

Tema 4

(1 de 2)

Arquitecturas de la memoria y de procesos de Oracle.

Arquitectura de memoria.

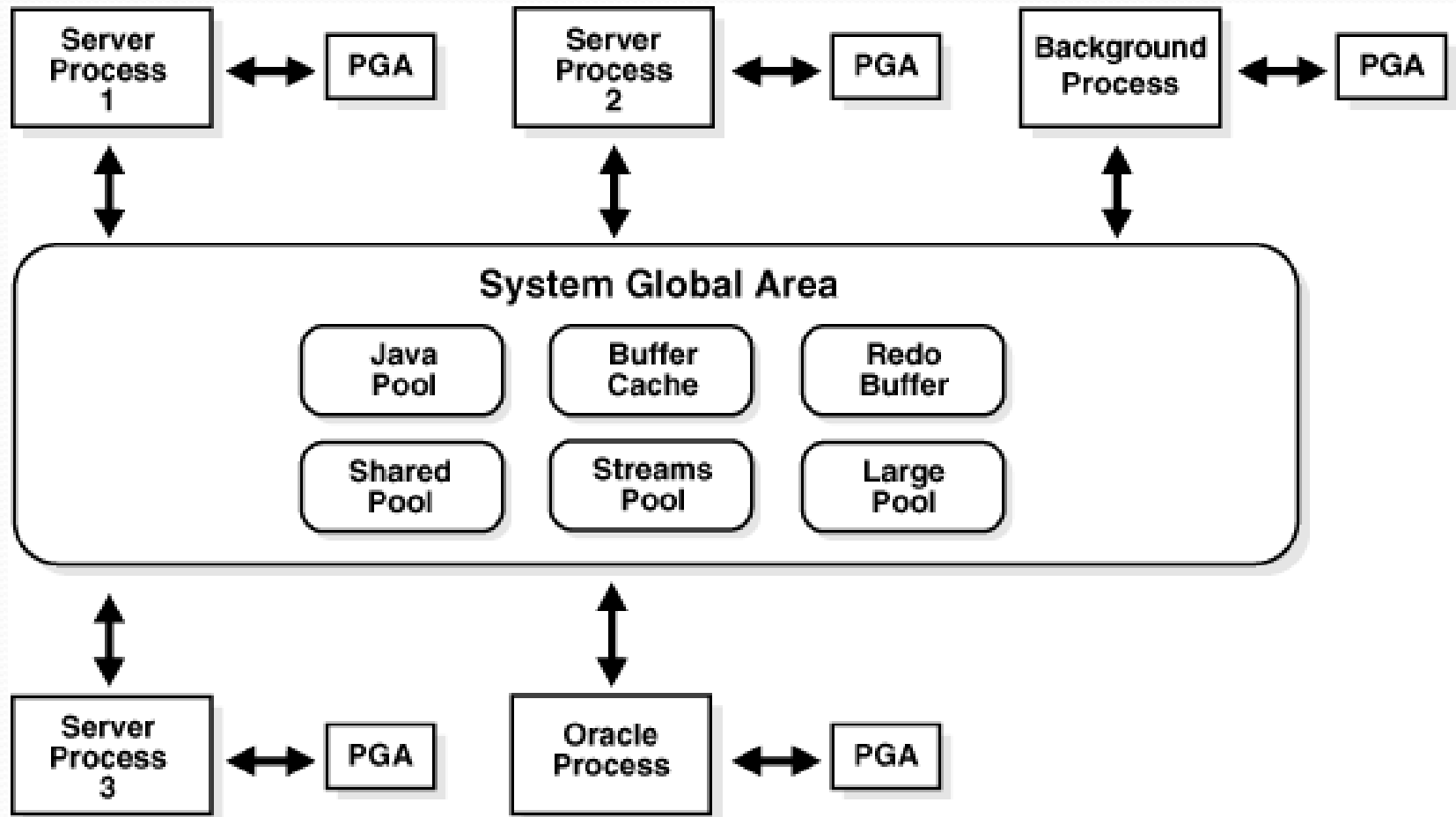
Oracle almacena en memoria:

- Código de programa.
- Información de la sesión de conexión (incluso si no está activa).
- Información requerida durante la ejecución del programa.
- Información compartida y comunicada por los procesos.
- Los datos contenidos en caché (memoria periférica).

