

Herrmann & Lenz



Services GmbH

Wilhelm Breßer
Berater

DOAG 2009 Jahreskonferenz
Nürnberg im November 2009

SQL PLAN MANAGEMENT

Plan Stability Oracle 11g



DAS UNTERNEHMEN

- ◎ Herrmann & Lenz Services GmbH 1996 gegründet
- ◎ Firmensitz Burscheid
- ◎ Geschäftsfelder
 - ◎ Dienstleistungen im Oracle Umfeld
 - Beratung, Schulung und Fernwartung
 - ◎ Spezialgebiete: Hochverfügbarkeit, Tuning, Migration und Monitoring
- ◎ Entwicklung einer eigenen Produktlinie
- ◎ DOAG-Aktivitäten: Konferenz, Regionalgruppe NRW, SIGs

WEITERE AKTIVITÄTEN



ALLGEMEINES



ALLGEMEINES

- ◎ Stabilität und Performance von Ausführungsplänen
 - ◎ wichtig im täglichen Business
 - ◎ können sich unerwartet ändern

- ◎ Benötigt wird eine Lösung, die
 - ◎ stabile und performante Ausführungspläne garantiert

- ◎ Oracle verspricht dies mit SQL Plan Management

HISTORIE

HISTORIE

- ◎ Stored Outlines – Version 8i (Feature der Enterprise Edition)
- ◎ Sperren von Objektstatistiken – Version 9i
- ◎ SQL Profile – Version 10g

PROBLEMATIK



PROBLEMATIK

- ⊙ Auswirkungen und Ursachen verschlechterter Ausführungspläne:
 - ⊙ massive Performance-Einbrüche
 - ⊙ Aktualisierung von Objektstatistiken
 - ⊙ Änderung von Objekt-Metadaten
 - ⊙ Änderung der Umgebung (Migration etc.)

PROBLEMATIK

- ⊙ Lösungsansätze der Vergangenheit
 - ⊙ Stored Outlines
 - ⊙ Sperren von Objektstatistiken
 - ⊙ SQL Profile
- ⊙ haben sich als unzureichend erwiesen
- ⊙ wirken post-aktiv

NEUERUNGEN IN RELEASE 11G

NEUERUNGEN IN 11G

- ⊙ Pending Statistics
- ⊙ Extended Column Statistics
- ⊙ SQL Performance Analyzer (Bestandteil der Real Application Testing Option)
- ⊙ Automatic SQL Tuning
- ⊙ SQL Plan Management (SPM) als Feature der Enterprise Edition → wird hier ausschließlich betrachtet

FUNKTIONSPRINZIP

FUNKTIONSPRINZIP

Allgemein

- ⊙ Verfügbar über
 - ⊙ Enterprise Manager
 - ⊙ Kommandozeile in SQL*Plus
 - ⊙ Benutzte Server-Initialisierungsparameter
 - ⊙ OPTIMIZER_CAPTURE_SQL_PLAN_BASELINES
Default: FALSE
 - ⊙ OPTIMIZER_USE_SQL_PLAN_BASELINES
Default: TRUE
- Dynamisch änderbar (alter system / alter session)

FUNKTIONSPRINZIP

Auto Capture

- ⊙ Erstellung von SQL Plan Baselines und SQL Plan Historie grundsätzlich, wenn
`OPTIMIZER_CAPTURE_SQL_PLAN_BASELINES`
`= TRUE (Auto Capture)` *und*
- ⊙ der CBO benutzt wird *und*
- ⊙ der SQL-Befehl mindestens zweimal ausgeführt oder
geparst wird *und*
- ⊙ der SQL-Befehl nicht die Tabelle `DUAL` benutzt *und*
- ⊙ es sich nicht um rekursives SQL handelt

FUNKTIONSPRINZIP

- ◎ Speicherung der gesammelten Informationen in der SQL Management Base (Repository im Tablespace SYSAUX)
 - ◎ SQL-Befehle in einem Log (SQL Plan Historie)
 - ◎ Ausführungspläne samt Statistiken
 - ◎ Weitere, vom CBO verwendete Informationen (z.B. Bindevariablen, beim Parsen benutzte Umgebungsvariablen)

