

- **Objetivo:** consultas no solo correctas, si no también eficientes → minimizar el tiempo de ejecución.
- **Métodos:**
 - Modelo físico de datos: Cómo se almacenan los datos
 - Optimización de consultas: cómo se recuperan los datos



Índice

- 4.1.1 Arquitectura de BBDD relacionales
- 4.1.2 Archivos
- 4.1.3 Base de datos
- 4.1.4 Instancia
- 4.1.5 Ciclo de vida de una conexión a la base de datos
- 4.1.6 Ejercicios

Bibliografía

- Oracle 10g: Manual del administrador
K. Loney. McGraw-Hill, 2005
Capítulo 1
- Beginning Oracle Database 11g Administration. From Novice to Professional
I. Fernández. Springer, 2009
Capítulo 3
- OCA Oracle Database 11g: Administration I Exam Guide (Exam 1Z0-052)
J. Watson, McGraw-Hill. 2008
Capítulo 2
- Oracle notes. <http://oracleracnotes.wordpress.com/> [disponible en Septiembre de 2017]

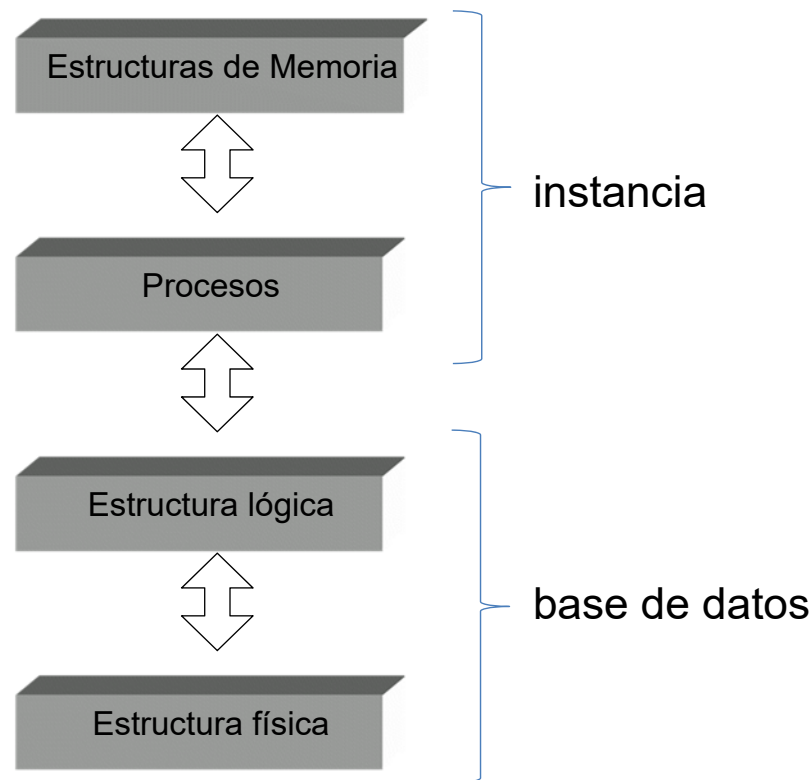


4.1.1 Arquitectura de DBMS's relacionales (Oracle)

Tema 4: Optimización de Bases de datos

Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos

- La administración de bases de datos requiere el conocimiento de la estructura del DBMS



