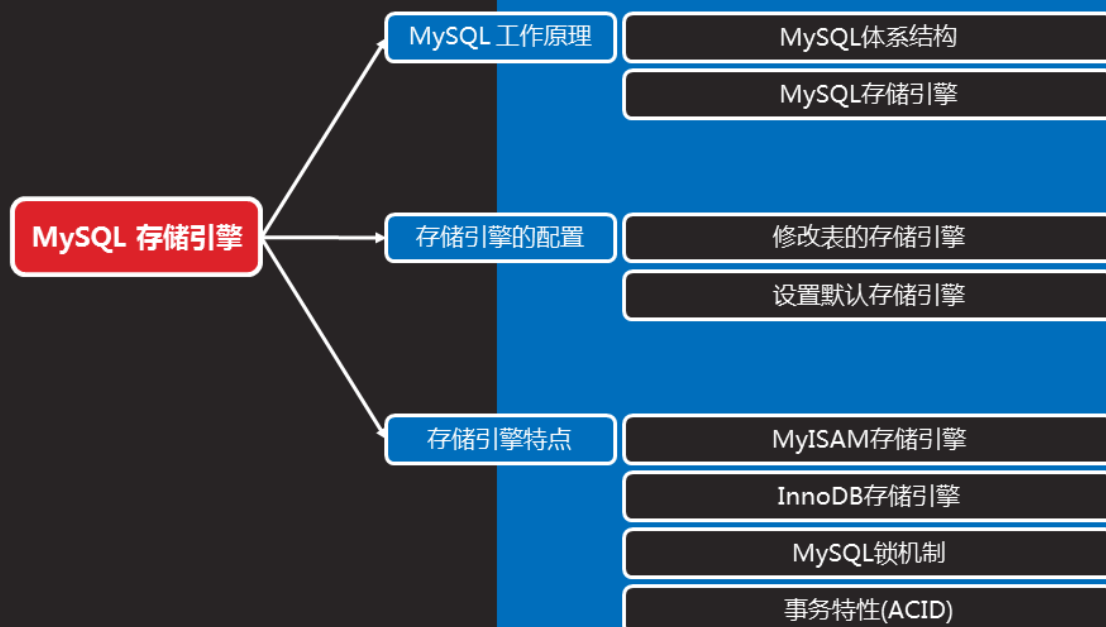


内容

上午	09:00 ~ 09:30	作业讲解和回顾
	09:30 ~ 10:20	MySQL存储引擎
	10:30 ~ 11:20	
	11:30 ~ 12:00	数据导入导出
下午	14:00 ~ 14:50	管理表记录
	15:00 ~ 15:50	匹配条件
	16:10 ~ 17:00	
	17:10 ~ 18:00	总结和答疑



