

Exadata Evaluation: Key Performance Metrics anstatt Proof-of-Concepts

Manfred Drozd
Benchware AG
CH-8800 Thalwil

Schlüsselworte:

Exadata, Key Performance Metrics, Proof-of-Concepts.

Einleitung

Oracle verspricht deutliche Performanceverbesserungen durch den Einsatz der Exadata Technologie. Interessierte Kunden möchten nun gerne wissen, um wie viel leistungsfähiger eine Exadata gegenüber ihren bestehenden Datenbank Plattformen ist.

Dieser Vortrag beschreibt die Vorgehensweise einer Schweizer Bank bei der Evaluation einer neuen Data Warehouse (DWH) Plattform. Dabei wurde die Performance der bestehenden DWH Plattform mit der Performance einer Exadata verglichen. Anstatt eines wochenlangen *Proof-of-Concepts* (PoC) wurde ein Benchmark durchgeführt, um die wichtigsten Key Performance Metriken der beiden Plattformen vergleichen zu können. Innerhalb einer Woche konnten alle Kennzahlen für einen Preis-/Leistungsvergleich ermittelt werden. Die Bank hat sich dann für die Beschaffung von 2 Exadata Half-rack Systemen entschieden.

Proof-of-Concepts

Proof-of-Concepts können mit erheblichem Aufwand verbunden sein. Bei entsprechenden Projekten, die wir in den letzten 2 Jahren durchgeführt haben, zeigten sich folgende Schwierigkeiten:

- Aus Sicherheitsgründen müssen Daten häufig anonymisiert werden. Oracle bietet ein entsprechendes Enterprise Manager Pack für Daten Maskierung an.
- Es ist schwierig, OLTP Anwendungen mit hohen Benutzerpopulationen zu simulieren. Auch hierfür bietet Oracle eine lizenzpflichtige Option für die Datenbank an: Oracle Real Application Testing (RAT). RAT lässt sich aber nicht in Verbindung mit Data Masking einsetzen.
- Einige Exadata Interessenten möchten die Exadata für die Konsolidierung von Datenbank Servern einsetzen. Dies lässt sich nur sehr aufwendig in einem PoC simulieren. Ebenso wie die Einbindung in unternehmensweite Infrastrukturen über einen Enterprise Service Bus (ESB).
- Der Aufwand für PoC ist hoch: in der Regel fallen 50 oder mehr Personentage (PT) an, die Laufzeit eines PoC erstreckt sich häufig über mehrere Monate.
- Oracle bietet keine Exadata Testsysteme an. PoC müssen in einem Oracle Benchmark Center im Ausland durchgeführt werden. Dort stehen immer nur sehr begrenzte Zeitfenster zur Verfügung. Abhilfe schaffen hier die Exadata Testcenter von Oracle Partnern, wie z.B. der Tradeware in Zürich, die Exadata Systeme auch über einen längeren Zeitraum an Kunden vermietet.
- Wenn der PoC mit einer einzigen Applikation durchgeführt wird, muss diese Applikation hochgradig skalierbar sein, um die Leistungsgrenzen einer Exadata testen zu können. Applikationen verändern sich aber über die Zeit. Die Aussagen des PoC gelten dann nicht mehr.

Auch ein PoC ist nicht DIE Realität, sondern ein Abbild der Realität unter gewissen Umständen. So wie jeder andere Benchmark auch.

In anderen Industrien, z.B. der Automobilindustrie, käme kein Kunde auf die Idee, einen PoC für sein neues Auto durchzuführen, um die Performance zu überprüfen. Dort vertraut man auf die Herstellerangaben von Key Performance Metriken wie PS-Zahl, Drehmoment, Beschleunigung oder Höchstgeschwindigkeit. Warum stehen solche Performance Metriken nicht für Datenbank Plattformen zur Verfügung?