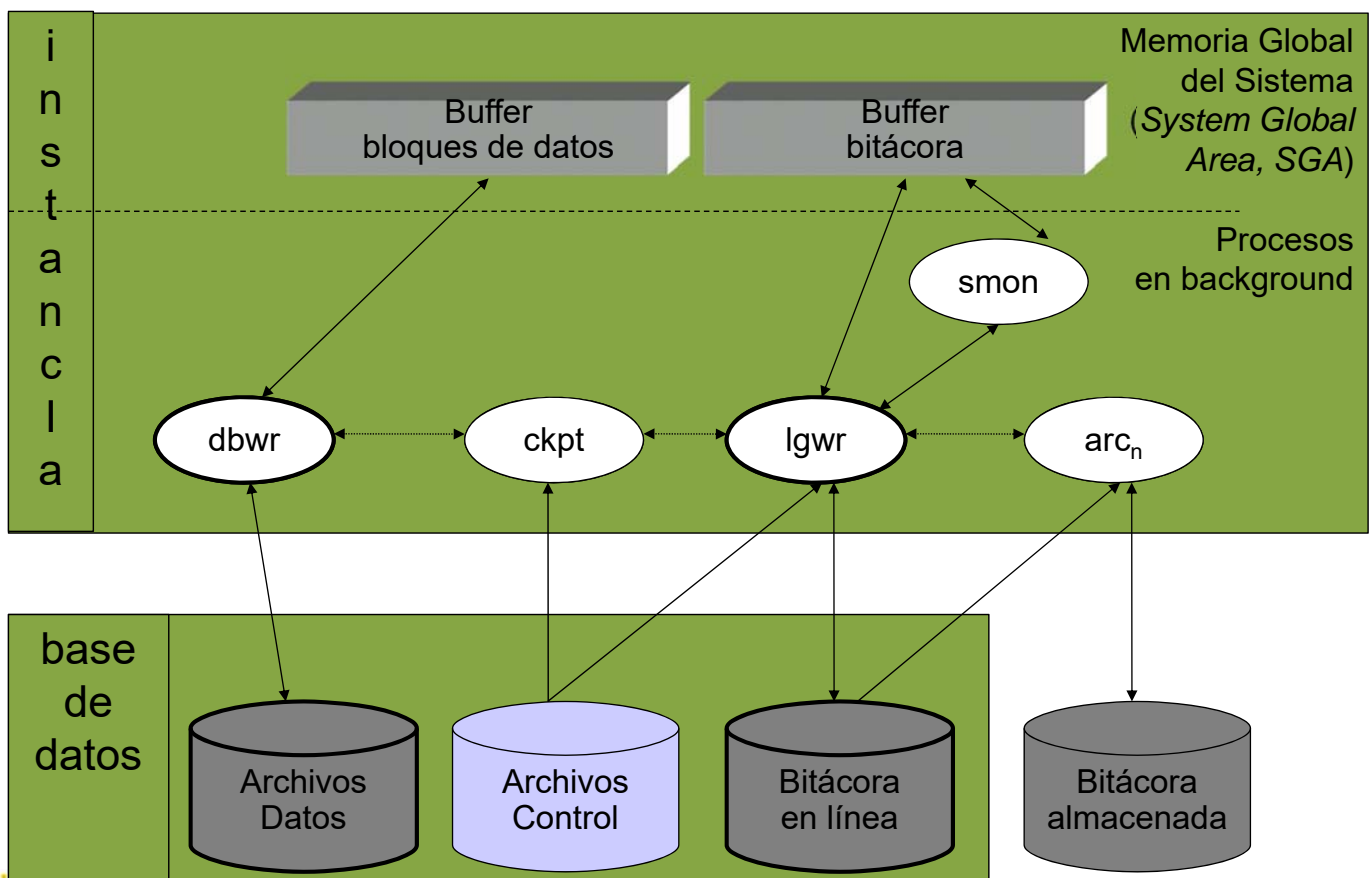
Grado en Informática

Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.1 Arquitetura de DBMS's relacionales (Oracle)

Tema 4: Optimización de Bases de datos

Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos



Grado en Informática

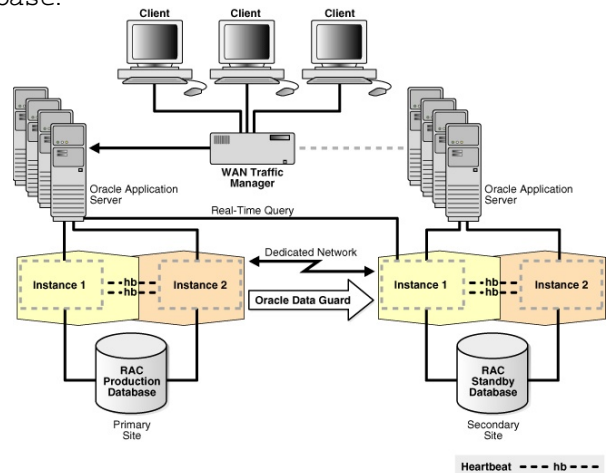
Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.1 Arquitectura de DBMS's relacionales (Oracle)