Estructuras básicas de memoria

- SGA:
 - Área Global del Sistema, compartido por todos los servidores y procesos en segundo plano.
- PGA:
 - Área Global de Programa, privado para cada servidor y proceso en segundo plano.
 - Uno por proceso.

Estructura de memoria de Oracle



SGA

- Definición: grupo de estructuras de memoria compartidas que contienen datos e información de control de una instancia.
- Si múltiples usuarios acceden simultáneamente a la misma instancia, los datos de la SGA se comparten. (Área Global Compartida.)
- Oracle asigna espacio a un SGA al crear una instancia, y el SO recupera la memoria al finalizarla.

SGA

- Cada instancia tiene su propio SGA.
- El SGA es de lectura/escritura.
- Los usuarios conectados a instancias pueden leer la información contenida en el SGA, y determinados procesos pueden escribir en él durante la ejecución de Oracle.

SGA

El SGA **contiene:**

- Buffer caché de la BD.
- Buffer de Registro de Redo.
- Área Compartida (Shared pool).
- Área Java (Java pool).
- Área extendida opcional (Large pool).
- Área de flujos (Stream pool).
- Cache de diccionario de datos.
- Otra información varia.

SGA

- El SGA contiene información sobre el estado de la BD y la instancia, a las que los procesos en segundo plano necesitan tener acceso (Fixed SGA).
 - En esta zona del SGA no hay datos de usuario.
 - Los procesos comparten información a través de ésta.
- Si el sistema utiliza servidores compartidos, las solicitudes y respuestas de las colas y parte del PGA están en el SGA.

Parámetro SGA_MAX_SIZE

- Todos los componentes del SGA tienen asignado un espacio en memoria principal.
- A su vez, la SGA también tiene asignado un tamaño máximo, dentro del cual se alojan sus componentes.

Parámetro SGA_MAX_SIZE

- Oracle puede establecer límites acerca de cuánta memoria virtual utiliza el SGA.
- Las instancias comienzan con una cantidad mínima de memoria y se puede expandir hasta el tamaño determinado en el parámetro de inicialización SGA_MAX_SIZE.

Parámetro SGA_MAX_SIZE

- Para ejecuciones óptimas el SGA completo debe caber en memoria real.
- Si esto no ocurre, utiliza memoria virtual y la eficiencia del sistema puede decrementar estrepitosamente. (SGA paginado).

Parámetro SGA_MAX_SIZE

- Otros parámetros de tamaño del SGA:

DB_CACHE_SIZE

LOG_BUFFER

SHARED_POOL_SIZE

LARGE_POOL_SIZE (=0)

JAVA_POOL_SIZE

Administración automática de la memoria compartida

- A partir de Oracle 10g se incluye esta característica que simplifica significativamente la gestión de memoria del SGA.
- El DBA especifica la cantidad total de memoria del SGA mediante SGA_TARGET y Oracle la distribuye automáticamente.

Administración automática de la memoria compartida

Ejemplo manual:

`SGA_MAX_SIZE=1GB`

`SHARED_POOL_SIZE=128MB`

`DB_CACHE_SIZE=896MB`

Ejemplo automático:

`SGA_TARGET=1GB`

Parámetro SGA_TARGET

- A diferencia de versiones anteriores, el SGA_TARGET incluye toda la memoria del SGA.
- Si el SGA_TARGET > SGA_MAX_SIZE, se aumenta el segundo para establecer el SGA_TARGET.
- Se recomienda establecer SGA_TARGET solamente al inicializar.

Componentes del administrador automático

- Oracle asigna automáticamente espacio a los componentes más comunes como son:
 - Área compartida.
 - Área Java.
 - Área extendida.
 - Buffer cache.
 - Área de flujos.
- Inicialmente valor = 0.
- Redimensiones automáticas.

