

Open Source Datenbanksysteme

Jan Anlauff
janlauff@techfak

July 25, 2006

Überblick

- Datenbankserver: MySQL, MaxDB, PostgreSQL, Firebird
- Embedded Datenbanken: BerkeleyDB (XML), SQLite, Derby / IBM Cloudscape, HSQLDB, Daffondil One\$DB, db4o

MySQL - Überblick

- Duales Lizenzmodell
- Breite Userbasis, populärstes Opensource RDBMS (LAMP)
- Unterstützung in fast allen Programmiersprachen, MyODBC Interface
- AIX, BSD, HP-UX, Linux, Mac OS X, Netware, OS/2 Warp, QNX, IRIX, Sun, SCO, Tru64, Windows
- ANSI-C

MySQL - Features

- Mehrere Storage Engines (MyISAM für Lesegeschwindigkeit und Volltextsuche, InnoDB für Transactionen und ACID Compliance)
- SQL99 Subset
- Replikation (Master, mehrere Slaves)
- Unicode support, GIS
- 5.0: Stored Procedures, Triggers, Views, Foreign Keys

MySQL - Replication, Backup

- Warum: Hot Spare, einfachere Backups, Load Balancing, Testszenarios
- 1 Master, n Slaves. Master/Slave gleichzeitig möglich
- Master schreibt Binary Log, Slaves lesen es aus und führen die Queries aus
- 5.0: Multi-Master-Replication
- Backup: Dump, mysqlhotcopy mit (My)ISAM

MySQL - Clustering

- Synchrone Replikation, 1-4 Kopien im Cluster
- Automatische Partitionierung über Nodes (Maximal 48/63 Data Nodes)
- Alle Daten im Hauptspeicher, asynchroner Plattenabgleich
- Kein Single-Point-of-Failure, max 1600 Metadata Objects
- Alle Nodes müssen gleiche Architektur haben, Änderungen am Cluster-Setup nur durch Neustart, kein ALTER TABLE

MySQL - Administration

- CLI: mysql, mysqladmin
- MySQL Administrator (Windows, Linux und Mac OS X 10.3)
- MySQL Query Browser (Windows, Linux)
- PHPMyAdmin (Webbasiert, PHP)
- Users via GRANT

MaxDB

- Ursprünglich SapDB/Adabas D
- Uebernommen von MySQL AB, dual licensing
- SAP certified Enterprise RDBMS
- Online/Incremental Backups
- High availability: Cluster support, standby, hot standby, Snapshot
- OSs: HP-UX, AIX, Linux, Solaris SPARC, Windows

MaxDB - Werkzeuge, Benutzerklassen

- Operations: Installation Manager, Database Manager (DBMCLI, DBMGUI (Win), WebDBM), DB Analyzer
- Tools: SQL Studio (Win), WebSQL, Loader, Sync Manager, WebDAV
- Interfaces: SQLDBC, ODBC, JDBC, Perl, Python, PHP, SQLCLI
- Database Administrators: Kein Zugriff auf Daten/Benutzerverwaltung
- Database Users: Permissions/Ownerships auf Tabellen/Feldern

MaxDB - Aufbau

- Datenbankinstanz: Data + Log Volume
- Automatic Space Management / Automatic I/O Workload-Balancing
- Cost Based SQL Optimizer, immer im Transaktionsmodus
- Recovery: Backups+Logfiles
- Backup: Hot Backup, Parallelisierung, Automatic Log Backup
- Graphisch über den Database Manager möglich

PostgreSQL

- Postgres entsteht in den 80ern in Berkeley, durch den Projektleiter von Ingres
- Endet '95 mit Version 4.0 - BSD-Lizenz, Weiterentwicklung durch Studenten → PostgreSQL 6.0

PostgreSQL Features

- Eigene (komplexe) Typdefinitionen (mit Vererbung) und Operatoren möglich, Domains
- Stored Procedures und Functions u.a. in
 - PL/PgSQL
 - Scripting-Wrapper (Perl, Python, Tcl, Ruby)
 - C/C++, Java
 - The R Statistical Language
- PostGIS

