

# Einsatz von Oracle 12c in der Praxis

Jörg Hildebrandt  
Hewlett-Packard GmbH  
17.03.2015



# Über mich

## Jörg Hildebrandt

### *privat*

- ▶ 47 Jahre, verheiratet, 3 Kinder
- ▶ wohnhaft in Weimar (Thüringen)
- ▶ Hobbies: Fahrradfahren, Gleitschirmfliegen

### *beruflich*

- ▶ seit 1997 mit Oracle-Datenbanken beschäftigt
- ▶ Entwickler, DBA, SAP Consultant, Projektmanager

### *DOAG*

- ▶ aktiv seit 2001: Regionalgruppe Jena/Thüringen, Vorstand in zwei Legislaturperioden, Leiter der Special Interest Group „Oracle+SAP“

### *derzeit*

- ▶ leitender Solution Architekt bei HP Technology Services im Bereich Datenbank-gestützte Web Services
- ▶ Stichworte: Blade Systems, Oracle RAC, ASM/ACFS, OID



# Der Einsatz von Oracle 12c in der Praxis

## Agenda

**1**

Motivation

**2**

Multitenant Database Option

Was ist neu?

Begriffe

Architektur

Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten

**3**

Advanced Compression Option

**4**

Advanced Security Option

**5**

Objekt-Partitionierung

**6**

Ressourcen-Management

**7**

Neue Features für Entwickler

**8**

Lizenzierung der Oracle-Umgebung

# Der Einsatz von Oracle 12c in der Praxis

## Agenda

**1**

**Motivation**

**2**

**Multitenant Database Option**

**Was ist neu?**

**Begriffe**

**Architektur**

**Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten**

**3**

**Advanced Compression Option**

**4**

**Advanced Security Option**

**5**

**Objekt-Partitionierung**

**6**

**Ressourcen-Management**

**7**

**Neue Features für Entwickler**

**8**

**Lizenzierung der Oracle-Umgebung**

# Motivation

Die neusten Releases der Oracle-Datenbank beinhalten einige interessante Features, um den Betrieb von Datenbanken effizienter zu gestalten.

Mit den Vorbereitungen zur Implementierung vom DB-Release 12c bietet sich aufgrund eines vollzogenen **Architekturwechsels im System** insbesondere die Möglichkeit, über brandneue, wie auch über bewährte, aber noch nicht im Einsatz befindliche Features neu nachzudenken und diese ggf. einzuführen.

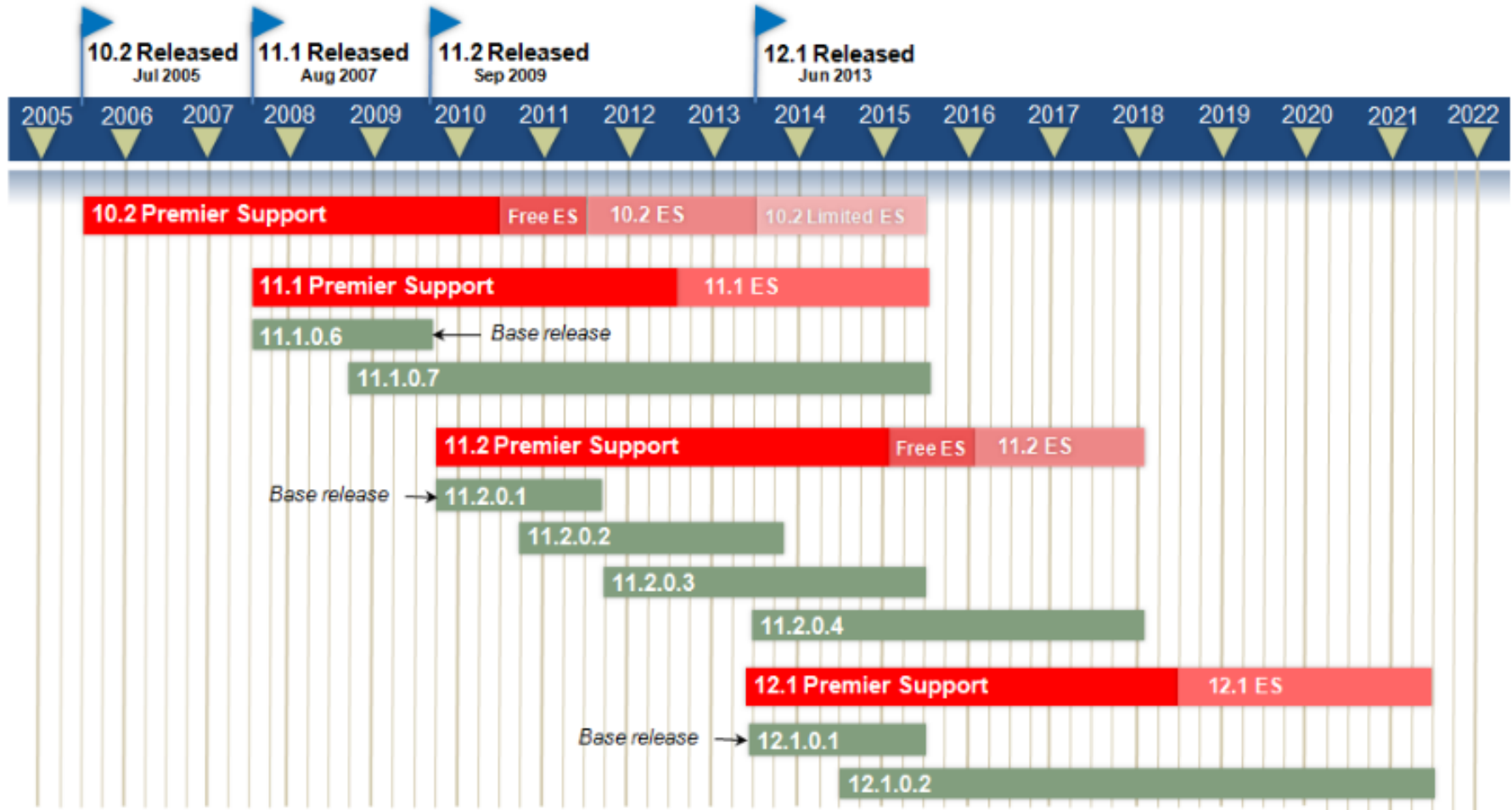
**Insbesondere die folgenden Parameter lassen sich damit positiv beeinflussen**

