**Oracle 19c DBA**

**-**

**Performance Tuning**

Distribuito tramite il sito www.manualioracle.it

Copyright © 2024 Assi Loris

Qualsiasi abuso sarà perseguito e punito secondo i termini di legge.

Version: 1.6

Alcuni termini usati sono trademarks registrati dei rispettivi proprietari.

**Sommario**

Introduzione al Manuale 5

Cap 1 - Introduzione al Performance Tuning 6

1.1 – Overview del Tuning del database Oracle 6

1.2 – I Principali Background Process di Oracle 7

1.3 – DWH, OLAP, OLTP e concetti di Normalizzazione 8

Cap 2 - Strutture della memoria Oracle 10

2.1 – SGA ed PGA 10

2.2 – Gestione della Memoria, AMM, ASMM, ecc 12

2.3 – Automatic Memory Management (AMM) 12

2.4 – Automatic Shared Memory Management (ASMM) e Manual Shared Memory Management (MSMM) - per la SGA 15

2.5 – La PGA, Automatic PGA Memory Management e Manual PGA Memory Management - per la PGA 17

2.6 – PGA piccola 18

2.7 – Schema riassuntivo relativo alla Gestione della Memoria Oracle 18

Cap 3 - Fonti della Tuning Information 20

3.1 – Introduzione 20

3.2 – CONTROL\_MANAGEMENT\_PACK\_ACCESS Parameter e Licenze Oracle 21

3.3 – La vista DBA\_FEATURE\_USAGE\_STATISTICS 21

3.4 – Performance Tuning Views 22

Cap 4 - Introduzione ai Wait Event 25

4.1 – Wait Event Statistics 25

4.2 – Tabella dei Wait Event e Potenziali cause 26

Cap 5 - Statspack, AWR, ASH e ADDM 28

5.1 - Lo STATSPACK 28

5.2 – AWR e ASH 29

5.3 – Come usare l’AWR 31

5.4 – Vista DBA\_HIST\_SNAPSHOT e DROP snapshots 33

5.5 – ADDM 34

5.6 – Automated Maintenance Tasks 35

5.7 – Diagnosing Performance Statistics: Server-generated alerts 37

Cap 6 - SQL Tuning 39

6.1 – Introduzione all’Explain Plan 39

6.2 – Il parametro CURSOR\_SHARING 39

6.3 – L’ Optimizer 40

Cap 7 - Tuning della Shared Pool 42

7.1 – Hard Parse e Soft Parse 42

7.2 – La Shared Pool 43

7.3 – Misurare le Performance della Shared Pool 44

7.4 – Migliorare le Performance della Shared Pool 46

7.5 – Favorire il riuso del CODICE 49

7.6 – Creare una LARGE POOL 49

7.7 – Query Result Cache 50

7.8 – OCI Client Query Cache 52

7.9 – PL/SQL Result Cache 52

Cap 8 - Tuning della Database Buffer Cache 54

8.1 – La DB Buffer Cache 54

8.2 – Misurare le Performance della DB Buffer Cache 54

8.3 – Migliorare le Performance della DB Buffer Cache 56

8.4 – Multipli buffer pool 58

8.5 – Table Caching 60

Cap 9 - Tuning del Redo Log Buffer 61

9.1 – Il Redo Log Buffer 61

9.2 – Misurare le Performance del Redo Log Buffer 62

9.3 – Migliorare le Performance del Redo Log Buffer 64

Cap 10 - Tuning dell’I/O Fisico 66

10.1 – I/O Operations 66

10.2 – Introduzione alle I/O calibrations 67

10.3 – Performance Tuning dell’I/O sul Datafile 68

10.4 – Migliorare il datafile I/O 69

10.5 – Tuning del Sort I/O e grandezza della PGA 71

10.6 – Tuning del Rollback Segment I/O 73

10.7 – Wait associati all’ I/O 76

10.8 – Log file sync 77

Cap 11 - Tuning dei Background process e del Segment block I/O 79

11.1 – Tuning del DBW0 79

11.2 – Tuning del Segment Block I/O 80

11.3 – Package DBMS\_SPACE 81

11.4 – Tuning dei Redo Log, LGWR I/O, Archiving e ARC0 83

Cap 12 - Tuning Contention 85

12.1 – DML e DDL Lock Contention 85

12.2 – Deadlock 86

12.3 – Latch Contention 87

12.4 – Waits relativi alla gestione dei Cursori (mutex, pin S wait on X, ecc…) 89

