

Wie Oracle-kompatibel ist DB2 oder ist DB2 das bessere Oracle? Uwe Simon, T-Systems International GmbH

Der Oracle-Kompatibilitätsmodus von DB2 9.7.4



Übersicht

- Einsatz alternativer Datenbanken
- Der Oracle-Kompatibilitätsmodus von DB2
- Kompatibilitätsaspekte
- Beispielhafte Ergebnisse
- Summary

Motivation

- Wer hat sich nicht schon mal über Oracle's Lizenzkosten, Lizenzpolitik, Support etc. geärgert?
- Wenn man eine größere Anzahl von Oracle-Datenbanken betreibt, stellt sich früher oder später die Frage nach realistischen Alternativen zum RDBMS von Oracle.
 - Verhandlungsposition gegenüber Oracle stärken
 - Technische Vorteile/Alternativen
 - Möglichkeit eines kostengünstigeren Betriebs
- Einige Mitbewerber preisen dabei den „unkomplizierten“ Wechsel von Oracle auf Ihr Datenbanksystem an
- Die Erfahrung zeigt, dass dies oft wesentlich komplexer ist, als in der Planung vorgesehen



Beurteilung alternativer RDBMS

- Bei der Beurteilung der Alternativen (nicht nur für DB2) müssen Fragen beantwortet werden wie z.B.
 - Welche laufenden Kosten verursacht/spart das alternative RDBMS?
 - Wie ermittelt man die notwendigen Anpassungen?
 - Was kostet die Softwareanpassung, was kostet die Migration?
 - Wie bekommt man das Know-How für Entwicklung/Betrieb eines alternativen RDBMS?
 - Wie sieht es mit der Performanz aus?
 - Welche Risiken birgt eine Umstellung?
 - ...
- Die Motivation des Oracle-Kompatibilitätsmodus von DB2 ist vorrangig die Reduktion der Umstellungskosten bzw. -aufwände



Übersicht

- Einsatz alternativer Datenbanken
- Der Oracle-Kompatibilitätsmodus von DB2
- Kompatibilitätsaspekte
- Beispielhafte Ergebnisse
- Summary

Gründe für einen Oracle-Kompatibilitätsmodus?

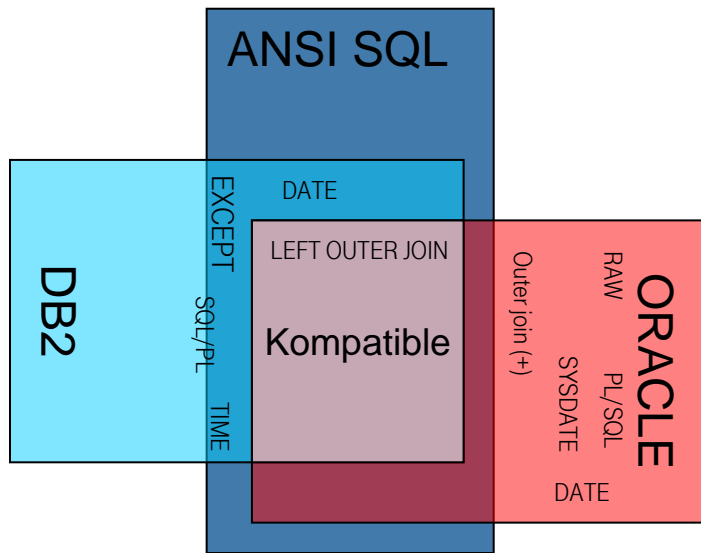
- Alle RDBMS-Hersteller sagen, dass sie ANSI-SQL unterstützen. Damit bräuchte man eigentlich keinen Kompatibilitätsmodus
- Jeder Hersteller hat aber zusätzlich auch herstellerspezifische SQL-Erweiterungen
 - SQL-Syntax
 - Datentypen
 - DB-Programmiersprache
- Code, der nur die gemeinsamen Funktionen aus ANSI-SQL nutzt ist „kompatibel“
- Probleme macht der Code, der herstellerspezifische Erweiterungen nutzt
- Das Verhalten von Transaktionen ist bei den verschiedenen RDBMS unterschiedlich (Isolation Levels, Multiversion Concurrency)
- Der Oracle-Kompatibilitätsmodus von DB2 berücksichtigt auch Oracle-spezifische Erweiterungen