- ▶ Bessere Absicherung von Betrieb und Daten
- ▶ Effizientere Ausnutzung der technischen Ressourcen
- ▶ Performance-Steigerung im Betrieb
- ▶ Kürzere Wartungszeiten durch effiziente Prozesse und spezielle Umgebungen
- ▶ Möglichkeit der Neugestaltung von DB Services

Darüber hinaus kann auch abhängig von der Oracle Support Matrix ein Datenbank-Release-Wechsel erforderlich sein.

# Motivation

## Database Patch Set Release Roadmap – MOS Note 742060.1



Legend: **Release** **Patch Set** **ES = Extended Support**

# Der Einsatz von Oracle 12c in der Praxis

## Agenda

**1**

Motivation

**2**

Multitenant Database Option

Was ist neu?

Begriffe

Architektur

Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten

**3**

Advanced Compression Option

**4**

Advanced Security Option

**5**

Objekt-Partitionierung

**6**

Ressourcen-Management

**7**

Neue Features für Entwickler

**8**

Lizenzierung der Oracle-Umgebung

# Multitenant Database Option

## Was ist neu?

- ▶ Optionale, neue Datenbankarchitektur, welche es erlaubt, mehrere sogenannte „Pluggable Databases“ in einer mandantenfähigen „Container Datenbank“ zu betreiben
- ▶ Bis Version 11g: Datenbanksystem besteht grundsätzlich aus zwei Komponenten: der Datenbank selbst in Form von Dateien und einer oder mehrerer Instanzen in Form von Betriebssystemprozessen und Hauptspeicher
- ▶ Ab Version 12c: Etablierung einer weiteren Komponente, der sog. Container-Datenbank (CDB), die zentrale Funktionen und Prozesse beinhaltet, wie Memory und Hintergrundprozesse, Kontroll- und Redolog-Dateien, Undo Tablespaces, sowie den Teil vom Oracle Dictionary, der statische, ein bestimmtes DB-Release-bezogene Daten beinhaltet.



