



课堂主题

Mysql架构、索引介绍及原理

课堂目标

掌握Mysql的各组件及各组件的功能

理解Mysql简版执行流程和详细执行流程

掌握Mysam和InnoDB的区别并说明使用场景

掌握Mysql日志文件及主要日志文件的作用

理解Mysql的数据文件及作用

使用命令查看mysql日志

配置my.cnf开启二进制日志、通用查询日志、慢查询日志等

掌握索引、分类、优劣势

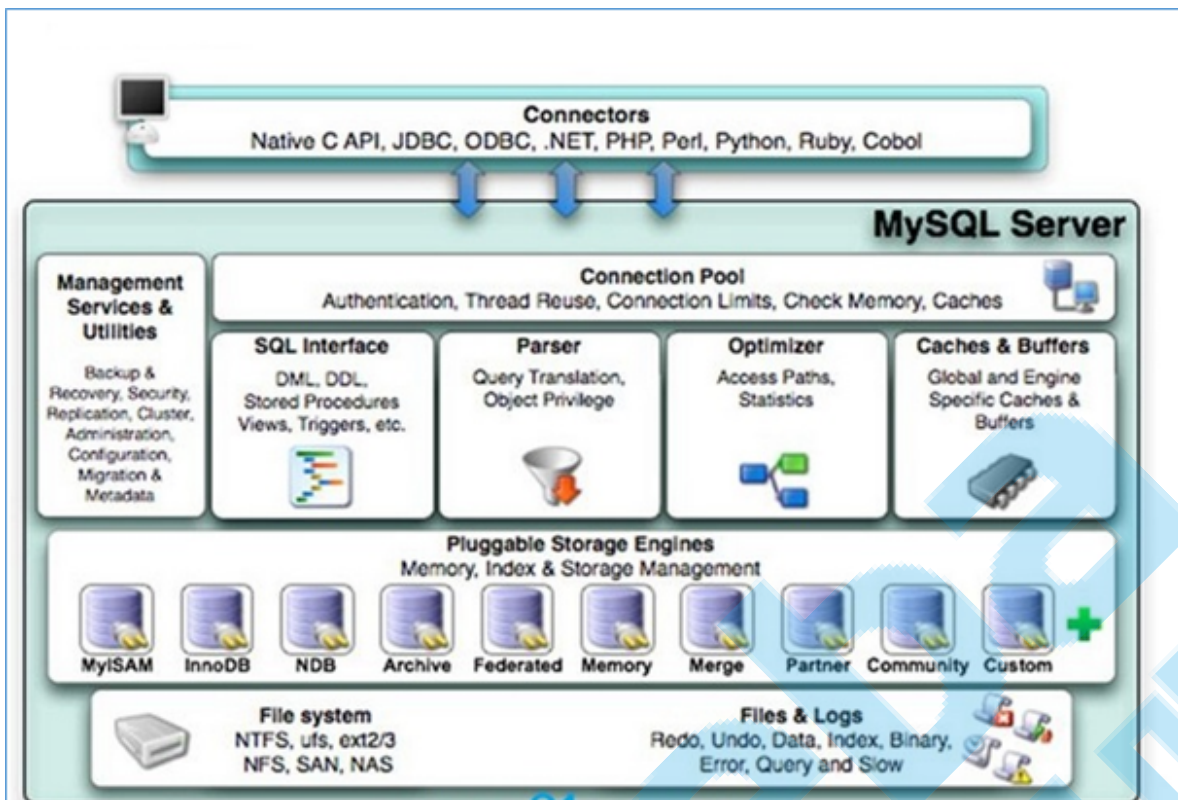
使用命令创建、查看、删除索引

理解索引的原理和存储结构

一、MySQL架构篇

逻辑架构

逻辑架构图



连接器 (Connectors)

系统管理和控制工具 (Management Services & Utilities)

连接池 (Connection Pool)

SQL接口 (SQL Interface)