SQL
Management
Base

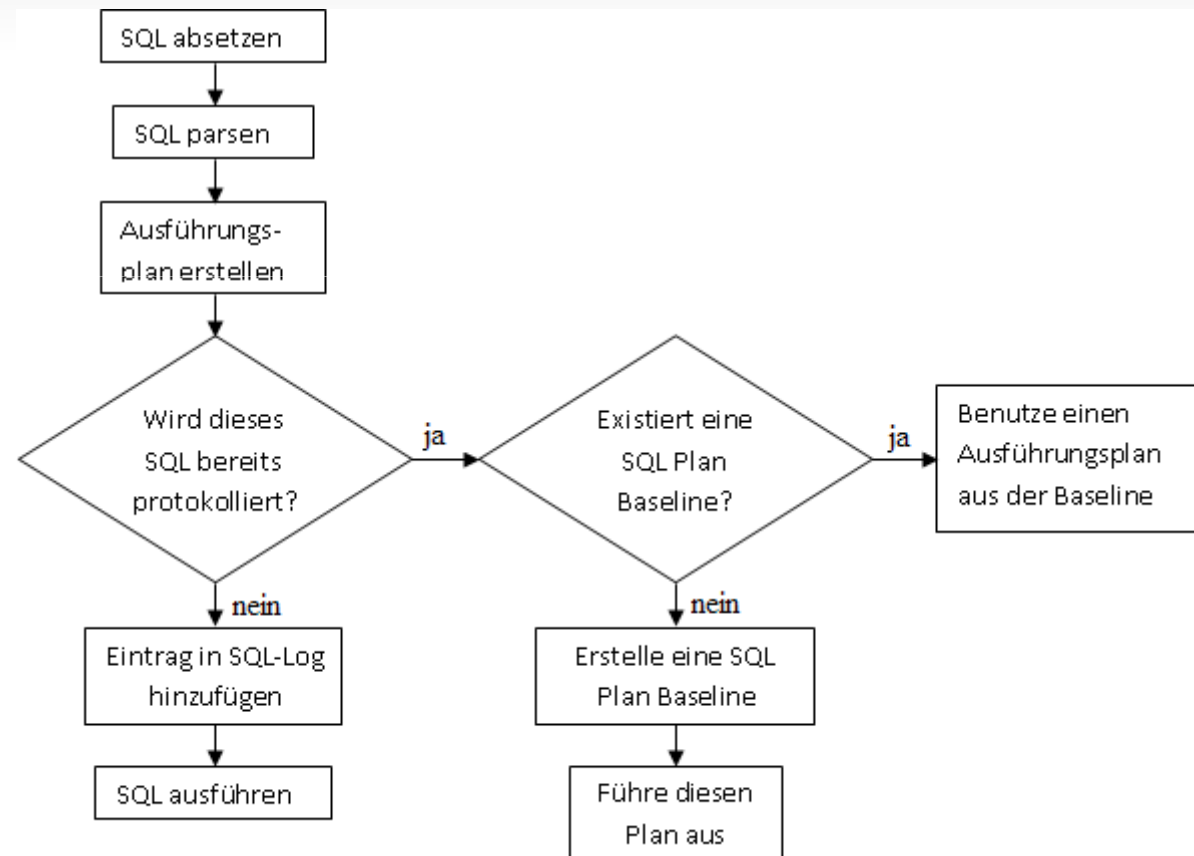
FUNKTIONSPRINZIP

- ◎ Mögliche Stati von SQL Plan Baselines
 - ◎ ENABLED – aktiv, kann zu einer SQL Plan Baseline mit den Stati ACCEPTED oder FIXED werden
 - ◎ ACCEPTED – stellt eine SQL Plan Baseline dar und kann vom CBO verwendet werden
 - ◎ FIXED – diese SQL Plan Baseline soll vom CBO immer verwendet werden
 - ◎ AUTO PURGE – automatische Löschung aufgrund Retention Policy, wenn nicht benutzt

Stati

LIVE DEMO

FUNKTIONSPRINZIP



Auto Capture



FUNKTIONSPRINZIP

SQL
Plan
Baselines

- ◎ Per AUTO CAPTURE gesammelte Ausführungspläne
 - ◎ werden nicht automatisch zu einer SQL Plan Baseline / zu einer solchen hinzugefügt (Ausnahme: der erste gesammelte Plan), sondern
 - ◎ erhalten lediglich den Status ENABLED und
 - ◎ müssen verifiziert werden, um zu einer SQL Plan Baseline zu werden / hinzugefügt zu werden
- ◎ In einer SQL Plan Baseline wird immer der Plan mit den niedrigsten Kosten benutzt

FUNKTIONSPRINZIP

- ⊙ Statusänderung eines Ausführungsplanes
 - ⊙ durch Verifizierung (Evolving)
- ⊙ Ein Ausführungsplan kann folgende Stati haben:
 - ⊙ UNVERIFIED
 - ⊙ VERIFIED
 - ⊙ REJECTED

SQL

Plan

Baselines

LIVE DEMO



FUNKTIONSPRINZIP

- ⊙ Ausführungspläne können als SQL Plan Baseline fixiert werden:
 - ⊙ Es wird nur der fixierte Ausführungsplan benutzt
 - ⊙ Existieren innerhalb der SQL Plan Baseline mehrere derartige Ausführungspläne, wird der mit den niedrigsten Kosten verwendet
 - ⊙ Nicht fixierte Ausführungspläne werden selbst bei niedrigeren Kosten nicht benutzt

