



Servicio Andaluz de Salud
CONSEJERÍA DE SALUD

*Oficina Técnica para la Gestión y Supervisión de servicios TIC
Subdirección de Tecnologías de la Información*

Consolidación de Servidores y Bases de Datos ORACLE ACS

Referencia documento:

InfV5_JASAS_Consolidacion_Servidores_RAC_V92.doc

Fecha: 16 de noviembre de 2018

Versión: 9.2.0

 Servicio Andaluz de Salud CONSEJERÍA DE SALUD	Consolidación de Servidores y Bases de Datos ORACLE ACS	 Ver 9.2
	Oficina Técnica para la Gestión y Supervisión de Servicios TIC Subdirección de Tecnologías de la Información	

CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

Fecha	Versión	Autor	Revisor	Descripción del cambio
14/11/2014	1.0	Roberto Sarabia		Creación del documento
16/07/2015	6.1	Gregorio Adame		Actualización documento
16/12/2015	6.2	Jonathan Ortiz		Actualización documento
16/06/2016	7.1	Gregorio Adame		Actualización documento
16/11/2016	7.2	Gregorio Adame		Actualización documento
16/06/2017	8.1	Gregorio Adame		Actualización documento
16/11/2017	8.2	Gregorio Adame		Actualización documento
16/06/2018	9.1	Gregorio Adame		Actualización documento
16/11/2018	9.2	Gregorio Adame		Actualización documento

 Servicio Andaluz de Salud CONSEJERÍA DE SALUD	Consolidación de Servidores y Bases de Datos ORACLE ACS	 Ver 9.2
	Oficina Técnica para la Gestión y Supervisión de Servicios TIC Subdirección de Tecnologías de la Información	

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	CONSOLIDACIÓN DE SERVIDORES.....	5
2.1	AJUSTE DE PROCESOS LMS.....	5
2.2	INSTANCE CAGING	6
2.3	AJUSTE DEL TAMAÑO DE SGAs Y PGAs	8
2.4	AJUSTE DE PROCESOS EN PARALELO.....	8
3	CONSOLIDACIÓN DE BASES DE DATOS.....	9
3.1	BENEFICIOS DE UNA INTEGRACIÓN DE BASES DE DATOS ORACLE	9
3.2	RECOMENDACIONES GENÉRICAS PARA UNA INTEGRACIÓN DE BASES DE DATOS.....	9
3.3	RESOURCE MANAGER.....	9
3.4	PERFILES	11
4	REFERENCIAS	12

 Servicio Andaluz de Salud CONSEJERÍA DE SALUD	Consolidación de Servidores y Bases de Datos ORACLE ACS	 Ver 9.2
	Oficina Técnica para la Gestión y Supervisión de Servicios TIC Subdirección de Tecnologías de la Información	

1 Introducción

Este informe pretende dar una visión de las posibles tecnologías Oracle que se pueden aplicar en un entorno consolidado con el fin de reducir el uso de recursos hardware (CPU, memoria e I/O).

Se ha dividido en dos enfoques diferentes, aunque complementarios a la vez:

- Consolidación de Servidores
- Consolidación de Bases de Datos

La primera parte se centra en la reducción del uso de recursos a nivel de la máquina cuando compiten por ellos diferentes bases de datos. El objetivo es intentar aprovechar al máximo los servidores y a la vez no colapsar los recursos disponibles.

La segunda parte pone el enfoque en la unificación de esquemas o aplicaciones en la misma base de datos, con el fin de reducir el número de bases de datos.

En cualquier caso, son recomendaciones generales y antes de aplicar cualquier cambio en un entorno productivo, se recomienda encarecidamente realizar un estudio particular y realizar las pruebas correspondientes en los entornos no productivos con el fin de minimizar el posible impacto.

 Servicio Andaluz de Salud CONSEJERÍA DE SALUD	Consolidación de Servidores y Bases de Datos ORACLE ACS	 Ver 9.2
	Oficina Técnica para la Gestión y Supervisión de Servicios TIC Subdirección de Tecnologías de la Información	

2 Consolidación de Servidores

El objetivo de esta estrategia es utilizar los servidores de manera más eficiente con el fin de minimizar el número de servidores, en particular los servidores infrautilizados.

