



Servicio Andaluz de Salud
CONSEJERÍA DE SALUD

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

*BEST PRACTICES DE
RECOLECCIÓN DE
ESTADÍSTICAS EN BASES
DE DATOS ORACLE
RDBMS*

*Referencia documento:
InfV5_JASAS_Rdbms_CollectStats_BestPractices_V920.doc
Fecha: 16 de noviembre de 2018
Versión: 9.2.0*

Registro de Cambios

Fecha	Autor	Versión	Notas
16 de Enero de 2014	Jonathan Ortiz	5.1.0	Versión inicial
16 de Julio de 2015	Jonathan Ortiz	6.1.0	Actualización entrega Julio 2015
16 de Diciembre de 2015	Jonathan Ortiz	6.2.0	Actualización entrega Diciembre 2015
16 de Junio de 2016	Jonathan Ortiz	7.1.0	Actualización entrega Junio 2016
16 de Noviembre de 2016	Jonathan Ortiz	7.2.0	Actualización entrega Noviembre 2016
16 de Junio de 2017	Jonathan Ortiz	8.1.0	Actualización entrega Junio 2017
16 de Noviembre de 2017	Jonathan Ortiz	8.2.0	Actualización entrega Noviembre 2017
16 de Junio de 2018	Jonathan Ortiz	9.1.0	Actualización entrega Junio 2018
16 de Noviembre de 2018	Jonathan Ortiz	9.2.0	Actualización entrega Noviembre 2018

Revisiones

Nombre	Role
Oracle ACS Engineers	ACS Service Engineer
Jose Maria Gomez	ACS Service TAM

Distribución

Copia	Nombre	Empresa
1	Subdirección de Tecnologías de la Información	Servicio Andaluz de Salud, Junta de Andalucía
2	Servicio de Coordinación de Informática de la Consejería de Innovación	Consejería de Innovación, Junta de Andalucía

Índice de Contenidos

CONTROL DE CAMBIOS	4
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS DE ESTE DOCUMENTO	6
USO DEL OPTIMIZADOR DE ORACLE VS ESTADÍSTICAS	7
GESTIÓN DE LA RECOLECCIÓN DE ESTADÍSTICAS.	8
<i>Recolección automática de estadísticas.</i>	8
<i>Recolección manual de las estadísticas.</i>	9
BEST PRACTICES DE CONFIGURACIÓN DE ESTADÍSTICAS.....	10
<i>Uso de procedimientos en DBMS_STATS</i>	10
<i>Parametrización de DBMS_STATS: CASCADE</i>	10
<i>Parametrización de DBMS_STATS: DEGREE</i>	11
<i>Parametrización de DBMS_STATS: CONCURRENT</i>	11
<i>Parametrización de DBMS_STATS: BLOCK_SAMPLE</i>	12
<i>Parametrización de DBMS_STATS: OPTIONS</i>	12
<i>Parametrización de DBMS_STATS: NO_INVALIDATE</i>	13
<i>Parametrización de DBMS_STATS: FORCE</i>	13
<i>Parametrización de DBMS_STATS: ESTIMATE_PERCENT</i>	13
<i>Parametrización de DBMS_STATS: GRANULARITY</i>	14
<i>Parametrización de DBMS_STATS: METHOD_OPT</i>	15
GESTIÓN DE OTRAS ESTADÍSTICAS	16
<i>Estadísticas de Sistemas</i>	16
<i>Estadísticas de diccionario.</i>	17
<i>Estadísticas sobre objetos fijos.</i>	18
COPIAS DE SEGURIDAD Y RESTAURACIÓN DE ESTADÍSTICAS.	20
<i>Copias de seguridad</i>	20
<i>Restauración de estadísticas</i>	21
<i>Export/Import de estadísticas</i>	21
CONCLUSIONES.....	23

Control de cambios

Cambio	Descripción	Página
1	Actualización para Rdbms 12cR2	Revisión completa del documento

Introducción

Este documento recoge una serie de recomendaciones de Oracle Soporte planteadas como buenas prácticas de gestión y uso de la recogida de estadísticas sobre base de datos *Oracle RDBMS 11g y 12c*.

Estas recomendaciones están encaminadas a minimizar los posibles problemas de configuración y rendimiento en bases de datos de cualquier tamaño y en la gran mayoría de los casos se basan en la experiencia de cosas reales gestionados por Oracle Soporte.