12.5 – Parametro DDL\_LOCK\_TIMEOUT 91

Cap 13 - Misurazioni e Strumenti di monitoraggio su Linux 92

13.1 – Introduzione ai Linux monitoring tools 92

13.2 – Standard Measurement tools 92

13.3 – Linux tools 94

Cap 14 - Misurare e Ottimizzare CPU, memory, disk I/O su Linux 96

14.1 – Come vedere se la CPU è un bottleneck 96

14.2 – Le CPU measurements 97

14.3 – Tools per misurare l’uso della CPU 98

14.4 – Ridurre i CPU bottleneck 100

14.5 – Misurare la CPU usata da n database sullo stesso server 101

14.6 – Le Memory measurements 101

14.7 – Tools per misurare l’uso della Memoria 103

14.8 – Ridurre l’uso della Memoria 105

14.9 – Le I/O measuments 106

14.10 – Tools per misurare l’ I/O 106

14.11 – Ridurre l’I/O 109

Cap 15 - Raccolta Statistiche 111

15.1 – Raccolta automatica delle Optimizer Statistics 111

15.2 – Raccolta delle Data Dictionary statistics 112

15.3 – Raccolta delle System statistics 112

Cap 16 - Space Management 115

16.1 – Advisor Framework 115

16.2 – Undo Advisor 116

16.3 – Redo log file Size Advisor 116

Cap 17 - Space Management 118

17.1 – Architettura dell’SQL Plan Baseline 118

17.2 – Gestione dello Spazio nell’SQL Management Base (SMB) 119

Cap 18 - Real Application Testing (RAT) 121

18.1 – Introduzione al Database Replay 121

18.2 – Viste di dizionario relative alla Database Replay 122

18.3 – Introduzione all’SQL Performance Analyzer 123

18.4 – Viste di Dizionario relative all’SQL Performance Analyzer 124

Cap 19 - Performance Tuning nei RAC e nei Data Guard 125

19.1 – Performance Views 125

19.2 – Monitoring RAC Statistics and Events 125

19.3 – Misurare le Performance di un Servizio usando l’AWR 126

19.4 – Thresholds e Alerts dei Servizi 128

19.5 – Data Guard 129

Cap 20 - Multitenant Database 130

20.1 – Resource Manager per un CDB e PDB 130

20.2 – Alcune feature sul tuning “sistemistico” dei PDB 130

Cap 21 - Miscellaneous 132

21.1 – Oracle Database Resource Manager (DRM) 132

21.2 – Oracle exadata 133

21.3 – Chopt 134

21.4 – Usare la Flash Cache 135

21.5 – Database caching mode 136

21.6 – Oracle In-memory database 136

## Introduzione al Manuale

**Contenuto**

Il presente manuale tratta il *Performance & Tuning* in *Oracle 19c.*

Macro-argomenti:

- principalmente descriveremo le tecniche per velocizzare un database modificando i suoi *init parameter* (dunque descriveremo anche le aree di memoria Oracle che impattano sulle Perfomance di un database)

- una overview su come misurare le performance di un server Linux

- una overview su come velocizzare le query e i workload

**Audience**

Il presente manuale è rivolto a chiunque voglia avere una conoscenza specifica su quanto scritto sopra avendo già una conoscenza base dell’architettura del database Oracle.

**Particolarità**

Il presente manuale è in italiano ma molti termini tecnici in esso contenuti sono in lingua inglese.

Abbiamo fatto tale scelta perché spesso a lavoro tali termini vengono detti in inglese e perché riteniamo più utile che i lettori del manuale conoscano tali termini nella lingua usata nella documentazione ufficiale Oracle.

Molti argomenti sono schematizzati al fine di fornire una comprensione ed una memorizzazione superiore.

A volte quando nel manuale si parla di una feature particolare, citiamo anche la versione Oracle in cui tale feature è stata creata.

Alcune abbreviazioni usate:

!!! : Attenzione

FTS : *Full Table Scan*

HW : hardware

HWM : *High Water Mark*

MOS : *My Oracle Support* (precedentemente chiamato *metalink*)

Oracle EM : Oracle Enterprise Manager

OS o O.S.: Sistema Operativo

cashare : mettere in cache

db : database

init parameter : initialization parameter

loccare : mettere un lock

stats : statistiche

tunare : fare il tuning

**Principali Versioni**

- 22.02.2024 : version 1.0

- 25.02.2024 : version 1.1 varie modifiche e rilascio al pubblico

**Disclaimer**

Non si fornisce alcuna garanzia relativamente al fatto che il presente documento sia privo di errori. Non si assume nessuna responsabilità sugli eventuali errori o danni derivanti dall’uso delle informazioni qui contenute.

## Introduzione al Performance Tuning

### 1.1 – Overview del Tuning del database Oracle

Per riuscire a fare il tuning di un database bisogna capire come Oracle processa gli *SQL statement* e come interagisce con il Sistema Operativo e con l’Hardware del server.

Un tuning adeguato del tuo database ti permetterà di risparmiare molto sull’hardware evitando di dover comprare server potenti senza sapere esattamente quale sia il problema: CPU? Dischi? Memoria? Settaggi dei parametri del database? Disegno del database? SQL statement non ottimizzati?

Uno dei rischi maggiori di non ottimizzare il tuo database è quello di cambiar server prendendone uno caro e potente senza però aver risolto il problema di lentezza del database stesso.