Cuando varias instancias de base de datos comparten un único servidor, deben compartir CPU, memoria y ancho de banda de E/S. En caso de falta de cualquiera de estos recursos podría producir contención y con ello el rendimiento de la base de datos se vería afectado significativamente.

2.1 Ajuste de procesos LMS

En las bases de datos RAC, se utilizan los procesos LMS en tiempo real (RT) para la comunicación de la cache fusion. El número de procesos arrancados por una instancia depende del valor del parámetro CPU_COUNT y de la versión de base de datos:

Oracle 10gR2

- Número total de CPUs < 2 -> 1 LMS por instancia
- Número total de CPUs < 12 -> 2 LMS por instancia
- Si el número total de CPUs es igual o excede 12 CPUs
el número de procesos LMS se calcula : $\text{Número de procesos LMS} = \text{CPUs} / 4$

Oracle 11gR1

- Número total de CPUs < 4 -> 1 LMS por instancia
- Número total de CPUs < 16 -> 2 LMS por instancia
- Si el número total de CPUs es igual o excede 16 CPUs
el número de procesos LMS se calcula: $\text{Número de LMS} = 2 + (\text{un LMS adicional cada } 32 \text{ cpus})$

Oracle 11gR2

```
n="número de CPUs reportadas por el SO y usadas para CPU_COUNT por defecto"
n < 4 => 1 LMS será arrancado
4 <= n < 16 => 2 LMS serán arrancados
n >=16 => 2 LMS + 1 LMS procesos cada 32 CPU serán arrancados
```

Oracle 12cR2

```
n="número de CPUs reportadas por el SO y usadas para CPU_COUNT por defecto"
n < 4 => 1 LMS será arrancado
4 <= n < 16 => 2 LMS serán arrancados
n >=16 => 2 LMS + 1 LMS procesos cada 32 CPU serán arrancados
```

Como regla general, hay que asegurarse que el número de procesos LMS ejecutándose en tiempo real, sea como máximo uno menos que el número de CPUs (cores).

 Servicio Andaluz de Salud CONSEJERÍA DE SALUD	Consolidación de Servidores y Bases de Datos ORACLE ACS	 Ver 9.2
	Oficina Técnica para la Gestión y Supervisión de Servicios TIC Subdirección de Tecnologías de la Información	

Si se producen problemas de uso de CPU, es necesario tener en cuenta el número de procesos LMS en un entorno consolidado de servidores. Aunque no está recomendado, se puede estudiar e intentar adaptar el parámetro CPU_COUNT de las instancias para limitar los procesos LMS en el arranque.

Otra forma es establecer el número de procesos LMS mediante el parámetro GCS_SERVER_PROCESSES (por defecto derivado de CPU_COUNT).

A partir de Oracle RAC 11.2.0.3 existe el auto-ajuste de la prioridad de la ejecución de los procesos LMS y es la propia instancia la que los ejecuta en prioridad RT (Real Time) o TS (Time Share) sin necesidad de intervención manual, aunque siempre se podrá cambiar manualmente.

En versiones pre-11.2.0.3 el ajuste manual es la única manera de cambiarlo.

Para cambiar la prioridad de RT a TS :
"oradebug lkdebug -e"

Para cambiar la prioridad de TS a RT:
"oradebug lkdebug -E"

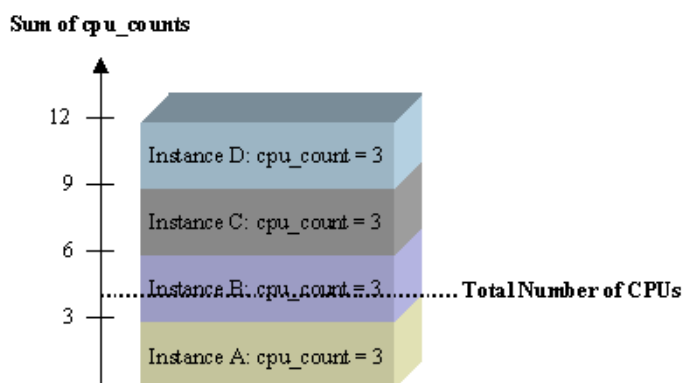
2.2 Instance Caging

La funcionalidad "Instance Caging" permite manejar las asignaciones de CPU en servidores multi-cpu entre multiples instancias de base de datos. Permite a los administradores limitar los cores por instancia.