Finalmente, este documento también recoge una serie de recomendaciones para la implantación de políticas de recogida de estadísticas que sean unificadas para todo el conjunto de bases de datos Oracle que se encuentran en el Servicio Andaluz de Salud.

Objetivos de este documento

A lo largo de los puntos de este documento se irá definiendo una guía de buenas prácticas para la administración de bases de datos Oracle en concreto para la recogida de estadísticas. Esta guía contendrá tanto prácticas recomendadas como prácticas a evitar y se apoyará en ejemplos y experiencias recogidas de los entornos productivos durante los últimos años.

Este documento se centra principalmente en las versiones *Oracle RDBMS* 11g y 12c.

El objetivo de esta guía de buenas prácticas es cubrir los siguientes apartados:

- Buen uso de las características del producto Oracle RDBMS.
 - Elección de la opción más adecuada.
 - Configuración de las características del producto.
 - Evitar problemas de rendimiento.
- Facilitar la gestión y administración y de las bases de datos en producción con sistemas basados en Oracle.

Uso del Optimizador de Oracle vs Estadísticas

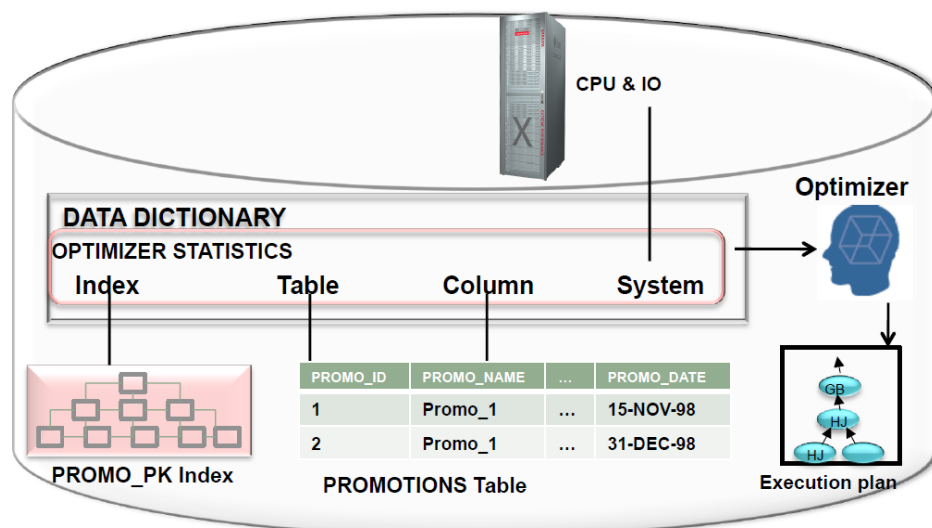
El Optimizador de Oracle examina todos los posibles planes para una sentencia SQL y coge el que tiene el menor coste, donde el coste representa el uso de los recursos estimados para un plan determinado. Para que el optimizador pueda determinar con precisión el coste de un plan de ejecución debe tener información sobre todos los objetos (tablas y los índices) accesibles en la sentencia SQL, así como información sobre el sistema en el que se ejecutará la sentencia SQL.

Esta información necesaria se conoce comúnmente como estadísticas de la base de datos. El Entendimiento y gestión de las estadísticas del optimizador es clave para la óptima ejecución de SQL. Saber cuándo y cómo recopilar estadísticas en el momento oportuno es esencial para mantener un rendimiento aceptable. Por lo tanto es crucial para el rendimiento óptimo de una base de datos Oracle una buena salud de su conjunto de estadísticas.

La base de datos almacena las estadísticas del optimizador en el diccionario de datos. Se puede acceder a estos datos mediante vistas del diccionario de datos.

Dado que los objetos en una base de datos pueden cambiar constantemente, debe actualizar las estadísticas con regularidad para que ellos mantengan actualizado y con precisión el contenido de estos objetos.

Para el mantenimiento de las estadísticas del optimizador Oracle proporciona el paquete DBMS_STATS, que será el que usaremos para toda recogida de estadísticas de las bases de datos Oracle, cualquier otra implementación que no use este paquete debe ser justificada a la STI.



Gráfica: Uso de las estadísticas por el Optimizador para crear un plan de ejecución.

Gestión de la recolección de estadísticas.

Oracle Rdbms ofrece varios métodos de recolección de estadísticas para ajustar la parametrización y tener mayor control sobre el método, se recomienda el uso de la recolección manual de las estadísticas con las opciones de configuración que detallaremos a lo largo de este documento, cualquier otra configuración debe ser aprobada por la STI.