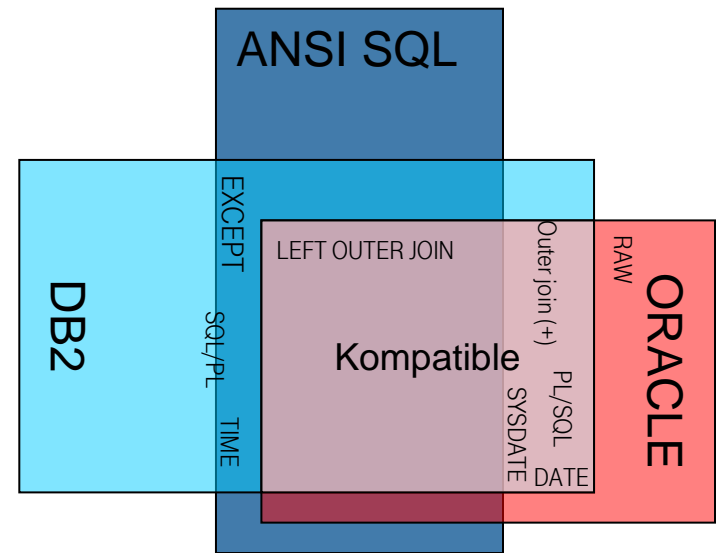
Warum einen Oracle-Kompatibilitätsmodus?

- Ohne Kompatibilitätsmodus laufen unter DB2 nur Funktionen aus der Schnittmenge zwischen DB2 und Oracle.
- Mit Oracle-Kompatibilitätsmodus vergrößert sich die Menge der unter DB2 lauffähigen Oracle-Funktionalitäten

Ohne Kompatibilitätsmodus



Oracle-Kompatibilitätsmodus



Beispiele für Inkompatibilitäten

Oracle	DB2
SELECT ... FROM tab1 a, tab2 b WHERE a.id=b.id(+)	SELECT ... FROM tab1 a RIGHT OUTER JOIN tab2 b ON (a.id=b.id)
INSERT INTO tab1 (id, text) VALUES (seq1.NEXTVAL, 'abc')	INSERT INTO tab1 (id, text) VALUES (NEXTVAL FOR seq1, 'abc')
SELECT SYSDATE FROM DUAL	VALUES CURRENT_TIMESTAMP oder SELECT CURRENT_TIMESTAMP FROM SYSIBM.SYSDUMMY1;
SELECT ... FROM tab1 MINUS SELECT ... FROM tab2;	SELECT ... FROM tab1 EXCEPT SELECT ... FROM tab2;
CREATE TABLE tab1 (id NUMBER, text VARCHAR2(100), inserted_at DATE);	CREATE TABLE tab1 (id INTEGER, text VARCHAR(100), inserted_at TIMESTAMP);
SELECT ... FROM tab1 WHERE ... FOR UPDATE NOWAIT	SET CURRENT LOCK TIMEOUT NOT WAIT; SELECT ... FROM tab1 WHERE ... FOR UPDATE; SET CURRENT LOCK TIMEOUT NULL;
SELECT ... FROM tab1 WHERE int_id='12345'	SELECT ... FROM tab1 WHERE int_id=CAST('12345' AS INT)

Konfiguration des Oracle-Kompatibilitätsmodus in DB2

- Da einige Funktionalitäten bei Oracle anders als bei DB2 funktionieren muss das Verhalten hier umgeschaltet werden (Oracle-Kompatibilitätsmodus).

DB2 unterstützt mehrere Level von Oracle-Kompatibilität
(einige können auch noch nach dem Anlegen einer Datenbank geändert werden)

- ROWNUM, DUAL
 - Datentypen NUMBER, VARCHAR2, DATE
 - Outer Join mit (+),
 - Hierarchische Queries mit CONNECT BY
 - PL/SQL, System-Packages
 - Data-Dictionary
-
- Aktivierung mit Kommando: `db2set DB2_COMPATIBILITY_VECTOR=ORA`
 - Anmerkung: Die freien Version DB2 Express-C unterstützt nicht alle Level (z.B. kein PL/SQL)