Fixierte
Ausführungs-
pläne

LIVE DEMO

FUNKTIONSPRINZIP

- ⊙ Neben AUTO CAPTURE kann zum Laden von SQL Plan Baselines auch BULK LOADING eingesetzt werden. Mögliche Quellen sind:
 - ⊙ SQL Tuning Sets
 - ⊙ Cursor aus dem Cursor Cache
 - ⊙ SQL Plan Baselines aus Staging Tabellen
 - ⊙ Automatic Workload Repository

Wird dieses Verfahren benutzt, werden die entsprechenden Ausführungspläne automatisch zu einer SQL Plan Baseline bzw. zu einer solchen hinzugefügt und erhalten die Stati ENABLED und ACCEPTED, können also vom CBO genutzt werden.

Bulk Loading



FUNKTIONSPRINZIP

- ◎ SQL Profile (seit Release 10g)
 - ◎ Automatische Läufe des SQL Tuning Advisor
 - Server Initialisierungsparameter
`CONTROL_MANAGEMENT_PACK_ACCESS` gesetzt
für Database Diagnostic Pack und Tuning Pack
 - Ermittelt auf Basis von AWR-Snapshots Statements
mit hohem Ressourcenverbrauch
 - Kann selbständig SQL Profile vorschlagen und
implementieren (Implementierung per Default
deaktiviert)
 - ◎ Automatische Erstellung einer SQL Plan Baseline bzw.
Hinzufügen zu einer solchen sowie
 - ◎ Setzen der Stati `ENABLED` und `ACCEPTED`
 - können vom CBO genutzt werden



MIGRATION

- ◎ SQL Plan Management soll Stored Outlines ersetzen, deshalb Migration möglich:
 - ◎ Migration zu SQL Plan Baselines mit den Stati ENABLED und ACCEPTED
 - ◎ Migration zu SQL Plan Baselines mit dem Status FIXED

Migration
von Stored
Outlines

NAVIGATION

- ⊙ Innerhalb der Enterprise Manager Database Control ist die Navigation wie folgt:
 - ⊙ Startseite
 - Register "Server"
 - ⊙ SQL Plan Control (im Bereich "Query Optimizer")
 - SQL Plan Baseline



MONITORING

- ⊙ Für das Monitoring des SPM stehen folgende Views zur Verfügung:
 - ⊙ DBA_SQL_PLAN_BASELINES
 - ⊙ DBA_SQL_MANAGEMENT_CONFIG



TESTERGEBNISSE

Testergebnisse (1)

- ⊙ Grundsätzlich funktioniert SQL Plan Management wie dokumentiert
- ⊙ Beim Verifizieren von Ausführungsplänen verhält Oracle sich unterschiedlich in Release 1 und Release 2 – es ist weder nachvollziehbar noch dokumentiert, wie die Verifikationsergebnisse zustande kommen
- ⊙ Entgegen der Dokumentation reicht es für einen Ausführungsplan offenbar nicht, gleiche oder niedrigere Kosten zu haben, als eine existierende SQL Plan Baseline, um den Status ACCEPTED zu erhalten



TESTERGEBNISSE

- SQL Plan Management unterstützt Adaptive Cursor Sharing nur eingeschränkt:

CURSOR_SHARING	Systemgenerierte Bindevariable	Benutzerdefinierte Bindevariablen
EXACT	-/-	X
SIMILAR	✓	X
FORCE	✓	X

Testergebnisse
(2)

Für die vorstehenden, mit 'x' gekennzeichneten Kombinationen funktionierte das Adaptive Cursor Sharing nicht. Es wurde, unabhängig von den Werten der Bindevariablen, immer der zuletzt akzeptierte SQL Ausführungsplan benutzt.

TESTERGEBNISSE

Testergebnisse (3)

- ⊙ Permanentes und systemweites AUTO CAPTURE erzeugt eine enorm große Anzahl von Ausführungsplänen in der SQL Management Base – nicht ratsam, weil
 - ⊙ alle Pläne manuell verifiziert werden müssen
 - ⊙ in der Regel sehr viel Platz im Tablespace SYSAUX benötigt wird
 - ⊙ eine manuelle Verifikation vieler Ausführungspläne sehr aufwendig ist und keinen Sinn macht

TESTERGEBNISSE

Testergebnisse (4)

- ◎ Kosten für die Ausführung eines SQL-Befehls sind von CPU-Nutzung und I/O abhängig – diese können zu verschiedenen Zeitpunkten variieren
- ◎ Erfahrungsgemäß führen niedrige Kosten eines Ausführungsplanes nicht zwangsläufig zu einer performanten Ausführung des Befehls bzw. Lieferung des Ergebnisses; Rahmenbedingungen spielen eine Rolle:
 - ◎ Systemlast
 - ◎ Speicherauslastung
 - ◎ Netzwerk