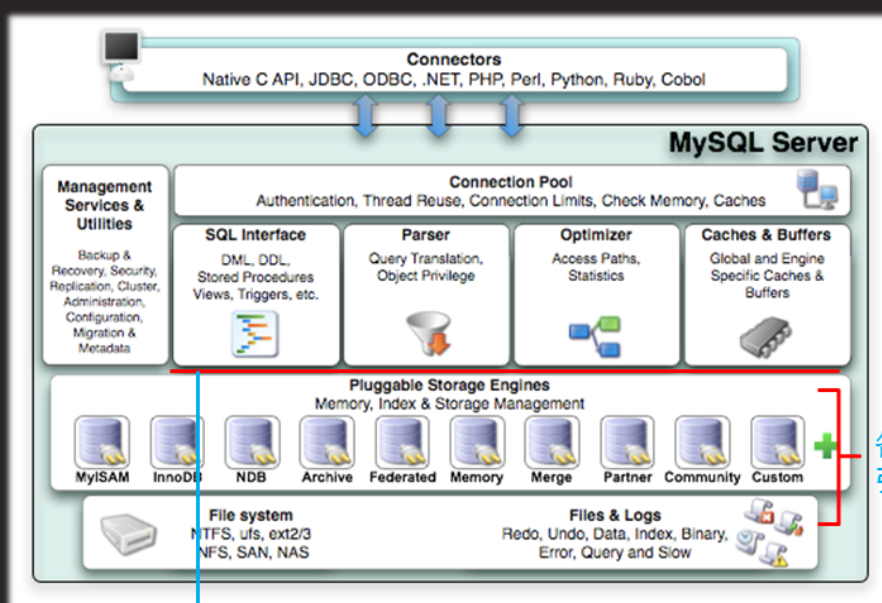
MySQL 存储引擎



MySQL 工作原理

MySQL体系结构

知识讲解



各种存储引擎组件

SQL接口/解析器/优化器/缓存

MySQL存储引擎

知识讲解

- 作为可插拔式的组件提供
 - MySQL服务软件自带的功能程序，处理表的处理器
 - 不同的存储引擎有不同的功能和数据存储方式
- 默认的存储引擎
 - MySQL 5.0/5.1 ---> MyISAM
 - MySQL 5.5/5.6 ---> InnoDB



MySQL存储引擎（续1）

知识讲解

- 列出可用的存储引擎类型
 - SHOW ENGINES; 或 SHOW ENGINES\G

```
mysql> SHOW ENGINES;
```

Engine	Support	Comment
PERFORMANCE_SCHEMA	YES	Performance Schema
CSV	YES	CSV storage engine
MRG_MYISAM	YES	Collection of identical MyISAM tables
BLACKHOLE	YES	/dev/null storage engine (anything you write to it disappears)
MyISAM	YES	MyISAM storage engine
MEMORY	YES	Hash based, stored in memory, useful for temporary tables
ARCHIVE	YES	Archive storage engine
InnoDB	DEFAULT	Supports transactions, row-level locking, and foreign keys
FEDERATED	NO	Federated MySQL storage engine

```
9 rows in set (0.00 sec)
```



存储引擎的配置

修改表的存储引擎

- 建表时手动指定
 - 未指定时，使用默认存储引擎
 - SHOW CREATE TABLE 表名\G ;可确认

知识讲解

```
mysql> USE test
Database changed
mysql> CREATE TABLE intab(
    -> id int(4)
    -> ) ENGINE=InnoDB;
Query OK, 0 rows affected (0.06 sec)

mysql> SHOW CREATE TABLE intab\G
***** 1. row *****
      Table: intab
Create Table: CREATE TABLE `intab` (
  `id` int(4) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1
1 row in set (0.00 sec)
```



设置默认存储引擎

知识讲解

- 修改/etc/my.cnf配置文件
 - default-storage-engine=存储引擎名称

```
[root@dbsvr1 ~]# vim /etc/my.cnf
[mysqld]
```

```
...
default-storage-engine=myisam
```

```
[root@dbsvr1 ~]# systemctl restart mysqld
Shutting down MySQL....
Starting MySQL.....
```

[确定]

[确定]



存储引擎特点

myisam存储引擎

知识讲解

- 主要特点
 - 支持表级锁
 - 不支持事务、事务回滚、外键
- 相关的表文件
 - 表名.frm、
 - 表名.MYI
 - 表名.MYD



InnoDB存储引擎

知识讲解

- 主要特点
 - 支持行级锁定
 - 支持事务、事务回滚、外键
- 相关的表文件
 - 表名.frm、表名.ibd
 - ibdata1
 - ib_logfile0
 - ib_logfile1



MySQL锁机制

知识讲解

- 锁粒度
 - 表级锁：一次直接对整张表进行加锁
 - 行级锁：只锁定某一行
 - 页级锁：对整个页面（MySQL管理数据的基本存储单位）进行加锁
- 锁类型
 - 读锁（共享锁）：支持并发读
 - 写锁（互斥锁、排它锁）：是独占锁，上锁期间其他线程不能读表或写表



MySQL锁机制（续1）

知识讲解

- 查看当前的锁状态
 - 检查Table_lock开头的变量，% 作通配符

```
mysql> SHOW STATUS LIKE 'Table_lock%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| Table_locks_immediate | 70 |
| Table_locks_waited | 0 |
+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```



事务特性 (ACID)

知识讲解

- Atomic : 原子性
 - 事务的整个操作是一个整体, 不可分割, 要么全部成功, 要么全部失败。
- Consistency : 一致性
 - 事务操作的前后, 表中的记录没有变化。
- Isolation : 隔离性
 - 事务操作是相互隔离不受影响的。
- Durability : 持久性
 - 数据一旦提交, 不可改变, 永久改变表数据



事务特性 (ACID) (续1)

知识讲解

• 示例

