

IBM DB2 Universal Database vs. Oracle9i: Total Cost of Ownership

Januar 2002

A D.H. Brown Associates, Inc.

Für IBM erstelltes Whitepaper

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschütztes Material © der D.H. Brown Associates, Inc. (DHBA). Dieses Dokument darf ohne schriftliche Zustimmung der DHBA nicht kopiert, vervielfältigt, in einem Abrufsystem gespeichert, in irgendeiner Form übertragen, auf öffentlichen oder privaten Websites oder schwarzen Brettern veröffentlicht oder durch Unterlizenz an Dritte vergeben werden. Aus diesem Dokument dürfen keine Copyright-vermerke entfernt werden. Alle in diesem Dokument angegebenen Marken und eingetragenen Marken von Produkten und Unternehmen sind geschützt.

Dieses Dokument wurde auf der Basis von als verlässlich eingestuften Informationen und Quellen erstellt. Dieses Dokument wird ohne jede Gewährleistung geliefert. DHBA übernimmt keine Haftung für die Genauigkeit der Daten, den Gegenstand, die Qualität und die Aktualität des Inhalts. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen unterliegen Änderungen. DHBA übernimmt keine Verantwortung, den Leser von Änderungen der Informationen in Kenntnis zu setzen. DHBA behält sich vor, seine Sicht der in diesem Dokument beschriebenen Produkte, Services und Unternehmen zu ändern.

DHBA übernimmt weder die Haftung für Entscheidungen, die auf Basis der in diesem Dokument enthaltenen Informationen getroffen werden, noch für Versuche des Lesers, die Leistung oder andere Ergebnisse nachzuahmen. Dieses Dokument darf nicht für eine Prognose zukünftiger Werte oder Leistungsstufen verwendet werden. Dieses Dokument darf nicht als Grundlage für rechtliche Ansprüche im Zusammenhang mit den in diesem Dokument behandelten Produkten und Services oder anderen von den behandelten Anbietern vertriebenen Produkten und Services verwendet werden.

INHALTSVERZEICHNIS

TEIL I. EINFÜHRUNG 1

<u>KAPITEL 1. ALLGEMEINER ÜBERBLICK</u>	1
<u>KAPITEL 2. METHODIK</u>	3
<i>Preisanalysen</i>	3
<u>Informationsquelle</u>	3
<u>Methodik</u>	3
<u>Zweck</u>	3
<u>Alternative Methoden</u>	3
<u>Effizienzanalyse: Datenbankentwicklung, Verwaltung und Betrieb</u>	4
<u>Effizienz</u>	4
<u>Benutzeraktivitäten</u>	4
<u>Szenarios</u>	5
<u>Anmerkung zu Umfragen und Statistiken</u>	6
<u>Anmerkung zur Offenlegung</u>	6

TEIL II. PREISGESTALTUNG UND PAKETLÖSUNGEN 7

<u>KAPITEL 3. PRODUKTPREISGESTALTUNG</u>	7
<i>Zusammenfassung</i>	7
<i>Preisgestaltungsmodelle</i>	7
<i>Fazit</i>	8
<u>KAPITEL 4. SERVICES</u>	11
<i>Zusammenfassung</i>	11
<i>Bedingungen für Rabatte und Unterstützung</i>	11
<i>Andere</i>	12
<u>KAPITEL 5. KOSTENANALYSE FÜR PAKETLÖSUNGEN</u>	13
<i>Zusammenfassung</i>	13
<u>Diagnose- und Optimierungstools</u>	13
<u>Asistenten für Datenextraktion und -umsetzung</u>	13
<u>Zugriff auf DB2-Mainframe</u>	14
<u>OLAP Starter Kit</u>	14
<u>Entwicklungs-SDK</u>	14
<u>Warteschlangensteuerung</u>	14
<u>“Workflow”</u>	15
<u>Internetdateisystem</u>	15

TEIL III. EFFIZIENZ 16

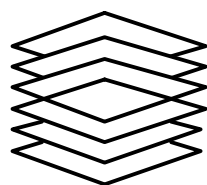
<u>KAPITEL 6. EFFIZIENZ - EINFÜHRUNG</u>	16
<u>KAPITEL 7. KOSTENANALYSE: DATENBANKENTWICKLUNG</u>	18
<u>Installation</u>	19
<u>Planung und Modellentwicklung</u>	20
<u>Personalbezogene Aktivitäten</u>	20
<u>Abfrageoptimierung</u>	20
<u>Versetzen von Daten</u>	20
<u>Änderungsverwaltung</u>	21
<u>Verteilte Datenbank</u>	21
<u>Anwendungsspezifische Details</u>	22
<u>KAPITEL 8. KOSTENANALYSE: VERWALTUNG UND BETRIEB</u>	23
<u>Optimierung, Überwachung und Fehlerbehebung</u>	23
<u>Routineoperationen</u>	24
<u>Abfragesteuerung</u>	24

Personalbezogene Aktivitäten.....25

TEIL IV. SZENARIOS.....26

KAPITEL 9. SZENARIOS.....26

ANHANG: PREISÜBERSICHTEN.....29



IBM DB2 Universal Database vs. Oracle9i: Total Cost of Ownership

Teil I. Einführung

KAPITEL 1. ALLGEMEINER ÜBERBLICK

Durch die aktuelle Konjunkturabschwächung sind Unternehmen mehr denn je darauf bedacht, mit ihren Investitionen im IT-Bereich den höchstmöglichen Investitionsertrag zu erzielen. Um Kunden einen Einblick in die für ihre Unternehmen zur Auswahl stehenden Datenbankverwaltungssysteme (DBMS) zu verschaffen, werden in dieser Untersuchung die beiden führenden DBMS-Plattformen – DB2 Universal Database von IBM und Oracle9i von Oracle Corporation – anhand der jeweiligen Kosten für die folgenden vier Kategorien ausgewertet: Software, Service, Entwicklung und Verwaltung. Diese Untersuchung kommt zu dem Schluss, dass die beiden Produkte zwar funktional äquivalente Technologien bieten, dass aber hinsichtlich Total Cost of Ownership (TCO)¹ deutliche Unterschiede bestehen. Auch wenn diese vier Kostenkategorien je nach Kundenumgebung, Anforderungen und Anwendungen unterschiedlich ins Gewicht fallen können, lassen die Vorteile von DB2 darauf schließen, dass DB2 auf Fünfjahresbasis betrachtet für fast alle Szenarios die wirtschaftlichste Alternative ist.

Diese Untersuchung kommt im Wesentlichen zu folgenden Ergebnissen:

- **Softwarekosten:** DB2 Universal Database (DB2 UDB) bietet für alle Umgebungen, in denen der Zugriff auf das DBMS von einem externen Internet aus erfolgt, einen großen Preisvorteil. Einen ähnlich großen Preisvorteil bietet DB2 UDB für alle Konfigurationen, die pro CPU mindestens 25 benannte Benutzer unterstützen. Bei einer Konfiguration mit mindestens 50 benannten Benutzern pro CPU liegt der Preis gegenüber Oracle bei etwa fünfzig Prozent. Den größten Preisvorteil bietet DB2 bei Konfigurationen für hohe Verfügbarkeit, die Funktionsübernahmefähigkeit mit SMP-Datenbankoperationen verbinden; hier können bei mindestens 50 benannten Benutzern gegenüber der Oracle-Lösung 75 % gespart werden.
- **Servicekosten:** Bei den Servicekosten bietet DB2 UDB vergleichbare Preisvorteile. Eine 24x7-Unterstützung für 5 Jahre mit Upgrade-Abonnement bedeutet bei beiden Produkten effektiv eine Verdoppelung der Lizenzgebühr.
- **Paketlösungen:** Das Preis-Leistungs-Verhältnis von DB2 UDB wird durch Integration von Einstiegsprodukten für Business Intelligence, Mainframe-Konnektivität und Anwendungsentwicklung in das Basispaket noch ver-

¹ Total Cost of Ownership. In diesem Dokument umfasst der Begriff TCO in etwa die Kosten für Software, Services, Entwicklung und Verwaltung. Es können natürlich weitere Kosten mit einbezogen werden, vor allem hardwarebezogene Kosten.

bessert. Diese Optionen bieten wertvolle Unterstützung bei der Ausführung von Tasks, die nur gelegentlich ausgeführt werden müssen, so dass die Anschaffung einer Vollversion des jeweiligen Tools nicht in Erwägung gezogen würde. Sollte der Kauf eines Tools erwogen werden, bieten diese Optionen darüber hinaus die Möglichkeit, auf einfache Weise eine Probeversion eines Tools zu erwerben, an die keine Bedingungen geknüpft sind. Dadurch können Benutzer und Anwender diese Produkte in Ruhe ausprobieren, da die für Probeversionen übliche zeitliche Beschränkung entfällt. Benutzer dürfen die Probeversionen auch dann weiter benutzen, wenn sie das Produkt nicht kaufen.

- **DBA-Effizienz:** Die Preisvorteile von DB2 UDB werden durch Funktionen zur Unterstützung der DBA-Effizienz ergänzt. Sowohl DB2 UDB als auch Oracle9i sind ausgereifte Produkte, die viele DBA-Tasks automatisieren. Trotzdem reicht Oracle9i hinsichtlich Installationsroutine, Abfrageoptimierung, Architektur für verteilte Datenbanken und Abfragesteuerung nicht an die Leistung von DB2 UDB heran. Oracle9i gleicht mit seinen Funktionen zum Versetzen von Daten und zur Änderungsverwaltung diese Differenz im Leistungsspektrum nur teilweise aus. Der Vorteil von DB2 UDB liegt in einer stärkeren Automatisierung, die den DBA weitgehend vor technischer Komplexität abschirmt, so dass auch weniger erfahrene Mitarbeiter einen großen Teil der Tasks ausführen und Endbenutzer ihre Abfragen in größerem Umfang selbst verwalten können als mit Oracle9i. Durch die Effizienz von DB2 UDB wird durchschnittlich eine Gesamtreduzierung des Arbeitsaufwands von 6 % für OLTP-Systeme, 15 % für größere OLTP-Systeme, 20 % für internetfähige Datenbanken und 18 % für Data Warehousing erreicht.
- **Total Cost of Ownership (TCO) auf Fünfjahresbasis:** In drei Szenarios werden die Kosten für Software, Services und Personalbedarf zur Ermittlung der TCO für OLTP, große OLTP-Systeme und Internetanwendungen kombiniert. DB2 UDB bietet Kunden in allen drei Szenarios einen TCO-Vorteil von 20 % - 32 % gegenüber Oracle-Lösungen.

KAPITEL 2. METHODIK

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Methoden besprochen, die zum Sammeln von Informationen und zur Durchführung der in dieser Untersuchung enthaltenen Analysen verwendet wurden.

PREISANALYSEN

INFORMATIONSQUELLE

Die in Teil I dieser Untersuchung enthaltenen Analysen basieren ausschließlich auf veröffentlichten Preisgestaltungsdaten und Richtlinien für Service und Rabatte. Diese Informationen wurden von den Anbietern bereitgestellt.

METHODIK

Wenn zwei Anbieter auf ihre Produkte unterschiedliche Preisgestaltungsmodelle anwenden, ist das tatsächliche Preis-Leistungs-Verhältnis für Kunden oft nicht auf den ersten Blick ersichtlich. Aus diesem Grund analysieren wir die Regeln der Preisgestaltung, um für verschiedene Installationsumfänge und unterschiedliche Preisoptionen die tatsächlichen Kosten für Kunden zu ermitteln.

ZWECK

Diese Untersuchung verfolgt mehrere Zwecke. Sie wurde zunächst entwickelt, um die für DB2 UDB 7.2 und Oracle9i anfallende Total Cost of Ownership für verschiedene Produktkombinationen und Benutzerumgebungen zu vergleichen. Sie soll dem Kunden ferner bei der Produktauswahl helfen, indem Preisgestaltungsrichtlinien und ein Überblick über das tatsächliche Preis-Leistungs-Verhältnis bereitgestellt werden. Kunden können diese Untersuchung zudem für eigene Berechnungen verwenden und die Modelle ihren eigenen Erfordernissen entsprechend anpassen.

