

Mit Rat und Tat: Der Database-In-Memory-Advisor

Ileana Someșan, ORACLE Deutschland B.V. & Co. KG

Die 12c-In-Memory-Option ist eine neue Möglichkeit, analytische Abfragen zu beschleunigen. Der seit Februar 2015 verfügbare In-Memory-Advisor kann bereits in 11g-Datenbanken eingesetzt werden, um das Potenzial der In-Memory-Option aufzudecken. Darüber hinaus gibt der Advisor nützliche Empfehlungen zur Konfiguration der In-Memory-Option und hilft bei der Implementierung. Dieser Artikel beschreibt den In-Memory-Advisor und gibt Tipps für den Einsatz.

Die In-Memory-Option im Datenbank-Release 12.1.0.2 optimiert analytische Arbeitslasten sehr stark. Hundertfach schnellere Analysen und Reports sind nicht ungewöhnlich. Es stellt sich die Frage, ob ein Data Warehouse von der Umsetzung der In-Memory-Option profitieren kann und, wenn ja, welcher Performance-Verbesserungsfaktor zu erwarten ist. Der neue In-Memory-Advisor liefert entsprechende Antworten.

Der Advisor untersucht die analytische Arbeitslast der Datenbank mithilfe von Statistiken aus dem Automatic Workload Repository (AWR) sowie der Active Session History (ASH) und berechnet die voraussichtliche Performance-Steigerung, die sich durch den Einsatz der In-Memory-Option erzielen lässt. Gleichzeitig ermittelt er die optimale Größe des In-Memory Column Store und die Datenbank-Objekte, die von der Spalten-Technologie am meisten profitieren.

Die Ergebnisse des Advisor sind als Schätzungen zu betrachten, da die In-Memory-Option selbst nicht zum Einsatz kommt; vielmehr simuliert der Advisor die Vorteile dieser Technologie. Das Schätzmodell berücksichtigt unter anderem die Eliminierung der Wartezeiten für das Lesen von Festplatte (durch die In-Memory-Datenhaltung), die schnellere

Verarbeitung des Spaltenformats (durch SIMD-fähige Prozessoren) oder die positive Auswirkung bestimmter In-Memory-Komprimierungsverfahren auf die Abfragegeschwindigkeit.

Installation und Ausführung

Der In-Memory-Advisor ist im Package „DBMS_INMEMORY_ADVISOR“ enthalten. Es gehört nicht zum Standard-Lieferumfang der Datenbank und muss von MyOracle Support (Support Note 1965343.1) heruntergeladen und in der Datenbank 11.2.0.3 oder höher installiert werden (siehe auch das Kapitel „Lizenzierung“). Das erste Release unterstützt noch keine Multitenant-Datenbanken, daher müssen 12c-Datenbanken die klassische Non-CDB-Architektur aufweisen. Die Installation ist sehr einfach (siehe Listing 1). Das mitgelieferte Skript führt durch den Installationsprozess und erstellt die erforderlichen User und Schema-Objekte.

Der Advisor wird über das Package „DBMS_INMEMORY_ADVISOR“ eingesetzt. Eine grafische Implementierung im Enterprise Manager existiert noch nicht. Für die Ausführung kann man eigene PL/SQL-Skripte entwickeln; die Schnittstelle des „DBMS_INMEMORY_ADVISOR“-Package ist in [1] gut dokumentiert.

Schneller und einfacher ist es jedoch, wenn man das mitgelieferte Ausführungsskript nutzt (siehe Listing 2). Es benötigt als Eingabe einen „Task“-Namen, die Beginnzeit und die Dauer der analysierten Arbeitslast. Ein wichtiger Hinweis an dieser Stelle: Der Advisor läuft nicht in Echtzeit mit, sondern analysiert die Datenbank-Aktivität aus einem Zeitfenster in der Vergangenheit, beispielsweise vom 01.04.2015 zwischen 10 und 12 Uhr.

Das Ergebnis

Der Advisor generiert einen HTML-Bericht mit Empfehlungen sowie ein SQL-Skript zu deren Implementierung. Der Advisor-Bericht besteht aus mehreren Abschnitten. Der erste Abschnitt (siehe Abbildung 1) gibt einen Überblick über die untersuchte Arbeitslast und zeigt den Anteil der analytischen Anfragen an der gesamten Datenbank-Zeit. Die analytische Datenbank-Aktivität steht im Fokus des Advisor und wird über die nachfolgenden Empfehlungen optimiert.