Kompatibilitätsversprechen

- Mit dem Oracle-Kompatibilitätsmodus verspricht IBM bei existierenden Datenbanken eine Kompatibilität von 90-99%
- Was ist von dieser Aussage zu halten?
- Im folgenden wird hier auf Details zu einzelnen Kompatibilitätsaspekten eingegangen
- Funktionalitäten, die 100% kompatibel sind, werden nicht weiter dargestellt. Das ist die Grunderwartung eines Kompatibilitätsmodus
- An Beispielen (die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben) wird dargestellt, was ggf. nicht kompatibel ist



Übersicht

- Einsatz alternativer Datenbanken
- Der Oracle-Kompatibilitätsmodus von DB2
- Kompatibilitätsaspekte
- Beispielhafte Ergebnisse
- Summary

DML

- Kompatibilität für SELECT/INSERT/UPDATE/DELETE/MERGE
 - Tabelle DUAL
 - Pseudo-Spalten (ROWNUM etc.)
 - Die gängigen SQL-Funktionen (TO_DATE, TO_CHAR etc.) werden unterstützt. Bei den Tests waren alle genutzten SQL-Funktionen vorhanden
 - Die Oracle Nonstandard-Konstrukte (+) und CONNECT BY funktionieren
- Die Kompatibilität ist hier sehr gut

PL/SQL

- Die Oracle PL/SQL- Konstrukte FUNCTION, PROCEDURE, PACKAGE, PACKAGE BODY werden unterstützt
- Die verwendeten Parameterübergaben etc. sind kompatibel
- In den Tests wurde das Konstrukt SUBTYPE vermisst

- Das EXCEPTION-Handling war nicht komplett lauffähig, da die SQL-Fehlercodes/Messages unterschiedlich sind
- Package PRAGMA werden nicht unterstützt
- Beim PL/SQL Test fiel auf, dass statt NUMBER(38) maximal NUMBER(31) funktioniert



System-Packages, System-Views

- Die wichtigsten Systemviews aus ALL_/DBA_/USER_ sind vorhanden
- Es gibt systembedingte Unterschiede bei den Spalten
- Es existieren auch die geläufigen DBMS-Packages wie DBMS_JOB, DBMS_UTILITY, DBMS_SQL
- Im Test wurden die recht nützlichen Packages DBMS_APPLICATION_INFO und DBMS_LOCK (hier Funktion SLEEP) vermisst

Systemview ALL_OBJECTS	
Oracle 11.2.0.2	DB2 9.7.4
OWNER	OWNER
	OBJECT_SCHEMA
OBJECT_NAME	OBJECT_NAME
SUBOBJECT_NAME	
OBJECT_ID	OBJECT_ID
DATA_OBJECT_ID	DATA_OBJECT_ID
OBJECT_TYPE	OBJECT_TYPE
CREATED	CREATED
LAST_DDL_TIME	LAST_DDL_TIME
TIMESTAMP	TIMESTAMP
STATUS	STATUS
TEMPORARY	TEMPORARY
GENERATED	GENERATED
SECONDARY	
NAMESPACE	
EDITION_NAME	

Performanz

- Es gibt Unterschiede bei Objekt-Partitionierung und Indizierung.
 - Es gibt nur RANGE-Partitionierung und keine Subpartitions
 - Es gibt keine Bitmap-Indexe
- Datenkompression ist bei DB2 effizienter (Dictionary based)
- Das Gegenstück zu DBMS_STATS ist RUNSTATS (nicht kompatibel)
- Optimizer-Hints sind nicht kompatibel, die DB2-Lösung ist aber geschickter, da hier fehlerhafte Optimizer-Hints eine SQL-Warnung liefern

```
SELECT * FROM test_tab WHERE id=123  
/*<OPTGUIDELINES> <IXSCAN TABLE='tab' INDEX='ind' /> </OPTGUIDELINES>* /;
```

```
ID          TEXT  
-----
```

```
SQL0437W  Performance of this complex query may be sub-optimal.  Reason  
code: "13".  .. SQLSTATE=01602
```

```
0 record(s) selected with 1 warning message printed
```

Fehlerbehandlung

- Die Fehlercodes sind trotz Kompatibilitätsmodus nicht identisch
- Das EXCEPTION Handling bedarf der Überarbeitung