Recolección automática de estadísticas.

El trabajo automático recoge las estadísticas de todos los objetos de base de datos, los cuales les faltan las estadísticas o tienen estadísticas obsoletas mediante la ejecución de una tarea de Oracle AutoTask durante una ventana de mantenimiento predefinido. Oracle da prioridad internamente a los objetos de la base que requieren estadísticas, a fin de que esos objetos, que más necesitan estadísticas actualizadas, se procesen primero.

El trabajo de recopilación automática de estadísticas utiliza el procedimiento:

- DBMS_STATS.GATHER_DATABASE_STATS_JOB_PROC

Que utiliza los mismos valores de los parámetros por defecto como los procedimientos:

- DBMS_STATS.GATHER_*_STATS

Los valores predeterminados son suficientes en la mayoría de los casos. Sin embargo, a veces es necesario cambiar el valor predeterminado de uno de los parámetros.

Para mostrar las autotask programadas ejecutar la siguiente consulta:

```
Sql> col client_name format a35
Sql> col mean_job_duration format a30
Sql> select client_name, status, mean_job_duration FROM
dba_autotask_client;
```

Deshabilitar la tarea que se encarga de la recogida automática de las estadísticas:

```
BEGIN
DBMS_AUTO_TASK_ADMIN.DISABLE(
client_name => 'auto optimizer stats collection',
operation => NULL,
window_name => NULL);
END;
/
```

Recolección manual de las estadísticas.

Para la gestión manual de las estadísticas, tras desactivar la recolección automática de estadísticas, es necesario establecer un procedimiento de recogidas parametrizado y configurado de forma adecuada.

Para recopilar manualmente las estadísticas se recomienda el uso del paquete PL / SQL, DBMS_STATS, que reemplaza el comando ya obsoleto, ANALYZE para recopilar estadísticas. El paquete DBMS_STATS proporciona múltiples DBMS_STATS.GATHER_ * _STATS procedimientos para recopilar estadísticas de objetos de esquema de usuario, así como objetos de diccionario y fijos.

A continuación detallaremos los parámetros para estos procedimientos y su configuración basada en best practices y experiencias en entornos productivos. Aunque los valores por defecto elegidos por Oracle son suficientes en la mayoría de los casos.

Esta recolección manual se debe programar y establecer con una frecuencia de ejecución dependiendo de la tipología de la base de datos. Dentro del Servicio Andaluz de Salud existen bases de datos de muy diferentes usos y características y ello implica que haya implementado diferentes políticas de ejecución de estadísticas, que se mantendrán para los proyectos existentes como excepciones pero que para todo nuevo proyecto que implique base de datos Oracle, se tendrá en cuenta las siguientes frecuencias de ejecución:

- **Semanal**, se establecerá como la frecuencia de ejecución del job/scheduler de recogida de estadísticas por defecto.
- **Diaría**, se mantendrá como excepción y requerirá de aprobación por parte de la STI.
- **Mensual**, se mantendrá como excepción y requerirá de aprobación por parte de la STI.

Best Practices de Configuración de Estadísticas

En este apartado se comentaran las diferentes opciones que existen de parametrización para los paquetes que hemos establecido anteriormente como los estándares para la recogida de estadísticas, en concreto, el paquete DBMS_STATS proporciona múltiples DBMS_STATS.GATHER_*_STATS procedimientos para los cuales existen un conjunto de parámetros que vamos a comentar a continuación.

Uso de procedimientos en DBMS_STATS

Dentro del paquete DBMS_STATS, se pueden realizar la recogida de estadísticas a diferentes niveles de profundidad dependiendo del procedimiento a utilizar, por ejemplo:

- GATHER_INDEX_STATS: Estadísticas para índices.
- GATHER_TABLE_STATS: Estadísticas para tabla, columna e índices.
- GATHER_SCHEMA_STATS: Estadísticas para todos los objetos del esquema.
- GATHER_DATABASE_STATS: Estadísticas para todos los objetos en un esquema.

En este apartado se define como norma, el uso del procedimiento a nivel de:

- **Esquema**, a través del procedimiento DBMS_STATS.GATHER_SCHEMA_STATS.

Teniendo en cuenta esta norma, toda activación de configuración de estadísticas a otro nivel debe ser consultada con Oracle Soporte y aprobada por la STI.