Der nächste Abschnitt zeigt die optimale Größe des In-Memory Column Store („INMEMORY_SIZE“). Der Advisor führt eine Kalibrierungsübung durch, die den In-Memory Column Store schrittweise vergrößert.

```
$ sqlplus sys/<pw> as sysdba
SQL> @instimadv
```

Listing 1: Installation des In-Memory-Advisor

```
$ sqlplus sys/<pw> as sysdba
SQL> @imadvisor_analyze_and_report
```

Listing 2: Ausführung des In-Memory-Advisor

Bert, bis ein Schwellenwert oder der maximale Performance-Verbesserungsfaktor erreicht ist (siehe Abbildung 2). Grundsätz-

lich gilt: Je größer der In-Memory Column Store, desto größer der Performance-Gewinn.

Es gibt jedoch eine applikationsspezifische Grenze, ab der keine Verbesserung mehr möglich ist. Der Schwellenwert, also die maximale „INMEMORY_SIZE“, beträgt standardmäßig die doppelte SGA-Größe und lässt sich über die „GENERATE_RECOMMENDATIONS“-Prozedur anpassen.

Für „INMEMORY_SIZE“ mit den besten Performance-Aussichten sind die SQL-Statements aufgelistet, bei denen die größte Zeiteinsparung zu erwarten ist (siehe Abbildung 3). Der nächste Abschnitt ist einer der interessantesten (siehe Abbildung 4). Es zeigt die Tabellen, Partitionen und Sub-Partitionen, die in den In-Memory Column Store geladen werden sollten, damit die vorhergesagte Performance-Verbesserung eintritt. Für jedes Datenbankobjekt wird ein Komprimierungsalgorithmus empfohlen und geschätzt, wie viel Platz es im spaltenbasierten Column Store verbraucht. Der In-Memory-Advisor generiert auch das passende SQL-Skript zur Konfiguration der In-Memory-Objekte (siehe Listing 3). Das Skript kann in der Oracle-Datenbank-Version 12.1.0.2 ausgeführt werden.

Total Database Time (Seconds)	Analytics Processing Time (Seconds)	Analytics Processing Percentage
20286	6696	33%

Abbildung 1: Untersuchte Datenbank-Zeit insgesamt, in diesem Beispiel ist ein Drittel als analytische Aktivität eingestuft

Percentage of Maximum Recommended In-Memory Size	Percentage of Current SGA Size (640MB)	In-Memory Size	Estimated Analytics Processing Time Reduction (Seconds)	Estimated Analytics Processing Performance Improvement Factor
100%	45%	286MB	6443	26.4X
95%	43%	272MB	2414	1.6X
90%	40%	258MB	2414	1.6X
85%	38%	243MB	2414	1.6X
80%	36%	229MB	2414	1.6X
75%	34%	215MB	2414	1.6X
70%	31%	200MB	2414	1.6X
65%	29%	186MB	2414	1.6X
60%	27%	172MB	2414	1.6X
55%	25%	157MB	2414	1.6X
50%	22%	143MB	2414	1.6X
45%	20%	129MB	2414	1.6X
40%	18%	115MB	2414	1.6X
35%	16%	100MB	2414	1.6X
30%	13%	86MB	2414	1.6X
25%	11%	72MB	237	1.0X
20%	9%	57MB	237	1.0X
15%	7%	43MB	237	1.0X
10%	4%	29MB	237	1.0X
5%	2%	14MB	237	1.0X

Abbildung 2: Größe des In-Memory Column Store und der erwartete Performance-Vorteil

Einige Tipps und Bemerkungen

Die In-Memory-Option eignet sich am besten für analytische Arbeitslasten. Je ausgeprägter der analytische Charakter der Datenbank, desto größer die Performance-Vorteile, die der Advisor aufdecken wird.