ALTERNATIVE METHODEN

Mindestens eine kürzlich veröffentlichte TCO-Untersuchung versuchte, anhand von Benutzerbefragungen Preisgestaltungsinformationen zu erhalten. Benutzer sind nur dann eine gute Quelle für solche Informationen, wenn sie umfassend Auskunft über den Produktkauf geben. Unabhängig von den zugrunde liegenden Informationsquellen müssen bei einer sorgfältigen Preisgestaltungsanalyse folgende Informationen zum Kauf berücksichtigt werden:

- die Anzahl benannter Benutzer und/oder die Anzahl Prozessorlizenzen
- die Plattform, auf der die Software ausgeführt wird (falls für die Preisgestaltung relevant)
- die Versions- und Releasenummer der Software
- die im Kaufpreis enthaltenen Optionen
- die im Kaufpreis enthaltene Servicestufe

- der veröffentlichte Preis
- die Betriebskosten während der Eigentumsperiode

Eine sorgfältige Kostenanalyse muss alle diese Faktoren berücksichtigen und im Zusammenhang auswerten. In letzter Zeit wurden Untersuchungen veröffentlicht, die lediglich den Kaufpreis auswerten, ohne den Installationsumfang, die Anzahl Benutzer und/oder Prozessorlizenzen, die Optionen oder die Servicestufe zu berücksichtigen. Solche Untersuchungen oder Analysen sind unvollständig und irreführend.

EFFIZIENZANALYSE: DATENBANKENTWICKLUNG, VERWALTUNG UND BETRIEB

Umfangreiche Maßnahmen wie Datenbankentwicklung oder Datenbankverwaltung beinhalten ein Zusammenspiel von benutzer- und maschinenorientierten Operationen. Produkte unterscheiden sich sowohl in der Effizienz ihrer Operationen als auch in der Anzahl der benutzerorientierten Aktivitäten, beispielsweise der zum Abschließen eines Projekts erforderlichen Planung. In Teil II dieser Untersuchung werden diese beiden Faktoren näher untersucht.

EFFIZIENZ

Das Entwickeln einer Methode für den Vergleich der Effizienz zweier Produkte ist eine Herausforderung. Einige Maschinen arbeiten schneller als andere. Einige Benutzer arbeiten schneller als andere. Unvorhergesehene Ereignisse können eine Operation unterbrechen. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, bei der Auswertung nicht "mit der Stoppuhr" vorzugehen. Als Antwort auf diese Herausforderung präsentiert diese Untersuchung einen Ansatz zur objektiven Auswertung der prozeduralen Effizienz, der diese Hindernisse umgeht. Bei dieser Methode werden die logischen Operationen gezählt, die ein Benutzer für eine Task jeweils ausführen muss. Jeder Tastaturanschlag bzw. jede Eingabe von Daten in ein Feld zählt als eine einzelne logische Operation. Komplexe Tasks, wie das Ausführen einer Suchoperation, sind in einzelne Operationen aufgeteilt, die separat gezählt werden. Offline-Aktivitäten, wie das Nachschlagen von Informationen in einem Handbuch, das Durchführen von Berechnungen oder die Rücksprache mit einem Systemadministrator werden auf ähnliche Weise berücksichtigt.

BENUTZERAKTIVITÄTEN

Die Effizienz wirkt sich nur auf einen Teil der Tasks für Datenbankentwicklung und -verwaltung aus. Vor allem in ausgereiften Technologien mit einem hohen Automatisierungsgrad können wiederholt auszuführende Tasks optimiert werden. Ohne diese Operationen nehmen benutzerorientierte Tasks wie Planung und Terminierung einen großen Teil des verbleibenden Aufwands für Entwicklung und Verwaltung ein. Diese Tasks liegen größtenteils außerhalb des Rahmens der Datenbankeffizienz. Bei der Berechnung eines Budgets für ein DBMS-Projekt

können diese benutzerorientierten Elemente die Unterschiede zwischen den einzelnen Produkten in Bezug auf die Effizienz durch Automatisierung in den Hintergrund drängen.

Der Personalbedarf zur Ausführung der verschiedenen Aktivitäten für Datenbankentwurf und -verwaltung kann von Projekt zu Projekt stark schwanken. Aus diesem Grund war die Gewichtung dieser verschiedenen Aktivitäten nicht einfach. Um den realen Zeitaufwand für verschiedene benutzerorientierte Aktivitäten zu ermitteln, befragte D.H. Brown Associates, Inc. (DHBA) Dutzende von DBAs und Consultants mit praktischer Erfahrung auf diesem Gebiet. Diese Befragung lieferte eine Reihe plausibler Werte, um den jeweiligen Anteil am Gesamtzeitaufwand zu ermitteln. Die Ergebnisse in dieser Untersuchung setzen sich aus den Angaben dieser erfahrenen Benutzer zusammen. In der Einleitung zu Teil III dieses Dokuments werden diese Ergebnisse zusammengefasst und reelle Zeitaufwandsübersichten für einige verschiedene Anwendungsumgebungen gegeben. Dieses Element des Berichts variiert je nach Projekt und Installation am meisten. Diese Angaben können durch Werte ersetzt werden, die eigene Erfahrungen, eigenes Personal und eigene Projekterfordernisse berücksichtigen.

SZENARIOS

Die in Teil IV dieses Dokuments enthaltenen Szenarios sind typische Beispiele für Situationen, in denen DB2 gegenüber Oracle9i wesentliche Preisvorteile bietet. Diese Szenarios, einschließlich der Anwendungsdetails und der implementierten Konfigurationen, basieren auf tatsächlichen Projekten, so wie sie von Benutzern geschildert wurden. Um die Kosten für die einzelnen Szenarios zu berechnen, verwendeten wir die Preise für Software und Service, wie weiter oben geschildert. Zum Ermitteln der Effizienz der einzelnen DBMS wurden die in diesem Dokument definierten Effizienzkonzepte angewendet. Um die Personalkosten abzuschätzen, wurden die folgenden Werte verwendet:

- Programmierer und Modellentwickler mit \$ 78.000 pro Jahr = \$ 1.500 pro Woche
- DBAs je \$ 78.000 pro Jahr = \$ 1.500 pro Woche
- DBAs und Entwickler mit \$ 104.000 pro Jahr = \$ 2.000 pro Woche
- Consultants mit \$ 1.500 pro Tag
- Senior Consultants mit \$ 2.000 pro Tag

Auch diese, für den nordamerikanischen Markt repräsentativen Angaben können durch eigene angepasste Werte ersetzt werden. Diese Kosten würden für den europäischen Marktdurchschnitt vergleichsweise in etwa wie folgt aussehen:

- Programmierer und Modellentwickler mit € 70.000 pro Jahr = € 1.350 pro Woche
- DBAs mit € 70.000 pro Jahr = € 1.350 pro Woche
- DBAs und Entwickler mit € 90.000 pro Jahr = € 1.750 pro Woche

- Consultants mit € 1.700 pro Tag
- Senior Consultants mit € 2.300 pro Tag

ANMERKUNG ZU UMFragen UND STATISTIKEN

Umfragen und Statistiken sind wertvolle Hilfen für Untersuchungen, sofern sie sorgfältig erstellt und die Ergebnisse mit Bedacht interpretiert werden. Statistiker haben Regeln für statistische Gültigkeit entwickelt. Selbst wenn diese Regeln nur lose angewendet werden, können wir eine große Menge nützlicher Informationen erhalten. Werden diese Regeln jedoch ignoriert, können die Ergebnisse irreführend oder sogar falsch sein.

Eine wissenschaftliche Umfrage erfordert eine große Anzahl nach dem Zufallsprinzip ausgewählter Teilnehmer. Wenn die Antworten relativ übereinstimmend sind, kann schon eine kleinere Stichprobe gültige Ergebnisse liefern. Sind die Antworten jedoch sehr unterschiedlich, muss die Anzahl der Befragten stark erhöht werden, um zu gültigen Ergebnissen zu kommen.

Diese Untersuchung verwendet verschiedene Informationsquellen: Preislisten, von den einzelnen Anbietern herausgegebene Preisgestaltungsrichtlinien, Produktdokumentationen, Ergebnisse von Umfragen bei Benutzern, Consultants, Anbietern, Marketingleitern und Vertriebsbeauftragten. Marketinginformationen wurden entweder anhand der Dokumentation oder von Benutzern überprüft, bevor sie als gültig eingestuft wurden. Von Benutzern gegebene Informationen werden nur dann als Fakten dargestellt, wenn bei allen Befragten ein Konsens bestand, andernfalls werden die Informationen nur als Beispiel herangezogen.

ANMERKUNG ZUR OFFENLEGUNG

In diesem Dokument werden die zur Durchführung der Untersuchung verwendeten Schritte und Quellen detailliert aufgeführt, so dass die Ergebnisse nachvollziehbar sind und angepasst werden können. Wir hoffen, dass diese Art der Offenlegung unserer Vorgehensweisen nützliche Hinweise liefert und zur Norm für zukünftige TCO-Untersuchungen wird.

Teil II. Preisgestaltung und Paketlösungen

KAPITEL 3. PRODUKTPREISGESTALTUNG

ZUSAMMENFASSUNG

Die Lizenzgebühren für DB2 UDB EE (Enterprise Edition) betragen bei allen Konfigurationen mit externen Internetimplementierungen die Hälfte der Lizenzgebühren für Oracle9i. Zusätzlich bietet DB2 UDB EE gegenüber Oracle9i einen wesentlichen Preisvorteil bei allen Konfigurationen mit mindestens 25 benannten Benutzern, der bei Konfigurationen mit mindestens 50 Benutzern pro Prozessor 50 % beträgt. Auch bei Konfigurationen mit 25 bis 50 Benutzern pro Prozessor bietet DB2 UDB einen signifikanten Preisvorteil, bei Konfigurationen mit weniger als 25 Benutzern liegen die Lizenzgebühren für DB2 UDB EE hingegen über den Gebühren für Oracle9i. Dieses Fazit trifft gleichermaßen auf Data Warehousing-Konfigurationen zu.

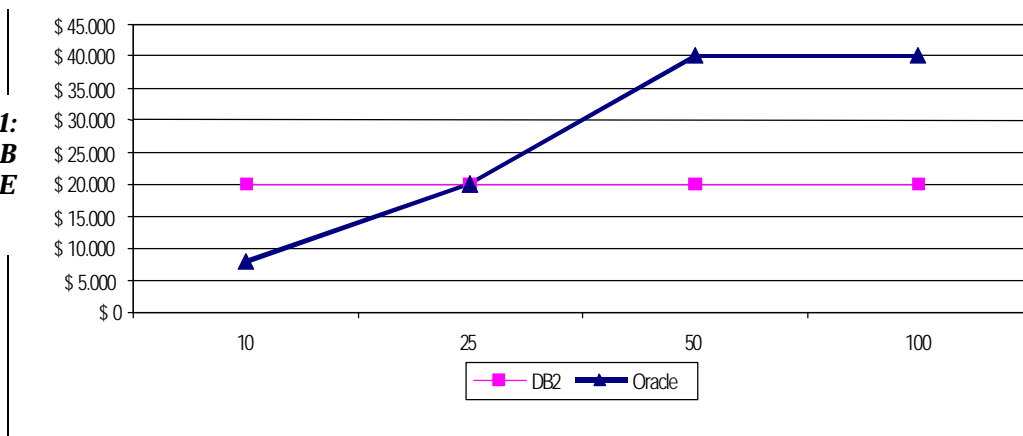
PREISGESTALTUNGSMODELLE

Wenn zwei Anbieter für ihre Produkte dasselbe Preisgestaltungsmodell verwenden, ist ein Kostenvergleich relativ einfach. Verwenden Anbieter jedoch unterschiedliche Preisgestaltungsmodelle und -richtlinien für ihre Produkte, ist das tatsächliche Preis-Leistungs-Verhältnis für Kunden oft nicht auf den ersten Blick ersichtlich.