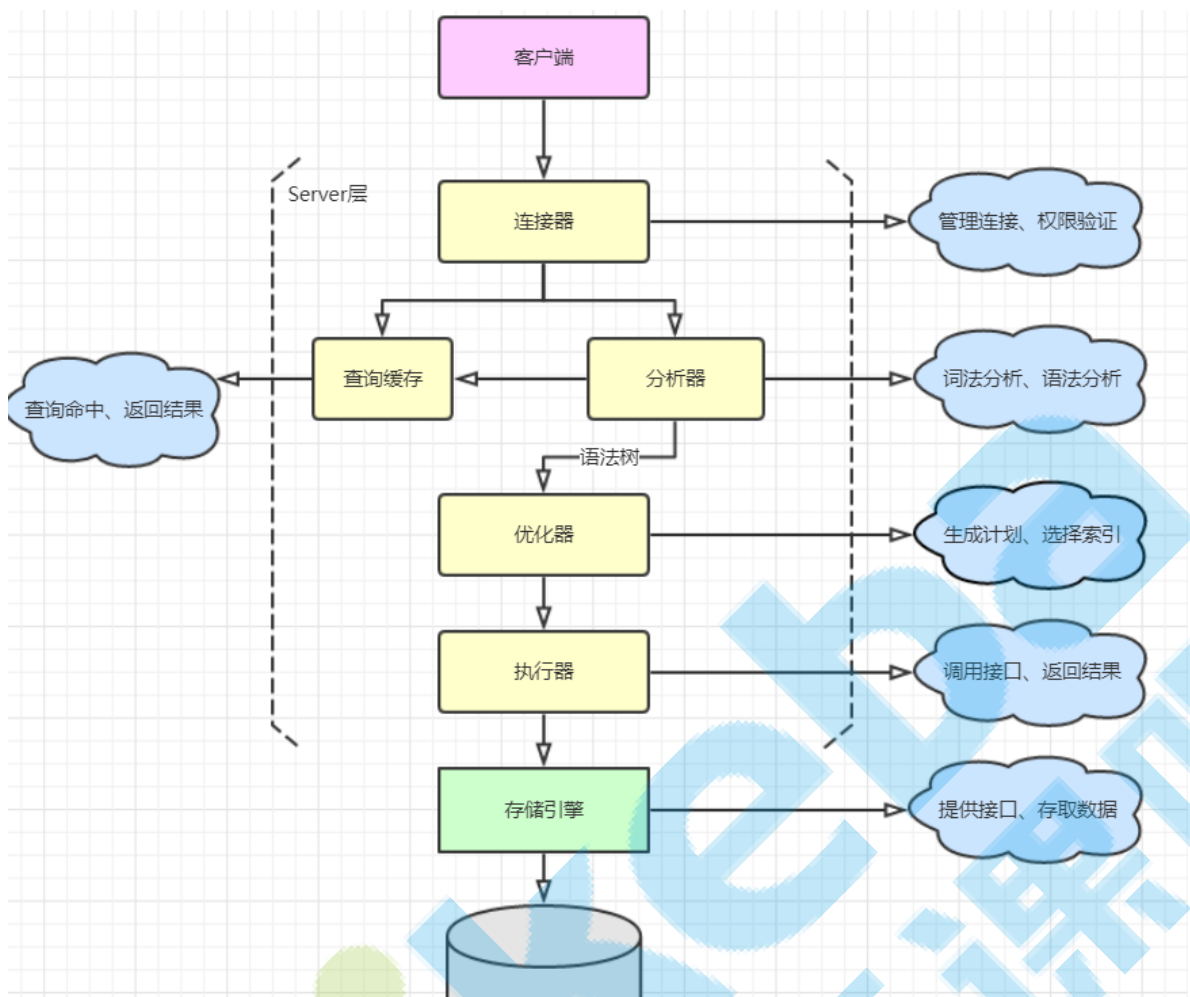
解析器 (Parser)

查询优化器 (Optimizer)