Der In-Memory-Advisor benötigt unbedingt Datenbank-Statistiken für den Zeitraum, der ausgewertet werden soll. Falls keine oder unzureichende Statistiken vorhanden sind, lassen sich keine Empfehlungen generieren oder die Ergebnisse sind

SQL Id	SQL Text	Analytics Processing Time Used (Seconds)	Estimated Analytics Processing Time Improvement (Seconds) With Unlimited Memory	Estimated Analytics Processing Performance Improvement Factor With Unlimited Memory	Estimated Analytics Processing Time Improvement (Seconds) With 286MB	Estimated Analytics Processing Performance Improvement Factor With 286MB
akabhw7s1rdjm	SELECT t.time_id, to_char(SUM(amount_sold), '9,999,999,999') AS sales, to_char(AVG(SUM(amou...	16	5	1.4X	5	1.4X

Abbildung 3: SQL-Statements, die optimiert werden können

Object Type	Object	Compression Type	Estimated In-Memory Size	Analytics Processing Seconds	Estimated Reduced Analytics Processing Seconds	Estimated Analytics Processing Performance Improvement Factor	Benefit / Cost Ratio (Reduced Analytics Processing / In-Memory Size)
TABLE	SH.TIMES	Memory compress for query low	1MB	356	237	3.0X	153 : 1
TABLE	SH.CUSTOMERS	Memory compress for query low	69MB	2822	2177	4.4X	2 : 1
TABLE	SH.SALES	Memory compress for query low	169MB	5277	4029	4.2X	1 : 1

Abbildung 4: Datenbank-Objekte, die von der In-Memory-Option am meisten profitieren

unzuverlässig. Diagnostics Pack und Tuning Pack müssen aktiv sein, „show parameter control_management_pack_access“ zeigt dann 'DIAGNOSTIC+TUNING' an.

Der Advisor sollte auf relevanter Arbeitslast ausgeführt werden, zum Beispiel am Monatsende mit intensiver Reporting-Aktivität. Das optimale Zeitfenster hängt von der Datenbank-Aktivität ab (etwa lang andauernde Abfragen) und kann schrittweise vergrößert werden.

Nach der Umsetzung der Advisor-Empfehlungen sollte der tatsächliche Performance-Gewinn validiert werden. Der SQL Performance Analyzer hilft dabei, die Ausführungszeit von SQL-Abfragen vor und nach der Implementierung der In-Memory-Option zu vergleichen [2].

Der Overhead für die Ausführung des Advisor ist gering, ähnlich wie bei anderen Oracle-Advisors. Der Aufwand kann komplett eliminiert werden, indem man den Advisor auf einem Testsystem ausführt, in das vorher die relevanten AWR-Statistiken

Rem Copyright (c) 2014, 2015, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

```
ALTER TABLE „SH“.„CUSTOMERS“ INMEMORY MEMCOMPRESS FOR QUERY LOW;
ALTER TABLE „SH“.„SALES“ INMEMORY MEMCOMPRESS FOR QUERY LOW;
ALTER TABLE „SH“.„TIMES“ INMEMORY MEMCOMPRESS FOR QUERY LOW;
```

Listing 3: SQL-Befehle für die Konfiguration der In-Memory-Objekte

importiert wurden. Die Vorgehensweise ist in [1] beschrieben.

Lizenzierung

Der In-Memory-Advisor ist Bestandteil des Oracle-Tuning-Packs und verwendet Informationen aus dem Diagnostics Pack. Somit sind Lizenzen für beide Packs sowie für die Oracle Database Enterprise Edition erforderlich.

Weitere Informationen

- [1] Oracle Database In-Memory Advisor, J. Raitto und K. Engeleiter, 02.2015
- [2] Oracle Database In-Memory Advisor Best Practices, K. Engeleiter, 02.2015



Ileana Someșan
ileana.somesan@oracle.com

Der neue DOAG-Vorstand

Die Delegiertenversammlung hat am 9. Mai 2015 einen neuen Vorstand gewählt. Das Ergebnis:

- Dr. Dietmar Neugebauer, Vorstandsvorsitzender
- Stefan Kinnen, stellv. Vorsitzender, Finanzen
- Michael Paege, stellv. Vorsitzender, Querschnittsgruppen
- Christian Trieb, Datenbank Community
- Robert Szilinski, Development Community
- Jan-Peter Timmermann, Infrastruktur & Middleware Community
- Dr. Frank Schönthaler, Business Solutions Community
- Markus Eisele, Java Community
- Michael Klose, Business Intelligence Community
- Fried Saacke, Geschäftsstelle



v.l.n.r.: M. Klose, F. Saacke, C. Trieb, M. Eisele, S. Kinnen, D. Neugebauer, J. Timmermann, R. Szilinski, M. Paege, F. Schönthaler