Con Oracle Database Resource Manager se limita la cantidad de CPU que puede consumir una instancia.

Con el parámetro CPU_COUNT se especifica dicho límite.

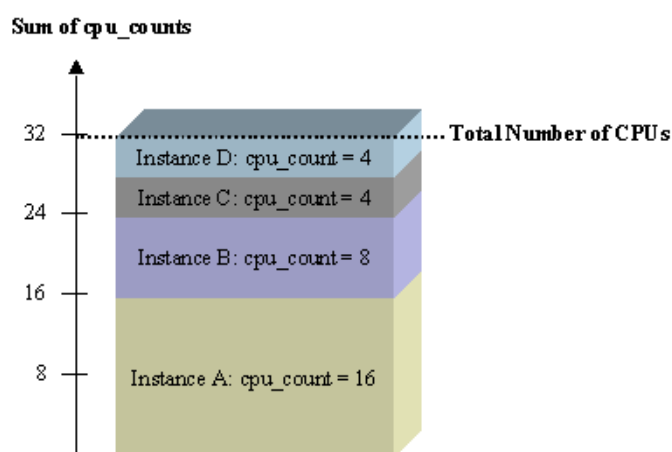
En entornos con bases de datos "no críticas", se podría establecer un sobre-provisionamiento de CPU, donde la suma de CPUs asignadas a las bases de datos, supera a las CPUs del servidor.



Si todas las instancias están usando Instance Caging , el porcentaje máximo de CPU que una instancia de base de datos puede consumir en cualquier punto en el tiempo es su propio límite dividido por la suma de los límites para todas las bases de datos activas. Esto es debido a que con

Instance Caging se limita el número de procesos ejecutables para cada instancia y el sistema operativo asigna CPU en proporción a los procesos ejecutables para esa instancia.

Sin embargo, en los entornos productivos o críticos, la suma de las CPUs asignadas no debe superar a las CPUs del servidor.



Los pasos para habilitar Instance Caging serían:

1. Establecer el parámetro CPU_COUNT

Por ejemplo, para limitar a un máximo de 4 CPUs una instancia:

```
alter system set cpu_count = 4;
```

Oracle recomienda usar un mínimo de 2.

2. Habilitar Resource Manager

Se podría usar cualquier plan con directivas de CPU o definir uno propio, por ejemplo para habilitar el plan “DEFAULT_PLAN”:

```
alter system set resource_manager_plan = 'default_plan';
```

Con Instance Caging no es posible especificar qué CPUs puede usar una determinada instancia. Para ello, es necesario el uso de Gestores de Recursos a nivel del sistema operativo, del tipo Oracle Solaris Resource Manager, mediante “processor sets” y “resource pools”.

 Servicio Andaluz de Salud CONSEJERÍA DE SALUD	Consolidación de Servidores y Bases de Datos ORACLE ACS	 Ver 9.2
	Oficina Técnica para la Gestión y Supervisión de Servicios TIC Subdirección de Tecnologías de la Información	

2.3 Ajuste del tamaño de SGAs y PGAs

La cadena de conexión quedaría de la siguiente forma:

La configuración del uso de memoria puede ser más sencillo que el uso de CPUs. A diferencia de la configuración para las CPUs, en la memoria no se aconseja el sobre-dimensionamiento.

Para las bases de datos existentes, se puede determinar la memoria SGA y PGA consultando las vistas V\$SGASTAT y V\$PGASTAT.