Administración manual de componentes SGA

- Algunos componentes no se ajustan automáticamente:
 - Buffer cache fijos/reciclables
 - BD_KEEP_CACHE_SIZE
 - DB_RECYCLE_CACHE_SIZE
 - Buffer cache para tamaños de bloque no estándar
 - DB_nK_CACHE_SIZE, n=(2, 4, 8, 16, 32)

Administración manual de componentes SGA

- Estos parámetros deben ser asignados manualmente.
- En cualquier momento se pueden modificar utilizando Enterprise Manager o mediante la instrucción ALTER SYSTEM.

Persistencia de valores ajustados automáticamente

- Oracle almacena los tamaños de los componentes de una instancia en el SPFILE, de forma que al recargar la instancia no tiene que volver a analizar las cargas de trabajo.

Buffer cache de la BD

- Definición: porción del SGA que contiene **copias de bloques de datos** leídos de los ficheros.
- Los procesos de usuarios que están conectados de manera concurrente a una misma instancia comparten acceso al buffer cache.
- El buffer cache y la cache SQL están **segmentadas** lógicamente en múltiples conjuntos para reducir la contención en sistemas multiprocesos.

Organización del buffer cache

- Los buffers en cache están organizados en dos listas:
 - Lista de escritura
 - Buffers sucios (información aún no escrita en los ficheros)
 - Lista de los más recientemente utilizados (LRU)
 - Buffers libres (disponibles para ser utilizados)
 - Buffers atrapados (siendo accedidos)
 - Buffers sucios (aún no han sido transferidos a lista de escritura)

Organización del buffer cache

1. Cuando un proceso de Oracle accede a un buffer, éste lo mueve al MRU al final de la lista LRU. (los que dejan de ser utilizados del LRU pasan al buffer sucio para ser escritos).
2. Si un proceso solicita un fragmento de datos, este se busca en el buffer cache:
 - Si lo encuentra se produce un acierto de cache.
 - Si NO, se produce un fallo de cache y se copia del disco al buffer cache antes de acceder a los datos.
3. Para leer un bloque de datos en cache es necesario encontrar un buffer libre en la lista LRU.

Organización del buffer cache

- Si el proceso encuentra un buffer sucio durante la búsqueda, lo mueve a la lista de escritura y sigue buscando.
- Si encuentra un buffer libre, lee la información del disco y mueve el buffer al MRU del LRU.
- Si el proceso llega al umbral límite del LRU sin encontrar buffers libres, indica al proceso en segundo plano DBW0 escribir algunos buffers sucios en disco.

Tamaño del buffer cache

- Oracle soporta varios tamaños de bloque en la base de datos.
- El tamaño estándar es el utilizado para la tablespace SYSTEM.
- Para especificar el tamaño estándar de bloque utilizamos el parámetro DB_BLOCK_SIZE (valores entre 2k y 32k).
- Opcionalmente también se pueden establecer los tamaños para el área buffer KEEP y para RECYCLE.

Tamaño del buffer cache

- Cada parámetro especifica el tamaño de cache para los correspondientes tamaños de bloque.
 - DB_2K_CACHE_SIZE
 - DB_4K_CACHE_SIZE
 - DB_8K_CACHE_SIZE
 - DB_16K_CACHE_SIZE
 - DB_32K_CACHE_SIZE

Tamaño del buffer cache

- Ejemplo de opciones de bloque y tamaños de cache

```
DB_BLOCK_SIZE=4096  
DB_CACHE_SIZE=1024M  
DB_2K_CACHE_SIZE=256M  
DB_8K_CACHE_SIZE=512M
```

- Explicación:
 - DB_BLOCK_SIZE establece el tamaño estándar de bloque de la base de datos a 4K.
 - El tamaño de la cache de los bloques de tamaño estándar es de 1024MB.
 - Las cache de 2K y 8K están configuradas, con tamaños de 256MB y 512MB respectivamente.

Tamaño del buffer cache

- La cache tiene un tamaño limitado.
- El tamaño de la cache afecta a la probabilidad de que una petición provoque un acierto de cache.(Mas grande, menos fallos)
- Mediante ALTER SYSTEM podemos modificar el tamaño del buffer cache en tiempo de ejecución, sin apagar la BD.

Buffer de registro REDO

- Es un buffer circular en el SGA que mantiene información acerca de cambios hechos en la base de datos.
- Se almacenan en entradas REDO que contienen la información necesaria para rehacer operaciones de INSERT, UPDATE, DELETE, CREATE, ALTER y DROP.