Komplexität von Datenbank Plattformen

Bei der Implementierung von Datenbank Plattformen können so viele Kombinationen von Komponenten, Konfigurationen, Optionen und Parameter vorkommen, dass es unmöglich ist, die Performance einer Plattform vorauszusagen. Deshalb gibt es auch keine Performance Metriken für Datenbank Plattformen. Nur mit einem Benchmark kann nachgewiesen werden, dass eine Datenbank Plattform die an sie gestellten Performance Erwartungen auch erfüllt. Aber welche Benchmark Methode soll verwendet werden?

Nutzlose TPC und SAP Benchmarks

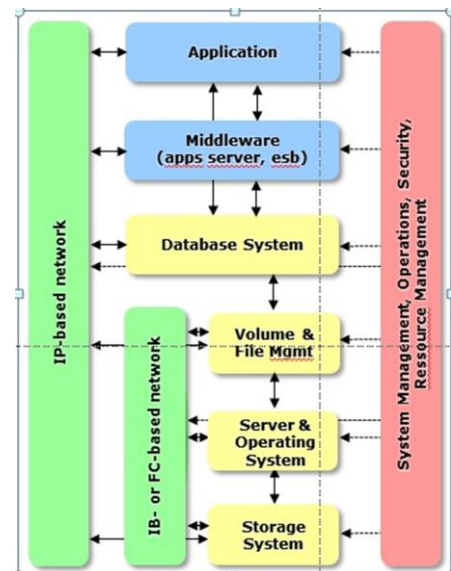
Für die Exadata stehen keine Ergebnisse von Industrie Benchmarks zur Verfügung. Oracle Anwender verwenden diese Verfahren auch nicht für eigene Benchmarks und Systemvergleiche.

Dies hat verschiedene Gründe:

- Es sind genaue Regeln einzuhalten, wie der Setup eines Systems auszusehen hat, auch dürfen bei TPC nicht alle Oracle Features verwendet werden. Der Kunde möchte aber seine individuelle System-Konfiguration vermessen, und zwar unter seinen individuellen Bedingungen und mit allen Oracle Features, für die er teuer bezahlt hat.
- TPC liefert Ergebnisse für nur ein Lastprofil, nämlich nahezu hundertprozentige Auslastung der CPU. Gerade in OLTP Systemen versucht man eine solche Situation zu vermeiden, um Systemstabilität und Antwortzeitverhalten nicht zu gefährden.
- Die Performance Metriken der Industriebenchmarks sind für die Kapazitätsplanung keine Hilfe. Welche Aussagekraft hat ein TPC-H Wert von 51 QphH@100GB? Wäre es nicht besser zu wissen, wie viele Datensätze oder GByte pro Stunde geladen, durchsucht oder mit einem Backup gesichert werden können? Oder wie viele Online Transaktionen bei welchem Benutzervolumen möglich sind? Und wie sich die Servicezeiten bei steigender Last verändern? Wie sich das Storage System bei den beiden typischen Zugriffsprofilen verhält? Oder welche CPU das beste Preis-/Leistungsverhältnis unter Berücksichtigung der Oracle Lizenzkosten (Oracle Core Factor) liefert?

Benchmark Approach

Wir haben in den letzten Jahren eine Benchmark Suite entwickelt, mit deren Hilfe Oracle Anwender Komponenten oder ganze Oracle Plattformen vermessen und evaluiert haben. Diese Benchmark Suite ist eine Oracle Applikation mit über 40 spezifischen Benchmark Tests, die verständliche Performance



Metriken für die 3 wesentlichen Komponenten einer Oracle Plattform liefert: CPU und Server, Storage, Datenbank.