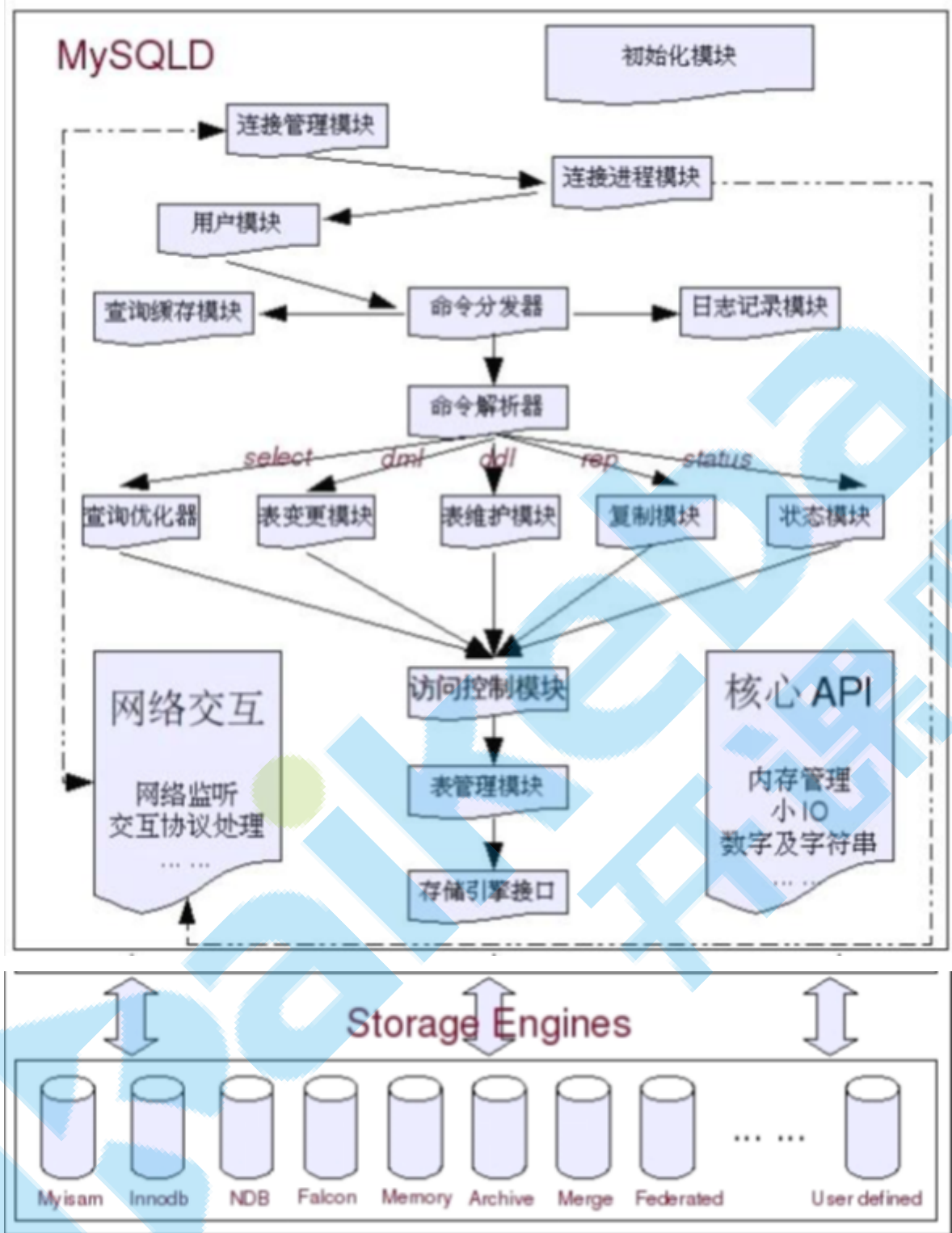
查询缓存 (Cache和Buffer)

存储引擎 (Pluggable Storage Engines)

简版执行流程图



详细执行流程图



物理结构

- MySQL是通过文件系统对数据和索引进行存储的。
- MySQL从物理结构上可以分为日志文件和数据索引文件。
- MySQL在Linux中的数据索引文件和日志文件都在/var/lib/mysql目录下。
- 日志文件采用顺序IO方式存储、数据文件采用随机IO方式存储。

日志文件

错误日志 (errorlog)

二进制日志 (bin log)



通用查询日志 (general query log)

慢查询日志 (slow query log)

重做日志 (redo log)

回滚日志 (undo log)