Parametrización de DBMS_STATS: CASCADE

Cascade

El parámetro CASCADE determina si se recopilan estadísticas de los índices de una tabla. Por defecto, AUTO_CASCADE, Oracle sólo recoge estadísticas de índices cuya tabla tiene las estadísticas obsoletas. Por lo que se recomienda la activación de cascade a TRUE para todo procedimiento de recogida de estadísticas como se muestra a continuación:

```
cascade => TRUE
```

Teniendo en cuenta esta norma, toda activación de configuración de estadísticas con diferente parametrización debe ser consultada con Oracle Soporte y aprobada por la STI.

Parametrización de DBMS_STATS: DEGREE

Degree

El parámetro DEGREE determina el grado de paralelismo para la recopilación de estadísticas.

Por defecto: NULL

NULL significa: "tomar el valor predefinido en la tabla especificado en la sentencia CREATE TABLE o ALTER TABLE, por defecto 1".

Las operaciones de recopilación de estadísticas se pueden ejecutar en serie o en paralelo. Se puede especificar el grado de paralelismo con el argumento degree a los procedimientos de recolección de DBMS_STATS. Oracle recomienda configurar el parámetro degree al valor DBMS_STATS.AUTO_DEGREE. Esta configuración permite que Oracle Database para elegir un adecuado grado de paralelismo en función del tamaño del objeto y la configuración de los parámetros del init.ora.

cascade => AUTO_DEGREE

El valor puede estar entre 1 (ejecución en serie) para pequeños objetos y DEFAULT DEGREE = (PARALLEL_THREADS_PER_CPU X CPU_COUNT), para tablas grandes. En caso de que esta configuración por limitaciones del hardware afecte al rendimiento del sistema, consultar con Oracle Soporte para su cambio.

Teniendo en cuenta esta norma, toda activación de configuración de estadísticas con diferente parametrización debe ser consultada con Oracle Soporte y aprobada por la STI.

Parametrización de DBMS_STATS: CONCURRENT

Concurrent

El parámetro CONCURRENT determina el grado de paralelismo para la recopilación de estadísticas entre tablas a diferencia de Degree que es en la misma tabla.

Por defecto: OFF

OFF significa: "La concurrencia está deshabilitada para la recopilación manual y automática de estadísticas."

Las operaciones de recopilación de estadísticas en paralelo entre diferentes objetos no es manejada a través del paquete dbms_stats sino que se controla a través del scheduler Jobs de base de datos. A continuación mostramos un ejemplo de activación:

```
SQL> ALTER SYSTEM SET RESOURCE_MANAGER_PLAN='DEFAULT_MAIN';  
SQL> ALTER SYSTEM SET JOB_QUEUE_PROCESSES=4;  
SQL> EXEC DBMS_STATS.SET_GLOBAL_PREFS('CONCURRENT', 'ALL');  
SQL> EXEC DBMS_STATS.GATHER_SCHEMA_STATS('SCOTT');
```

En caso de que la ventana de ejecución de estadísticas sea elevada y nos solape con ventana de producción se puede analizar la posibilidad de activar esta configuración para reducir así la ventana de tiempo en la que se recoge las estadísticas de la base de datos.

Oracle recomienda dejar la configuración por defecto de este parámetro:

```
Concurrent => OFF
```

Teniendo en cuenta esta norma, toda activación de configuración de estadísticas con diferente parametrización debe ser consultada con Oracle Soporte y aprobada por la STI.

Parametrización de DBMS_STATS: BLOCK_SAMPLE

Block_sample

El parámetro `Block_sample` determina si o no utiliza el muestreo de bloques al azar (random block sampling) en lugar de un muestreo aleatorio de fila (random row sampling). Muestreo aleatorio de bloque es más eficaz, pero si los datos no están distribuidos al azar en el disco, entonces los valores de la muestra se puede correlacionar un poco. Sólo pertinente cuando se hace una estimación de las estadísticas.

Por defecto: FALSE

Oracle recomienda dejar la configuración por defecto de este parámetro:

```
Block_sample => FALSE
```

Teniendo en cuenta esta norma, toda activación de configuración de estadísticas con diferente parametrización debe ser consultada con Oracle Soporte y aprobada por la STI.

Parametrización de DBMS_STATS: OPTIONS

Options

El parámetro `options` determina sobre que objetos recopilar estadísticas, la opción por defecto `GATHER` recopila estadísticas sobre todos los objetos del esquema.

Por defecto: GATHER

Oracle recomienda dejar la configuración por defecto de este parámetro:

```
options => GATHER
```

Teniendo en cuenta esta norma, toda activación de configuración de estadísticas con diferente parametrización debe ser consultada con Oracle Soporte y aprobada por la STI.