Tema 4: Optimización de Bases de datos

Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos

- Opciones arquitectura:
 - Real Application Clusters (Oracle RAC): multiples instancias sobre una misma base de datos
 - Permite beneficiarse de procesamiento de multiples instancias
 - Mayor fiabilidad (redundancia de instancias)
 - En definitiva, permite ejecutar una sola base de datos en un grupo de servidores
 - Standby database: base de datos de reserva, ejecutándose generalmente en otra máquina
 - Maximum Available Architecture (MAA):
 - RAC: replica las instancias, pero la base de datos es única
 - Standby database: la base de datos de reserva suele estar en una máquina de menores prestaciones.
- MAA: combina Oracle RAC y standby database.



Grado en Informática

Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.2 Archivos

Tema 4: Optimización de Bases de datos

Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos

- Software (instalado en ORACLE_HOME)
 - Cliente (SQL*Plus, SQL*Developer, etc)
 - Servidor
- Archivos de configuración

Archivo	Descripción
init.ora	parametrización de la base de datos
listener.ora	controla los procesos listener
tnsnames.ora	Localización de las bases de datos

- Archivos temporales
- Archivos bitácora (redo logs)
- Archivos bitácora multiplexados (archived redo logs)
- Archivos de datos
- Archivos de control: información relativa a la base de datos
- Archivos de eventos: logs del sistema
- Copias de seguridad



Grado en Informática

Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.3 Base de datos: estructura física: archivos bitácora (*redo log*)

Tema 4: Optimización de Bases de datos

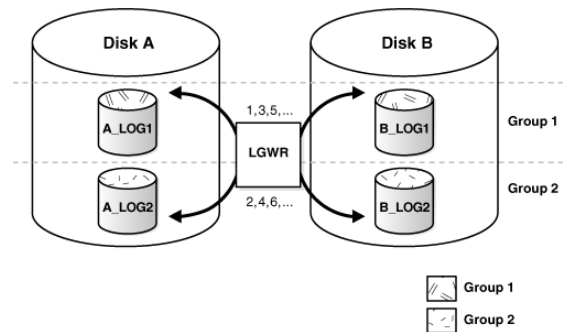
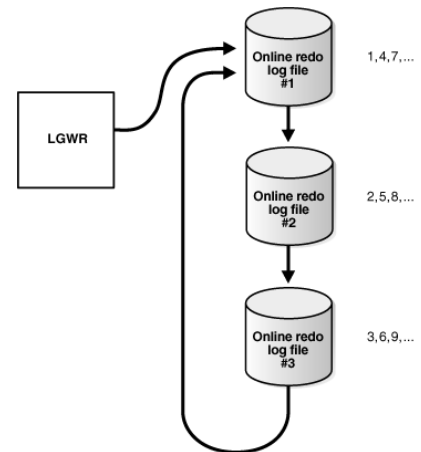
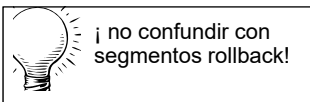
Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos

- Guardan todos los cambios (DDL y DML) hechos en los datos y permiten volver a aplicarlos en caso de caída de la BD
- Los ficheros *redo log* se organizan en **grupos**. Una BD requiere al menos dos grupos. Cada fichero *redo log* dentro de un grupo se llama **miembro**
- Siempre hay un único **grupo activo** (*redo log switch*)
- Si hay más de un miembro por grupo: archivos *redo log* multiplexados.

```
ALTER DATABASE ADD LOGFILE GROUP 3 ('/dbs/log1c.rdo', '/dbs/log2c.rdo') SIZE 4M;
```

```
ALTER DATABASE ADD LOGFILE MEMBER '/oracle/dbs/log2b.rdo' TO GROUP 2;
```

- Pueden archivar miembros
 - modo ARCHIVELOG / NOARCHIVE
 - online/offline redo log
- Diccionario de datos: V\$LOGFILE, V\$LOG