Um die CPU Leistung, ihre Skalierbarkeit und ihre Effizienz im Multithreading zu bewerten, wird z.B. die Ausführungszeit von Algorithmen im Datenbankbetrieb (*stored procedures* in PL/SQL und Java) gemessen. Oder die Geschwindigkeit von in-memory SQL Operationen ohne I/O Operationen, die *cpu-bound* sind. Um die Leistungsfähigkeit der Storage Komponente zu bewerten, werden die typischen Zugriffsprofile eines Storage Systems im Datenbankbetrieb vermessen, nämlich *sequential* I/O mit grossen Blöcken und *random* I/O mit kleinen Blöcken. Dies bei lesenden und schreiben Datenbankoperationen. Und natürlich werden alle typischen Datenbank DML Operationen vermessen, wobei möglichst viele Oracle *features* genutzt werden, wie z.B. Komprimierung, Verschlüsselung und Partitionierung. Auch Exadata *features* wie *Storage Index*, *Smart Scan* und der *Cell Flash Cache* werden vermessen.

So ergibt sich insgesamt ein vollständiges Performancebild von einer Oracle Plattform oder einer neuen Architektur wie der Exadata.

Nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der verschiedenen Testgruppen. Manche Tests sind für OLTP Systeme wichtiger als für DWH Systeme und umgekehrt. Die Gewichtung der Tests und ihrer Ergebnisse wird jeweils vom Kunden festgelegt.

	OLTP Systeme	DWH Systeme	Metrik	Masseinheit
CPU Performance Tests				
• algorithms in PL/SQL and Java	★★	★★	Geschwindigkeit Durchsatz	[ns] [s]
• in-memory SQL operations	★★★★	★★★★		[ops] [rps]
Storage Performance Tests				
• sequential access pattern	★★	★★★★	Durchsatz Servicezeit	[mbps] [iops] [ms]
• random access pattern	★★★★	★		
Database Performance Tests				
• data load (conventional, bulk)	★★	★★★★	Durchsatz Servicezeit	[rps] [tps] [qpm] [ms] [s]
• data scan	★	★★★★		
• data aggregation, cubes, reports	★★	★★★★		
• OLTP transactions	★★★★	★		

★ weniger wichtig
★★ wichtig
★★★★ sehr wichtig

[s] seconds
[ms] milli seconds (10^{-3})
[ns] nano seconds (10^{-9})

[rps] rows per second
[tps] transactions per second
[qpm] queries per minute

Vorstellung der Benchmark Ergebnisse

Es werden die Ergebnisse von verschiedenen Performancetests präsentiert. Dabei wird eine Exadata Quarterrack Konfiguration mit einem IBM P7 Server und einem IBM DS8700 Storage System verglichen.

In nahezu allen Disziplinen zeigt sich eine deutliche Überlegenheit der Exadata. x86 Prozessoren in den *Compute Nodes* bieten heute das beste Preis-/Leistungsverhältnis, erst Recht bei Berücksichtigung der Oracle Lizenzkosten. Dedizierte Prozessoren in den *Storage Cells* bieten auch genügend Leistungsreserven für den Einsatz der Komprimierungsverfahren. Durch die Komprimierung kann die Disk Kapazität deutlich besser ausgenutzt werden, als mit konventionellen Storage Lösungen. Die *Storage Cells* zeichnen sich bei den Performancetests durch eine extreme Effizienz der klassischen Disk Technologie und einem enormen Leistungssprung durch Verwendung der Flash Technologie aus. Nur durch die enge Kopplung von Storage und Server durch ein Infiniband basierendes Storage Network kann die aussergewöhnlich hohe I/O Performance zum Datenbankserver transportiert werden.

Zusammenfassung

Wenige Key Performance Metriken reichen aus, um die Leistungsfähigkeit einer Oracle Plattform mit ihren wesentlichen Komponenten (CPU und Server, Storage, Datenbank) zu beschreiben. Mit Hilfe eines Benchmarks können diese Key Performance Metriken innerhalb von wenigen Tagen ermittelt und gewichtet werden. In diesem Fall hat sich der Kunde innerhalb einer Woche für eine neue DWH Plattform basierend auf Exadata entschieden, weil das für ihn entscheidende Kriterium, das Laden von Daten, deutlich schneller war.

Kontaktadresse:

Manfred Drozd
Benchware AG
Seestrasse 18
CH-8800 Thalwil

Telefon: +41 44 722'16'16
E-Mail info@benchware.ch
Internet: www.benchware.ch