PostgreSQL Features continued

- Multi-Version Concurrency Control
- Rules: Server-Side Logic die den "Query Tree" einer Query modifiziert
- Indizes auf Ausdrücke, Teiltabellen
- Triggers, Views, Transactions, SQL 92/99 Konformität
- Schemas: Benutzer / Gruppen Zugriffskontrolle über User, Host oder Datenbank

PostgreSQL Backup/HA

- Tablespaces
- Online Backup
- Savepoints
- Point in Time Recovery
- Drittanbieter/Projekte: Replication, Hot/Cold Standby

Firebird

- Borland InterBase Open Source Fork (FirebirdSQL Foundation)
- Modifizierte Mozilla Lizenz
- Viele SQL-99 / SQL-2003 features
- Linux, Windows, Unix FirebirdSQL Foundation
- Version 1.5 erster großer Milestone beim Portieren nach C++, aktuell 1.5.2
- angeblich gute Integration mit Java

Fazit

- MySQL: schnell für einfache Queries (MyISAM)
- MaxDB: Enterprise Datenbank
- PostgreSQL: Sehr vollständiges SQL-Subset, angenehme Entwicklung
- Firebird: Relativ neu / unbekannt, Delphi?

Berkeley DB

- Embedded Database C/Java-Library mit C, C++, Java, Perl, Python... Bindings
- Nicht relational, speichert Schlüssel/Werte Kombinationen
- Internes Storage System von MySQL, LDAP, Subversion, legacy
- ACID Transaktionen, fine-grained Locking, Hot Hackup, Replication
- Linux, MacOS X, QNX, UNIX, VxWorks, Windows...
- Footprint unter 500k, stark anpassbar

Berkeley DB XML

- Setzt auf Berkeley DB auf, C++ Library
- Speichert in und empfängt XML Datenstrukturen
- XQuery 1.0, XPath 2.0, XML Namespaces
- Container based Document Management
- Cost-Based Precompiling Query Engine

SQLite

- ACID-konformes RDBMS in schlanker C Library (unter 30k Zeilen)
- Public Domain, SQL-92
- CLI Interface, basic Transactions/Triggers
- Schnell und klein, schnell wachsende Unterstützung (PHP5)
- Kein Type-checking, nur paralleles Lesen

Derby / Cloudscape

- Ursprünglich IBM Cloudscape, Open Sourced via Apache Foundation als Derby
- Apache License, Subset von SQL-92, SQL-99, SQL-2003, SQL/XML
- Java based embedded complete transactional relational database, Kleiner Footprint (teilweise unter 100k)
- Multi-user, multi-threaded, transactions, row locking, isolation levels, lock deadlock detections, crash recovery, backup & restore, caching
- SQL: Views, Triggers, Procedures, Functions, Temp Tables, Foreign Key, Cost Based Optimizer

HSQLDB

- RDBMS in Java, basiert auf Hypersonic SQL
- BSD License, Subset von SQL-92, SQL-99 und SQL-2003
- JDBC Treiber, – OpenOffice
- Klein, schnell (Embedded und Server Modi), zuverlässig
- Minimaler Web server, in-memory Query und Management Tools (Applets)

db4o

- Objektdatenbank
- The One-Line-of-Code-Database
- Embeddable, 350 KB footprint
- Nativ zu Java und .NET
- Object-oriented replication, queries

Und sonst?

- Mckoi SQL (Java)
- SimpleSQL (Java/C++)
- Daffondil One\$DB (Java)
- www.polepos.org

Fazit

- Berkeley DB: sehr verbreitet, kein Relationsmodell
- SQLite: jung, schnell, die Datenbank für Zwischendurch
- Derby: Sehr klein
- HSQLDB: nach SQLite am schnellsten, ACID?