# Multitenant Database Option

## Begriffe

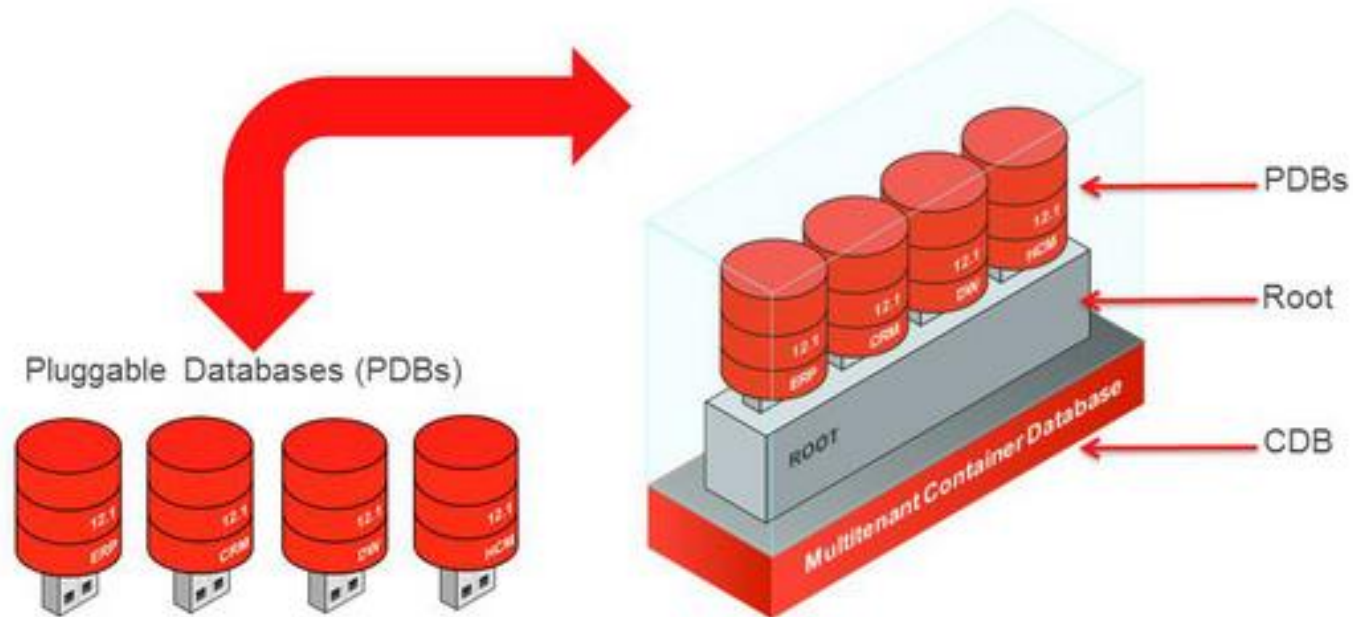
- ▶ **Pluggable Database (PDB):** Die PDB ist eine für Anwendungen genutzte Datenbank, die unter Verwendung der neuen Architektur betrieben wird. Sie enthält alle Anwendungsdaten samt Data Dictionary, Datenbankbenutzer usw.
- ▶ **Container Database (CDB):** Es handelt sich um den Container, in den die PDBs eingeklinkt werden. Alle PDBs innerhalb einer CDB benutzen die gleiche Datenbankversion. Diese wird durch die CDB vorgegeben.
- ▶ **Non-CDB:** Die Non-CDB ist eine Oracle-Datenbank, die nach herkömmlicher Architektur unter Oracle 12c betrieben wird.
- ▶ **Seed-DB:** Unter dem Begriff Seed-DB versteht man ein Datenbanktemplate, mit dem sehr schnell eine neue PDB erzeugt werden kann. Jede CDB enthält genau eine Seed-DB mit dem Namen PDB\$SEED

# Multitenant Database Option

## Architektur

### Multitenant Architektur in Oracle 12c

Komponenten einer Multitenant Container Database (CDB)



# Multitenant Database Option

## Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten allgemein

- ▶ Konsolidierung und Einsparung von Ressourcen und Betrieb von wesentlich mehr Datenbanken auf einem System gegenüber der klassischen Architektur
  - ▶ Prozesse, RAM und große Teile des Data Dictionaries sind nur einmal vorhanden
  - ▶ Archive Logs werden zentral auf CDB-Ebene geschrieben
  - ▶ Backup, Restore und Recovery erfolgen auf CDB-Ebene, Restore und Recovery ist auch auf PDB-Ebene möglich
  - ▶ Data Guard wird zentral auf CDB-Ebene eingerichtet
  - ▶ Der 12c-Kernel ist Multithreading-fähig
- ▶ Mobilität: „Unplug“ / „Plug“: Die kompletten PDBs lassen sich auch schnell und einfach von einer CDB in eine andere aus- und wieder einstöpseln.