中继日志 (relay log)

数据文件

InnoDB数据文件

- **.frm文件**: 主要存放与表相关的数据信息,主要包括**表结构的定义信息**
- **.ibd**: 使用**独享表空间**存储**表数据和索引**信息, 一张表对应一个ibd文件。
- **ibdata文件**: 使用**共享表空间**存储**表数据和索引**信息, 所有表共同使用一个或者多个ibdata文件。

MyISAM数据文件

- **.frm文件**: 主要存放与表相关的数据信息,主要包括**表结构的定义信息**
- **.myd文件**: 主要用来存储**表数据**信息。
- **.myi文件**: 主要用来存储**表数据文件中任何索引的数据树**。

二、MySQL索引篇

索引介绍

索引是什么

索引的优势和劣势

索引的分类

单列索引

组合索引

全文索引

空间索引

位图索引

索引的使用

创建索引

- 单列索引之普通索引



```
CREATE INDEX index_name ON table(column(length)) ;  
ALTER TABLE table_name ADD INDEX index_name (column(length)) ;
```

- 单列索引之唯一索引

```
CREATE UNIQUE INDEX index_name ON table(column(length)) ;  
alter table table_name add unique index index_name(column);
```

- 单列索引之全文索引

```
CREATE FULLTEXT INDEX index_name ON table(column(length)) ;  
alter table table_name add fulltext index_name(column)
```

- 组合索引

```
ALTER TABLE article ADD INDEX index_titme_time (title(50),time(10)) ;
```

删除索引

```
DROP INDEX index_name ON table
```

查看索引

```
SHOW INDEX FROM table_name \G
```

索引原理分析

索引的存储结构

索引存储结构

- 索引是在**存储引擎中实现**的，也就是说不同的存储引擎，会使用不同的索引
- **MyISAM和InnoDB存储引擎**：只支持**B+ TREE索引**，也就是说默认使用BTREE，不能够更换
- **MEMORY/HEAP存储引擎**：支持HASH和BTREE索引