Parametrización de DBMS_STATS: NO_INVALIDATE

No_invalidate

El parámetro `no_invalidate` determina si se invalida cursores dependientes o no, la opción por defecto `DBMS_STATS.AUTO_INVALIDATE` Oracle decida cuándo invalidar los cursores dependientes.

Por defecto: `DBMS_STATS.AUTO_INVALIDATE`

Oracle recomienda dejar la configuración por defecto de este parámetro:

```
no_invalidate => DBMS_STATS.AUTO_INVALIDATE
```

Teniendo en cuenta esta norma, toda activación de configuración de estadísticas con diferente parametrización debe ser consultada con Oracle Soporte y aprobada por la STI.

Parametrización de DBMS_STATS: FORCE

Force

El parámetro `force` determina si se recogen estadísticas incluso si estas están bloqueadas, la opción por defecto `FALSE` Oracle no recoge estadísticas para aquellas que están bloqueadas

Por defecto: `FALSE`

Oracle recomienda dejar la configuración por defecto de este parámetro:

```
force => FALSE
```

Teniendo en cuenta esta norma, toda activación de configuración de estadísticas con diferente parametrización debe ser consultada con Oracle Soporte y aprobada por la STI.

Parametrización de DBMS_STATS: ESTIMATE_PERCENT

Estimate_percent

El parámetro `estimate_percent` determina el porcentaje de filas para estimar las estadísticas. El rango válido es `[0.000001,100]`. Utilizando la constante `DBMS_STATS.AUTO_SAMPLE_SIZE` Oracle determinará el tamaño apropiado de la muestra para una buena recolección de estadísticas.

Por lo que Oracle recomienda el uso del valor de:

```
Estimate_percent => DBMS_STATS.AUTO_SAMPLE_SIZE
```

Esto generará estimación del tamaño de muestra de 100% para las tablas, siempre que sea posible y que encaje dentro de la ventana de mantenimiento se recomienda el uso de esta parametrización. Si esta muestra 100% no es posible, al menos debemos garantizar una estimación del 30%, sin embargo, desde Oracle Database 11g introduce un nuevo algoritmo de muestreo que es hash y proporciona estadísticas deterministas. Este nuevo algoritmo tiene la exactitud cerca de una muestra de 100%, pero con el coste de, como máximo, una muestra de 10%. El nuevo algoritmo se utiliza cuando `ESTIMATE_PERCENT` se establece en `AUTO_SAMPLE_SIZE` (por defecto) en cualquiera de los `DBMS_STATS.GATHER_*_STATS` procedimientos. Históricamente, los clientes habían establecido el parámetro `ESTIMATE_PERCENT` a un valor bajo para asegurar que las estadísticas se recogieran rápidamente.

Todo lo que ayude a las estadísticas a tener el valor más cercano a los valores reales de la tabla será beneficioso para el optimizador que podrá realizar una estimación de costes más determinista.

Si por motivos de ventana horaria de mantenimiento, rendimiento durante la ejecución el valor de este parámetro no se puede establecer como se ha indicado consultarlo con Oracle Soporte.

Teniendo en cuenta esta norma, toda activación de configuración de estadísticas con diferente parametrización debe ser consultada con Oracle Soporte y aprobada por la STI.

Parametrización de `DBMS_STATS`: GRANULARITY

Granularity

El parámetro `granularity` determina la granularidad de las estadísticas que se van a recoger este parámetro solo aplica a tablas particionadas. El valor por defecto es `auto` y recoge las estadísticas de las subparticiones dependiendo del tipo de estas.

Por defecto: `AUTO`

Oracle recomienda activar la configuración de recogida de las estadísticas para todas las subparticiones independientemente del tipo de estas, para ello la configuración de este parámetro recomendada es la siguiente:

```
granularity => ALL
```

Teniendo en cuenta esta norma, toda activación de configuración de estadísticas con diferente parametrización debe ser consultada con Oracle Soporte y aprobada por la STI.

Parametrización de DBMS_STATS: METHOD_OPT

Method_opt

El parámetro `method_opt` determina la recopilación de estadísticas de columnas y la creación de histogramas. Se acepta cualquiera de las opciones siguientes, o ambas en combinación:

- FOR ALL [INDEXED | HIDDEN] COLUMNS [size_clause]
- FOR COLUMNS [size clause] column | attribute [size_clause] [column | attribute [size_clause]...]