Die Preisgestaltungsmodelle für Oracle9i und DB2 UDB 7.2 weisen Unterschiede auf. DB2 UDB verwendet ein unkompliziertes Pro-Prozessor-Modell, das sowohl für DB2 UDB (DB2 UDB EE) als auch für DB2 UDB Enterprise – Extended Edition (DB2 UDB EEE) Lizenzen mit unbegrenzter Benutzeranzahl bietet. Die Preisgestaltungsstrategie für Oracle9i umfasst zwei Modelle – ein Modell für eine unbegrenzte Benutzeranzahl und ein Modell auf Basis benannter Benutzer.

Dieser Unterschied der Preisgestaltungsmodelle führt dazu, dass sich in einigen Fällen DB2 als wirtschaftlicher erweist, in anderen Fällen jedoch Oracle9i die kostengünstigere Lösung bietet. Aus diesem Grund analysieren wir die Preisgestaltungsregeln und Preispunkte, um für verschiedene Installationsumfänge und unterschiedliche Preisoptionen die tatsächlichen Kosten für Kunden zu ermitteln. Die Tabellen mit den Preisübersichten sind im Anhang aufgeführt und werden in Abbildung 1 zusammengefasst dargestellt (die Werte der X-Achse beziehen sich auf die Anzahl Benutzer).

ABBILDUNG 1:
Listenpreise – DB2 UDB
EE 7.2 vs. Oracle9i EE



FAZIT

Ein Vergleich der Ergebnisse ergibt für jedes DBMS mit einer OLTP- oder Internetumgebung Folgendes:

- Die Gebühren für Lizenzen mit unbegrenzter Benutzeranzahl betragen für Oracle9i das Doppelte der Gebühren für DB2 UDB.
- Die Gebühren für Lizenzen mit mindestens 50 benannten Benutzern pro CPU betragen für Oracle9i das Doppelte der Gebühren für DB2 UDB.
- DB2 ist bei allen Installationen mit mindestens 25 benannten Benutzern pro CPU die kostengünstigere Alternative.
- Im Rahmen seiner Richtlinien für benannte Benutzer kann Oracle9i für Konfigurationen mit maximal 25 Benutzern pro CPU preiswerte Angebote machen. Für DB2-Konfigurationen mit dieser Benutzeranzahl ist die Workgroup Edition des DBMS eine gute Wahl. Sowohl Oracle als auch DB2 bieten Versionen für Arbeitsgruppen an.

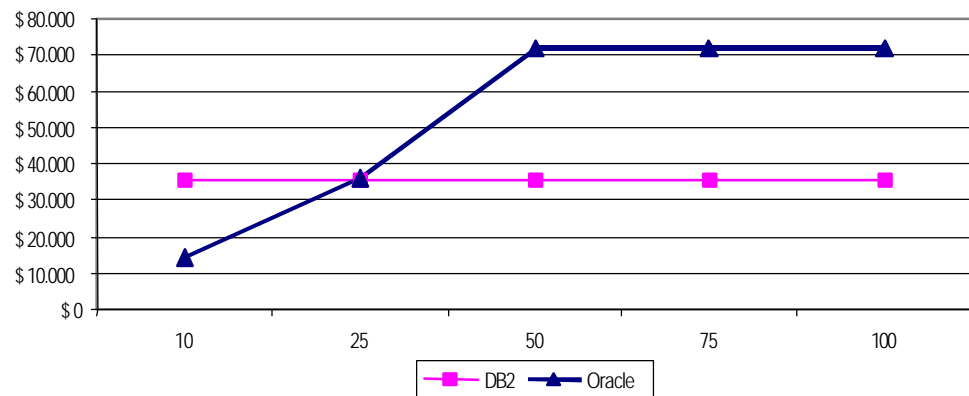
Auch wenn die Option für benannte Benutzer auf den ersten Blick eine wirtschaftliche Lösung für bestimmte CPU-intensive Anwendungen darstellt, d. h. für Fälle, in denen eine kleine Anzahl Benutzer eine starke CPU-Auslastung verursacht, werden sich doch viele Kunden eher für das Pro-Prozessor-Preismodell entscheiden, und zwar aus folgenden Gründen:

- Im Rahmen der Option für benannte Benutzer unterscheidet Oracle9i nicht zwischen Vollzeitbenutzern und nur zeitweise angemeldeten Benutzern; die Kunden müssen alle Benutzer angeben, auch solche, die sich vielleicht nur ein- oder zweimal pro Woche einloggen. Daher werden viele Oracle-Kunden das Pro-Prozessor-Preismodell mit unbegrenzter Benutzeranzahl bevorzugen.
- Im Rahmen der Option für benannte Benutzer müssen Kunden Oracle in Kenntnis setzen, sobald dem System neue Benutzer hinzugefügt werden. Es ist wahrscheinlich, dass ein System im Lauf der Zeit erweitert wird, so dass selbst auf Pro-Benutzer-Basis erworbene Systeme vermutlich mit der Zeit auf eine Pro-Prozessor-Lösung umgestellt werden.

- Internetanwendungen müssen grundsätzlich mit einer Pro-Prozessor-Lizenz ausgeführt werden, da die Benutzer nicht im Voraus angegeben werden können. Intranetanwendungen mit einer begrenzten Anzahl bekannter Benutzer können jedoch mit einer Oracle9i-Lizenz mit benannten Benutzern ausgeführt werden, da die Benutzer identifiziert werden können.

Für Data Warehousing-Umgebungen gelten dieselben Ergebnisse wie für OLTP- oder Internetumgebungen. Das heißt, die Gebühren für eine Pro-Prozessor-Lizenz betragen bei Oracle9i das Doppelte im Vergleich zu DB2 UDB. Im Rahmen seiner Richtlinien für benannte Benutzer kann Oracle9i für Konfigurationen mit maximal 25 Benutzern pro CPU preiswerte Angebote machen und bietet eine attraktive Alternative für viele Data Warehousing-Umgebungen. DB2 hingegen bietet einen Preisvorteil bei allen Installationskonfigurationen mit mehr als 25 Benutzern pro CPU.

ABBILDUNG 2:
Listenpreise – DB2 UDB
7.2 vs. Oracle9i (Data
Warehousing)



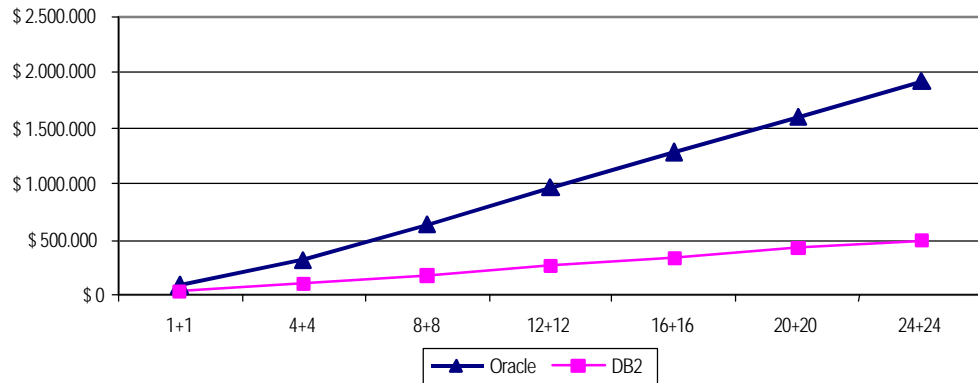
Im Preis für DB2 sind DB2 UDB EEE und der Warehouse Manager enthalten. Im Preis für Oracle sind EE, RAC und Partitioning enthalten.

Oracle versucht gelegentlich, RAC als OLTP-Clusterplattform zu positionieren. Laut Oracle bietet RAC Skalierbarkeit durch Integration mehrerer SMP-Knoten in einen Cluster und gleichzeitig hohe Verfügbarkeit durch Funktionsübernahme der Knoten untereinander. Beachten Sie dass, diese Umgebung für hohe Verfügbarkeit zusätzlich den Einsatz einer betriebssystemabhängigen Clustersoftware wie SunClusters oder IBM HACMP erfordert.

Eine äquivalente Kombination aus hoher Verfügbarkeit und hoher Skalierbarkeit bietet DB2 in gleich zwei Lösungen an. Kunden, die speziell eine Lösung auf SMP-Basis suchen, können sich für DB2 UDB EE mit IBM HACMP-Funktionsübernahmesoftware (oder je nach ihrem Betriebssystem anderen von Sun, Steeleye, VERITAS, Microsoft usw. bereitgestellten Clusteroptionen) entscheiden. Bei dieser Lösung besticht DB2 UDB durch ein überlegenes Preisgestaltungssystem auf Prozessorbasis, bei dem der Preisvorteil mit der Größe der Systeme anwächst. Die deutlichen Preisunterschiede erklären sich dadurch, dass IBM die Gebühren für den Bereitschaftsserver anders veranlagt als Oracle. IBM berechnet die Gebühren für den Bereitschaftsserver wie für ein 1-

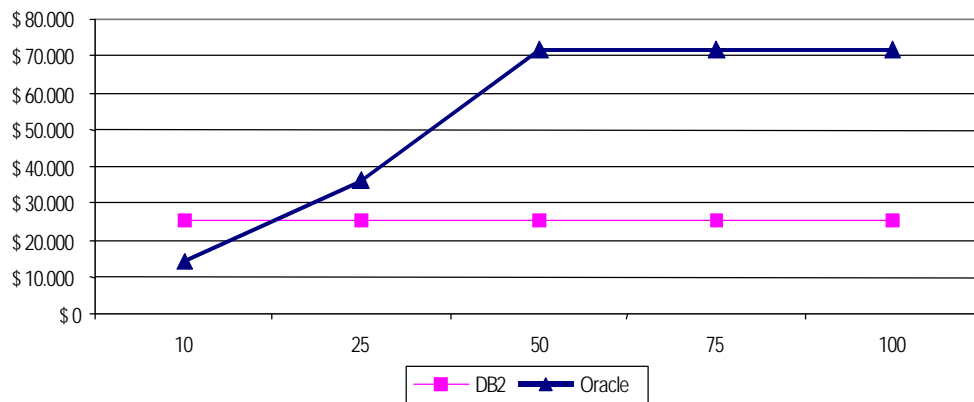
Prozessor-System, auch wenn der Bereitschaftsserver über mehrere Prozessoren verfügt. Oracle hingegen berechnet die Gebühren für den inaktiven Bereitschafts-server auf übliche Weise, d. h. im Rahmen der Preisgestaltung auf Prozessorbasis werden sowohl für aktive als auch inaktive CPUs dieselben Gebühren verlangt. Für Systeme mit mindestens 50 benannten Benutzern betragen die Kosten für die DB2-Lösung daher nur 25 % - 50 % der Kosten von Oracle. Sowohl für Oracle9i als auch für DB2 UDB ist die Anschaffung einer betriebssystemabhängigen Funktionsübernahmesoftware wie HACMP oder SunClusters erforderlich.