# Multitenant Database Option

## Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten allgemein

- ▶ **Maintenances:** Patching und Migrationen erfolgen auf CDB-Ebene. Ist eine CDB einmal gepatcht, so sind es, auf zentrale Komponenten bezogen, automatisch auch alle darin enthaltenen PDBs
  - ▶ **Achtung!** Leider wurde die Trennung von System- und Nutzerebene noch nicht vollständig umgesetzt. Somit reichen Upgrades auf CDB-Ebene nicht aus. Auch in der PDB muss weiterhin ein Skript zur Umsetzung von Strukturen ausgeführt werden, was den Vorteil zur Minimierung der Downtime zunichte macht. Blosses Ausklinken aus der alten und Einklinken in die neue Umgebung genügt somit nicht!
  - ▶ Wenn im Umfeld möglich, kann man mit jeweils einem zweiten Oracle-Home pro Release und Patchset arbeiten. Bei dieser Variante ist aber gerade bei großen Umgebungen ein straffer Patchplan notwendig, um mit nur zwei Oracle-Homes auszukommen.

# Multitenant Database Option

## Beispiele und Anwendungsmöglichkeiten

### ▶ Patching

- Durchführung quartalsmäßig auf Basis der von Oracle herausgegebenen Patchset Updates (PSUs), ggf. zuzüglich ergänzender Einzel-Patches
- Initiale Bereitstellung von neuen CDBs pro Server, welche die Änderungen des jeweils nächsten Patchzyklus bereits enthalten, sobald ein neues PSU von Oracle publiziert wird
- Verschieben von PDBs in das andere Oracle-Home und Durchführung von Nacharbeiten pro PDB
- Löschen von CDBs sobald sie von keiner PDB mehr benutzt werden

### ▶ Schnelle Bereitstellung von Vergleichsumgebungen

- System Refresh mittels RMAN Cloning einer PDB und Vermeidung von Export/Import
- schnelles Einklinken in beliebige Test- und Entwicklungsumgebung

# Multitenant Database Option

## Beispiele und Anwendungsmöglichkeiten

- ▶ **Möglichkeit der Bereitstellung einer Wartungsumgebung für Applikations-Updates**
  - Separate Hardware
  - Verbindung zu SAN und Netzwerk wie von DB-Instanzen benötigt
  - Zuweisung der gesamten Ressourcen der Umgebung zu dem/den in Wartung befindlichen DB-Service(s)

### **Vorteile**

- Durchführung von Applikations-Wartungen in geschützter Umgebung
- Deutliche Verringerung des Wartungszeitraums
- Sehr geringer Einfluss von Applikations-Updates auf produktive Umgebungen
- Erweiterte Möglichkeiten zur Wiederherstellbarkeit eines Systems durch Nutzung der Flashback-Funktionalität und **ohne** Restore und Recovery

# Multitenant Database Option

## Randbemerkungen

- ▶ Durch die Ausspaltung in CDB und PDBs kann nicht mehr mit „/ as sysdba“ gearbeitet werden. Betriebsprozesse (Backup, Monitoring, System Management) müssen somit rechtzeitig umgebaut werden, damit die Umgebungen weiterhin wie gewohnt zu betreiben sind. Derzeit haben ggf. auch Oracle-interne Tools noch Probleme mit dieser Änderung (z.B. **dbca** und **opatch**). Somit sind ausreichende Tests vor einer Umstellung notwendig.
- ▶ Bei Verwendung von „Threaded Execution“ ist darauf zu achten, Prozesse auf OS-Ebene nicht mit „kill -9“ zu beenden. Damit würden sich unerwünschte Nebeneffekte einstellen. Vielmehr kann auch weiterhin „alter system kill session“ verwendet werden. Im RAC-Umfeld ist die Nutzung von „Threaded Execution“ derzeit noch gänzlich nicht zu empfehlen, da beim Einsatz **srvctl** nicht mehr funktioniert.

# Der Einsatz von Oracle 12c in der Praxis

## Agenda

**1**

Motivation

**2**

Multitenant Database Option / Pluggable Database

Was ist neu?

Begriffe

Architektur

Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten

**3**

Advanced Compression Option

**4**

Advanced Security Option

**5**

Objekt-Partitionierung

**6**

Ressourcen-Management

**7**

Neue Features für Entwickler

**8**

Lizenzierung der Oracle-Umgebung



# Advanced Compression

## ► Vorteile allgemein

- Weniger I/O
- Weniger Platzbedarf im Memory (SGA)
- Geringerer Storage-Verbrauch über alle Stages
- Kleinere Backups und weniger Daten im Netztransfer
- Geringere Transfervolumina mit verbundenen Systemen (z.B. Oracle Data Guard)
- Anwendbar auf alle Daten oder ausgewählte Objekte
- Unterscheidung zwischen Archiv- und Bewegungsdaten möglich

## ► Erfordernisse und Nachteile

- Datenbank-Option muss lizenziert werden
- Höheres Aufkommen an Redologs, da Komprimierung und Dekomprimierung mitprotokolliert werden

