

Das Leistung-pro-Kern Dilemma

Dierk Lenz
Herrmann & Lenz Services GmbH
Burscheid

Schlüsselworte

Oracle Datenbank, Performance, Hardware, effiziente Nutzung

Das Dilemma

Dilemma: *Eine Situation, in der man zwischen zwei unangenehmen Dingen entscheiden muss.*

Problemstellung: Die Datenbank-Performance muss gesteigert werden. Mehr Leistung wird benötigt.

Einerseits: Prozessoren erhalten heutzutage mehr Leistung durch mehr Kerne. Die Taktzahlen stagnieren. Da das Oracle RDBMS sehr gut mit vielen Kernen skaliert, ist das Aufstocken der Kernzahl auf den ersten Blick eine sehr gute Lösung.

Andererseits: Die Freude wird getrübt durch den Umstand, dass jeder Kern „kostet“: Lizenzgebühren für die Enterprise Edition (über die Definition des zu lizenzierenden Prozessors als lineare Formel mit der Kernzahl) bzw. die Deckelung der genutzten Kerne pro Instanz in der Standard Edition 2. Also bleibt man bei der Anzahl der vorhandenen Kerne, um die Kosten nicht weiter zu erhöhen.

Vorwort zur Software

Als Software für unternehmenskritische Systeme wird die Oracle Database Enterprise Edition platziert. Sie enthält viele Features, die insbesondere für große und hochverfügbare Systeme von Bedeutung sind, z.B. Parallelisierung und Online Operationen. Für die kleineren Systeme gibt es die Standard Edition, die bezüglich SQL und PL/SQL praktisch identisch zur Enterprise Edition ist, aber in den genannten Features zurücksteht.

Ein großer Unterschied zwischen den Editionen ist der Preis. Zunächst kostet die Enterprise Edition sowohl bei der „Named User Plus“- als auch bei der Prozessorlizenzierung ein Vielfaches der Standard Edition. Hinzu kommt, dass die Zählweise für einen Prozessor eine andere ist: Bei der Standard Edition gilt im Wesentlichen eine CPU als ein Prozessor. Bei der Enterprise Edition wird die Anzahl der Kerne mit einem vom Prozessortyp abhängigen Kern-Faktor multipliziert. Das führt dazu, dass z.B. ein 12-Kern-Prozessor vom Type Intel/AMD als sechs zu lizenzierende Prozessoren gezählt wird.

Eine recht neue Limitierung für die Standard Edition Two (SE2), die seit September letzten Jahres existiert, ist die Beschränkung auf 16 CPU-Threads für eine Oracle Instanz. Konnte man mit früheren Standard Editions noch Prozessoren beliebiger Größe bis zum Limit ausnutzen, so ist dies mit der SE2 nicht mehr möglich.

Die Hardware

Wie werden Server beschafft, die als Datenbankserver fungieren sollen? Leider oft so, dass ein Standardsystem beschafft wird, auf der die Datenbank-Software „ja bestimmt“ läuft. Dass die Anzahl und Leistung der CPU-Kerne nicht nur für die Leistung, sondern auch für die Lizenzierung enorme Auswirkungen haben, wird in dieser Phase meist nicht beachtet.

Dann steht die neue Hardware da... und passt oft nicht zu den Anforderungen bzw. zu den Lizenzgegebenheiten. CPU-Modelle mit vielen eher schwachen Kernen sind für alle Editionen der Oracle Database eher ungeeignet.

Virtualisierung

Virtualisierung ist "In". Die Vorteile liegen auf der Hand: Bessere Ausnutzung der Hardware, dynamische Zuweisung von Ressourcen, Hochverfügbarkeit durch „Live Migration“ von virtuellen Maschinen auf andere Hosts usw.