ABBILDUNG 3:
 Listenpreise – DB2 UDB
 EE 7.2 vs. Oracle9i RAC
 (Funktionsübernahme)



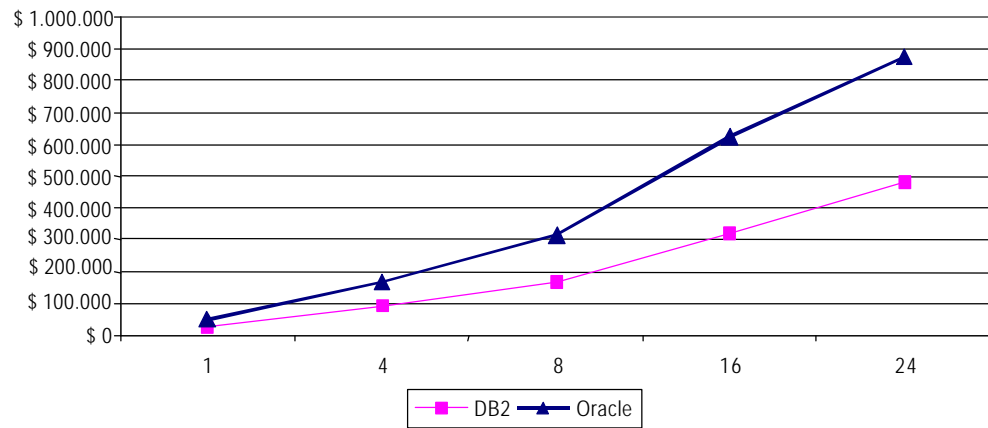
Alternativ können IBM Kunden für annähernd lineare Skalierbarkeit eine Clusterlösung (EEE) auswählen, die auf dem Prinzip der exklusiv benutzten Systeme (Shared-Nothing) basiert. Bei einer Gebühr von \$ 25.000 pro Prozessor liegen die Kosten für DB2 UDB EEE nur bei Konfigurationen mit maximal 18 Benutzern über den Kosten für Oracle; bei Konfigurationen mit über 50 Benutzern betragen die Kosten für die IBM Lösung nur noch 35 % der Kosten für Oracle.

ABBILDUNG 4:
 Listenpreise – DB2 UDB
 7.2 EEE vs. Oracle9i
 RAC (Skalierbarkeit)



KAPITEL 4. SERVICES

ABBILDUNG 5:
Rabatt bei Servicevertrag für
ein Jahr – DB2
UDB EE vs. Oracle9i EE



ZUSAMMENFASSUNG

Auch wenn Servicegebühren hinzu kommen oder auf die Listenpreise Rabatte angewendet werden, ändern sich die Vergleichsergebnisse kaum. Betrachtet man die Erstanschaffungskosten für Software und Unterstützung, bietet DB2 bei Konfigurationen mit mindestens 50 Benutzern pro Prozessor gegenüber Oracle einen Preisvorteil von mindestens 50 %. Wesentliche Preisvorteile sind auch bei Konfigurationen mit 25 bis 50 Benutzern pro Prozessor zu verzeichnen. Der Break-even-Point liegt bei 26 Benutzern pro Prozessor. Bei einem Servicevertrag für fünf Jahre verdoppeln sich die Erstanschaffungskosten insgesamt. Abbildung 5 zeigt die Kosten pro Prozessor für DB2 im Vergleich zur Oracle Enterprise Edition. Die Kosten für DB2 liegen bei 50 % - 55 % der Kosten für Oracle9i; darin berücksichtigt sind jeweils die Anschaffungskosten für Software und Unterstützung sowie die anwendbaren Rabatte.

BEDINGUNGEN FÜR RABATTE UND UNTERSTÜTZUNG

DB2 bietet Unterstützung und Service durch sein Passport Advantage-Programm an. Passport Advantage vereinfacht die Verwaltung von Serviceverträgen, indem Updates und technische Unterstützung für DB2-, WebSphere-, Lotus- und Tivoli-Softwareprodukte mit einem einzigen Vertrag abgedeckt werden. Passport Advantage bietet neben der bisherigen Kostenaufstellung zusätzliche Rabatte, da bereits vorhandene Verträge in die Berechnung des Gesamtrabatts einbezogen werden. Die in diesem Bericht präsentierten Preisgestaltungsinformationen stellen daher nur den möglichen *Mindestrabatt* für einen bestimmten Produktkauf dar. Der *tatsächliche* Rabatt kann höher liegen, abhängig von der Stufe der bereits installierten, von IBM vertriebenen Software. Der Standard von Passport Advantage ist 24x7 mit vollständigem Update-Abonnement.

Oracle9i bietet verschiedene Unterstützungsstufen an. Für die Enterprise Edition sind Produktunterstützung und Service für ein Update-Abonnement erhältlich.

Oracle9i berechnet für diese Services 7 % bzw. 15 % Gebührenzuschlag. Die prozentual höheren Gebührenzuschläge fallen für Software-Updates und FixPaks an und sind unvermeidlich, da dieses Abonnement eine Voraussetzung für den Erhalt von FixPaks ist.

Bei DB2 scheint der Gebührenzuschlag von 25% für FixPaks und 24x7-Service zunächst deutlich höher zu liegen als bei Oracle9i. Da der Produktlistenpreis von DB2 oft nur die Hälfte von Oracle9i beträgt, liegen die tatsächlichen Kosten für Service jedoch im Vergleich deutlich niedriger.

Zudem gewährt DB2 noch größere Rabatte als in Abbildung 5 gezeigt. Im Rahmen des aktuellen Passport Advantage-Serviceprogramms beziehen sich Kundenrabatte nicht nur auf den aktuellen Produktkauf, sondern auch den Kauf verteilter Software (Tivoli, Lotus, WebSphere und DB2) während der letzten beiden Jahre. Daher kann ein Kunde einen weit höheren Rabatt erhalten, als es für den aktuellen Produktkauf zunächst erscheint.

Abbildung 6 zeigt eine repräsentative Preisgestaltung in US-Dollar. Für jede Lizenz werden der Listenpreis und der angepasste Preis angezeigt. Die angepassten Preise geben jeweils den Servicegebührenzuschlag und die Rabatte für ein Jahr bzw. fünf Jahre wieder. Alle Preisbeispiele enthalten 24x7-Unterstützung und Upgrade-Abonnements und beziehen sich auf die Enterprise Edition-Software.

ABBILDUNG 6:
Repräsentative
Preisgestaltung nach
Rabatt und Service

Lizenz	Listenpreis	Zzgl. 1 Jahr	Zzgl. 5 Jahre
<i>4 Prozessoren, 200 Benutzer</i>			
Oracle9i	\$ 168.000	\$ 174.216	\$ 314.664
DB2 UDB 7.2	\$ 80.000	\$ 90.000	\$ 164.400
<i>8 Prozessoren, unbegrenzte Benutzeranzahl</i>			
Oracle9i	\$ 336.000	\$ 327.936	\$ 594.048
DB2 UDB 7.2	\$ 160.000	\$ 168.000	\$ 316.800
<i>24 Prozessoren, 2.200 Benutzer</i>			
Oracle9i	\$ 1.008.000	\$ 922.320	\$ 1.676.304
DB2 UDB 7.2	\$ 480.000	\$ 480.000	\$ 883.200

ANDERE

Beide Anbieter bieten ihr technisches Fachwissen auch in Form von erweiterten, angepassten Services an. Die Preise für diese Services werden auf Fallbasis ausgehandelt und liegen daher außerhalb des Rahmens dieser Untersuchung.

KAPITEL 5. KOSTENANALYSE FÜR PAKETLÖSUNGEN

ZUSAMMENFASSUNG

IBM ergänzt die günstige DB2-Preisstrategie durch sinnvolle und nützliche Produkt- und Funktionspakete, die dem Kunden bei der Entscheidungsfindung helfen, den Kaufprozess vereinfachen und dem Kunden zudem Preisvorteile einbringen. Diese Optionspakete ergänzen die Datenbankfunktionalität und können direkt für Datenbankentwicklung und -design eingesetzt werden. Oracle bietet ebenfalls Produkt- und Funktionspakete für das DBMS an, die Auswahl der Zusatzsoftware hat jedoch oft nur am Rande mit der eigentlichen Datenbankaktivität zu tun und ist vielleicht nur für eine kleine Anzahl Benutzer interessant. Paradoxerweise erhebt Oracle für einige Dienstprogramme und Funktionen, die eigentlich für jeden Benutzer von Interesse wären (z. B. Diagnose- und Optimierungstools), zusätzliche Gebühren.

ABBILDUNG 7:
DB2 UDB vs. Oracle9i –
Paketkomponenten

Produkt/Funktion	Oracle9i	DB2 UDB
Diagnose- und Optimierungstools	Zusätzliche Gebühr	Im Preis enthalten
Assistent für Datenextraktion und -umsetzung	Zusätzliche Gebühr	Im Preis enthalten
Zugriff auf DB2-Mainframe	Zusätzliche Gebühr	Im Preis enthalten
OLAP Starter Kit	Zusätzliche Gebühr	Im Preis enthalten
Entwicklungs-SDK	Zusätzliche Gebühr	Im Preis enthalten
Warteschlangen	Im Preis enthalten	Im Preis enthalten
"Workflow"	Im Preis enthalten	Unbedeutend ²
Internetdateisystem	Im Preis enthalten	Unbedeutend

DIAGNOSE- UND OPTIMIERUNGSTOOLS

Das Diagnose- und das Optimierungspaket von Oracle9i werden als Add-on-Optionspakete angeboten und kosten zusammen zusätzlich pro benanntem Benutzer \$ 40 bzw. pro Prozessor \$ 2.000. Diese Zusatzgebühr steigert die Softwarekosten um bis zu 10 % über die Preise, die in den Übersichtstabellen im Anhang dieses Dokuments angegeben sind.

ASSISTENTEN FÜR DATENEXTRAKTION UND -UMSETZUNG

In DB2 UDB EE ist die Data Warehouse-Zentrale für Warehouse-Entwicklung und -verwaltung integriert. Die Data Warehouse-Zentrale automatisiert Data Warehouse-Prozesse und unterstützt den DBA bei folgenden Aufgaben:

- Definieren der Prozesse zum Versetzen und Umsetzen von Daten
- Terminieren, Verwalten und Überwachen dieser Prozesse

² Diese Produkte/Komponenten haben nur am Rande mit der eigentlichen Datenbankfunktionalität zu tun und sind vielleicht nur für eine kleine Anzahl Benutzer von Interesse.

Der Warehouse Builder von Oracle9i bietet eine vergleichbare Funktionalität, kostet jedoch extra. IBM Data Warehouse Manager, eine optionale Komponente der IBM Data Warehousing-Lösung, ist hingegen im Grundpreis enthalten und ist bei den Gesamtkosten bereits berücksichtigt (siehe Kapitel 3 zur Produktpreisgestaltung).

ZUGRIFF AUF DB2-MAINFRAME

Mit DB2 UDB wird eine einzelne Hostverbindung bereitgestellt, die den Zugriff auf Mainframe-Daten ermöglicht und dazu von DB2 Connect implementierte Technologien nutzt. Die Gebühren für Zusatzlizenzen liegen bei \$ 2.500 pro Prozessor und bei \$ 249 pro Benutzer. Die Lizenzgebühren für den Oracle9i-Gateway für Mainframes belaufen sich hingegen auf \$ 95.000.

OLAP STARTER KIT

Das DB2 UDB-Paket umfasst eine kostenfreie Lizenz für drei Benutzer, die Zugriff auf einen Teil der Analysefunktionen der Vollversion von OLAP Server ermöglicht. Das OLAP Starter Kit umfasst Folgendes:

- Lizenz für drei Benutzer gleichzeitig
- Tabellenkalkulations-Add-ins
- Manager für mehrdimensionale und relationale Speicher
- Integration Server – Desktop für OLAP-Modelle, Desktop für OLAP-Modellstrukturen und Administration Manager

Dieses Paket bietet Benutzern mit mittleren OLAP-Anforderungen die Vorteile der OLAP-Technologie zu einem moderaten Preis. Das Paket sollte für Installationen ausreichen, in denen einige wenige vorgefertigte Berichte nach einem Zeitplan ausgeführt werden und in denen Analytiker nur selten Ad-Hoc-Abfragen durchführen. Für Installationen, in denen viele aktive Benutzer nach Bedarf Abfragen ausführen ist vermutlich die Vollversion von OLAP Server erforderlich. Oracle bietet sein OLAP-Produkt nicht als Paket an, sondern verlangt pro benanntem Benutzer weitere \$400.