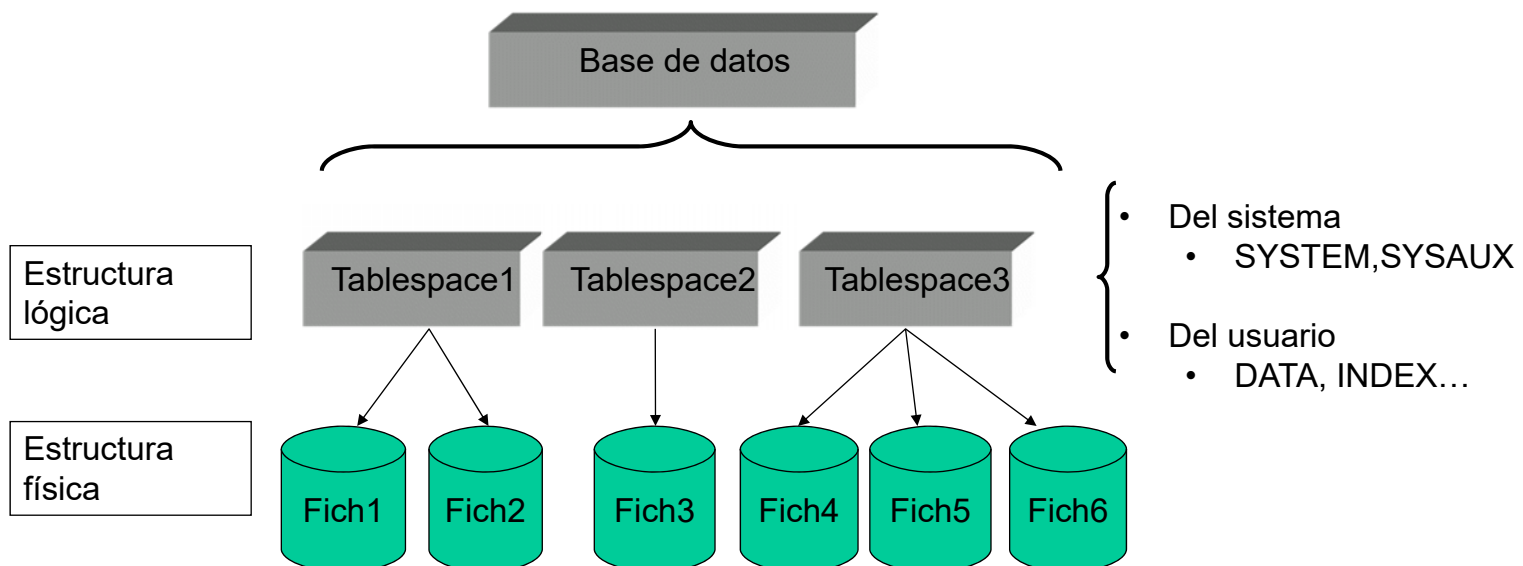
Grado en Informática

Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.3 Base de datos: estructura física: archivos de datos

Tema 4: Optimización de Bases de datos

Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos



- Base de datos:** Se divide lógicamente en **tablespaces** (espacios de tabla)
- Tablespace:** Se almacena físicamente en uno o varios **archivos de datos**
Diccionario de datos: USER_TABLESPACES
- Archivo de datos:** Fichero de tamaño fijo (no crece) que aloja datos de la BD
Diccionario de datos: DBA_DATA_FILES

Grado en Informática

Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.3 Base de datos: estructura lógica

Tema 4: Optimización de Bases de datos

Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos

- Los objetos (tablas, índices, ...) de la base de datos se asignan a un **segmento**
- **Segmento**: asignado a un tablespace, es un conjunto de **extensiones**
Diccionario de datos: USER_SEGMENTS
- **Extensión**: conjunto contiguo de **bloques de datos**
Diccionario de datos: USER_EXTENTS
- **Bloque de datos**: unidad de almacenamiento de la base de datos (2, 4, 8, 16, 32, 64KB)



- **Espacio libre**: extensiones libres consecutivas
Diccionario de datos: DBA_FREE_SPACE



Grado en Informática

Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.3 Base de datos: estructura lógica: segmentos

Tema 4: Optimización de Bases de datos

Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos

Cada segmento tiene un conjunto de parámetros de almacenamiento que controla su crecimiento:

- **initial**: tamaño de la extensión inicial (10k)
- **next**: tamaño de la siguiente extensión a asignar (10k)
- **minextents**: número de extensiones asignadas en el momento de la creación del segmento (1)
- **maxextents**: número máximo de extensiones (99)
- **pctincrease**: Porcentaje en el que crecerá la siguiente extensión, en relación con la última extensión utilizada (50)
- **pctfree**: porcentaje de espacio libre para actualizaciones de filas que se reserva dentro de cada bloque asignado al segmento (10)
- **pctused**: porcentaje de utilización del bloque por debajo del cual Oracle considera que un bloque puede ser utilizado para insertar filas nuevas en él
- **tablespace**: nombre del espacio de tablas donde se creará el segmento

Existen cinco tipos de segmentos:

- de datos
- de índices
- de **rollback** (en desuso, de 11g en adelante: segmentos **undo**)
- temporales
- **bootstrap**



Grado en Informática

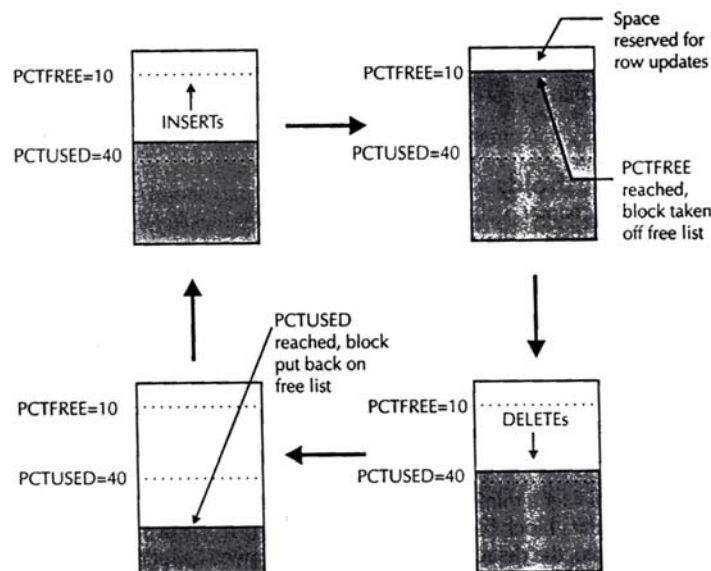
Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.3 Base de datos: estructura lógica: bloques de datos

Tema 4: Optimización de Bases de datos

Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos

- PCTFREE: porcentaje de espacio del bloque que se deja libre para futuras actualizaciones de los datos residentes en el bloque
- PCTUSED: porcentaje mínimo de ocupación del bloque



Oracle 10g en adelante: solo tienen sentido si no se está usando el Automatic Segment Space Management (ASS Management).



Grado en Informática

Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.3 Base de datos: estructura lógica: bloques de datos

Tema 4: Optimización de Bases de datos

Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos

```
SQL> --PCTFREE 0
SQL> create table HIS_OBJETOS_PCTFREE_0 PCTFREE 0
2 as
3 select * from all_objects;
Tabla creada.
SQL>
SQL> --PCTFREE SIN DEFINIR (Defecto 10%)
SQL> create table HIS_OBJETOS
2 as
3 select * from all_objects;
Tabla creada.
SQL>
SQL> select segment_name, bytes/1024/1024 mb, blocks
2 from dba_segments where segment_name like 'HIS_OBJETOS%'
3 and segment_type='TABLE';
-----
SEGMENT_NAME MB BLOCKS
-----
HIS_OBJETOS_PCTFREE_0 6 768
HIS_OBJETOS 7 896
```