Como regla general, dependiendo del tipo de aplicación, se pueden seguir las siguientes fórmulas para asignar la memoria a las instancias:

Para aplicaciones OLTP

SUMA de instancias (SGA_TARGET + PGA_AGGREGATE_TARGET) < 80% Memoria Física del Servidor

Para aplicaciones DSS

SUM de instancias (SGA_TARGET + 3 * PGA_AGGREGATE_TARGET) < 80% Memoria Física del Servidor
--

2.4 Ajuste de Procesos en Paralelo

Con el fin de conseguir un rendimiento óptimo, es recomendable utilizar el nivel de paralelismo adecuado. Por ejemplo, puede que algunas aplicaciones no necesiten usar paralelismo y sin embargo otras lo necesiten de forma intensiva.

Dado que los “threads” son considerados como CPUs por el optimizador, el valor derivado puede ser demasiado alto si el uso del paralelismo se utiliza de forma alta. Si la CPU se convierte en un cuello de botella, puede ser necesario ajustar el parámetro PARALLEL_MAX_SERVERS a un valor más bajo.

 Servicio Andaluz de Salud CONSEJERÍA DE SALUD	Consolidación de Servidores y Bases de Datos ORACLE ACS	 Ver 9.2
	Oficina Técnica para la Gestión y Supervisión de Servicios TIC Subdirección de Tecnologías de la Información	

3 Consolidación de Bases de Datos

3.1 Beneficios de una integración de bases de datos Oracle

- Reducir los costes de Infraestructuras
 - Hardware, Administración, Tasas de Licencias y Mantenimientos (Instalaciones de Parches, etc.)
- Estandarizar el entorno operativo y la versión de bases de datos.
- Incrementar la productividad del DBA.
- Unificar la localización de la información.
- Eliminar la necesidad de uso de database link entre bases de datos, mejorando el rendimiento de procesos que requieran información de dos bases de datos distintas.
- Simplificar los procesos de carga de datos entre las dos bases de datos.
- Eliminar la problemática de backup&recovery de transacciones distribuidas entre las dos bases de datos. En muchas situaciones la utilización de database links entre bases de datos implica que en caso de recuperación en el tiempo, se pudiera tener una inconsistencia entre los datos de las dos bases de datos. Unificación del SLA.
- Reducción del número de procesos.
- Reducción del uso de memoria

3.2 Recomendaciones genéricas para una integración de bases de datos

Una integración genérica entre dos o más sistemas de bases de datos debería tener en cuenta:

- Un estudio inicial de los requerimientos físicos necesarios del nuevo sistema, estudiando los recursos usados por los sistemas independientemente. Esto es, habrá que asegurar mínimo los mismos recursos de máquina de los sistemas anteriores.
- En caso de tener problemas de rendimiento en alguna de las aplicaciones usadas en las bases de datos a integrar, podría afectar negativamente a todas las otras aplicaciones, por tanto se recomienda un estudio previo de rendimiento en detalle de cada una de ellas.
- Analizar los esquemas similares existentes en cada base de datos, la naturaleza de cada aplicación, y los periodos de más carga en cada una de las bases de datos a integrar.

3.3 Resource Manager

Con Resource Manager, se puede gestionar y repartir a nivel de base de datos diferentes tipos de recursos como el grado de paralelismo o el uso de CPU, aislando las aplicaciones unas de otras y garantizando un mínimo de recursos.

 Servicio Andaluz de Salud CONSEJERÍA DE SALUD	Consolidación de Servidores y Bases de Datos ORACLE ACS	 Ver 9.2
	Oficina Técnica para la Gestión y Supervisión de Servicios TIC Subdirección de Tecnologías de la Información	

El objetivo de Resource Manager es dar a la BBDD un mayor control sobre las decisiones de gestión de recursos, con lo que se evitan las consecuencias de una gestión ineficaz del sistema operativo.

Permite tener más control sobre el uso de determinados recursos que el que tendría normalmente si utilizase sólo la gestión de recursos del sistema operativo.

En entornos RAC se puede configurar en cada instancia de forma independiente con sus propios planes de recursos.