ENTWICKLUNGS-SDK

DB2 UDB enthält eine Kopie von VisualAge für Java, so dass Programmierer das Produkt umgehend testen und dessen Eignung für die Organisation sowie die Synergie mit dem DB2-DBMS auswerten können. Oracle-Kunden müssen das Entwicklungs-SDK separat bestellen.

WARTESCHLANGENSTEUERUNG

DB2 UDB stellt eine Warteschlangenfunktion für das DBMS bereit, so dass das DBMS eingehende Nachrichten in Warteschlangen empfangen und ausgehende Nachrichten über Warteschlangen versenden kann. Für ein umfassendes

Funktionsspektrum, das über DB2 hinaus auf heterogene Systeme und Anwendungen angewendet werden kann, ist jedoch zusätzlich der Kauf von MQSeries erforderlich.

Auf den ersten Blick scheint es, dass Oracle im Paket mit dem DBMS ein vollständiges Warteschlangenprodukt bereitstellt; dies bietet jedoch nur innerhalb von Oracle-Systemen Konnektivität. Für einen Einsatz über die Grenzen der eigenen Anwendungsumgebung hinaus ist der Kauf von MQSeries erforderlich. Anders ausgedrückt entspricht die Funktionalität des Oracle-Warteschlangenprodukts nur einem Teil des Leistungsspektrums von MQSeries, und diese Funktionen sind auch in DB2 enthalten. In Bezug auf Warteschlangensteuerung bestehen zwischen DB2 und Oracle9i also keine nennenswerten Leistungsunterschiede.

“WORKFLOW”

Im Paket mit dem Oracle9i-DBMS ist eine Kopie der Oracle-Workflow-Software enthalten, die in Application Server integriert ist. Diese Software hat nur am Rande mit DBMS-Aktivitäten zu tun.

INTERNETDATEISYSTEM

Oracle stellt im Paket mit dem DBMS sein erweitertes Dateisystem bereit; dies ist vermutlich als Unterstützung für Arbeitsgruppen bei der Entwicklung und Verwaltung ihrer Websites gedacht. Diese Art Software hat nur am Rande mit der DBMS-Software zu tun, und es wäre sinnvoller, sie z. B. in ein Betriebssystempaket oder ein Toolkit-Paket zur Entwicklung von Webinhalten einzubinden.

Teil III. Effizienz

KAPITEL 6. EFFIZIENZ - EINFÜHRUNG

ABBILDUNG 8:
DBA-Aktivitäten, nach
Anwendungstyp gewichtet

Aktivität	% Gesamtaufwand	OLTP-Systeme	Internet-fähige Datenbanken	Data Warehousing	Größere OLTP-Systeme
Datenbankentwicklungstasks					
Installation und Update		1	1	1	1
Planung und Modellentwicklung		15	10	15	15
Personalbezogene Aktivitäten		15	15	10	15
Abfrageoptimierung		10	10	10	10
Versetzen von Daten		0	10	10	0
Änderungsverwaltung		15	15	5	15
Verteilte Datenbank		0	0	5	0
Anwendungsspezifische Details		4	4	4	4
Routineverwaltung und -betrieb					
Systemüberwachung und Fehlerbehebung		20	20	15	20
Routineoperationen		15	10	10	15
Abfragesteuerung		0	0	10	0
Personalbezogene Aktivitäten		5	5	5	5

In Teil III dieses Berichts werden die DBA-Tools und -Funktionen der einzelnen DBMS ausgewertet, um deren Auswirkung auf den für ein Projekt erforderlichen Personalbedarf zu bestimmen. Hierzu ist ein Modell erforderlich, in dem der für die einzelnen Tasks jeweils benötigte Zeitaufwand in Prozent festgehalten wird. Abhängig von Projektumfang, Komplexität, vorhandenen Informationsressourcen, Fachkenntnis der Mitarbeiter usw. können individuelle Projekte stark von diesem Modell abweichen.

Der Nutzen der Toolsautomatisierung ist je nach Anwendung und Umgebung verschieden. Beispielsweise kann das Versetzen von Daten in einem Data Warehousing-System 15% des Arbeitsaufwands oder mehr ausmachen, während es in OLTP-Anwendungen gar keine Rolle spielt. Daher haben wir den geschätzten prozentualen Zeitaufwand für die einzelnen Tasks für vier verschiedene Umgebungen angegeben.

Abbildung 8 zeigt das für diese Untersuchung verwendete Modell. In Abbildung 8 werden die im Kapitel "Teil III. Effizienz" dieses Dokuments verwendeten Schätzwerte zusammengefasst. In der Spalte "Aktivität" werden die wichtigsten Aktivitäten für Datenbankentwicklung, -verwaltung und -betrieb aufgelistet, wobei hier auch bestimmte Tasks aufgeführt werden, die sehr viel Zeit in Anspruch nehmen und/oder die von Seiten der DBMS-Anbieter stark automatisiert wurden. In den Spalten unter der mit "% am Gesamtaufwand" überschriebenen Zeile ist angegeben, mit wie viel Zeitaufwand für eine bestimmte Task jeweils gerechnet werden muss. Die Summe der Spalten ist 100 %.

Die mit 10 % - 15 % des Gesamtzeitaufwands für ein Projekt veranschlagten Planungs- und Modellentwicklungsphasen sind DBMS-unabhängig; diese Kosten entstehen unabhängig von dem verwendeten DBMS. Die personalbezogenen Aktivitäten – Zeitplanung, Briefing, Synchronisieren, Schulung usw. – sind ebenfalls eher DBMS-unabhängig, auch wenn durch DBMS-Effizienz die Kosten für Schulung und Koordinierung zu einem gewissen Grad reduziert werden können. Personalbezogene Aktivitäten können weitere 10 % - 15 % des Projektentwicklungs- und Verwaltungsbudgets in Anspruch nehmen. Von den übrigen Aktivitäten sind die Abfrageoptimierung (einschließlich Indizes), Routinen zum Versetzen von Daten (für Warehousing-Anwendungen) und Änderungsverwaltungsaktivitäten die personalintensivsten Aktivitäten in Data Warehousing- und Internetanwendungen, während sie in normalen und größeren OLTP-Umgebungen weniger ins Gewicht fallen. Für die Zwecke dieser Untersuchung sind Aktivitäten in verteilten Datenbanken nur in Data Warehousing-Anwendungen von Bedeutung. Die angegebenen Prozentsätze können natürlich von Kunden ihren Bedingungen entsprechend angepasst werden.

Die hier und in den folgenden Kapiteln angegebenen Schätzwerte wurden aus Dutzenden von Befragungen von Datenbankentwicklern und Consultants abgeleitet. Die Modellwerte können von Kunden angepasst werden, um die eigenen Installationen, das eigene Personal und eigene Projekte besser zu berücksichtigen.

KAPITEL 7. KOSTENANALYSE: DATENBANKENTWICKLUNG

ABBILDUNG 9:
DBA-Effizienz –
Datenbankentwicklung

Aktivität	DB2 UDB-Effizienz (%)	Oracle9i-Effizienz (%)
<i>Datenbankentwicklungstasks</i>		
Installation und Update	50	In Basis enthalten
Planung und Modellentwicklung	0	0
Personalbezogene Aktivitäten	25	In Basis enthalten
Abfrageoptimierung	50	In Basis enthalten
Versetzen von Daten	In Basis enthalten	30
Änderungsverwaltung	In Basis enthalten	50
Verteilte Datenbank	50	In Basis enthalten
Anwendungsspezifische Details	In Basis enthalten	In Basis enthalten

Sowohl Oracle9i als auch DB2 UDB stellen zur Unterstützung von Entwicklungs-, Verwaltungs- und Betriebsaufgaben ein breites Toolangebot bereit. Während die Tools beider Anbieter für manche Tasks Gemeinsamkeiten aufweisen können, weichen sie in anderen Aspekten ihrer Funktionalität stark voneinander ab. Die deutlichen Unterschiede zwischen den Tools der beiden Anbieter lassen sich oft auf einen Unterschied in der Zielbenutzergruppe zurückführen. DB2-Tools sind allgemein stärker automatisiert, schirmen den DBA dadurch weitgehend vor technischer Komplexität ab und liefern letztlich eine höhere Effizienz bei gleichzeitig reduzierten Schulungskosten, wodurch die TCO-Kosten ebenfalls gesenkt werden. Auf diese Weise erzeugt IBM eine Umgebung, in der DBAs mit durchschnittlichen Fähigkeiten einen großen Teil der Tasks ausführen können, die andernfalls an sehr erfahrene und technisch versierte DBAs delegiert würden. Das anspruchsvolle DB2-Tool zur Abfrageoptimierung beispielsweise bietet laut einem bekannten DBA und Consultant eine ausreichende Leistung, um in 85% der Fälle eine manuelle Optimierung überflüssig zu machen. Auf ähnlich effiziente Weise erstellen die Verwaltungstools auf Basis der DBA-Vorgaben eine gewünschte Umgebung (beispielsweise ein Speicherverwaltungssystem mit im Vergleich zu Hochleistungssystemen geringem Verwaltungsaufwand), ohne dass sich der DBA mit den Details der Einrichtung einer solchen Umgebung befassen muss. Gleichzeitig bietet DB2 eine breite Palette an Statistik-, Berichts- und Editiertools, so dass die Datenbankumgebung jederzeit manuell angepasst werden kann, falls fachkundige Eingriffe erforderlich sind.

Viele Oracle-Tools hingegen sind auf den sehr erfahrenen DBA hin ausgelegt. Vor allem bei den Unternehmensverwaltungstools stellt Oracle eine konsistente Umgebung für Tasks wie manuelle Parameteroptimierung und manuelle Abfrageoptimierung bereit. Natürlich bietet Oracle auch weniger erfahrenen DBAs Unterstützung durch Assistenten und Tools für relativ einfache und wiederholt

auszuführende Tasks. Allgemein ist es mit Oracle-Tools jedoch nicht möglich, die DBMS-Umgebung durch Angabe gewünschter Ergebnisse anzupassen.

Bei den Entwicklungstasks bietet DB2 UDB einen Vorteil von 50 % bei Installation und Update, Abfrageoptimierung und verteilter Datenbank. DB2 UDB liefert ferner einen Vorteil von 25 % bei personalbezogenen Aktivitäten, indem der Aufwand für Schulung und Koordinierung reduziert wird. Oracle9i gleicht diese Effizienzvorteile teilweise aus, indem es die Änderungsverwaltung um 50 % optimiert und mit Hilfe des Tools *Transportable Tablespaces* den Aufwand für das Versetzen von Daten um 30 % reduziert.

Diese Effizienzunterschiede wirken sich je nach Umfang und Art des Projekts stark unterschiedlich auf das Endergebnis aus. Um die Gesamteffizienz zu ermitteln, müssen diese Ergebnisse mit der im Kapitel zur Methodik aufgezeigten Gewichtung kombiniert werden. Dieser Prozess wird im Abschnitt mit den Szenarios dargestellt. In Kapitel 9 dieses Dokuments werden die Auswirkungen der Effizienzgewichtungen auf die Kosten für Software und Service ausgewertet.

INSTALLATION

Die Installation von Oracle9i ist bekanntermaßen schwierig. Vor allem für Real Application Clusters (RAC – früher Parallel Server [OPS]) sind viele manuelle Operationen erforderlich, die entsprechend fehlerträchtig sind. Um RAC zu installieren, muss der DBA für alle Dateien unformatierte Einheiten erstellen. Anschließend muss der DBA eine ASCII-Datei erstellen, in der jedes Datenbankobjekt mit dem zugehörigen Dateinamen der unformatierten Einheit aufgelistet ist, und muss danach eine Umgebungsvariable definieren, die auf die ASCII-Zuordnungsdatei zeigt. Im Anschluss an diese Schritte muss der DBA auf jedem Knoten ein UNIX-Konto und ein Mountpunktverzeichnis erstellen und anschließend Benutzer erstellen und auf alle Knoten replizieren. Selbst für Einzel-systeminstallationen von Oracle9i muss der DBA Betriebssystemparameter festlegen und dazu komplizierte, umfangreiche Anweisungen der Dokumentation ausführen.