Grado en Informática

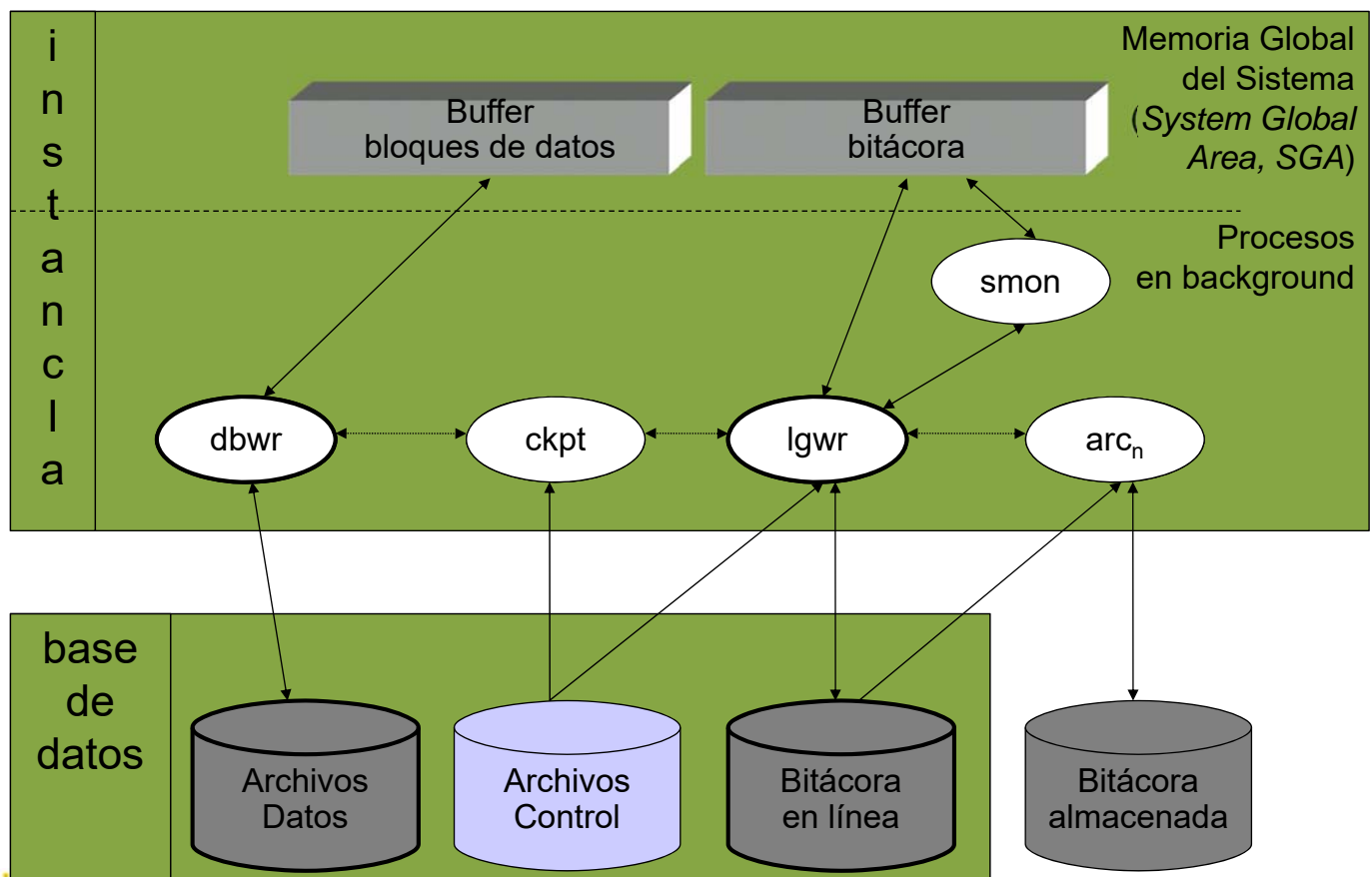
Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.3 Base de datos: el diccionario de datos

Vista	Objeto
USER_TABLESPACES	Espacio de tablas (TABLESPACE)
DBA_DATA_FILES	Archivos de datos
V\$DATAFILE_HEADER	Cabecera de los archivos de datos
V\$LOGFILE, V\$LOG	Archivos bitácora
USER_SEGMENTS	Segmentos
USER_EXTENTS	Extensiones
DBA_FREE_SPACE	Espacio libre



4.1.4 La instancia Oracle



4.1.4 La instancia Oracle: principales procesos *background*

Tema 4: Optimización de Bases de datos

Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos

Nombre	Acrónimo	Descripción
database writer	DBWR	Transfiere todos los bloques modificados del buffer de datos a los archivos de datos
log writer	LGWR	Transfiere cada apunte hecho en el buffer de bitácora al archivo de bitácora
archiver	ARCH	Copia los archivos de bitácora cuando están llenos. Puede haber varios de estos procesos
check point process	CKPT	Actualiza aquellos archivos de datos modificados con el indicador <i>system change number</i> (SCN) (Diccionario de datos: V\$DATAFILE_HEADER)
process monitor	PMON	Tareas de mantenimiento de las conexiones a la base de datos. Si una conexión falla, limpia los recursos ocupados, ejecuta un <i>rollback</i> , etc.
System monitor	SMON	Recupera la base de datos en caso de un cierre anormal de ésta. Para ello utiliza los ficheros de bitácora