Fehler	Oracle 11.2.0.2	DB2 9.7.4
Tabelle nicht zugreifbar	-942 ORA-00942: Tabelle oder View nicht vorhanden	-204 SQL0204N "UWE.YY" is an undefined name.
Unique values for the index key.	-1 ORA-00001: Unique Constraint (UWE.XX_PK) verletzt	-803 SQL0803N One or more values in the INSERT statement, UPDATE statement, or foreign key update caused by a DELETE statement are not valid because the primary key, unique constraint or unique index identified by "1" constrains table "UWE.XX" from having duplicate



Transaktionsverhalten

- Die Multi Version Concurrency von Oracle wird im Kompatibilitätsmodus unterstützt. Lesende Sessions werden dadurch ggf. nicht mehr durch schreibende Sessions blockiert
- Das Oracle-Konstrukt
SELECT ... FROM tab1 WHERE ... FOR UPDATE NOWAIT
kann nur über
SET CURRENT LOCK TIMEOUT NOT WAIT;
SELECT ... FROM tab1 WHERE ... FOR UPDATE;
SET CURRENT LOCK TIMEOUT NULL;
abgebildet werden
- Anmerkung: Zusätzlich können auch Daten gelesen werden, die in noch offenen Transaktionen geändert/geschrieben wurden (noch kein COMMIT).
SELECT ... FROM tab1 WHERE ... WITH UR

Security

- Accounts
 - DB2-Accounts müssen normalerweise als OS-Accounts existieren, Kennwort wird gegenüber OS geprüft, Account kann dort auch LDAP-Account sein
- Schemata
 - Können auch ohne Account existieren
- Berechtigungen
 - Systemberechtigungen weichen ab
- ROLES
 - Funktionieren wie bei Oracle (werden aber auch in DDLs berücksichtigt).
 - Es gibt zusätzlich GROUPS, die aus OS/LDAP kommen
- Applikationen, die Oracle-Accounts anlegen müssen in diesem Teil überarbeitet werden



Applikationsschnittstelle

- Voraussetzung: SQL-Statements funktionieren im Kompatibilitätsmodus
- JDBC/ODBC
 - Installation des DB2-Treibers und Ändern des Connectstrings sollten ausreichen.
- Embedded-SQL
 - Die Syntax für DB-Connect ist anders
EXEC SQL CONNECT TO :dbname USERID :username PASSWORD :password
 - Recompile und Link mit DB2-Libraries ist notwendig
- OCI
 - Wird bereitgestellt, die hauptsächlich genutzten OCI-Funktionen sind vorhanden
 - Recompile und Link mit DB2-Libraries ist notwendig
- In allen Fällen muss die Fehlerbehandlung in der Applikation wegen abweichender Fehlercodes überprüft werden



SQLPlus

- Das Gegenstück zu SQLPLUS heißt clppplus
- Die Standardnutzung wird
clppplus -nw username@host:port @script
sein (-nw verhindert, das clplus unter *NIX ein neues X11-Fenster öffnet)
- Gängige SQLPLUS-Anweisungen (SET SPOOL ON etc.) werden unterstützt
- Bezeichner die ein „\$“ enthalten bereiten Probleme, da \$xxx die Environment-Variable xxx
CREATE TABLE XX\$TA_XX(id NUMBER, text VARCHAR2(100));
macht dann typischerweise ein
CREATE TABLE XX(id NUMBER, text VARCHAR2(100));
- Der Aufruf von sqlplus muss in allen Skripts geändert werden
- Die Fehlerbehandlung in den Shellskripts muss überarbeitet werden



Verteilte Datenbanken

- Bei verteilten Datenbanken (Database-Links) ist nichts kompatibel
- Ist prinzipiell machbar mit
 - Oracle Database Gateway for ODBC (dg4odbc)
 - Oracle Heterogeneous Services
 - DB2 Federation Server
- Replikation ist auch möglich, wurde aber nicht getestet
- Verhalten bei Transaktionen und der Performanz ist aber deutlich unterschiedlich
- Eine Migration ist trotz Oracle-Kompatibilitätsmodus normalerweise nicht sinnvoll
- Zusätzliche Lizenzkosten zerstören hierbei ggf. den Business-Case



Übersicht

- Einsatz alternativer Datenbanken
- Der Oracle-Kompatibilitätsmodus von DB2
- Kompatibilitätsaspekte
- Beispielhafte Ergebnisse
- Summary