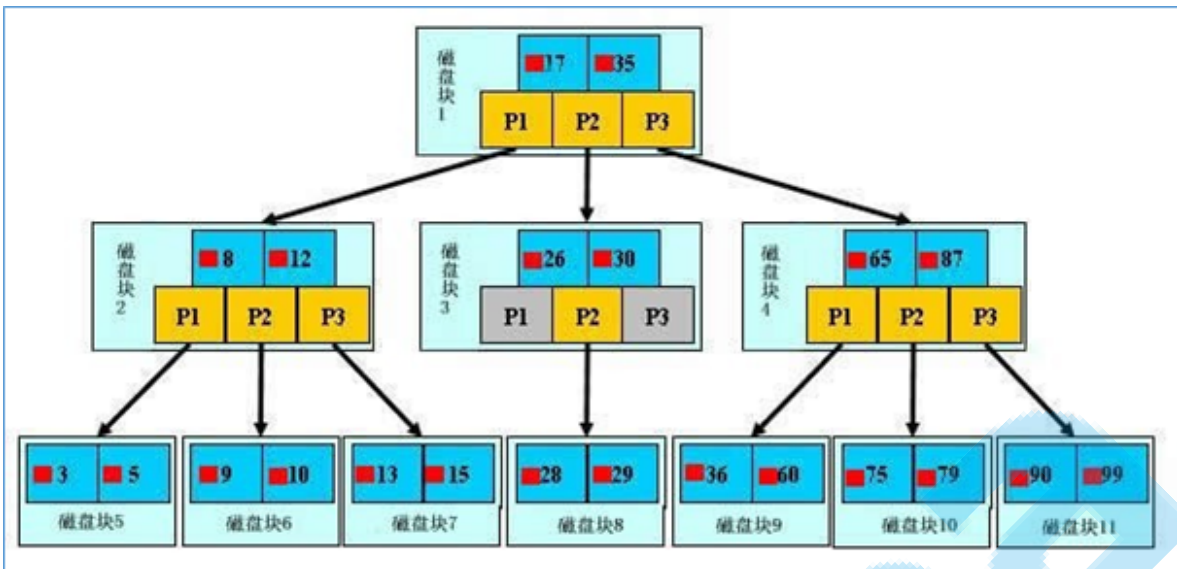
B树和B+树

数据结构示例网站：

<https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html>

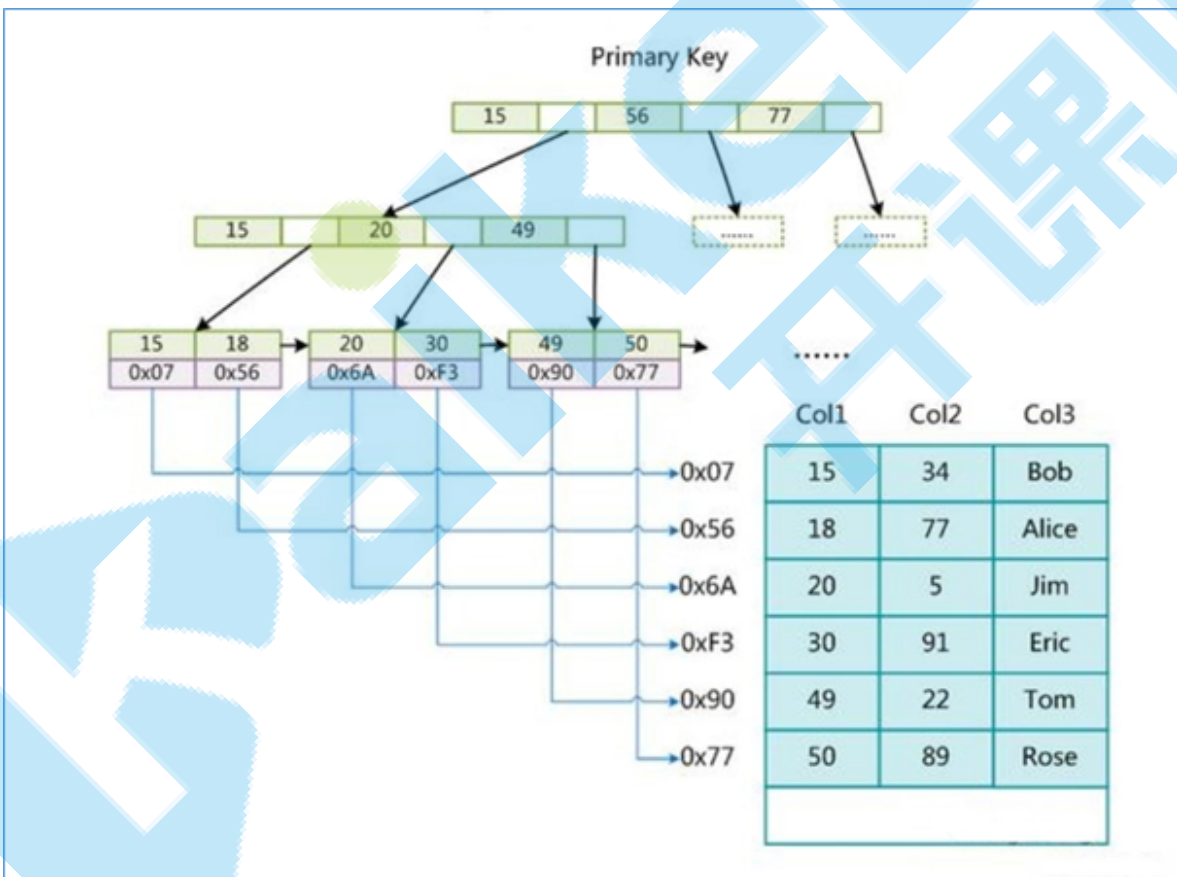