# Advanced Compression

## ▶ Archivdaten

- Basic Table Compression (seit Release 9i)

## ▶ Bewegungsdaten

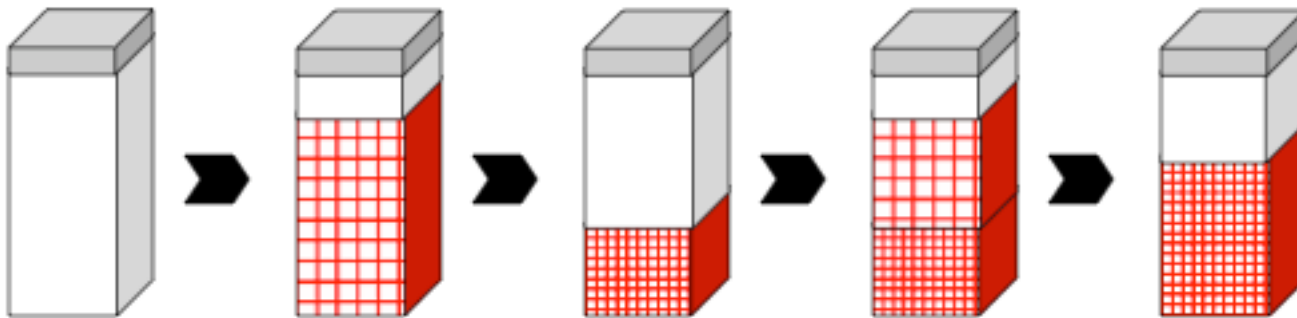
- Advanced Row Compression (seit Release 11g)
- Advanced Index Compression (seit Release 12c)
- Compression for Unstructured Data (Advanced LOB Deduplication and Compression)
- Compression for Backup Data
- Advanced Network Compression
- Data Guard Redo Transport Compression
- Optimization for Flashback Data Archive History Tables
- Storage Snapshot Optimization und spezielle Algorithmen für bestimmte Hardware
- Online Move Partition inklusive Komprimierung



# Advanced Compression

## Advanced Row Compression

- ▶ Intelligenter Batch-Algorithmus
  - ▶ Zeilenbasiert
  - ▶ Duplikate werden in „Symboltabelle“ ausgelagert
  - ▶ Komprimierung nach dem Erreichen eines Schwellwertes im Datenbankblock
  - ▶ Arbeit des Komprimierungsprozesses im Hintergrund
  - ▶ Geringer CPU-Bedarf
  - ▶ Geringer Einfluss auf die OLTP-Performance eines Systems (Write Operations)
  - ▶ Zahlreiche neue Features mit 12c (z.B. Heat Map und Automatic Data Optimization)



# Advanced Compression

## Advanced Index Compression

- ▶ Neue Form von Index-Komprimierung (seit Release 12c)
  - ▶ Verkleinerung aller unterstützter Indextypen
  - ▶ Komprimierung auf Blocklevel
  - ▶ Sicherstellung der benötigten Performance beim Zugriff
  - ▶ Charakteristiken der Indizes müssen vor der Komprimierung nicht bekannt sein
    - Keine Voranalyse und keine Sperrung von Indizes mehr notwendig
    - Garantie des optimalen Komprimierungsfaktors

1	A	X	1	A	1	ROWID1
1	A	X	1	B	2	ROWID2
1	A	X	2	A	3	ROWID3
1	A	Y	1	B	4	ROWID4
1	A	Y	3	C	5	ROWID5
1	A	Y	3	C	6	ROWID6
1	A	Y	3	D	7	ROWID7
1	B	X	1	A	1	ROWID8
1	B	X	1	A	2	ROWID9
1	B	X	1	C	3	ROWID10
1	B	X	3	A	4	ROWID11
1	B	X	3	C	5	ROWID12
1	B	X	3	C	6	ROWID13

12      22      30      28      15      0

# Der Einsatz von Oracle 12c in der Praxis

## Agenda

**1**

Motivation

**2**

Multitenant Database Option / Pluggable Database

Was ist neu?

