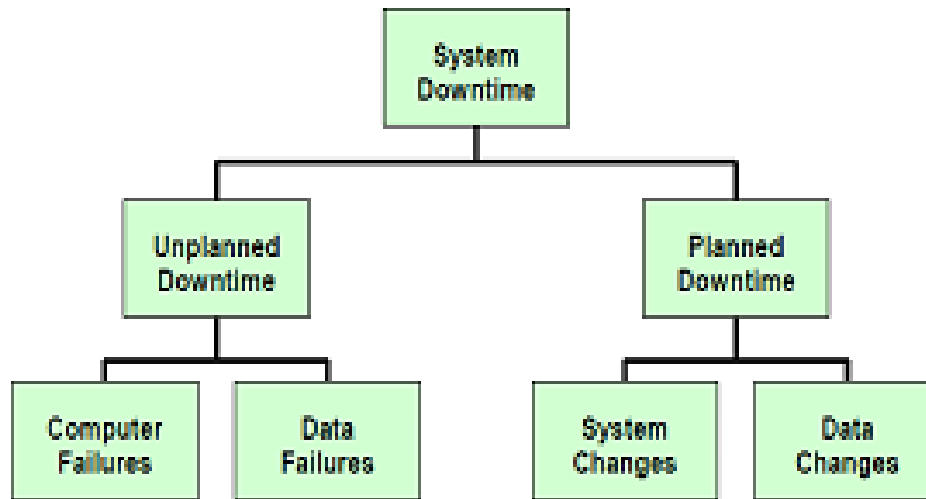
- Oracle cuenta con avanzadas capacidades de procesamiento analítico en SQL empleando una familia de funciones analíticas de SQL.
- Estas funciones analíticas permiten calcular:
 - Rankings y percentiles incluyendo distribuciones acumuladas.
 - Cálculos con ventanas móviles.
 - Cálculos estacionales.
 - Estadísticas de regresión lineal.

Alta Disponibilidad en Bases de datos de Oracle

- ¿Por qué es tan importante la alta disponibilidad en una base de datos?
 - Por que los clientes que necesitan los datos almacenados de la base de datos, tienen que tener la posibilidad de acceder a ellos en cualquier momento que los necesiten.
 - La no disponibilidad de una aplicación o un dato crítico en un determinado momento, puede generar perdidas de productividad y clientes descontentos (o pérdidas de clientelas).

Causas del tiempo de baja

- Las causas del tiempo de baja de una base de datos, pueden ser clasificadas en dos tipos, tiempo planeado y no planeado.



Causas del tiempo de baja

- El Tiempo Planeado surge debido a labores de mantenimiento de la misma.
- El Tiempo No Planeado (El más importante) surge por diversos errores, como errores en los datos, errores en el servidor donde está la Base de Datos, en el sistema dónde está almacenada, etc.
- En el Tiempo No Planeado, Oracle tiene unas herramientas que estudiaremos a continuación.

Soluciones Oracle a fallos del sistema

- Soluciones a fallos del sistema:
 - RAC(Real Application Clusters):

Consiste en dos o más computadoras conectadas entre sí organizadas en grupos denominados clústers.
 - En caso de fallo, la BD seguirá operativa.
 - También interviene el Transparent Application Failover(TAF).

Limitación del tiempo de recuperación

- El Fast-Start Fault Recovery agiliza el tiempo de recuperación de la base de datos para que sea lo más rápido posible de manera que el usuario o cliente no perciba la caída.

Soluciones Oracle ante fallos en los datos

- Algunos de los fallos pueden ser:
 - Fallo en los dispositivos de almacenamiento.
 - Un error en el sitio o servidor.
 - Errores Humanos.
 - Corrupción lógica de datos.

Fallo en los dispositivos de almacenamiento

- Para solucionar estos problemas se puede aprovechar el ASM, (Automatic Storage Management), es decir, la Administración de Almacenamiento Automática, que consiste en la creación de discos espejos accesibles en todo momento y lugar.

Protección contra fallos del sitio o servidor

- Protección en situaciones críticas: Almacenamiento Off-Site (Almacenamientos “fuera de sitio”) de las copias de seguridad de la base de datos.
- Solución más completa: Administrar una o más copias duplicadas de la base de datos de producción en centros de datos físicamente separados (Oracle Data Guard).

Oracle Data Guard

- Ofrece protección ante desastres:
 - Mejora la calidad de servicio al descargar las actividades con muchos recursos.
 - Respalda dos tipos de bases de datos standby y es a lo que nos referimos como una configuración Data Guard (clonación):
 - Bases de Datos Stand-By Físicas (Tecnología REDO APPLY).
 - Bases de Datos Stand-By Lógicas (Tecnología SQL APPLY).