DB2 UDB EEE hingegen präsentiert ein Einzelsystemimage mit zentralisierter Verwaltung aller Knoten und einem automatisierten Installationsverfahren. Der DBA legt die Produkt-CD ein, führt auf dem Datenbankpartitionsserver das Installationsprogramm aus und kopiert auf alle anderen Server, wobei er nach Bedarf logische Partitionen hinzufügt. Unabhängig von der Anzahl Knoten eines Systems bearbeitet der DBA die Systemparameter anhand übersichtlicher Diagramme und einer im Administratorhandbuch angegebenen Syntaxzeile. Es wird geschätzt, dass für eine DB2 UDB-Installation im Durchschnitt nur ein Drittel der für eine Oracle9i-Installation erforderlichen Personenstunden benötigt werden.

PLANUNG UND MODELLENTWICKLUNG

Die Planung und Modellentwicklung nehmen durchschnittlich etwa 10 % - 15 % des Gesamtaufwands für Datenbankerstellung, -verwaltung und -betrieb ein. Diese Tasks sind jedoch datenbankunabhängig und erfordern daher für beide DBMSs den gleichen Aufwand.

PERSONALBEZOGENE AKTIVITÄTEN

DBAs nehmen an Besprechungen teil, koordinieren und terminieren Tasks, besuchen Schulungskurse und geben selbst Kurse für Mitarbeiter. Dies sind personalbezogene Aktivitäten, die größtenteils DBMS-unabhängig sind. Trotzdem kann eine Taskautomatisierung den erforderlichen Schulungsumfang senken und können Funktionen zur Arbeitsablaufsteuerung den Koordinierungsaufwand für die Aufgaben mehrerer Mitarbeiter reduzieren. Allgemein bietet die grafische Oberfläche von DB2 einen höheren Automatisierungsgrad für Systemverwaltungstasks als Oracle9i und führt den DBA durch Schrittfolgen. Es wird geschätzt, dass durch den Aufbau von DB2 UDB die personalbezogenen Aktivitäten um bis zu 25% reduziert werden.

ABFRAGEOPTIMIERUNG

Bei der Abfrageoptimierung bietet die aufwandsbasierte Optimierung von IBM im Vergleich zu Oracle9i ausgereifere Funktionen. IBM berücksichtigte weitaus mehr verschiedene Situationen, die die Leistung eines Systems verlangsamen können und stellt eine umfangreichere Palette an Optimierungsstrategien und -techniken bereit, mit denen eine größere Anzahl spezieller Situationen abgedeckt werden kann. In bestimmten Fällen kann die Abfrage- oder Ladeoperation von DB2 UDB umfangreiche Anweisungen schneller verarbeiten – in nur einer Stunde anstatt in zehn Stunden usw. Das ausgereifere Optimierungsprogramm trägt zu Einsparungen bei den Personalkosten bei, da der DBA zur Optimierung, Auswertung und dem Neuentwurf eines Ansatzes, der in den Verwaltungsrahmen passt, wesentlich weniger Stunden benötigt. Es wird geschätzt, dass das hervorragende DB2-Programm zur Abfrageoptimierung den Gesamtaufwand zur Abfrageoptimierung um die Hälfte reduziert.

VERSETZEN VON DATEN

Beide Systeme unterstützen eine Reihe verschiedener Ladeprogramme, die paralleles Laden, Fast Load usw. ermöglichen. Das Laden von Daten ist ein zeitaufwändiger Prozess, vor allem das Angeben von Zielen und Quellen und das Anpassen des Ladeprozesses, so dass dieser innerhalb des ihm zugeordneten Verwaltungsabschnitts abgeschlossen wird. DB2 – bekannt für seine schnellen Ladevorgänge – stellt hierzu eine Reihe ausgereifter Dienstprogramme bereit. Die Kopiertabelle automatisiert Elemente der Datenversetzung, für die bislang ausführliche manuelle Anweisungen erforderlich waren. Die DB2 Data Warehouse-Zentrale stellt zur Definition und Verwaltung von ETML-Funktionen im Warehouse eine Rahmendefinition und eine GUI bereit.

Oracle9i bietet hier ein vergleichbares Leistungsspektrum, stellt zusätzlich jedoch die Funktion *Transportable Tablespaces* bereit, die ein schnelles, direktes Versetzen von Daten zwischen Oracle-Datenbanken ermöglicht. Für diese Funktion gelten jedoch einige Einschränkungen:

- Der Transportable Tablespace-Mechanismus ist darauf ausgelegt, ganze Tabellen von einer Datenbank in eine andere zu versetzen, ohne jede Umsetzung.
- Die Quelle und das Ziel müssen dasselbe Betriebssystem und dieselbe Plattform verwenden. Durch diese Einschränkung ist es beispielsweise nicht möglich, Daten aus Windows NT/2000 auf eine UNIX-Plattform zu kopieren.
- Die Blockgröße der Quellen- und Zieldatenbank muss identisch sein.
- Transportable Tablespaces erreicht nicht die Geschwindigkeit der DB2-Ladeprogramme und ist daher für die größten, innerhalb eines definierten Zeitfensters zu versetzenden Datenbanken nicht geeignet.

Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen wird geschätzt, dass Oracle9i den Aufwand zur Entwicklung von Datenladeroutinen um 30 % reduziert.

ÄNDERUNGSVERWALTUNG

DBAs verbringen 30 % ihrer Zeit damit, die während der Entwicklungs- und Testphase vorgenommenen Änderungen in der Datenbank weiterzugeben. Wenn beispielsweise eine Datenspalte von einer Tabelle in eine andere versetzt wird, muss diese Änderung im gesamten System in den Indexstrukturen, Tabellensichten, gespeicherten Prozeduren, Laderoutinen, Sicherungsroutinen usw. erfasst werden. Oft wird die Struktur der Datenbank während der Entwicklungs- und Testphasen mehrmals geändert, und diese Änderungen müssen für alle betroffenen Objekte repliziert werden. Oracle9i automatisiert den Prozess der Änderungsverwaltung und nimmt dem DBA dabei einen Großteil seiner Aufgaben ab. Es wird geschätzt, dass das Oracle9i-Dienstprogramm zur Änderungsverwaltung den Zeitaufwand für die Bereinigung um die Hälfte reduziert. Hierbei ist zu beachten, dass für die Änderungsverwaltungsfunktion eine zusätzliche Lizenzgebühr anfällt, die in der TCO-Bilanz berücksichtigt werden muss und die einen Teil des Produktivitätsgewinns im TCO-Bereich Gebiet wieder aufhebt. Bei einem 500-MHz-RISC-System mit vier Prozessoren und einer Lizenz für eine unbegrenzte Benutzeranzahl kostet das Dienstprogramm zur Änderungsverwaltung z. B. \$ 3.000.

VERTEILTE DATENBANK

Während beide DBMSs für sich in Anspruch nehmen, eine objektbasierte Umgebung zum Definieren von Verknüpfungen zu definieren, ist die von DB2 UDB bereitgestellte Architektur weitaus besser zum Definieren von Beziehungen zwischen Objekten verschiedener Datenbanken geeignet. Die DB2-Funktionalität ermöglicht es DBAs, SERVER, WRAPPER und FUNKTIONSZUORDNUN-

GEN zu erstellen und anschließend die Beziehung zwischen diesen Objekten zu definieren. Diese Architektur unterstützt die Wiederverwendung, eliminiert Redundanzen und optimiert den Prozess der Durchführung von Änderungen. Bei der Oracle9i-Syntax zum Erstellen von Datenbankverbindungen hingegen muss der DBA mehr Verbindungen erstellen, und diese Syntax ist für die Wiederverwendung wenig geeignet. Ein weiterer Nachteil ist, dass der DBA bei Oracle9i für jede Verknüpfung ASCII-Dateien erstellen und verwalten muss. Es wird geschätzt, dass DB2 einen Aufwandsvorteil von 20% bietet, der mit zunehmender Größe und weiteren Veränderungen der verteilten Umgebung auf bis zu 50% steigen kann.

ANWENDUNGSSPEZIFISCHE DETAILS

Für die Zwecke dieser Untersuchung wird angenommen, dass 4% des Entwicklungsaufwands für anwendungsspezifische Details aufgewendet werden müssen, deren Erörterung den Rahmen dieser Untersuchung sprengen würde.

KAPITEL 8. KOSTENANALYSE: VERWALTUNG UND BETRIEB

ABBILDUNG 10:
DBA-Effizienz –
Verwaltung und Betrieb

Aktivität	DB2 UDB-Effizienz (%)	Oracle9i-Effizienz (%)
Optimierung, Überwachung und Fehlerbehebung	15	5
Routineoperationen	10	In Basis enthalten
Abfragesteuerung	30	N/V
Personalbezogene Aktivitäten	20	In Basis enthalten

Die DB2-Schnittstelle wird zunehmend auf konzeptioneller Ebene gestaltet (d. h. auf einer "höheren Abstraktionsebene"), die es sowohl weniger erfahrenen als auch mit anderen Plattformen vertrauten DBAs ermöglicht, mit weniger Schulung mehr Operationen auszuführen.

Der DB2 UDB-Ansatz liefert kostengünstigere Ergebnisse. Erfahrenen DBAs steht eine breite Palette an Tools zur manuellen Ressourcenverwaltung und Feinabstimmung der Leistung zur Verfügung. Gleichzeitig können mit den automatisierten Funktionen auch weniger erfahrene Benutzer beachtliche Ergebnisse und eine gut verwaltete Installation erzielen. Der Teamleiter kann die kritischsten Tasks zur manuellen Verwaltung zuordnen und weniger kritische Tasks an neuere Mitarbeiter delegieren, die diese mit Hilfe der automatisierten Funktionen bewältigen können. Durch den höheren Automatisierungsgrad von DB2 können DBAs mit geringerer Schulung mehr Tasks erfolgreich ausführen. Es wird geschätzt, dass DB2 bei leistungsbezogenen Aktivitäten einen Aufwandsvorteil von 15% bietet, den Aufwand für Routineoperationen um 10% reduziert und den Aufwand für Mitarbeiterschulung und Koordinierung um 20% senkt. Zusätzlich reduziert die DB2-Abfrageverwaltung den Zeitaufwand zur Bearbeitung von individuellen Benutzeranfragen um bis zu 30%. Oracle9i bietet seinerseits bei der Systemüberwachung und Fehlerbestimmung einen Leistungsvorteil von 5%.

Diese Effizienzunterschiede wirken sich je nach Umfang und Art des Projekts stark unterschiedlich auf das Endergebnis aus. Um die Gesamteffizienz zu ermitteln, müssen diese Ergebnisse mit der im Kapitel zur Methodik aufgezeigten Gewichtung kombiniert werden. In Kapitel 9 dieses Dokuments werden die Auswirkungen der Effizienzgewichtungen auf die Kosten für Software und Service ausgewertet.

OPTIMIERUNG, ÜBERWACHUNG UND FEHLERBEHEBUNG

Bei der Systemüberwachung und Fehlerbestimmung bearbeiten DBAs benutzer-spezifische und anwendungsspezifische Probleme. Sie ermitteln und isolieren das Problem und untersuchen Speicher- und Prozess-Statistiken, um die Situation zu isolieren und zu verbessern.