Beispielhafte Ergebnisse Plain SQL-Anwendung

- Relativ einfache Applikation ohne PL/SQL-Code
- SQL-Statements wurden aus V\$SQLAREA eingesammelt und geprüft

Objektyp	Anzahl	Erfolgreich	Kompatibilität	Kommentar
TABLE	17	16	94%	RAW Spalte
INDEX	26	26	100%	
VIEW				
SEQUENCE	17	17	100%	
TRIGGER				
PACKAGE				
FUNCTION				
PROCEDURE				
TYPE				
CONSTRAINTS				
Others	0	0		
Application-SQLs	103	103	100%	
Total	163	162	99%	

Beispielhafte Ergebnisse

Anwendung mit PL/SQL

- Sehr komplexe Applikation mit viel PL/SQL-Logik.
- SQL-Statements alle im PL/SQL-Code
- Festes Designpattern für die Packages/Prozeduren

Objektyp	Anzahl	Erfolgreich	Kompatibilität	Kommentar
TABLE	168	164	98%	Syntax PARTITION
INDEX	221	215	97%	Syntax PARTITION
VIEW	1	1	100%	
SEQUENCE	80	80	100%	
TRIGGER	56	56	100%	
PACKAGE	133	6 116	5% 87%	Mit SUBTYPE Ohne SUBTYPE
FUNCTION	3	0 3	0% 100%	Mit DBMS_APPLICATION_INFO Ohne DBMS_APPLICATION_INFO
PROCEDURE	31	2 31	6% 100%	Mit DBMS_APPLICATION_INFO Ohne DBMS_APPLICATION_INFO
TYPE	7	7	100%	
CONSTRAINTS	312	0	0%	ADD (...) Syntax
		312	100%	Änderung mit MigrationTool
Others	0	0		
Application-SQLs	357	357	100%	Nur PL/SQL-Aufrufe
Total	1369	888	65%	Ohne Anpassungen
		1342	98%	Leichte Anpassungen

Übersicht

- Einsatz alternativer Datenbanken
 - Der Oracle-Kompatibilitätsmodus von DB2
 - Kompatibilitätsaspekte
 - Beispielhafte Ergebnisse
- Summary

Summary

Anteil	Erfüllung	Kommentar
SQL	++	
PL/SQL	+	
DDL-Statements	+/-	Abweichungen Storage clauses etc. DB2-Migration-Toolkit konvertiert automatisch
Fehlercode	-	
Transactionsverhalten	++	
Database Links	-	Muss überarbeitet werden
Applikationsschnittstelle	+	Ggf. Recompile/Relink der Applikation
SQLPlus	+/-	OK für DDL-Skripts, komplexe Skripts nicht
Performanz	+/-	Das Performanzverhalten von DB2 ist anders als bei Oracle.
Performanztuning	-	Hier geht's nicht ohne DB2 Know-How
Security	+/-	Anderes Schema/User Konzept
Integration	+/-	Ggf. deutliche Anpassungen notwendig
Betriebliche Aspekte	-	Hier geht's nicht ohne DB2 Know-How

Summary

- Der Oracle-Kompatibilitätsmodus von DB2 hält, was versprochen wird. Die versprochenen Kompatibilitätsgrade von 90-99% sind mit realen Applikationen erreichbar. Die Oraclespezifischen SQL-Konstrukte, Datentypen und das Oracle-Transaktionsverhalten werden recht umfangreich abgebildet. Der Kompatibilitätsmodus ist aber nicht 100%
- Der Kompatibilitätsgrad für eine spezifische Applikation muss individuell geprüft werden. Ein „nicht-kompatibles“-Feature im Designpattern der Applikation/Datenbank kann dazu führen, dass die DB nicht unter DB2 im Oracle-Kompatibilitätsmodus lauffähig ist
- Interessant ist der Modus für Softwarehersteller, die eine zusätzliche Datenbank-Plattform unterstützen wollen.
- Ausgangsfrage: Ist DB2 das bessere Oracle?
 - Antwort: Jein
Manches funktioniert besser, manches funktioniert genauso gut, manches geht leider nicht. Es hängt wie so oft von den Anforderungen der Applikation ab.



Zeit für Fragen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Kontakt: uwe.simon@t-systems.com