Quando bisogna ottimizzare un sistema, bisognerebbe seguire questo ordine di priorità:

**Step 1 :** Tuning del *Data Design* (ossia fare un disegno corretto del database). Spesso però questo è la fase più lunga e complessa e dunque, in questa lista, spesso viene relegata in ultima posizione

**Step 2 :** Tuning dell’Application (*database operations* e *access path*: ad es. normalmente vanno evitati *Full Table Scan* su grandi tabelle)

**Step 3 :** Tuning della Memoria Oracle (*shared pool, db buffer cache, PGA,* …)

**Step 4 :** Tuning dell’I/O e delle Strutture fisiche

**Step 5 :** Tuning della contesa

**Step 6 :** Tuning del Sistema Operativo

Per un approfondimento degli step 1 e 2 suggeriamo di leggere la documentazione Oracle disponibile gratuitamente sul web o il manuale "*19c Tuning Applicativo e dell'SQL*" anch’esso disponibile sul sito *www.manualioracle.it*.

Mentre, gli step che vanno dal 3 al 6 saranno ampiamente discussi in questo manuale.

Ogni *Server Oracle* è limitato dalla disponibilità di 3 risorse chiave:

* **CPU:**

Il tuning della *Oracle memory* e della *I/O activity* darà pochi benefici se il processore del server è già sovraccarico (*overloaded*).

Oracle è un prodotto molto “*CPU-aware*” (consapevole delle CPU): alcuni parametri della configurazione Oracle cambiano dinamicamente quando si aggiungono o tolgono CPU dal server.

* **Disk (I/O):**

Più attività avverranno in memoria, meno I/O fisici ci saranno. Ma fare troppe richieste in memoria superando la memoria delle strutture fisiche Oracle causa un indesiderato addizionale I/O sotto forma di *O.S. paging* e *swapping*.

* **Memory:**

................................

................................

................................

## Strutture della memoria Oracle

### 2.1 – SGA ed PGA

Le strutture di memoria sono allocate dall’istanza Oracle quando l’istanza stessa viene tirata su e vengono deallocate quando si fa lo shutdown dell’istanza.

In questo paragrafo vediamo una overview di tali strutture e di alcuni parametri ad esse associati. Dopo, nel manuale, entreremo ulteriormente nel dettaglio.

Le 2 maggiori strutture di memoria sono:

* **SGA :**

*System Global Area* (o anche *Shared Global Area*)

* **PGA :**

*Program Global Area* (o *Private Global Area*)

Diagram

Description automatically generated

**SGA**

La **System Global Area (SGA)** è un area di memoria condivisa; ossia tutti gli utenti del DB condividono le informazioni in essa contenute.

Essa contiene le aree indicate nel disegno sopra e descritte qui sotto.

................................

................................

................................

## Fonti della Tuning Information

### 3.1 – Introduzione

Esistono tante fonti da cui attingere informazioni utili per il *performance & tuning* del database Oracle e dei SQL *statement* (in primis SELECT, UPDATE e DELETE).

Ecco le principali fonti utili per il *tuning* del database (le vedremo dopo in dettaglio):

* *Performance tuning views*:

Ulteriormente suddivise in:

* le *V$ views* (dette anche *dynamic performance views*)
* le *DBA views* (dette anche *data dictionary views*)
* *AWR / ASH / ADDM*

L’AWR è il tool più usato e completo per fare il *tuning* del database Oracle.

Richiede una licenza ad hoc chiamata *Diagnostic Pack license*.

Non può essere abilitato nella *Oracle Standard Edition*, mentre di default è abilitato nell’*Oracle Enterprise Edition.*

Ma il fatto che sia abilitato non significa che tu abbia possa usarlo senza pagare la licenza ad hoc.

Nelle prossime righe e nel prossimo paragrafo, entriamo ulteriormente nel dettaglio di questo argomento spesso ignorato.

* *Statspack*

................................

................................

................................

## Introduzione ai Wait Event

### 4.1 – Wait Event Statistics

I *wait event* sono statistiche che indicano che un *server process* ha avuto un attesa (*wait*) a causa di un evento.

I dati sui *wait event* possono rivelare vari sintomi di problemi che possono avere un impatto sulle performance, come *latch contention, buffer contention* e *I/O contention*.

Per permettere una analisi più semplice dei *wait event*, Oracle li raggruppa in varie classi, fra cui:

* administrative
* application
* cluster
* commit
* concurrence

ecc

Le *wait class* sono basate su una soluzione comune che normalmente si applica per fissare un problema con un particolare *wait event*.

Per esempio, *exclusive TX locks* sono generalmente un *application-level issue* e *HW locks* sono generalmente un *configuration issue.*

La seguente lista include alcuni esempi di *wait event* in alcune *wait class*:

* *Application:*

*locks wait* causati da *row lovel locks* o *explicit lock commands*

* *Commit:*

................................

................................

................................