B树图示

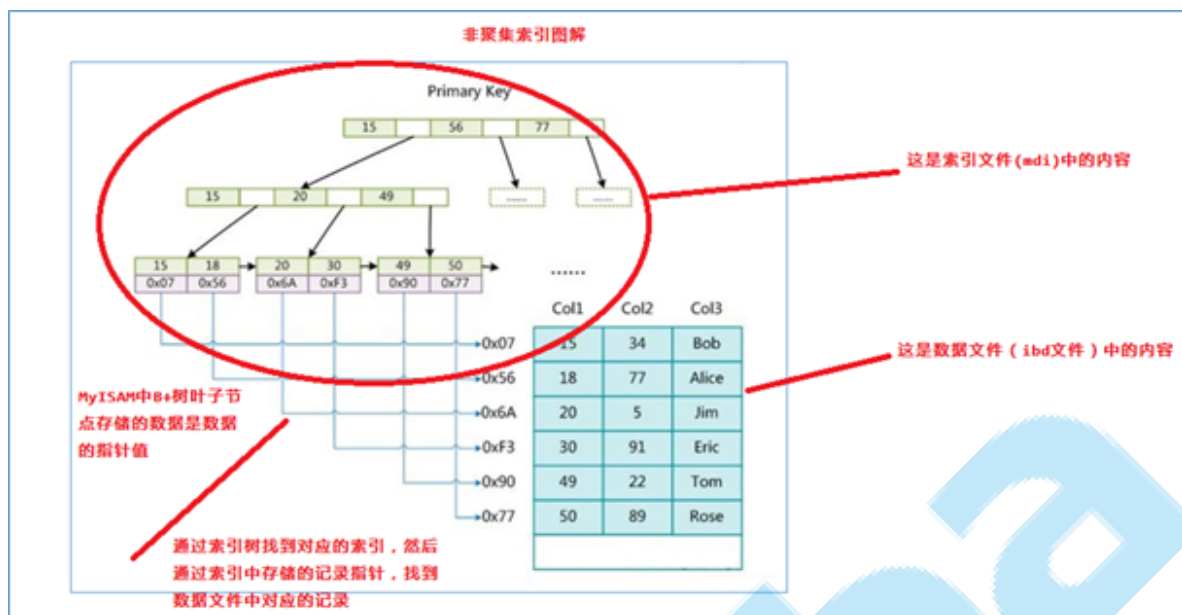
B树是为了磁盘或其它存储设备而设计的一种多叉（下面你会看到，相对于二叉，B树每个内结点有多个分支，即多叉）平衡查找树。多叉平衡



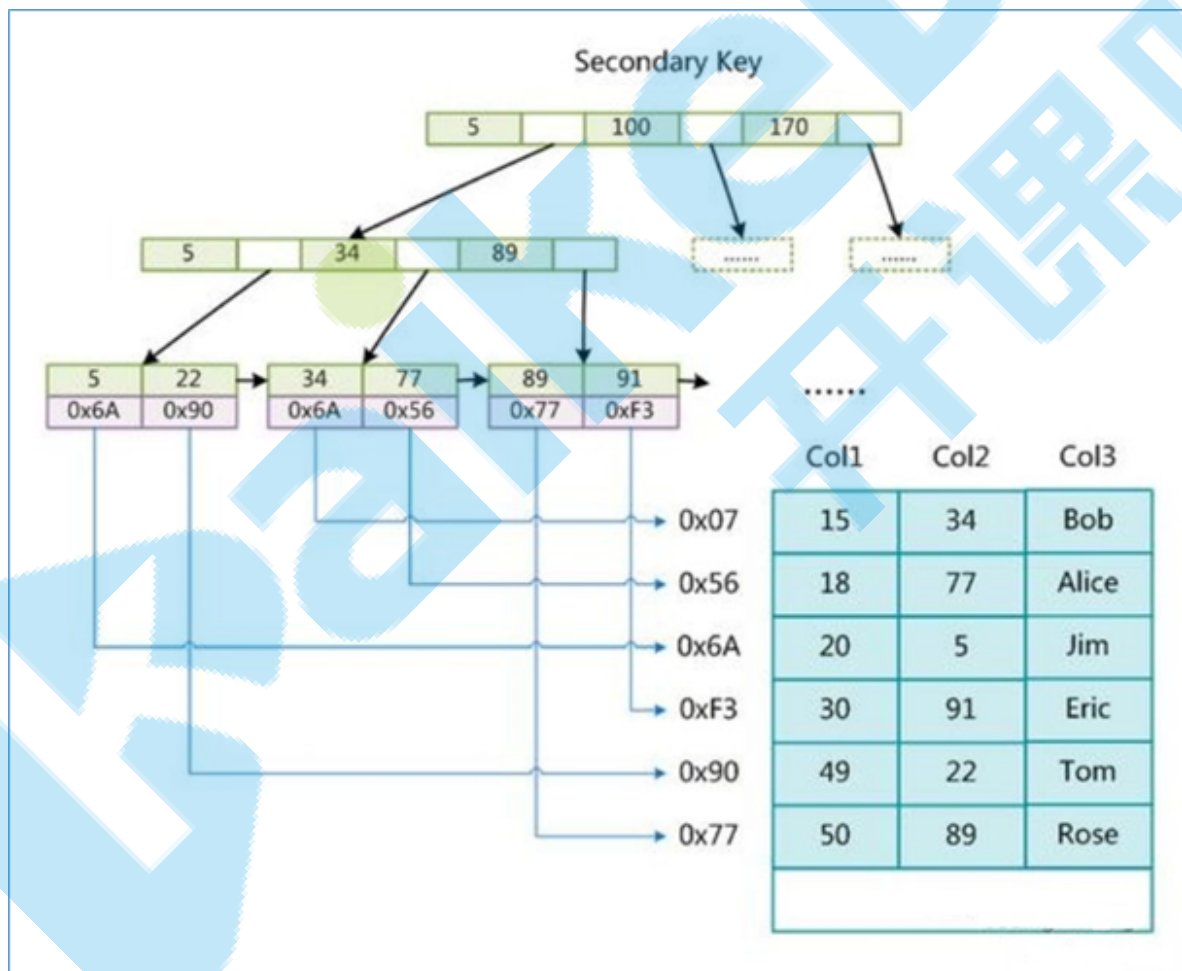
非聚集索引 (MyISAM)