Por defecto: FOR ALL COLUMNS SIZE AUTO

Oracle recomienda activar la configuración por defecto:

```
Method_opt => FOR ALL COLUMNS SIZE AUTO
```

En general, Oracle Soporte recomienda utilizar el ajuste de las estadísticas de columna predeterminado de "AUTO", lo que significa que DBMS_STATS decidirá para qué columnas agregar histogramas, es conocido que esto puede afectar al rendimiento de consultas en la que la distribución de los datos no sea óptimo la recolección de histogramas, y existen numerosas incidencias reportadas que deshabilitan la recogida de histogramas a través de la configuración de este parámetro a "FOR ALL COLUMNS SIZE 1".

A partir de Oracle Rdbms 11gR1 se han realizado muchos avances para evitar problemas como bind peeking e histogramas, como puede ser Adaptive Cursor Sharing, por ello si aún así se detecta un problema de rendimiento bajo el uso del valor recomendado para este parámetro, debe ser consultado con Oracle Soporte para determinar un valor adecuado de manera excepcional y bajo circunstancias conocidas y que se hayan realizado las diferentes pruebas en un entorno de desarrollo/preproducción que muestren este cambio de comportamiento.

Teniendo en cuenta esta norma, toda activación de configuración de estadísticas con diferente parametrización debe ser consultada con Oracle Soporte y aprobada por la STI.

Gestión de otras estadísticas

Este apartado describe las recomendaciones respecto a la recogida de estadísticas además de las estadísticas sobre tabla, columna e índice, el optimizador utiliza información adicional para determinar el plan de ejecución de una sentencia. Esta información adicional puede venir en las siguientes estadísticas:

- Estadísticas de Sistemas.
- Estadísticas de Diccionario.
- Estadísticas Fijas sobre tablas.

Estadísticas de Sistemas.

Estadísticas del sistema permiten al optimizador calcular con más exactitud cada operación en un plan de ejecución mediante el uso de información sobre el hardware del sistema real que ejecuta la sentencia, como la velocidad de la CPU y el rendimiento de IO. Estadísticas del sistema están habilitadas por defecto, y se inicializan automáticamente con los valores por defecto, estos valores son representativos de la mayoría de los sistemas.

Las estadísticas del sistema deben ser válidas y representan el rendimiento del sistema. No son algo que debe ser recogido con frecuencia ya que esto puede provocar la inestabilidad de planes de ejecución con un mal rendimiento.

De forma general, las bases de datos funcionan correctamente sin las estadísticas del sistema, por lo que la recomendación a este respecto será realizar las estadísticas de sistema de NOWORKLOAD, con esto será suficiente para la versión/release en la que se encuentran la mayoría de base de datos del Servicio Andaluz de Salud.

En posteriores versiones, se estudiara la inclusión de estadísticas de sistema de WORKLOAD.

Para recopilar estadísticas de sistema NOWORKLOAD, ejecutar el siguiente procedimiento:

```
SQL> exec dbms_stats.gather_system_stats();
```

Para revisar que la recopilación se ha realizado de forma correcta se realizara la siguiente consulta sobre la base de datos:

```
SQL> select * from SYS.AUX_STATS$;
```

El resultado debe ser similar al que se muestra a continuación:

SNAME	PNAME	PVAL1	PVAL2
SYSSTATS_INFO	STATUS		COMPLETED
SYSSTATS_INFO	DSTART		04-04-2012 07:0
SYSSTATS_INFO	DSTOP		04-04-2012 07:0
SYSSTATS_INFO	FLAGS	1	
SYSSTATS_MAIN	CPUSPEEDNW	646,57331	
SYSSTATS_MAIN	IOSEEKTIM	10	
SYSSTATS_MAIN	IOTFRSPEED	4096	
SYSSTATS_MAIN	SREADTIM		
SYSSTATS_MAIN	MREADTIM		
SYSSTATS_MAIN	CPUSPEED		
SYSSTATS_MAIN	MBRC		
SYSSTATS_MAIN	MAXTHR		
SYSSTATS_MAIN	SLAVETHR		

Como podemos observar se toman datos para los valores referenciados en NoWorkload y los valores SREADTIM, MREADTIM, CPUSPEED y MBRC, quedaran por defecto.

Este será el método recomendado para la recopilación de estadísticas de sistemas para las bases de datos del Servicio Andaluz de Salud, cualquier otra implementación debe ser aprobada por la STI y consultado con Oracle Soporte.