Moment mal! Auch hier ist meist kein Bewusstsein dafür da, dass das Unterbringen von Datenbankservern in virtuellen Umgebungen aufgrund der Lizenzbestimmungen ein enormes finanzielles Risiko bedeutet. Unter dem Motto „Alles, wohin eine Oracle Datenbank VM live migriert werden kann, muss lizenziert werden!“ fällt die Rechnung bei aktuellen VMWare-Umgebungen schon einmal etwas größer aus.

Damit stellt sich die Frage, ob man Oracle Datenbanken nicht aus der Virtualisierung herauslösen kann, um eine bessere Umgebung zur Verfügung zu stellen.

Ist die Plattformfrage wirklich geklärt?

s.a. *The Battle: Linux vs. Windows*, 16.11. 11:00 Uhr, St. Petersburg

Zusätzlich sei auch die Frage erlaubt, ob man Oracles SPARC-Chips noch eine Chance geben sollte. Mit dem neuen S7-Prozessor steht ein 8-Kern-Prozessor mit dem gleichen Kernfaktor wie bei den Intel/AMD-Prozessoren zur Verfügung, der laut Oracle 1,7 mal so leistungsfähig ist wie der Wettbewerb. Viele spezielle Features wie Software-in-Silicon sollen die Datenbank-Performance stark steigern.

Zudem stehen mit Oracle Solaris Zones und Oracle VM Server for SPARC effiziente und lizenztechnisch wirksame Virtualisierungstechnologien ohne Zusatzkosten zur Verfügung. (Sowohl das Betriebssystem als auch die genannten Produkte sind enthalten; der Support über den Hardware-Support abgedeckt.)

Und Engineered Systems?

Bis vor kurzem gab es hier entweder für High-End-Umgebungen die Exadata oder... na ja die ODA X5-2 war ja IO-technisch eher enttäuschend.

Neuerdings gibt es diverse Systeme: die Einsteiger ODAs X6-2S und X6-2M, ein S7 Minicluster mit SPARC S7-Prozessoren und eine Exadata SL6 mit SPARC T7-Prozessoren. Schon die kleinen ODAs bestechen durch den konsequenten Einsatz von NVMe Flash-Modulen für den Datenbank-Storage. Für den Betrieb zählen zusätzliche Argumente wie das gemeinsame Patchen von Betriebssystem- und Datenbank-Software.

Die Inbetriebnahme gestaltet sich insbesondere bei den neuen ODAs angenehm schnell, da die Systeme letztendlich nur eingeschaltet und dann nach einigen Basisvorgaben, z.B. zur Netzwerkkonfiguration, automatisch installiert werden. Sie sind nach wenigen Stunden einsatzbereit.

Insbesondere für die Lizenzierung von Enterprise Edition ist „Capacity on Demand“ ein interessantes Feature. Hier wird die Anzahl der verfügbaren Kerne lizenztechnisch wirksam reduziert, so dass man mit wenigen Kernen anfangen kann, um später ggfs. zusätzliche Kerne (natürlich zusammen mit weiteren Lizenzen) zu aktivieren.

Hardware zusammengefasst

Es gibt zahlreiche Optionen, die Hardware für den gegebenen Anwendungsfall optimal auszuwählen. Die Standardpfade müssen ab und an verlassen werden. Oracle Datenbanken sind sehr speziell – sowohl in der Nutzung der Hardware als auch in der Lizenzierung.

Oracle Datenbanken und Komprimierung

Wenn man über passende Hardware spricht, muss der nächste Schritt die effiziente Nutzung der Hardware sein. An dieser Stelle ist eine Feature-Klasse besonders zu erwähnen: die Komprimierung. Diese steht in verschiedenen Varianten zur Verfügung, wobei das größte Feature-Paket in der Advanced Compression Option der Enterprise Edition zu finden ist.