```
mysql> show variables like "autocommit";
mysql> set autocommit=off;
mysql> rollback;
mysql> commit;
```

//查看提交状态
//关闭自动提交

//数据回滚
//提交数据

```
mysql> select * from t1;
+-----+
| name |
+-----+
| bob   |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> delete from t1;
Query OK, 1 row affected (0.05 sec)

mysql> rollback;
Query OK, 0 rows affected (0.06 sec)

mysql> select * from t1;
+-----+
| name |
+-----+
| bob   |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

```
mysql> select * from t1;
+-----+
| name |
+-----+
| bob   |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> delete from t1;
Query OK, 1 row affected (0.02 sec)

mysql> commit;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql> rollback;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> select * from t1;
Empty set (0.00 sec)
```



案例1：MySQL存储引擎的配置

课堂练习

1. 查看服务支持的存储引擎
2. 查看默认存储类型
3. 更改表的存储引擎
4. 设置数据库服务默认使用的存储引擎



数据导入导出



数据导入导出

设置搜索路径

- 查看默认使用目录及目录是否存在

```
mysql> show variables like "secure_file_priv";
```

Variable_name	Value
secure_file_priv	/var/lib/mysql-files/

```
[root@localhost ~]# ls -ld /var/lib/mysql-files/
drwxr-x---. 2 mysql mysql 31 4月 19 14:15 /var/lib/mysql-files/
```

设置搜索路径（续1）

知识讲解

- 修改目录及查看修改结果

```
[root@localhost ~]# mkdir /myload ; chown mysql /myload
[root@localhost ~]# vim /etc/my.cnf
[mysqld]
secure_file_priv="/myload"
[root@localhost ~]# systemctl restart mysqld
```

```
mysql> show variables like "secure_file_priv";
+-----+-----+
| Variable_name | Value      |
+-----+-----+
| secure_file_priv | /myload/  |
+-----+-----+
```



数据导入

知识讲解

- 基本用法
 - LOAD DATA INFILE "目录名/文件名"
 - INTO TABLE 表名
 - FIELDS TERMINATED BY "分隔符"
 - LINES TERMINATED BY "\n";
- 注意事项
 - 字段分隔符要与文件内的一致
 - 指定导入文件的绝对路径
 - 导入数据的表字段类型要与文件字段匹配
 - 禁用Selinux保护机制



数据导出

知识讲解

- 基本用法
 - SQL查询 `into outfile "目录名/文件名"`
`fields terminated by "分隔符"`
`lines terminated by "\n";`
- 注意事项
 - 导出的内容由SQL查询语句决定
 - 导出的是表中的记录，不包括字段名
 - 禁用SELinux



案例2：数据导入/导出

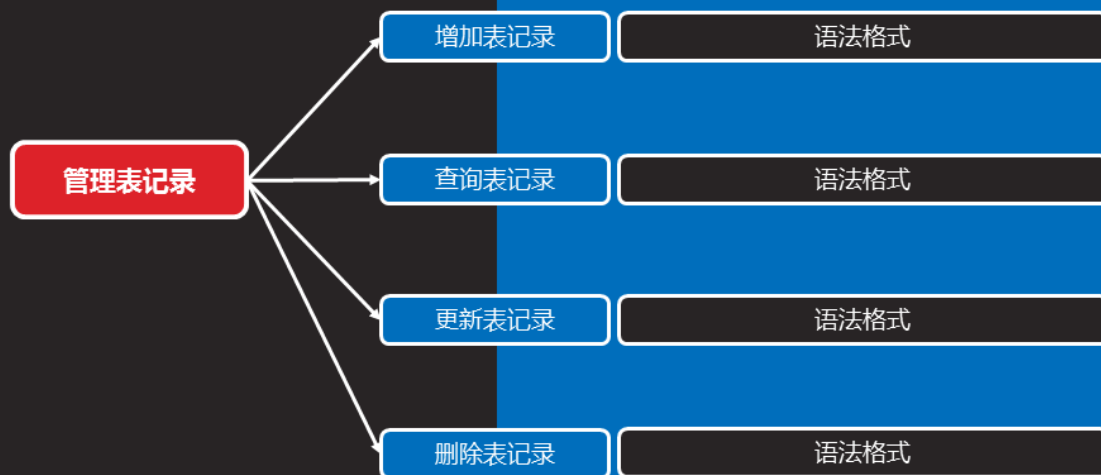
使用SQL语句完成下列导出、导入操作：

课堂练习

- 1) 将/etc/passwd文件导入userdb库user表并给每条记录加编号
- 2) 将userdb库user表中uid小于100的前10条记录导出，存为/myload/user2.txt文件