主键索引



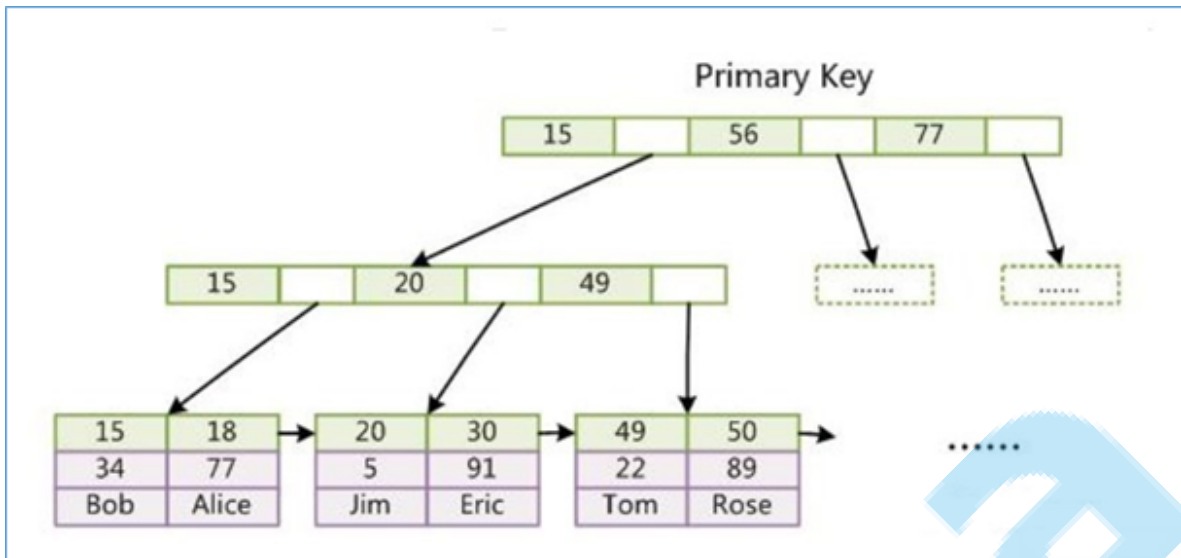


辅助索引 (次要索引)



聚集索引 (InnoDB)

主键索引



辅助索引 (次要索引)

