

Zdroje přednášky:

Oficiální dokumentace:

<http://dev.mysql.com/doc/refman/>

Doplňkové materiály:

www.devshed.com/c/a/MySQL/A-Technical-Tour-of-MySQL/

Seriály na abclinuxu.cz :

<http://www.abclinuxu.cz/>

[./clanky/navody/tvorba-databazi-v-mysql-i](#)

[./clanky/navody/sprava-databazi-v-mysql-i](#)

Case Study: Implementation of Integrity Constraints in Actual Database Systems. Maedeh Sharif Khodaei (DP, zima 2008)

dip.felk.cvut.cz/browse/pdfcache/maedes1_2008dipl.pdf

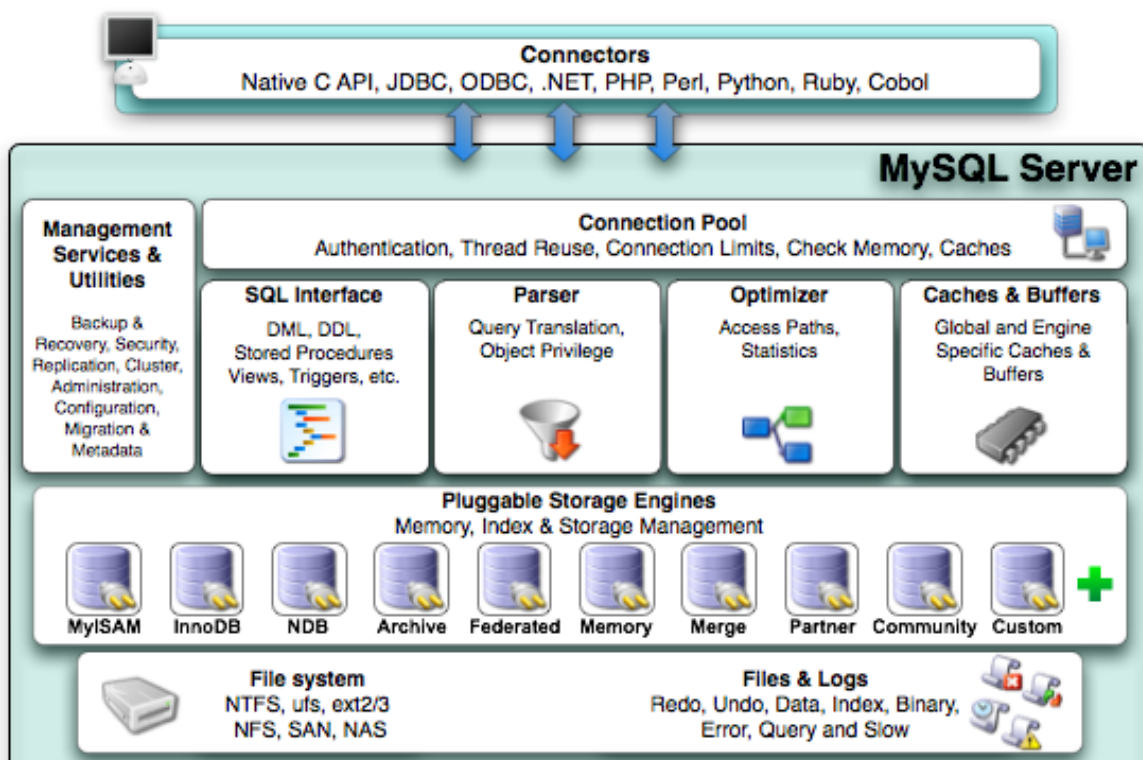
Osnova přednášky

- Historie MySQL
- Architektura
- Zajímavé a nestandardní rysy
- Běžná správa systému

Historie MySQL

- vývoj: MySQL AB (švédská firma)
od února 2008 Sun Microsystems
od dubna 2009 Oracle (?)
- dvojí licence: GNU a různé varianty placené podpory
(MySQL Enterprise, support 24/7 s 30 min response time
vs. Community)
- 1995 první verze (unix a linux)
- 1998 verze pro MS Windows
- 2001 verze 3.23 (leckde se používá dodnes)
- 2003 v 4.0 (unions)
- 2004 v 4.1 (R-trees and B-trees, subqueries, prepared statements)
- 2005 v 5.0 (cursors, stored procedures, triggers, views, XA transactions)
- 2005 v 5.1 (event scheduler, partitioning, plugin API, row-based replication, server log tables)
- verze 6.x s úplnou referenční integritou, úplnou podporou foreign keys, paralelním zpracováním dotazů, ...

Architektura MySQL I



Úložiště dat

- MyISAM
- InnoDB, Berkeley DB (BDB)
- memory, CSV, archive
- Falcon, Merge, Federated, Blackhole, Cluster, Mariam, ...

Default je MyISAM

- velmi rychlá
- textové indexy
- neumí transakce ani ref. integritu

Architektura MySQL III

Procesy a konfigurace:

- procesy a struktura přibližně stejná jako u PostgreSQL
 - ▶ daemon proces (obsluha instance, včetně funkce listenera)
 - ▶ logger
 - ▶ každý klientský proces jeden server proces
- konfigurace - soubor `my.cnf`
typicky `/etc/mysql/my.cnf`

Struktura úložiště

- datový adresář
typicky `/var/lib/mysql`
 - ▶ `./mysql` - metainformace
 - ▶ každá databáze má svůj adresář
 - ▶ každá tabulka samostatný soubor resp. několik souborů

Úložiště MyISAM

- výchozí storage engine, velmi populární
- 1 tabulka = 3 soubory
- `.frm` – deklarace tabulky
- `.MYD` – datové soubory (binární, úsporné uložení)
- `.MYI` – indexy (všechny)
- při pádu je nutné udělat full-table scan recovery
- cachování plně v režii OS ("paměť navíc je v serveru vždy plus")
- table-level locking
- tradičně rychlejší než InnoDB při častém čtení z databáze