管理表记录



增加表记录

语法格式

知识讲解

- 格式1：添加1条记录，给所有字段赋值
– insert into 表名 values (字段值列表) ;

- 格式2：添加N条记录，给所有字段赋值
– insert into 表名
values

(字段值列表), ——— 第1条表记录

(字段值列表), ——— 第2条表记录

(字段值列表); ——— 第3条表记录



语法格式（续1）

知识讲解

- 格式3：添加1条记录，给指定字段赋值
– insert into 表名 (字段名列表) values (字段值列表);

- 格式4：添加N条记录，给指定字段赋值
– insert into 表名 (字段名列表)
values

(字段值列表), ——— 第1条表记录

(字段值列表), ——— 第2条表记录

(字段值列表); ——— 第3条表记录



语法格式（续2）

知识讲解

- 注意事项
 - 字段值要与字段类型相匹配
 - 对于字符类型的字段，要用双或单引号括起来
 - 依次给所有字段赋值时，字段名可以省略
 - 只给一部分字段赋值时，必须明确写出对应的字段名称



查询表记录

语法格式

知识讲解

- 格式1
 - SELECT 字段1, ..., 字段N FROM 表名;
- 格式2
 - SELECT 字段1, ..., 字段N FROM 表名
WHERE 条件表达式;
- 注意事项
 - 使用 * 可匹配所有字段
 - 指定表名时, 可采用 库名.表名 的形式



更新表记录

语法格式

知识讲解

- 格式1，更新表内的所有记录
 - UPDATE 表名
- SET 字段1=字段1值,字段2=字段2值,字段N=字段N值;



语法格式（续1）

知识讲解

- 格式2，只更新符合条件的部分记录
 - UPDATE 表名
- SET 字段1=字段1值,字段2=字段2值,字段N=字段N值
- WHERE 条件表达式;



语法格式（续2）

知识讲解

- 注意事项
 - 字段值要与字段类型相匹配
 - 对于字符类型的字段，要用双或单引号括起来
 - 若不使用WHERE限定条件，会更新所有记录
 - 限定条件时，只更新匹配条件的记录



删除表记录

语法格式

知识讲解

- 格式1，仅删除符合条件的记录
 - DELETE FROM 表名 WHERE 条件表达式;
- 格式2，删除所有的表记录
 - DELETE FROM 表名;