Bases de Datos Stand-by Físicas

- Idéntica a la base de datos en producción.
- Solo puede ser abierta en modo solo lectura.
- Aporta el beneficio de poder ser utilizada como fuente para las copias de seguridad.
- Protección ante errores de datos y desastres, pudiendo utilizarse como si de la principal se tratase, para ofrecer servicios de datos a las aplicaciones de usuario.

Bases de Datos Stand-by Lógicas

- Mediante SQL Apply transforma los datos REDO en transacciones SQL y los aplica en la base de datos lógica.
- Podrá ser utilizada concurrentemente con esta para descargar ciertas cargas de trabajo desde la base de datos de producción.
- Data Guard Agent: Automatiza, controla la creación y mantenimiento de una configuración Data Guard.

Protección contra errores humanos

- Los datos también han de estar protegidos para el caso de que se cometan errores humanos durante la manipulación de los mismos.
- Para esto Oracle dispone de lo denominado, Tecnología Flashback.
- Interfaz SQL para la utilización del mismo soportando la recuperación a todos los niveles, filas, transacciones, tablas, espacios de tabla y bases de datos.

Oracle Flashback Query

- Mediante el uso de Oracle Flashback Query, se pueden consultar datos del pasado reciente.
- Ejemplo:

```
SELECT * FROM emp
```

```
AS OF TIMESTAMP
```

```
TO_TIMESTAMP('01-APR-07' 02:00:00 PM','DD-MON-YY  HH:MI:SS PM')
```

```
WHERE ...
```

Oracle Flashback Version Query

- Flashback Version Query (Similar a Flashback Query).
- La diferencia y el poder detrás de Flashback Version Query es su capacidad de recuperar diferentes versiones de una fila a través de un intervalo de tiempo especificado.

```
SELECT * FROM emp
  VERSIONS BETWEEN TIMESTAMP
    TO_TIMESTAMP('01-APR-07' 02:00:00 PM','DD-MON-YY HH:MI:SS PM')
    AND
    TO_TIMESTAMP('01-APR-07' 03:00:00 PM','DD-MON-YY HH:MI:SS PM')
 WHERE ...
```

Oracle Flashback Transaction Query

- Permite que un administrador vea todos los cambios realizados por una transacción específica.

```
SELECT * FROM FLASHBACK_TRANSACTION_QUERY  
WHERE X ID = '000200030000002D'
```

Flashback Database

- Como una base de datos, va creciendo a lo largo del tiempo, cuando se vaya a restablecer toda su información; podría tardar varios días.

Flashback Database

- Nueva estrategia para restablecer toda una base de datos hasta un punto específico.
- Restablece los bloques que han cambiado, lo cual es bastante rápido.

FLASHBACK DATABASE TO TIMESTAMP

TO_TIMESTAMP ('01-APR-07 02:00:00 PM','DD-MON-YY HH:MI:SS PM')

Flashback Table

- Característica que permite al administrador recuperar una tabla, o un grupo de tablas, hasta un momento específico, con rapidez y facilidad.

```
FLASHBACK TABLE orders, order_times TO_TIMESTAMP ('01-APR-07 02:00:00 PM','DD-MON-YY HH:MI:SS PM')
```


Flashback Restore Points

- En las descripciones y ejemplos anteriores de Flashback Database y Flashback Table, hemos utilizado el tiempo como criterio para nuestras operaciones de restablecimiento o Flashback.
- Flashback Restore Points (Puntos de Recuperación Flashback) como medio para simplificar y acelerar la resolución de fallos en los datos.

Protección contra la Corrupción de Datos

- La corrupción física de los datos es provocada por fallos en cualquiera de los componentes que conforma la estructura IO.
- Los fallos de hardware en cualquiera de estos componentes podrían producir daños en la información de control interno de Oracle o datos de aplicaciones de usuario.

Oracle Hardware Assisted Resilient Data(HARD)

- Programa que facilita medidas preventivas para reducir la corrupción física de los datos debido a fallos en la estructura IO evitando que estos se escriban en el dispositivo de almacenamiento.

Recovery Manager (RMAN)

- Administra el backup, la restauración y todos los procesos de recuperación guardando registros históricos de todas estas actividades, garantizando que todos los archivos requeridos para restaurar y recuperar una base de datos sean incluidos en los backups o copias de seguridad.
- Analiza todos los bloques de datos para garantizar que los bloques corruptos no se propaguen en los backups o copias de seguridad.

Tiempo de baja planificado.

- Planificado por los administradores de la BD en ventanas de tiempo adecuadas para:
 - Mantenimiento de aplicaciones y/o sistemas, realizar backups en frio.
 - Reparaciones.
 - Agregar componentes hardware.
 - Actualizaciones o colocar parches en los paquetes de software.
- Además, Oracle proporciona diferentes métodos a fin de minimizar estos tiempos, llevando a cabo diversas operaciones online.