Sowohl Oracle9i als auch DB2 UDB stellen eine Reihe von Tools bereit, die den DBA hierbei unterstützen sollen. Der DBA kann Performance Monitors zur Leistungsüberwachung nutzen und Konfigurations- und Optimierungsparameter, Protokolldateien, Ereignisprotokolle, Statistiken zum Ressourcenverbrauch usw. überprüfen und auswerten. Beide Produkte zeigen durch Objektbaumstrukturen eine hierarchische Sicht der Datenbank. Beide DBMSs stellen eine ähnliche Bandbreite an Tools und grafischen Schnittstellen bereit, mit denen Routineoperationen ausgeführt werden können, z. B. Sicherungen erstellen, Festplatten ersetzen, Operationen terminieren, Defragmentierung durchführen, Statistiken ausführen, um das Optimierungsprogramm zu aktualisieren usw. Die Oracle9i-Optionen zur Diagnose und Leistungsoptimierung stellen erweiterte Editoren mit Sortier- und Filteroptionen bereit, so dass diese Tasks in einer ansprechenden Umgebung ausgeführt werden können.³

Die IBM GUI bietet dem DBA in den meisten Fällen eine zielorientierte Auswahlmöglichkeit, während Oracle9i in vergleichbaren Situationen dem DBA eine Liste mit Parametern präsentiert, die bearbeitet werden müssen. DB2 UDB fordert den DBA beispielsweise auf, sich zwischen einer verwaltungsorientierten oder einer leistungsorientierten Speicherverwaltung zu entscheiden. In derselben Anzeige erläutert DB2 UDB die Aktion aus technischer Sicht, so dass der DBA eine präzise Definition erhält. Oracle9i bietet DBAs diese Unterstützung nicht; anstatt Zielsetzungen anzugeben, müssen DBAs diese Funktionen auf einer viel technischeren Ebene definieren. Diese Ausrichtung liefert DB2 einen geschätzten Effizienzvorteil von 15 % bei der Systemüberwachung und Fehlerbehebung.

ROUTINEOPERATIONEN

DBAs führen Sicherungen und Replikationen durch, versetzen Daten, terminieren Berichte und andere Jobs, generieren in bestimmten Zeitintervallen oder auf einer angepassten Basis Berichte und stellen sicher, dass diese Routineoperationen erfolgreich ausgeführt werden. Beide Produkte stellen zur Definition und Verwaltung dieser Tasks grafische Schnittstellen bereit. Beide Produkte verfügen über ausgereifte Tools, die diesen DBA-Aufwand optimieren. Bei DB2 UDB liefert der höhere Automatisierungsgrad allerdings einen Effizienzvorteil von 10%.

ABFRAGESTEUERUNG

Mit Query Patroller für DB2 können Unternehmensanalytiker viele Informationsanforderungen selbst verwalten, für die andernfalls die Hilfe eines professionellen Anwenders erforderlich wäre. Dieses Tool optimiert die DBA-Arbeitsbelastung, indem es Endbenutzern die Selbstverwaltung ermöglicht. IBM stellt mit Query Patroller ein Tool bereit, das speziell für Unternehmensanalytiker gedacht ist und mit dem Unternehmensanalytiker ihre eigenen

³ Es ist zu beachten, dass die zusätzlich anfallenden Lizenzgebühren für die Leistungs- und Diagnosepakete von Oracle9i NICHT in den im Anhang aufgeführten Listenpreisen enthalten sind.

Abfragen überwachen, terminieren und abrufen können. Dies führt zu einer großen Zufriedenheit beim Endbenutzer und erspart den DBA-Mitarbeitern eine Menge Zeit. Auch wenn sich kein Benutzer vollständig selbst verwalten kann, ermöglicht Query Patroller in sehr vielen Fällen eine weitgehende Selbstverwaltung. Zusätzlich bietet Query Patroller für DB2 wertvolle Funktionalität zum Setzen von Prioritäten und zur Terminierung, so dass in Data Warehousing-Anwendungen eine große Anzahl gleichzeitig aktiver Benutzer besser verwaltet werden kann.

Ferner stellt Query Patroller Echtzeitmetrik zu Abfragen direkt und nicht als Sitzungsinformationen bereit. Query Patroller kann den Status der Abfrage auf eine für Endbenutzer geeignete, natürliche und intuitive Weise überprüfen. Query Patroller reduziert die Anzahl individueller Abfragen um geschätzte 30%.

PERSONALBEZOGENE AKTIVITÄTEN

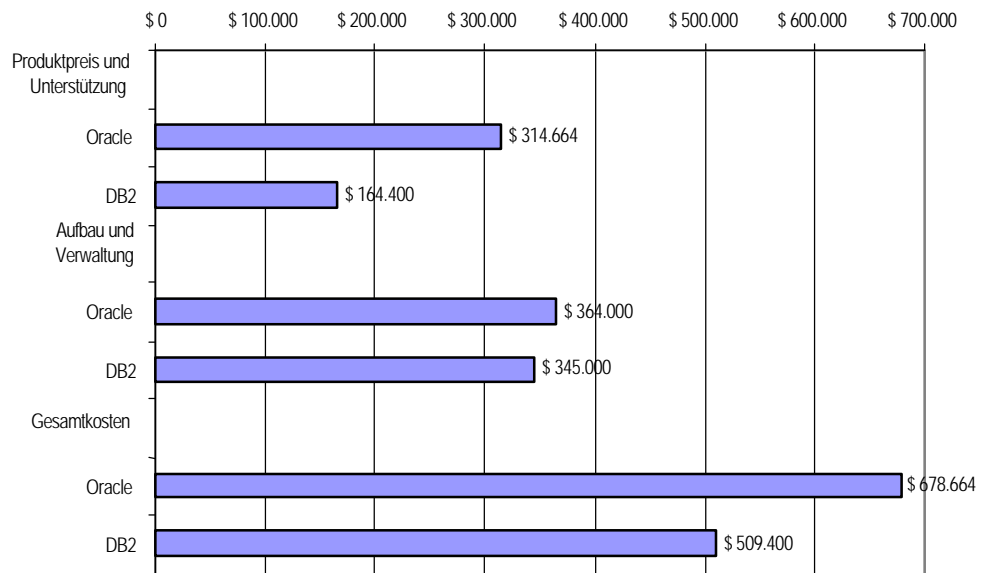
Bei personalbezogenen Aktivitäten kann der höhere Automatisierungsgrad von DB2 für die laufende Verwaltung den Aufwand für Besprechungen, Terminierung und Koordinierung von Tasks um bis zu 20% reduzieren.

Teil IV. Szenarios

KAPITEL 9. SZENARIOS

In Teil III dieses Dokuments wurden die speziellen Effizienzunterschiede zwischen Oracle9i und DB2 aufgezeigt. In diesem Kapitel werden die Auswirkungen der unterschiedlichen Datenbankeffizienz auf die TCO auf Fünfjahresbasis ausgewertet. In der Analyse werden diese Auswirkungen in drei verschiedenen Szenarios ausgewertet: 4-Prozessor-OLTP, 64-Prozessor-OLTP und Internet. Die Berechnungen des Arbeitsaufwands ergeben sich aus der Kombination der Daten aus den Kapiteln 5, 6 und 7. Kunden können zur Planung ihrer Datenbankprojekte natürlich auch angepasste Szenarios erstellen.

ABBILDUNG 11:
OLTP-Szenario

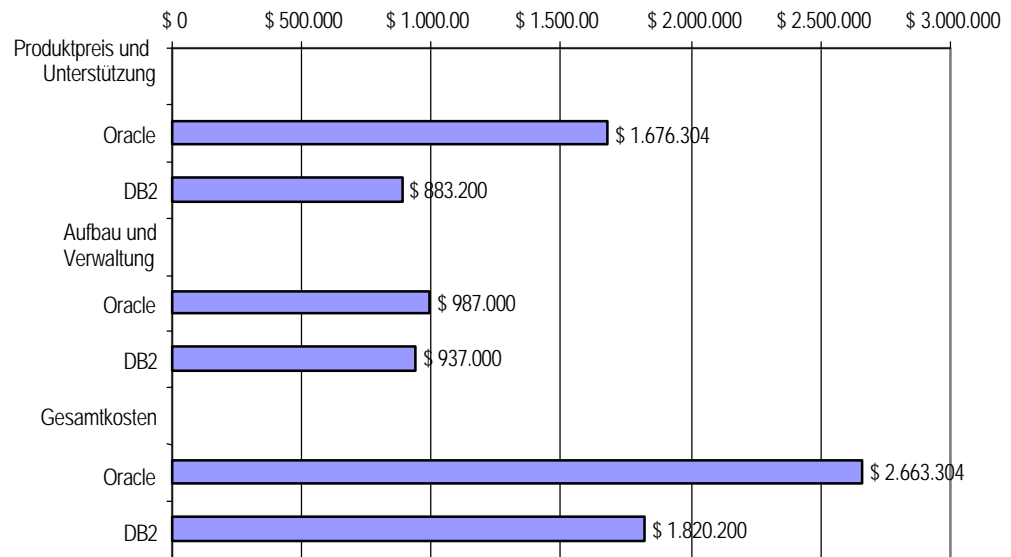


Das RDBMS des Vier-Prozessor-OLTP-Systems befindet sich auf einem Vier-Prozessor-500-MHz-RISC-System mit 50 GB Festplattenspeicher, 200 Benutzern und Serviceverträgen für Software-Upgrades und 24x7. Der Arbeitsaufwand zur Datenbankeinstellung wird als ein internes 13-Wochen-Projekt angenommen, an dem ein DBA mit einem Jahresgehalt von \$ 104.000 und drei Programmierer und Modellentwickler mit \$78.000 p.a. arbeiten. Nach der Erstellung wird für das System halbtags ein DBA mit \$ 78.000 p.a. benötigt, unter der Leitung eines DBAs mit \$ 104.000 p.a., der für das Projekt 20 % seiner Arbeitszeit aufwendet.

In diesem Szenario bietet DB2 UDB in allen ausgewerteten Kostenkategorien (Software, Services, Entwicklung und Verwaltung) einen Kostenvorteil. Die Kosten für die DB2 UDB-Software und -Services betragen nur 52 % der Kosten für Oracle und bilden den größten Sparfaktor. Dieser starke Preisvorteil wird leicht relativiert, da Software und Service weniger als die Hälfte der Gesamtkosten des Projekts ausmachen. Bei den Kosten für Aufbau und Verwaltung

bietet DB2 gegenüber Oracle einen gemäßigeren Vorteil von 5% - 7%. Bei diesem OLTP-Szenario auf Fünfjahresbasis liegen die Gesamtkosten für das DBMS bei nur 75% der Kosten einer Oracle9i-Implementierung desselben Projekts.

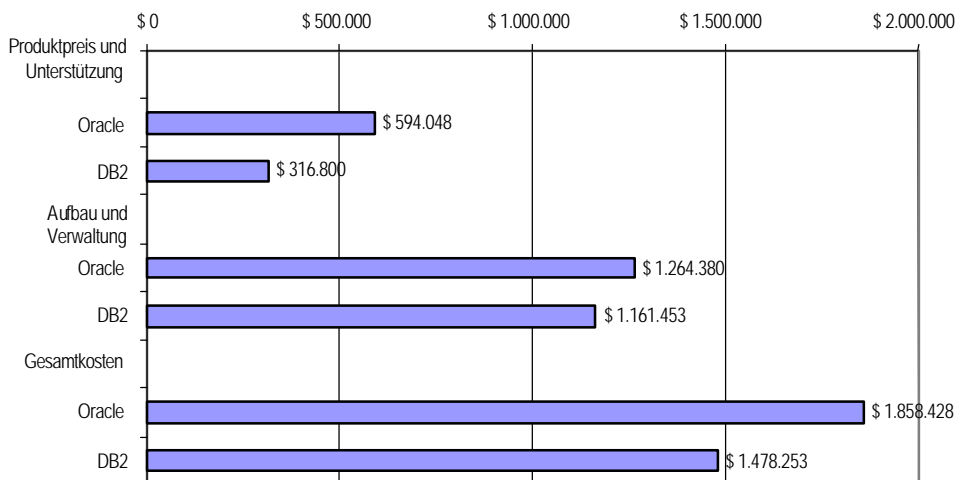
ABBILDUNG 12:
Szenario für großes
OLTP-System



Das RDBMS eines großen OLTP-Systems befindet sich auf einem 64-Wege-600-MHz-RISC-System mit 2 TB Festplattenspeicher, 3 Millionen Transaktionen pro Tag, 2200 Benutzern und Serviceverträgen für Software-Upgrades und 24x7. Der Arbeitsaufwand zur Datenbankerstellung wird als ein internes 26-Wochen-Projekt angenommen, an dem ein DBA mit einem Jahresgehalt von \$104.000 und drei Programmierer und Modellentwickler mit \$ 78.000 p.a. arbeiten. Nach der Erstellung werden für das System ein Vollzeit-DBA mit \$ 78.000 p.a. und ein Vollzeit-DBA mit \$ 104.000 p.a. benötigt.