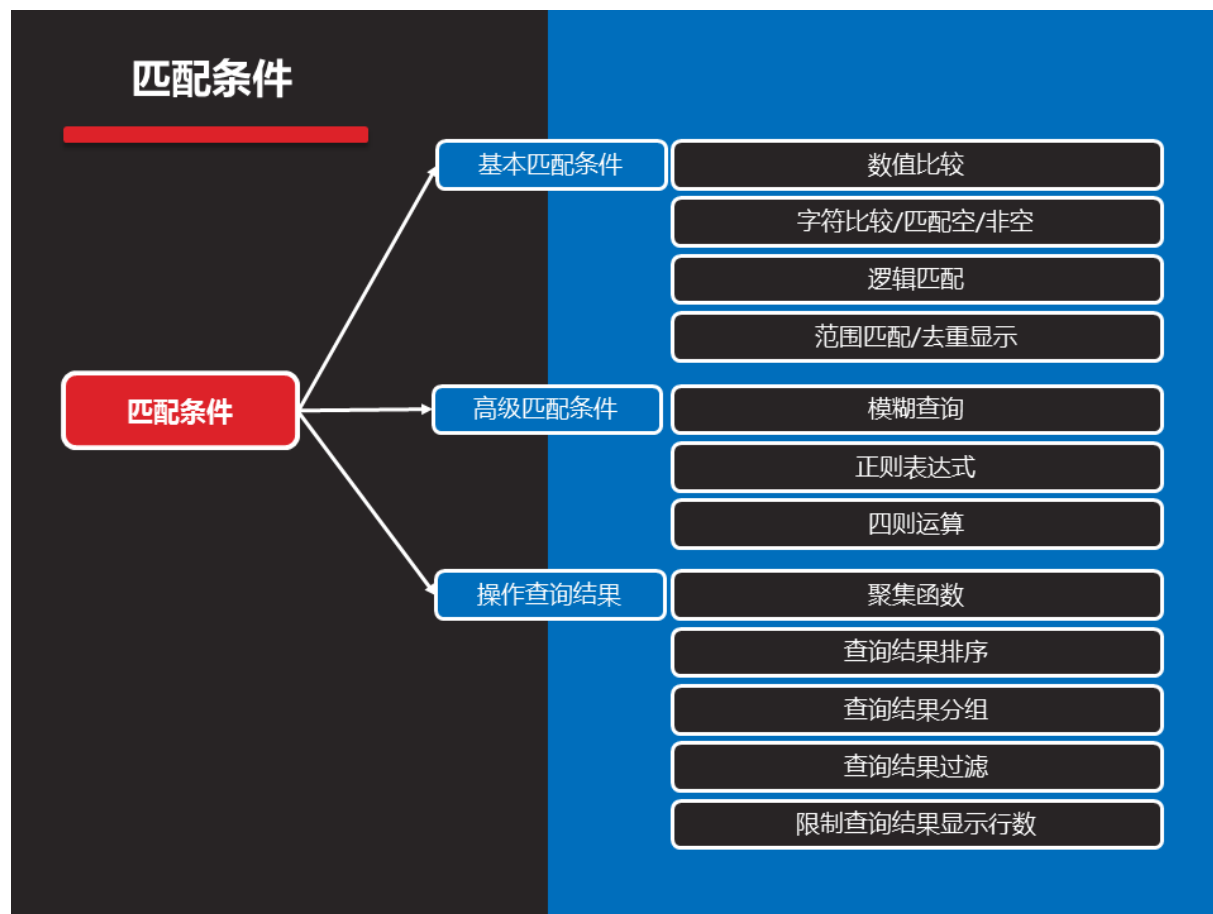


案例3：操作表记录

课堂练习

- 练习表记录的操作
 - 表记录的插入
 - 表记录的更新
 - 表记录的查询
 - 表记录的删除





基本匹配条件

数值比较

- 字段类型必须数据数值类型

知识讲解

类 型	用 途
=	等于
>、>=	大于、大于或等于
<、<=	小于、小于或等于
!=	不等于



字符比较/匹配空/非空

- 字符比较时，字段类型必须字符类型

知识讲解

类 型	用 途
=	相等
!=	不相等
IS NULL	匹配空
IS NOT NULL	非空



逻辑匹配

- 多个判断条件时使用

知识讲解

类 型	用 途
OR	逻辑或
AND	逻辑与
!	逻辑非
()	提高优先级



范围内匹配/去重显示

- 匹配范围内的任意一个值即可

知识讲解

类 型	用 途
in (值列表)	在...里...
not in (值列表)	不在...里...
between 数字1 and 数字2	在...之间...
distinct 字段名	去重显示



高级匹配条件

模糊查询

- 基本用法
 - where 字段名 like '通配符'
 - _ 匹配单个字符、% 匹配0~N个字符
- 示例
 - 列出name值 “y 结尾” 的记录

```
mysql> SELECT * FROM stu_info
-> WHERE name LIKE 'J%' OR name LIKE '%y';
+-----+-----+-----+
| name | gender | age |
+-----+-----+-----+
| Jim  | girl   | 24  |
| Lily | girl   | 20  |
| Jerry| boy    | 27  |
+-----+-----+-----+
```



正则表达式

知识讲解

- 基本用法
 - where 字段名 regexp '正则表达式'
 - 正则元字符 ^ \$. [] * |
- 示例
 - 列出name值 “以 J 开头或以 Y 结尾” 的记录

```
mysql> SELECT * FROM stu_info WHERE name REGEXP '^J|Y$';
```

name	gender	age
Jim	girl	24
Lily	girl	20
Jerry	boy	27



四则运算

知识讲解

- 运算操作
 - 字段必须是数值类型

类 型	用 途
+	加法
-	减法
*	乘法
/	除法
%	取余数 (求模)



操作查询结果

聚集函数

知识讲解

- MySQL内置数据统计函数
 - avg(字段名) //统计字段平均值
 - sum(字段名) //统计字段之和
 - min(字段名) //统计字段最小值
 - max(字段名) //统计字段最大值
 - count(字段名) //统计字段值个数