TESTERGEBNISSE

Testergebnisse (5)

- ◎ SPM ist auf gute Objektstatistiken angewiesen
- ◎ Ist der Server Result Cache konfiguriert, wird er durch das SPM auch benutzt:
 - ◎ kann zur Verschlechterung der Performance führen, wenn Ergebnisse im Cache ungültig werden
- ◎ Durch SPM genutzte und gelöschte oder unbrauchbare Objekte (z.B. unusable Indexes) können zu Performanceverschlechterungen führen

TESTERGEBNISSE

- ⊙ Wird ein SQL-Befehl mit anderen Parametern ausgeführt, als denen, die bei der Erstellung der SQL Plan Baseline benutzt wurden (z.B. geänderter `OPTIMIZER_MODE`), kann die Baseline nicht benutzt werden → Potential für Performanceverschlechterungen

Testergebnisse
(6)

BEWERTUNG

Bewertung (1)

- ◎ Der Einsatz von SQL Plan Management mit AUTO CAPTURE kann unter folgenden Voraussetzungen sinnvoll sein:
 - ◎ Auf Session-Ebene
 - ◎ Kleiner Umfang von zu betrachtenden SQL-Befehlen (z.B. Releasewechsel einer Applikation oder kritische SQL-Befehle im Rahmen einer Migration wenn die Real Application Testing Option nicht zur Verfügung steht)
 - ◎ Einsatz systemgenerierter Bindevariablen in Verbindung mit CURSOR_SHARING (SIMILAR / FORCE)
 - ◎ Eine manuelle Verifizierung der betrachteten SQL-Befehle ist durchführbar

BEWERTUNG

- ⊙ Der Einsatz von SPM mit BULK LOADING dürfte nur in Ausnahmefällen sinnvoll sein:
- ⊙ Beispielsweise zur Sicherstellung performanter Ausführungspläne im Rahmen von Migrationen

Bewertung (2)



BEWERTUNG

Bewertung (3)

- ⊙ Nicht sinnvoll erscheint:
 - ⊙ Eine systemweite Nutzung von SQL Plan Management mit `AUTO CAPTURE`
 - Hoher Administrationsaufwand
 - Hoher Platzverbrauch im Tablespace SYSAUX
 - Erzeugte Systemlast
- ⊙ Nicht durchführbar ist:
 - ⊙ Die Nutzung von SPM in größerem Umfang ohne Enterprise Manager Database Control

BEWERTUNG

- ⊙ Die Migration von Stored Outlines dürfte nur sinnvoll sein, wenn:
 - ⊙ Tests zeigen, daß der Optimizer ansonsten keinen performanten Ausführungsplan erzeugen kann *und*
 - ⊙ eine Optimierung der entsprechenden Statements in der Applikation nicht möglich ist

Bewertung (4)

BEWERTUNG

Bewertung (5)

- ◎ Im Einzelfall kritisch zu hinterfragende Punkte:
 - ◎ Wie wirkt sich ein `AUTO CAPTURE` auf die Gesamtperformance aus?
 - ◎ Stehen ausreichend qualifizierte Ressourcen für die Verifizierung von Ausführungsplänen zur Verfügung?
 - ◎ Ist das Know How für Enterprise Manager Database Control vorhanden und kann diese überhaupt eingesetzt werden?

QUELLEN

Ressourcen (1)

- ◎ Metalink Notes:
 - ◎ 456518.1 - SQL Plan Management
 - ◎ 456019.1 - How to transport a SQL Tuning Set
 - ◎ 787692.1 - Loading Hinted Execution Planes into SQL Plan Baseline
 - ◎ 788853.1 - SQL Plan Baseline not always created
 - ◎ 789520.1 - SQL Plan Management Tracing
 - ◎ 789888.1 - How to load SQL Plans into SPM from AWR
 - ◎ 790039.1 - How to drop plans from SPM Repository
 - ◎ 801033.1 - How to move 10gR2 Execution Plans and load into 11g SPM

QUELLEN

- ◎ Bugs:
 - ◎ 8922968 - SPM not used if plans loaded from AWR Snapshots
- ◎ Dokumentation:
Teilweise noch auf dem Stand 11g, Release 1

Ressourcen (2)

WICHTIG

- ◎ Weitere Vorträge bei der DOAG Konferenz
 - ◎ Dierk Lenz: 11g R2 – Erfahrungen aus dem Beta-Test
- Mittwoch, 18.11.2009 10:00 Uhr, St. Petersburg

Weitere
Informationen

WICHTIG

⊙ Weitere Fragen?

- ⊙ wilhelm.bresser@hl-services.de
- ⊙ <http://www.hl-services.de>

Hier gibt es nach der Konferenz auch unsere Vorträge
in der aktuellsten Fassung zum Download!

Kontakt