Buffer de registro REDO

- Estas entradas son copiadas por procesos de Oracle desde la memoria del usuario al buffer de registro REDO.
- Toman espacio secuencial del buffer.
- El proceso LGWR escribe el buffer de registro REDO en el archivo de registro que está activo en el disco.

Buffer de registro REDO

- El parámetro LOG_BUFFER determina el tamaño que tendrá el registro REDO.
- En general, valores grandes reducen el archivo de disco, especialmente si las transacciones son largas y numerosas.
- La opción por defecto es el mayor entre:
 - 512Kb
 - 128Kb * CPU_COUNT.

Región compartida

- Esta zona del SGA contiene:
 - la biblioteca cache,
 - el diccionario cache,
 - buffers para mensajes de ejecución paralelos y
 - estructuras de control.
- El tamaño total viene determinado por la inicialización de SHARED_POOL_SIZE.
- El valor por defecto es:
 - 8MB en sistemas de 32 bits.
 - 64MB en sistemas de 64 bits.

Biblioteca cache

- Incluye:
 - Zonas SQL compartidas.
 - Zonas SQL privadas (configuración de servidor compartido).
 - Procedimientos y paquetes PL/SQL.
 - Estructuras de control:
 - Candados,
 - manipuladores de la biblioteca cache,
 - etc...
- Las zonas SQL compartidas son accesibles por todos los usuarios, por lo que las bibliotecas cache deben estar dentro de la región compartida de la SGA.

Cache del Diccionario

- Cuando se analiza una sentencia SQL, se accede muchas veces a la información almacenada en el Diccionario de Datos.
- Se accede tan frecuentemente que Oracle almacena su información en dos zonas de memoria, ambas compartidas:
 - El área llamada cache de filas ó cache del diccionario, que almacena la información en filas y no por bloques.
 - La biblioteca cache.

¿Cómo almacena Oracle una sentencia?

- Cuando recibe una sentencia sigue estos pasos:
 - 1. Comprueba la región compartida en busca de una zona que ya tenga esa instrucción.
 - Si no la encuentra, le asigna una nueva zona.
 - Aunque esto implique expulsar a la zona SQL compartida menos utilizada.
 - 2. Crea una nueva zona SQL privada para la sesión y la enlaza con la zona compartida.

Large pool.

- El administrador puede activar una zona de memoria opcional para permitir grandes alojamientos en memoria.
- Se usa para:
 - Sesiones para servidores compartidos y la interfaz OracleXA (para transacciones con más de una BD)
 - Procesos de E/S
 - Acciones de recuperación y restauración de Oracle.

Pool de Java

- Este pool se usa para todas las sesiones específicas de código Java e información en la JVM.
- Tiene distintos usos, dependiendo del modo en que se esté ejecutando el servidor Oracle.
- El asesor dl pool de Java ofrece información de la biblioteca cache utilizada para Java y predice cambios.
- Este asesor se activa internamente cuando `statitics_level` se pone en TYPICAL o superior.

Visión general de las PGA

- Región de memoria que contiene datos e información de control para un proceso servidor.
- Es memoria no compartida creada cuando se inicia un proceso de servidor.
- El acceso a ésta es exclusivo al proceso servidor para el que fue creada.
- La lectura y escritura solo puede ser realizada por código Oracle que actúe en su nombre

Áreas de Trabajo SQL

- Para consultas complejas una gran parte del área de ejecución se dedica a áreas de trabajo alojadas por operadores con mucho uso de memoria como las siguientes:
 - Operandos de ordenación:
 - order by,
 - group-up,
 - rollup,
 - window function.
 - Hash-join
 - Reducir bitmap
 - Crear bitmap

Áreas de Trabajo SQL

- Un operador de ordenación emplea un área de trabajo para realizar la ordenación en memoria de un conjunto de filas.
- Un operador hash-join usa un área de trabajo para construir una tabla hash.
- Los operadores de bitmap no realizan este guardado temporal cuando se asocian a un área de trabajo demasiado pequeña.
 - Más rápidos cuanto mayor sea su área de trabajo.