查询结果排序

- 基本用法

- SQL查询

order by 字段名 [asc | desc];

知识讲解

通常是数值类型字段



查询结果分组

- 基本用法

- SQL查询

group by 字段名;

知识讲解

通常是字符类型字段



查询结果过滤

知识讲解

- 基本用法
 - SQL查询 having 条件表达式;
 - SQL查询 where 条件 having 条件表达式;
 - SQL查询 group by 字段名 having 条件表达式;



限制查询结果显示行数

知识讲解

- 基本用法
 - SQL查询 limit N; //显示查询结果前N条记录
 - SQL查询 limit N,M; //显示指定范围内的查询记录
 - SQL查询 where 条件查询 limit 3;
 //显示查询结果前3条记录
 - SQL查询 where 条件查询 LIMIT 3,3;
 //从第4条开始，共显示3条



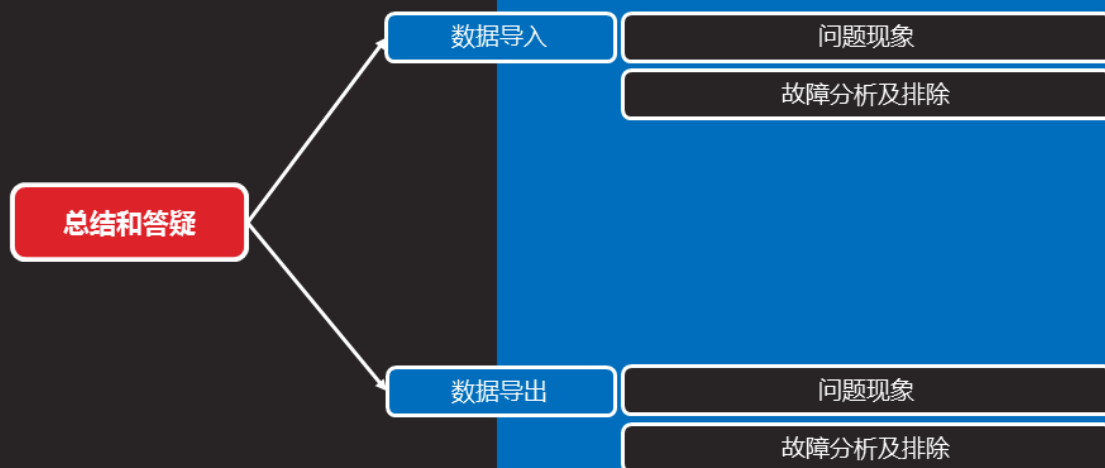
案例4：查询及匹配条件

课堂
练习

- 练习常见的SQL查询及条件设置
 - 创建stu_info表，并插入数据
 - 练习常见SQL查询及条件设置



总结和答疑



数据导入

问题现象

- 数据导入失败
 - 报错1 : Errcode: 13 - Permission denied:
 - 报错2 : Data too long for column

知识讲解

```
mysql> load data infile "/tmp/a.txt" into table user fields
terminated by ":" lines terminated by "\n";
ERROR 29 (HY000): File '/tmp/a.txt' not found (Errcode: 13 -
Permission denied)
```

```
mysql> load data infile "/tmp/a.txt" into table user fields
terminated by ":" lines terminated by "\n";
ERROR 1406 (22001): Data too long for column 'comment' at row 1
```



故障分析及排除

知识讲解

- 问题1：
 - SELinux 策略阻止访问文件
 - 可执行 `setenforce 0` 禁用SELinux
- 问题2：
 - 导入数据与字段类型不匹配，需要修改字段类型：
`alter table 表 modify 字段名 类型 ...`



数据导出

问题现象

- 导出数据保存到自定义目录失败
 - 报错：(Errcode: 13 - Permission denied)

知识讲解

```
mysql> select user,host from mysql.user into outfile  
"/datadir/b.txt";  
ERROR 1 (HY000): Can't create/write to file '/datadir/b.txt' (Errcode:  
13 - Permission denied)
```



故障分析及排除

- 原因分析
 - 对目录没有w权限
- 解决办法
 - 让mysql用户对目录有w权限

知识讲解

```
[root@dbsvr1 ~]# chown mysql /datadir/  
[root@dbsvr1 ~]# ls -ld /datadir  
drwxr-xr-x. 2 mysql root 4096 5月 20 23:09 /datadir
```