Begriffe

Architektur

Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten

**3**

Advanced Compression Option

**4**

Advanced Security Option

**5**

Objekt-Partitionierung

**6**

Ressourcen-Management

**7**

Neue Features für Entwickler

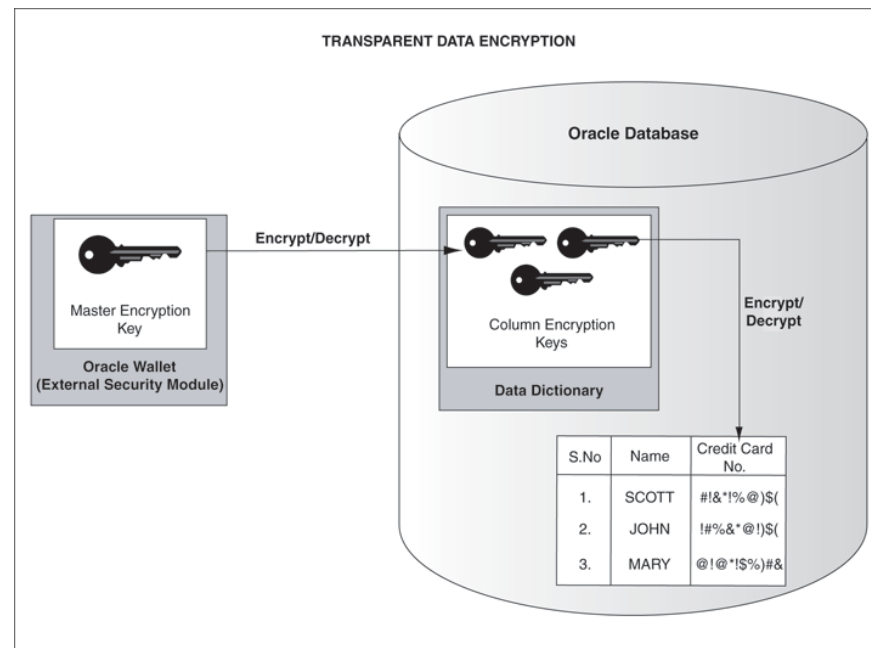
**8**

Lizenzierung der Oracle-Umgebung

# Advanced Security Option

## ► Transparent Data Encryption (TDE)

- Verschlüsselung von Daten beim Schreiben in die Datenbank
- Entschlüsselung beim applikationsseitigen Lesen
- Zugriffskontrolle seitens der Datenbank
- Keine Änderung von SQL-Code und keine Konfigurationsänderungen seitens der Applikation

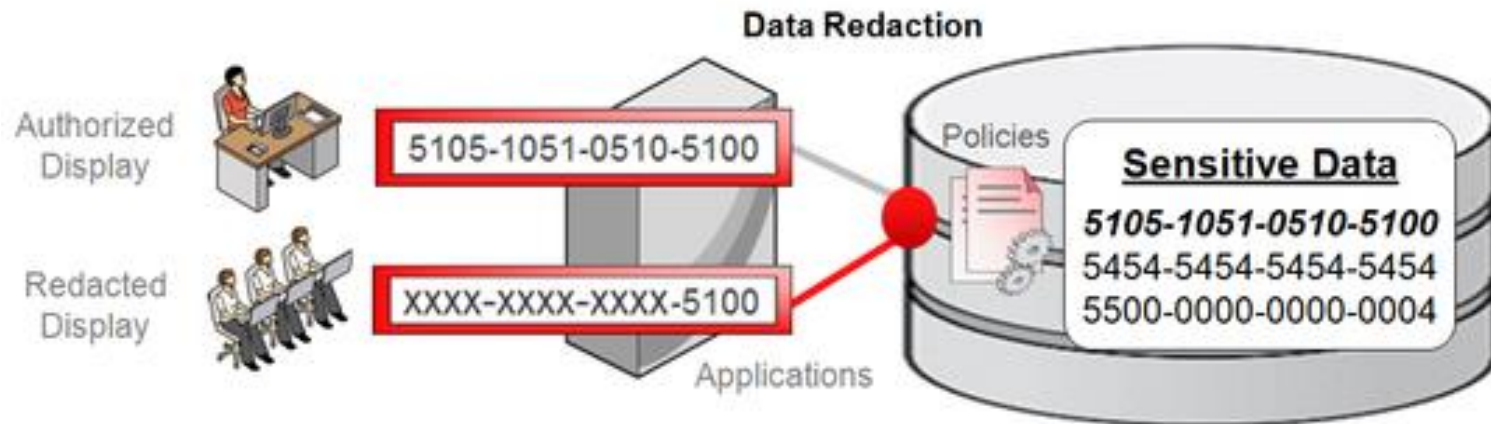


# Advanced Security Option

## ▶ Oracle Data Redaction

Maskierung von Daten, die Ergebnisse von Queries gering privilegierter Nutzer oder Applikationen sind, Basis für die Maskierung ist eine Redaction Policy

Ziel der Maskierung ist der Schutz von sensiblen Daten bei der Anzeige am User-Frontend



# Der Einsatz von Oracle 12c in der Praxis

## Agenda

**1**

Motivation

**2**

Multitenant Database Option / Pluggable Database

Was ist neu?