Die OLTP-Komprimierung für Tabellen sorgt zum Beispiel dafür, dass unter dem Strich mehr Daten in einen einzelnen Block passen. Damit ist das Verfahren nicht vergleichbar mit Komprimierung z.B. auf NAS-Ebene, da sich die Verdichtung der Daten an verschiedenen Stellen auswirkt: Beim Speichern, auf der Infrastruktur-Ebene (Speicher-Anbindung), im Cache sowie in der Sicherung. Somit ist es möglich, die vorhandene Infrastruktur auf verschiedenen Ebenen besser zu nutzen.

Im Zusammenspiel mit Partitionierung sind Szenarien machbar, bei denen die aktuellen Daten nicht komprimiert, ältere Daten dann ggfs. in verschiedenen Stufen komprimiert vorliegen.

Hinzukommt, dass die genannte Komprimierung nicht wie z.B. eine ZIP-Komprimierung arbeitet, sondern im Wesentlichen darauf basiert, dass oft vorkommende Werte innerhalb eines Datenblocks nur einmal gespeichert und dann referenziert werden. Dies wiederum bedeutet, dass zwar ein kleiner Overhead beim Speichern der Daten da ist; das Auslesen der Daten passiert jedoch mit „normaler“ Geschwindigkeit.

Kein Betrieb ohne Monitoring

Um die Auswirkungen der Anwendungen auf die Server-Infrastruktur im Überblick zu behalten, ist ein Monitoring der Infrastruktur notwendig. Ein Kern-Feature dieses Monitorings ist die Historisierung der gemessenen Werte, so dass Entwicklungen über die Zeit sichtbar sind. Auch die Auslastung der CPUs (in Bezug auf die vorhandenen Kerne) und somit lizenzrelevante Messwerte sind hier extrem wichtig.

Zu Guter Letzt: die Anwendung

Es soll hier auf keinen Fall der Eindruck erweckt werden, dass mit der passenden Hardware jede beliebige Anwendung performant betrieben werden kann. Es gibt für die Datenbankprogrammierung einige grundlegende Konzepte, deren Nichtbeachtung zu großen Problemen beim Betrieb der Anwendung führen.

Um nur einige zu nennen: Mehrfachverwendung von SQL-Befehlen bzw. Vermeidung von Parse-Vorgängen, Verwendung von Bindevariablen, Verwendung der Array-Schnittstelle für Abfragen und DMLs, Zusammenfassung von Datenbankarbeitsschritten in PL/SQL-Modulen sowie Vermeidung von Einzelsatz-COMMITs.

Was in vielen Fällen fehlt, ist eine gute Instrumentierung der Anwendung. Hiermit ist gemeint, dass man beim Betrieb der Anwendung in die Lage versetzt wird, Probleme – hier insbesondere Performance-Probleme – schnell zu erkennen. Damit wird die Grundlage für eine effiziente Analyse und Beseitigung des Problems geschaffen.

Schaut man in eine traditionelle Anwendungslandschaft, so ist es oft zunächst nicht möglich, Dinge wie „lang laufende SQLs“ zu erkennen, da Anwendungen so gut wie keine Informationen hierüber

abgeben. Dann gibt es oft einen „Trace-Modus“ der Anwendung bei dem dann jede Kleinigkeit weggeschrieben wird; es müssen große Mengen von Daten ausgewertet werden, um an die gewünschten Informationen zu kommen.

Was jedoch gefragt ist, ist die Überwachung von gewissen Kennzahlen innerhalb der Anwendung. Z.B. kann die erwartete maximale Ausführungszeit einer Aktion mit der tatsächlichen verglichen werden. Nur falls eine Überschreitung vorliegt, kann ein Log-Eintrag mit entsprechenden Details (z.B. für ein SQL-Statement der Inhalt der Bindevariablen usw.) erzeugt werden.

Kontaktadresse:

Dierk Lenz
Herrmann & Lenz Services GmbH
Am Ziegelfeld 28
D-51399 Burscheid

Telefon: +49 (2174) 30710 - 11
Fax: +49 (2174) 30710 - 22
E-Mail: dierk.lenz@hl-services.de
Internet: www.hl-services.de