Estadísticas de diccionario.

Desde que el Optimizador de Costes es el único optimizador soportado, todas las tablas de la base de datos necesitan tener estadísticas, incluyendo todas las tablas del diccionario (tablas propiedad de SYS, SYSTEM, etc. Y que se encuentren en el tablespace de SYSTEM y SYSAUX). Las estadísticas sobre las tablas del diccionario se mantienen a través de las estadísticas automáticas recolección ejecución del trabajo durante la ventana de mantenimiento nocturno. Si decide desactivar las estadísticas automáticas será necesario recopilarlo de forma manual.

Como recomendación aplicaremos la ejecución de la siguiente paquetería para realizar la recogida de las estadísticas de diccionario. Dentro de la recolección de estadísticas de diccionario el mantenimiento de ellas, no es algo que tenga que estar refrescado con la frecuencia que se encuentran las tablas de usuarios pero sí que tengan refrescadas con cierta frecuencia, como norma estableceremos la recolección de estadísticas de diccionario, al menos, una vez al mes.

Para la recolección haremos uso del siguiente procedimiento:

```
SQL> EXEC DBMS_STATS.GATHER_DICTIONARY_STATS;
```

Estadísticas sobre objetos fijos.

Las estadísticas automáticas no recopilan estadísticas de objetos fijos. Y a diferencia de otras tablas de la base de datos, no se usa el muestreo dinámico automáticamente para sentencias SQL que incluyan tablas X\$ cuando las estadísticas del optimizador faltan. El optimizador utilizara valores por defecto, estos valores por defecto pueden no ser representativos y potencialmente podrían conducir a un plan de ejecución no óptimo, lo que podría causar graves problemas de rendimiento en el sistema, como los siguientes:

- Malas estadísticas o la falta de ellas en tablas X\$ o tablas fijas pueden conducir a la degradación del rendimiento. Varias vistas X\$ están protegidas por latches y como resultado puede ser muy costoso el acceso a estas en sistemas grandes.
- Por lo general este problema se ve en los X\$ subyacentes como dba_extents, V\$ACCESS, V\$RMAN_BACKUP_JOB_DETAILS y V\$RMAN_STATUS, pero cualquier tabla fija protegida a través de latches puede experimentar esto.
- Otro de los síntomas comúnmente visto es uso extremo de espacio TEMP impulsado por los planes de ejecución pobres contra las tablas fijas.
- RMAN, Data Guard, Streams y GridControl hacen un uso intensivo de las tablas fijas a través de las vistas DBA/V\$ y muchas veces pueden verse perjudicados por problemas de rendimiento.
- En general cualquier consulta que haga uso de X\$ puede obtener malos planes que provoquen problemas de rendimiento.

Es por esta razón que se recomienda encarecidamente la recopilación manual de estadísticas sobre los objetos fijos.

Como norma estableceremos la recopilación de las estadísticas de este tipo de objetos a través de la ejecución del siguiente procedimiento.

```
SQL> EXEC DBMS_STATS.GATHER_FIXED_OBJECTS_STATS;
```

El procedimiento DBMS_STATS.GATHER_FIXED_OBJECTS_STATS recoge las mismas estadísticas que DBMS_STATS.gather_table_stats excepto para el número de bloques. Este número de bloques siempre se establece en 0, ya los x\$ están en estructuras de memoria y no se almacenan en disco. Debido a la naturaleza transitoria de las x\$ es importante que se recopile estadísticas de objetos fijos cuando haya una carga de trabajo representativa en el sistema.

Respecto a la frecuencia de recopilación, se recomienda que se vuelva a recopilar las estadísticas de objetos fijos si ocurre alguno de los siguientes hitos:

- Una migración de versión/patchset de la base de datos.

- Una actualización importante de la aplicación que la base de datos soporta.
- Algún cambio en la configuración de la base de datos. Por ejemplo, si se aumenta el tamaño de SGA entonces todas las tablas de X\$ que contienen información acerca de la buffer cache y shared pool puede cambiar de manera significativa, ya que x\$ son utilizadas en v\$buffer_pool o v\$shared_pool_advice.

Copias de seguridad y restauración de estadísticas.

Además de recopilar estadísticas de forma adecuada, es igualmente importante proporcionar una correcta gestión de ellas. Oracle ofrece una serie de métodos para hacer esto, incluyendo la capacidad para restablecer las estadísticas a una versión anterior, la opción de transferir estadística de un sistema a otro. Estas opciones son muy útiles en casos específicos, pero no se recomiendan para reemplazar los métodos estándares de recopilación de estadísticas utilizando el paquete DBMS_STATS.