Begriffe

Architektur

Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten

**3**

Advanced Compression Option

**4**

Advanced Security Option

**5**

Objekt-Partitionierung

**6**

Ressourcen-Management

**7**

Neue Features für Entwickler

**8**

Lizenzierung der Oracle-Umgebung



# Objekt-Partitionierung

- ▶ Reduzierung der Datenmengen, die eine einzelne Abfrage bewegen muss
- ▶ Verteilung der Daten einer Tabelle und der darunter liegenden Indizes auf mehrere Unterstrukturen
- ▶ Verfügbar bereits seit Oracle Release 8i
- ▶ Verschiedene Varianten
  - ▶ Range Partitioning – Aufteilung der Daten nach Zeitintervallen (z.B. Jan2014, Feb2014)
  - ▶ List Partitioning – Aufteilung der Daten nach explizit genannten Werten (z.B. 10, 20)
  - ▶ Hash Partitioning – Gleichverteilung der Daten über vordefinierte Partitionen
  - ▶ Composite Partitioning – Kombination verschiedener Partitionierungstechniken



- ▶ Interval Partitioning – Automatisches Anlegen von Partitionen für Range Partitioning
- ▶ Reference Partitioning – Automatisches Anlegen von abhängigen Partitionen

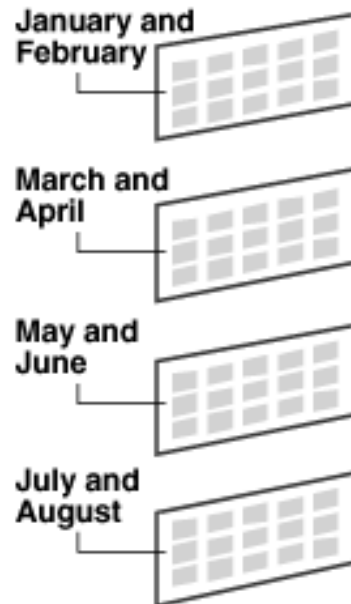
# Objekt-Partitionierung

## Konzepte im Überblick

List Partitioning



Range Partitioning



Hash Partitioning



# Der Einsatz von Oracle 12c in der Praxis

## Agenda

**1**

Motivation

**2**

Multitenant Database Option / Pluggable Database

Was ist neu?

Begriffe

Architektur

Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten

**3**

Advanced Compression Option

**4**

Advanced Security Option

**5**

Objekt-Partitionierung

**6**

Ressourcen-Management

**7**

Neue Features für Entwickler

**8**

Lizenzierung der Oracle-Umgebung

# Ressourcen-Management

## Abgrenzbarkeit von DB-Instanzen und DB-Services

### Beispiel für Soft Limits

- ▶ Maximal sollen **pro DB Service** nie mehr als 500 Betriebssystem-Prozesse oder mehr als 5% des dem Server zur Verfügung stehenden Hauptspeichers / CPU-Zyklen / I/O-Kapazität verwendet werden.
- ▶ Maximal sollen **in einer Oracle-Instanz** nie mehr als 50 DB Services betrieben werden.
- ▶ Maximal sollen **pro Oracle-Cluster** nie mehr als 80% des zur Verfügung stehenden Hauptspeichers / CPU-Zyklen / I/O-Kapazität verwendet werden.

Werden die o.a. Limits dauerhaft überschritten, kann eine Neuparametrisierung oder ein Umzug von DB-Services, der Neuaufbau einer Oracle-Instanz oder das Hinzufügen eines neuen Blades der gleichen Kategorie ins Oracle Cluster erfolgen.

### Beispiel für Hard Limits

- ▶ **Instance Caging:** Zuordnung des um 1 verminderten Maximalwertes an technisch zur Verfügung stehenden CPU-Cores zu einer DB-Instanz
- ▶ **Service Caging:** Sämtliche in einer DB-Instanz betriebenen DB-Services dürfen nie mehr als 80% der generell nutzbaren CPU-Ressourcen verwenden (Ressource-Profile)

Sollte ein höherer CPU-Bedarf entstehen, muss im Einzelfall über Neuparametrisierung oder ein Umzug entschieden werden.

# Der Einsatz von Oracle 12c in der Praxis

## Agenda

**1**

Motivation

**2**

Multitenant Database Option / Pluggable Database

Was ist neu?