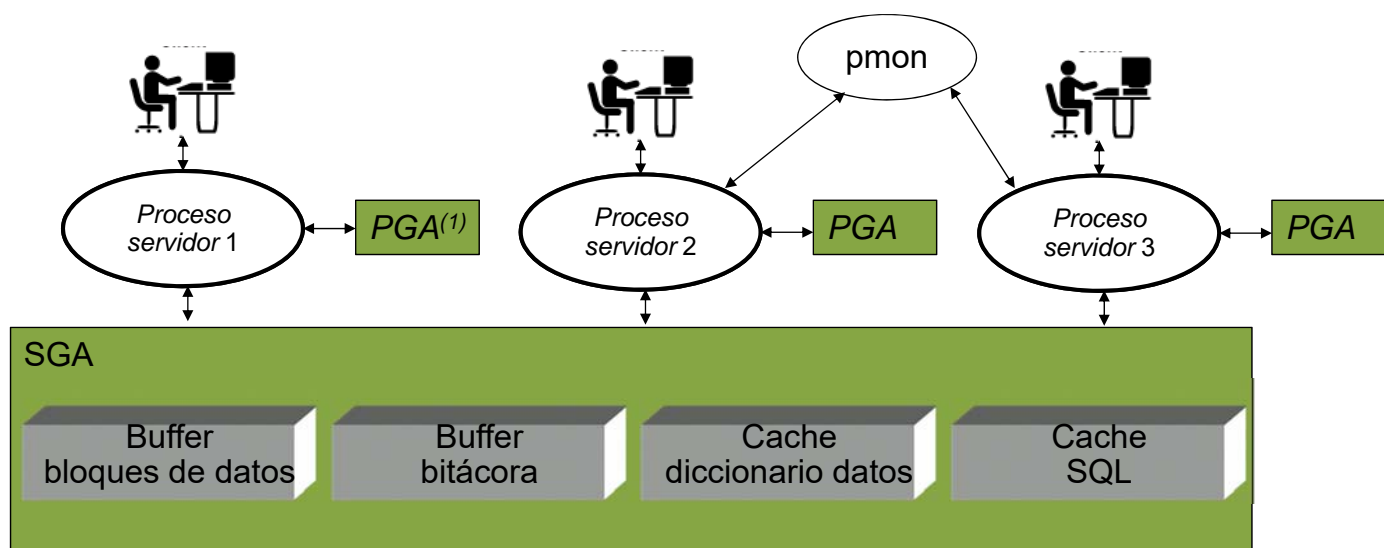
Grado en Informática

Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.4 La instancia Oracle: estructuras de memoria

Tema 4: Optimización de Bases de datos

Parte I: Arquitectura de un gestor de base de datos



(1) PGA: Memoria Global del Proceso, Process Global Memory

- Las memorias caché se gestionan según un algoritmo LRU
- Cada PGA contiene información relativa a la conexión contiene:
 - información necesaria para mantener la conexión desde el servidor
 - información relativa a cada sentencia SQL
- Posibles configuraciones:
 - proceso servidor exclusivo o *foreground process*
 - proceso servidor compartido (MTS)
 - pool de conexiones (DRCP, Database Resident Connection Pooling)



Grado en Informática

Gestión y Administración de Bases de Datos

4.1.5 Ciclo de vida de una conexión a la base de datos

1. Un programa cliente intenta conectar a la base de datos

```
XE =  
(DESCRIPTION =  
  (ADDRESS_LIST = (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)  
                           (HOST = mirecerino.ujaen.es)  
                           (PORT = 1521))  
  )  
(CONNECT_DATA = (SERVER=DEDICATED)(SERVICE_NAME = XE) ) )
```

TNSNAMES.ORA

2. El listener correspondiente captura la solicitud y se crea un proceso servidor
3. El cliente se identifica y el proceso servidor comprueba en el diccionario de datos las credenciales del cliente.
4. El programa cliente envía una sentencia SQL al proceso servidor.
5. El proceso servidor interpreta y crea un plan de ejecución para la sentencia, y comprueba que el cliente tiene los permisos adecuados. El plan de ejecución se guarda en la caché SQL, disponible para cualquier usuario.
6. El proceso servidor comprueba si los bloques de datos están en el buffer de datos. En caso negativo los recupera de los archivos de datos.