Copias de seguridad

Uno de los puntos más importantes en esta gestión es la gestión de las copias de seguridad.

Cuando se recopilan estadísticas para una tabla, se conservan las anteriores estadísticas por lo que pueda pasar y en caso de que haya algún problema con el rendimiento de las consultas que dependen de esas estadísticas, las estadísticas anteriores se pueden restaurar.

- ¿Cuánto tiempo se conservan las estadísticas de Oracle por defecto? El período predeterminado para el que se mantienen las estadísticas es de 31 días, pero esto puede ser modificado a través del siguiente procedimiento:

```
SQL> EXEC DBMS_STATS.ALTER_STATS_HISTORY_RETENTION (xx)  
- Donde xx es el número de días de retención.
```

Nota: Un aumento en el número de días de retención repercute en el espacio usado por las estadísticas dentro del tablespace SYSAUX.

- ¿Cómo saber que periodo de retención tengo? Realizar la siguiente consulta:

```
SQL> select DBMS_STATS.GET_STATS_HISTORY_RETENTION from  
dual;
```

- ¿Cómo saber qué días tengo disponibles copias de estadísticas? Realizar la siguiente consulta:

```
SQL> select DBMS_STATS.GET_STATS_HISTORY_AVAILABILITY  
from dual;
```

- ¿Cómo saber las estadísticas para una tabla en concreto? Realizar la siguiente consulta:

```
SQL> select TABLE_NAME, STATS_UPDATE_TIME from  
dba_tab_stats_history;
```

Restauración de estadísticas

Si por algún motivo provocado por la recolección de estadísticas tenemos que realizar la restauración de ellas del histórico, lo realizaremos a través de los siguientes scripts:

```
-- Para una tabla:  
execute DBMS_STATS.RESTORE_TABLE_STATS ('owner','table',date)  
  
-- Para restaurar las de un esquema:  
execute DBMS_STATS.RESTORE_SCHEMA_STATS('owner',date)  
  
-- Para la base de datos completa:  
execute DBMS_STATS.RESTORE_DATABASE_STATS(date)  
  
-- Para restaurar las de diccionario:  
execute DBMS_STATS.RESTORE_DICTIONARY_STATS(date)  
  
-- Para restaurar las de Fixed Objects:  
execute DBMS_STATS.RESTORE_FIXED_OBJECTS_STATS(date)  
  
-- Para restaurar las de sistema:  
execute DBMS_STATS.RESTORE_SYSTEM_STATS(date)
```

Export/Import de estadísticas

Uno de los aspectos más importantes del despliegue de una nueva aplicación, o una nueva parte de una aplicación existente que se está probando. Lo ideal es que el sistema de pruebas sea idéntico a la producción en términos de hardware y el tamaño de los datos. Esto no siempre es posible, más comúnmente debido al tamaño de los entornos de producción. Al copiar las estadísticas del optimizador de una base de datos de producción a cualquier otro sistema que ejecute la misma versión de Oracle, por ejemplo, una base de datos de prueba a escala reducida, se puede emular el comportamiento del optimizador de un entorno de producción. Las estadísticas de producción se pueden copiar en la base de datos de prueba utilizando los siguientes procedimientos:

```
-- Para exportar las estadísticas:  
DBMS_STATS.EXPORT_ * _STATS  
  
-- Para importar las estadísticas:  
DBMS_STATS.IMPORT_ * _STATS
```

Conclusiones

Para que el optimizador basado en costes pueda determinar con precisión el coste de un plan de ejecución, debe tener información sobre todos los objetos (tablas y los índices) accesibles en la sentencia SQL, y la información sobre el sistema en el que se ejecutará la sentencia SQL. Esta información necesaria se conoce comúnmente como estadísticas del Optimizador. Comprender los conceptos y administración de las estadísticas es la clave para una óptima ejecución de la sentencia SQL.

Saber cuándo y cómo recopilar estadísticas en el momento oportuno es esencial para mantener un buen rendimiento de la base de datos.

Mediante el correcto uso de una combinación de procedimientos para la recopilación de estadísticas a través del paquete DBMS_STATS, un DBA puede mantener unas métricas precisas de las estadísticas de una base de datos, lo que garantiza que el optimizador tendrá la mejor fuente posible de información para determinar el plan de ejecución.