In diesem Szenario bietet DB2 UDB in allen ausgewerteten Kostenkategorien (Software, Services, Entwicklung und Verwaltung) einen Kostenvorteil. Die Kosten für die DB2 UDB-Software und -Services betragen nur 53 % der Kosten für Oracle9i. Diese Datenbank wird durch große Volumen, aber einfache Logik gekennzeichnet, so dass die Personalkosten weniger als die Hälfte der Gesamtkosten ausmachen. Insgesamt liegen in diesem Szenario eines größeren OLTP-Systems auf Fünfjahresbasis die Kosten für DB2 UDB bei nur 68% der Kosten einer Oracle9i-Implementierung desselben Projekts.

ABBILDUNG 13:
Internet-Szenario



Das Web-fähige Datenbanksystem befindet sich auf einem Vier-Prozessor-500-MHz-RISC-System mit 50 GB Festplattenspeicher, einer unbegrenzten Anzahl Benutzer sowie Serviceverträgen für Software-Upgrades und 24x7. Der Arbeitsaufwand zur Datenbankerstellung wird als ein internes 13-Wochen-Projekt angenommen, an dem drei DBAs mit einem Jahresgehalt von \$ 104.000 und fünf Programmierer und Modellentwickler mit \$ 78.000 p.a. arbeiten. Zusätzlich sind für das Projekt ein Consultant mit \$ 1.500 pro Tag und ein Consultant mit \$ 2.000 pro Tag erforderlich. Nach der Erstellung werden für das System ein Vollzeit-DBA mit \$ 78.000 p.a. und ein Vollzeit-DBA mit \$ 104.000 p.a. benötigt.

In diesem Szenario bietet DB2 UDB in allen ausgewerteten Kostenkategorien (Software, Services, Entwicklung und Verwaltung) einen Kostenvorteil. Die Kosten für die DB2 UDB-Software und -Services betragen nur 53 % der Kosten für Oracle9i und bilden den größten Sparfaktor. Trotz der hohen Personalkosten, bei denen DB2 UDB aufgrund seiner Effizienz einen Kostenvorteil von 8 % bietet, liegen in diesem Szenario auf Fünfjahresbasis die Gesamtkosten für DB2 UDB bei nur 80 % der Kosten einer Oracle9i-Implementierung desselben Projekts.

ANHANG: PREISÜBERSICHTEN⁴

PREISÜBERSICHT 1:
Listenpreis pro CPU – DB2
UDB EE 7.2 vs. Oracle9i EE

Benutzer/CPU	DB2	Oracle
10 Benutzer/CPU	\$ 20.000	\$ 8.000
25 Benutzer/CPU	\$ 20.000	\$ 20.000
50 Benutzer/CPU	\$ 20.000	\$ 40.000
100 Benutzer/CPU	\$ 20.000	\$ 40.000

ANMERKUNG

- Für Oracle wird der jeweils günstigere Preis aufgeführt, entweder auf Benutzerbasis oder auf Prozessorbasis.

PREISÜBERSICHT 2:
Listenpreise pro CPU – DB2
UDB 7.2 vs. Oracle9i
(Data Warehousing)

Benutzer/CPU	DB2	Oracle
10 Benutzer/CPU	\$ 35.500	\$ 14.000
25 Benutzer/CPU	\$ 35.500	\$ 35.000
50 Benutzer/CPU	\$ 35.500	\$ 70.000
100 Benutzer/CPU	\$ 35.500	\$ 70.000

ANMERKUNGEN

- Der Preis für DB2 UDB bezieht sich auf DB2 UDB EEE mit Data Warehouse Manager.
- Der Preis für Oracle9i umfasst:
 - Enterprise Edition,
 - Partitioning und
 - Real Application Clusters (RAC).
- Für Oracle wird der jeweils günstigere Preis aufgeführt, entweder auf Benutzerbasis oder auf Prozessorbasis.

⁴ Die Preise entstammen Preislisten vom Dezember 2001 und können ohne weitere Ankündigung geändert werden.

**PREISÜBERSICHT 3:
 DB2 UDB 7.2 vs. Oracle9i
 (Skalierbarkeit Cluster)**

	1-Prozessor-System		4-Prozessor-System	
	DB2	Oracle	DB2	Oracle
10 Benutzer/CPU	\$ 25.000	\$ 14.000	\$ 100.000	\$ 56.000
25 Benutzer/CPU	\$ 25.000	\$ 35.000	\$ 100.000	\$ 140.000
50 Benutzer/CPU	\$ 25.000	\$ 70.000	\$ 100.000	\$ 280.000
100 Benutzer/CPU	\$ 25.000	\$ 70.000	\$ 100.000	\$ 280.000

	8-Prozessor-System		16-Prozessor-System	
	DB2	Oracle	DB2	Oracle
10 Benutzer/CPU	\$ 200.000	\$ 112.000	\$ 400.000	\$ 224.000
25 Benutzer/CPU	\$ 200.000	\$ 280.000	\$ 400.000	\$ 560.000
50 Benutzer/CPU	\$ 200.000	\$ 560.000	\$ 400.000	\$ 1.120.000
100 Benutzer/CPU	\$ 200.000	\$ 560.000	\$ 400.000	\$ 1.120.000

	24-Prozessor-System	
	DB2	Oracle
10 Benutzer/CPU	\$600.000	\$336.000
25 Benutzer/CPU	\$600.000	\$840.000
50 Benutzer/CPU	\$600.000	\$1.680.000
100 Benutzer/CPU	\$600.000	\$1.680.000

ANMERKUNGEN

- Der Preis für DB2 bezieht sich auf DB2 UDB 7.2 Enterprise – Extended Edition.
- Der Preis für Oracle9i bezieht sich auf Oracle9i Enterprise Edition mit Real Application Clusters und Partitioning.
- Für Oracle wird der jeweils günstigere Preis aufgeführt, entweder auf Benutzerbasis oder auf Prozessorbasis.

	1-Prozessor-System		4-Prozessor-System	
	DB2	Oracle	DB2	Oracle
10 Benutzer/CPU	\$ 23.250	\$ 9.760	\$ 90.000	\$ 37.088
25 Benutzer/CPU	\$ 23.250	\$ 24.400	\$ 90.000	\$ 80.000
50 Benutzer/CPU	\$ 23.250	\$ 46.360	\$ 90.000	\$ 165.920
100 Benutzer/CPU	\$ 23.250	\$ 46.360	\$ 90.000	\$ 165.920

	8-Prozessor-System		16-Prozessor-System	
	DB2	Oracle	DB2	Oracle
10 Benutzer/CPU	\$ 168.000	\$ 70.272	\$ 320.000	\$ 132.736
25 Benutzer/CPU	\$ 168.000	\$ 165.920	\$ 320.000	\$ 312.320
50 Benutzer/CPU	\$ 168.000	\$ 312.320	\$ 320.000	\$ 624.640
100 Benutzer/CPU	\$ 168.000	\$ 312.320	\$ 320.000	\$ 624.640

	24-Prozessor-System	
	DB2	Oracle
10 Benutzer/CPU	\$ 480.000	\$ 199.104
25 Benutzer/CPU	\$ 480.000	\$ 468.480
50 Benutzer/CPU	\$ 480.000	\$ 878.400
100 Benutzer/CPU	\$ 480.000	\$ 878.400

PREISÜBERSICHT 4:
Rabatt Service für ein Jahr
– DB2 UDB 7.2 vs.
Oracle9i (SMP)

ANMERKUNGEN

- Die Preise gelten für die Enterprise Edition.
- Für Oracle wird der jeweils günstigere Preis aufgeführt, entweder auf Benutzerbasis oder auf Prozessorbasis.

	1-Prozessor-System		4-Prozessor-System	
	DB2	Oracle	DB2	Oracle
10 Benutzer/CPU	\$ 29.063	\$ 17.080	\$ 105.000	\$ 61.488
25 Benutzer/CPU	\$ 29.063	\$ 40.565	\$ 105.000	\$ 145.180
50 Benutzer/CPU	\$ 29.063	\$ 76.860	\$ 105.000	\$ 273.280
100 Benutzer/CPU	\$ 29.063	\$ 66.097	\$ 105.000	\$ 235.021

	8-Prozessor-System		16-Prozessor-System	
	DB2	Oracle	DB2	Oracle
10 Benutzer/CPU	\$ 210.000	\$ 116.144	\$ 400.000	\$ 218.624
25 Benutzer/CPU	\$ 210.000	\$ 273.280	\$ 400.000	\$ 546.560
50 Benutzer/CPU	\$ 210.000	\$ 546.560	\$ 400.000	\$ 881.328
100 Benutzer/CPU	\$ 210.000	\$ 470.041	\$ 400.000	\$ 881.328

	24-Prozessor-System	
	DB2	Oracle
10 Benutzer/CPU	\$ 600.000	\$ 327.936
25 Benutzer/CPU	\$ 600.000	\$ 768.600
50 Benutzer/CPU	\$ 600.000	\$ 1.537.200
100 Benutzer/CPU	\$ 600.000	\$ 1.537.200

PREISÜBERSICHT 5:
Rabatt Service für ein Jahr
– DB2 UDB 7.2 vs.
Oracle9i
(Skalierbarkeit Cluster)

ANMERKUNGEN

- Der Preis für DB2 bezieht sich auf DB2 UDB 7.2 Enterprise – Extended Edition.
- Der Preis für Oracle9i bezieht sich auf Oracle9i Enterprise Edition mit Real Application Clusters und Partitioning.
- Für Oracle wird der jeweils günstigere Preis aufgeführt, entweder auf Benutzerbasis oder auf Prozessorbasis.

Produkt	US-Dollar	EURO
Enterprise Edition	\$ 20.000	€ 23.600
Enterprise Extended Edition	\$ 25.000	€ 29.500
Warehouse Manager	\$ 10.500	€ 12.390
Relational Connect	\$ 3.750	€ 4.425

PREISÜBERSICHT 6:
Ausgewählte Preise in US-Dollar und Euro – DB2 UDB 7.2

ANMERKUNGEN

- Quelle: IBM U.S. Marketing.

- Die Preise waren im Dezember 2001 gültig.
- Die Rabatte und Servicegebühren unterliegen weltweit denselben Vertragsbedingungen. Die proportionalen Preisunterschiede sind ähnlich oder identisch.
- Der Preis für Relational Connect wird pro Datenquelle berechnet. Die übrigen Preise gelten pro Prozessor.

PREISÜBERSICHT 7:
Ausgewählte Preise in US-
Dollar und Euro – Oracle9i

Produkt	US-Dollar		EURO	
	Benannter Benutzer	Pro Prozessor	Benannter Benutzer	Pro Prozessor
Enterprise Edition	\$ 800	\$ 40.000	€ 934	€ 46.695
Diagnosepaket	\$ 20	\$ 1.000	€ 23	€ 1.167
Optimierungspaket	\$ 20	\$ 1.000	€ 23	€ 1.167
Änderungsverwaltungs- paket	\$ 20	\$ 1.000	€ 23	€ 1.167
Real Application Clusters	\$ 400	\$ 20.000	€ 467	€ 23.348
Partitioning	\$ 200	\$ 10.000	€ 233	€ 11.674

ANMERKUNGEN

- Quelle: Oracle-Preisliste vom 16. Juli 2001.
- Die Rabatte und Servicegebühren unterliegen weltweit denselben Vertragsbedingungen.