4.1.5 Ciclo de vida de una conexión a la base de datos

7. En caso que la sentencia SQL involucre cambios en los datos, el proceso servidor copia la información previa en el segmento de rollback/espacio undo y anota las entradas redo y undo en el buffer de la bitácora.
8. El programa cliente envía un *commit* en caso que se modificasen datos. El proceso servidor anota el *commit* en el buffer de bitácora y espera que logw confirme que se anotaron los cambios en los archivos de bitácora.
9. El proceso dbwr despierta cada cierto tiempo y copia los bloques modificados en la caché de datos en los archivos de datos. Del mismo modo, el proceso ckpt cada cierto tiempo sincroniza todos los archivos de datos actualizando el campo SCN que se encuentra en la cabecera de éstos.
10. En caso que el actual archivo de bitácora esté lleno, logw lo cierra el actual y abre el siguiente, que pasará a ser el grupo activo. El proceso archiver crea una copia del archivo cerrado.
11. El programa cliente se desconecta de la base de datos. El proceso servidor concluye.



Ejercicios (1)

1. En Oracle es posible tener:
 1. Una única base de datos y varias instancias manipulándola
 2. Varias bases de datos manipuladas por una única instancia
 3. Una base de datos replicada en varias máquinas
 4. La base de datos y la instancia en una única máquina
2. En Oracle, los grupos de ficheros *redolog*:
 1. Entre otras cosas, permiten que Oracle siga una estrategia de gestión del buffer de datos de tipo robar/no forzar
 2. Solo hay un grupo de ficheros *redolog* por base de datos
 3. Solo hay un grupo de ficheros *redolog* activo por base de datos
 4. Solo puede haber un grupo de ficheros *redolog* online por base de datos
3. En Oracle, decimos que los grupos de ficheros *redolog* están multiplexados si y solo si:
 1. Hay varios grupos de ficheros *redolog* online
 2. Hay más de un miembro por grupo
 3. El modo ARCHIVELOG está activado
 4. No hay ficheros *redolog* offline
4. En Oracle, los espacios de tablas o *tablespace*:
 1. No son parte de ninguna instancia
 2. Se organizan en segmentos, extensiones y bloques de datos
 3. Son manipulados por el proceso *database writer* (dbwr)
 4. Se almacenan en uno o más archivos
5. En Oracle, una tabla no particionada se puede almacenar físicamente
 1. En varios segmentos
 2. En varias extensiones
 3. En varios espacios de tablas
 4. En un único fichero



Ejercicios (y 2)

6. En Oracle, el límite marcado por *pctfree*:
 1. Debe tener un valor elevado en tablas que raramente son actualizadas
 2. Incide en el modo que se gestiona el aprovechamiento de los bloques de datos
 3. Tiene relevancia en operaciones de tipo DELETE
 4. Tiene relevancia en operaciones de tipo UPDATE
7. En Oracle, para cada nueva sesión que se conecta a la BBDD, es posible configurar el DBMS para que:
 1. Se cree un nuevo proceso servidor
 2. Se cree una nueva instancia
 3. Comparta un proceso servidor con otras sesiones
 4. Comparta la instancia con las demás sesiones
8. En la terminología de Oracle algunos de los elementos que conforman la base de datos son:
 1. Archivos de datos
 2. Instancia
 3. Archivos *redo log*
 4. Archivos de control
9. En Oracle, los siguientes elementos son parte de una instancia:
 1. La memoria global del sistema (SGA)
 2. SQL*Plus
 3. El proceso de escritura en la base de datos (*database writer*, o *DBWR*)
 4. El proceso de archivado de datos (*archiver* o *ARCH*)
10. En Oracle, los siguientes elementos son parte de la memoria global del sistema
 1. La memoria global del proceso
 2. El buffer de la bitácora
 3. El buffer de datos
 4. Los espacios de tablas o *tablespace*