Con Resource Manager se puede:

- Garantizar a los grupos de usuarios una cantidad mínima de recursos de procesamiento, independientemente de la carga del sistema y del número de usuarios.
- Distribuir los recursos disponibles para los procesos mediante la asignación de porcentajes de tiempo de CPU a los distintos usuarios y aplicaciones. Se debe dar mayor prioridad a las aplicaciones OLTP que a las DSS durante el horario de oficina.
- Limitar el grado de paralelismo que puede utilizar un grupo de usuarios.
- Seguir un plan determinado de asignación de recursos.
- El atributo " MAX_UTILIZATION_LIMIT" que permite imponer un límite en la utilización de CPU para una aplicación dentro de una instancia.

La administración de sistemas que utilizan la gestión de recursos de la base de datos implica el uso de planes de recursos, grupos de consumidores de recursos y directivas del plan de recursos.

- **Grupo de Consumidores de Recursos.** Los grupos de consumidores de recursos definen un juego de usuarios que tienen requisitos similares para el uso del recurso y también especifican un método de asignación de recursos para asignar la CPU entre sesiones. Para controlar el consumo de recursos, se puede asignar sesiones de usuario a los grupos de consumidores de recursos. Se puede asignar un usuario a varios grupos de consumidores, pero sólo un grupo podrá estar activo para una sesión. Tanto el usuario, como el DBA, pueden cambiar el grupo de consumidores durante una sesión (el usuario tiene que tener privilegios específicos).
- **Plan de Recursos.** Las asignaciones de recursos se especifican en un plan de recursos. Los planes de recursos contienen directivas del plan de recursos, que especifican los recursos que se van a asignar a cada grupo de consumidores.
- **Directivas del Plan de Recursos.** Hay una directiva de plan de recursos para cada entrada del plan. Las directivas son un medio para:
 - Asignar grupos de consumidores o planes secundarios a planes de recursos.
 - Asignar recursos entre grupos de consumidores del plan, especificando parámetros para cada método de asignación de recursos.

 Servicio Andaluz de Salud CONSEJERÍA DE SALUD	Consolidación de Servidores y Bases de Datos ORACLE ACS	 Ver 9.2
	Oficina Técnica para la Gestión y Supervisión de Servicios TIC Subdirección de Tecnologías de la Información	

3.4 Perfiles

Mediante el uso de perfiles de base de datos se pueden limitar los recursos restringiendo su uso.

Un perfil es un juego especificado de límites de contraseñas y recursos:

- Contraseñas vencidas y anticuadas
- Historial de contraseñas
- Verificación de complejidad de contraseña
- Bloqueo de cuentas
- Tiempo de CPU
- Operaciones de entrada/salida (E/S)
- Tiempo de inactividad
- Tiempo de conexión
- Espacio de memoria (sólo área SQL privada para servidor compartido)
- Sesiones simultáneas

Si se activan los límites de recursos, Oracle limita el uso de la base de datos y los recursos al perfil definido del usuario.

 Servicio Andaluz de Salud CONSEJERÍA DE SALUD	Consolidación de Servidores y Bases de Datos ORACLE ACS	 Ver 9.2
	Oficina Técnica para la Gestión y Supervisión de Servicios TIC Subdirección de Tecnologías de la Información	

4 Referencias

- Oracle (RAC) Database Consolidation Guidelines for Environments Using Mixed Database Versions [ID 1439551.1]
- <http://www.oracle.com/technetwork/database/focus-areas/database-cloud/database-cons-best-practices-1561461.pdf>
- LMS and Real Time Priority in Oracle RAC 10g and 11g [ID 558185.1]
- Auto-Adjustment of LMS Process Priority in Oracle RAC with 11.2.0.3 and later [ID 1392248.1]
- <http://www.oracle.com/technetwork/database/performance/instance-caging-wp-166854.pdf>
- Important Considerations for Operating Oracle RAC on T-Series Servers [ID 1181315.1]
- Bug 13587998 Enh: Add lkdebug command to manually adjust LMS priorities
- Configuring and Monitoring Instance Caging [ID 1362445.1]
- Shared Server (MTS) Diagnostics [ID 1005259.6]