Begriffe

Architektur

Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten

**3**

Advanced Compression Option

**4**

Advanced Security Option

**5**

Objekt-Partitionierung

**6**

Ressourcen-Management

**7**

Neue Features für Entwickler

**8**

Lizenzierung der Oracle-Umgebung

# Neue Features für Entwickler

- ▶ Invisible or Hidden Columns  
Anzeige von Spalten nur bei direkter Adressierung
- ▶ Large Network Buffers and Advanced Network Compression  
Unterstützung großer Session Data Units und Verringerung des Daten-Durchsatzes
- ▶ Transaction Guard  
Generisches Tool zur Ermittlung des Commit-Status nach Verbindungsabbruch
- ▶ Application Continuity  
Sicherstellung der Verfügbarkeit eines DB-Services an der Applikation bei Nutzung von RAC oder Active Data Guard
- ▶ Improved Security for Java in the Database and JDBC  
Erweitertes Rechtekonzept und Policy Management für Java Runtime-Umgebung, Erweiterungen im Sicherheitskonzept wie Unterstützung der Kerberos-Authentifizierung, SHA-2- und Windows-Authentifizierung (NTS), Unterstützung von JDBC 4.1 und JDK 1.7
- ▶ SQL Translation Framework  
Konvertierung von non-Oracle SQL-Statements anderer Datenbanken in Oracle-SQL

# Neue Features für Entwickler

- ▶ Tables with Valid-Time Support

Unterlegung von Datensätzen mit einem „Gültigkeits-Stempel“ zur Kontrolle dieser seitens der Applikation, wird auch bei der Nutzung von Flashback eingesetzt

- ▶ Generierung interaktiver Reports in Oracle Application Express (APEX)

Selektion der Daten, Sortieren, Filtern, Hinzufügen von Berechnungen, Arbeiten mit Spreadsheets

- ▶ .NET-Unterstützung

Angebot von Komponenten zur Vereinfachung der Entwicklung mit verschiedenen Oracle-Entwicklertools

- ▶ Database Migration Assistant for Unicode

Tool-Unterstützung zur Vermeidung von Migrationsfehlern, zur Beschleunigung des Verfahrens und zur Begrenzung des Aufwandes

# Neue Features für Entwickler

## ► In-Memory Database Option

- Ergänzung der zeilenorientierten Ablage von Daten für transaktionalen Verarbeitung durch die spaltenorientierte Ablage von Daten für Data Warehouse-Systeme
- Jede Tabelle die das In-Memory-Feature nutzt wird sowohl Zeilen- als auch Spaltenorientiert abgelegt.
- Beide Formate sind ständig aktiv und transaktional konsistent.
- Typische Abfragen von Data Warehouse-Systemen können wesentlich schneller beantwortet werden.
- Unterstützung des Features durch Ermittlung von Verwendungsstatistiken zur Laufzeit (Heat Map) und das Automatic Data Optimization (ADO) Feature, d.h. der dem automatischen Verschieben und Komprimieren von Daten entsprechend vorher definierter Policies



**1**

**Motivation**

**2**

**Multitenant Database Option / Pluggable Database**

**Was ist neu?**

**Begriffe**

**Architektur**

**Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten**

**3**

**Advanced Compression Option**

**4**

**Advanced Compression**

**5**

**Objekt-Partitionierung**

**6**

**Ressourcen-Management**

**7**

**Neue Features für Entwickler**

**8**

**Lizenzierung der Oracle-Umgebung**

# Lizenzierung der Oracle-Umgebung

**Es empfiehlt sich dringend, die Nutzung neuer Features auch im Hinblick auf notwendige Lizenzen zu planen**

Im Rahmen dieser Präsentation wurde mindestens über die folgenden Optionen und Packs gesprochen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit).

## Optionen

- ▶ Multitenant Database
- ▶ Oracle RAC
- ▶ Partitioning
- ▶ Advanced Compression
- ▶ Advanced Security
- ▶ Oracle Data Guard

## Packs

- ▶ Diagnostic and Tuning

# Lizenzierung der Oracle-Umgebung

Aktuelle Informationen zu Oracle-Lizenzen und die Anrechnung von Prozessor-Cores sind auf der Oracle-Webseite zu finden. Nachfolgend einige hilfreiche Links ohne Gewähr bezüglich ihrer Aktualität.

- ▶ Lizenzbestimmungen Oracle

[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/license.112/e47877.pdf](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/license.112/e47877.pdf)

- ▶ Preisliste Technologieprodukte

<http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/technology-price-list-070617.pdf>

- ▶ Anrechnungen von Core-Faktoren

<http://www.oracle.com/us/corporate/contracts/processor-core-factor-table-070634.pdf>

# Fragen und Diskussion