Architektura MySQL V

Úložiště InnoDB

- plná podpora transakcí
- od října 2008 patří Oracle (akvizice Innobase), duální licence
- recovery pomocí přehrání logů
- vlastní optimalizace cachování
- typické ukládání dat podle primárního klíče ("Clustered Index")

- Typ úložiště lze nastavit pro každou tabulku:

```
CREATE TABLE foo (id INTEGER) ENGINE = INNODB;
```

Zajímavé rysy I

Datové typy

- `serial` zkratka za `bigint unsigned not null auto_increment unique`
- `timestamp` (unixové datum), existuje i `date` a `time`
- stringové typy mají atributy `character set` a `collate`
- různé varianty pro LOB
(`tiniblob`, `mediumblob`, `blob`, `text`, ...)
- typ `enum`
- typ `set` (`'value1'`, `'value2'`, ...)

Zajímavé rysy II

Transakční zpracování, referenční integrita

- zatím pouze **InnoDB** a **BDB**
umí **repeatable read** i **serializable**
- referenční integrita - pouze innodb (kompletně dle SQL92)
- InnoDB a BDB storage engines
zakoupeny firmou Oracle (2005, 2006)
zatím používání bez licence (příslib)
- Sun pracuje na dalších typech úložišť, ...

Zajímavé rysy III

Binární soubory `mysqld`

- **standard** – běžná varianta
- **max** – rozšířená funkcionalita
- **debug** – širší podpora ladění

Platí do verze 5.

Sun prosadil jednu společnou binárku (5.1 a dále).

Verze 6.0 se orientuje na podporu D-trace.

Zajímavé rysy IV

Indexy

závisí na storage engine:

- **MyISAM** – B-tree, R-tree, full-text indexy
- **InnoDB, Memory, NDB** – B-tree, hash
- **CSV** – žádné indexy

logy, online backup, PITR

- log vůbec nemusí být zapnutý !
- logovat lze:
 - ▶ datové a strukturální změny
 - ▶ chyby
 - ▶ dlouho trvající příkazy
- velikost, umístění a další parametry – `my.cnf` soubor

Zajímavé rysy V

administrace pomocí DML

Některé administrátorské úkony (vytvoření uživatele, přidání rolí, ...) lze v MySQL provést také pomocí DML příkazů na data dictionary (tabulka **users** v databázi **mysql**).

příkaz `flush privileges;`

tolerantní chování vůči chybám

Pomocí `sql_mode` lze nastavit různé tolerance pro vstupní data.

Příkazy `insert`, `update`.

```
SELECT @@GLOBAL.sql_mode;
```

```
SELECT @@SESSION.sql_mode;
```

možnosti: `ANSI`, `TRADITIONAL`, `ALLOW_INVALID_DATES`,

Základní administrace I

Práce s databázemi

- je třeba nastavit databázi, se kterou pracujeme
- `show databases;`
- `use database_name;`
- databáze **mysql** funguje jako data dictionary
- `use mysql;`
- `show tables;`

klient pro administraci *mysqladmin*

Základní administrace II

Uživatelé a role

- uživatelé jsou sdílení v rámci “clusteru”
- `mysql.user` a `my.cnf`
- `create user`
`insert into user (Host, User, Password) values (...);`
- `grant` lze také nahradit DML nad `mysql.user`
`GRANT ALL PRIVILEGES ON db.* TO david@'192.58.197.0' WITH GRANT OPTION;`
- `flush privileges;`

Základní administrace III

Exporty dat

- `mysqldump` (volby `lock`, resp. `opt` pro zachování konzistence)
export na úrovni clusteru, databáze, tabulky
volba znakové sady, (mnoho dalších parametrů: `parametr help`)
- specifická syntaxe příkazu `insert`
- export pomocí příkazu `select`:

```
SELECT * INTO OUTFILE
"/home/david/data/Zakaznici.txt"
FIELDS TERMINATED BY = ","
FROM Zakaznici
WHERE ID_Zakaznika < 10;
```


Importy dat

- `mysqlimport` – skript podobný `mysqldump`
- import pomocí příkazu `load data` podobný jako u PostgreSQL

```
LOAD DATA INFILE 'data.txt' INTO TABLE t1
FIELDS TERMINATED BY ',' ENCLOSED BY '"'
LINES TERMINATED BY '\n';
```

Základní administrace V

Zálohování a obnova databáze

- vše záleží na nastavení log (`my.cnf`)
implicitně žádné logování
- zapneme-li logování změn dat a datových struktur
lze dosáhnout chování typu:
 - ▶ online backup
 - ▶ PITR (Point In Time Recovery)

Heslo v mysql - sloupec Password v mysql.user

MySQL poskytuje různé standardní funkce pro šifrování (více dokumentace). Ale MySQL heslo je zabezpečeno vlastním algoritmem `sql/password.c`. Bezpečnost není velká, ale algoritmus je přímo zakompilován i v klientech.

Vizte: <http://lists.mysql.com/internals/1297>

Obsah sloupce `password` je výsledkem aplikace funkce `PASSWORD()`.

```
mysql> SELECT PASSWORD('badpwd');  
-> '*AAB3E285149C0135D51A520E1940DD3263DC008C'
```

Je to jednocestný algoritmus (hash).

Závěr



- open source RDBMS s miliony instalací
- LAMP, mj. Facebook, Wikipedia, Google, YouTube, ...
- GNU/GPL a proprietární licence
- švédská MySQL AB, SUN, Oracle
- jednoduchá, lehká, rychlá, vyvíjející se ...