

# MySQL数据库

## Tedu Python 教学部

Author：吕泽

Days：2天

- [数据库概述](#)
  - [数据存储阶段](#)
  - [数据库应用](#)
  - [基础概念](#)
  - [数据库分类和常见数据库](#)
  - [认识关系型数据库和MySQL](#)
- [SQL语句](#)
- [MySQL 数据库操作](#)
  - [数据库操作](#)
  - [数据表的管理](#)
- [数据基本操作](#)
  - [插入\(insert\)](#)
  - [查询\(select\)](#)
  - [where子句](#)
    - [算数运算符](#)
    - [比较运算符](#)
    - [逻辑运算符](#)
    - [位运算符](#)
  - [更新表记录\(update\)](#)
  - [删除表记录 \( delete \)](#)
  - [表字段的操作\(alter\)](#)
  - [时间类型数据](#)
    - [时间格式](#)
    - [日期时间函数](#)
    - [时间操作](#)
  - [高级查询语句](#)
    - [模糊查询和正则查询](#)
    - [排序](#)
    - [分页](#)
    - [联合查询](#)

- 多表查询
- 数据备份
- Python操作MySQL数据库
  - pymysql安装
  - pymysql使用流程
    - 常用函数

## 数据库概述

### 数据存储阶段

#### 【1】人工管理阶段

缺点：数据无法共享,不能单独保持,数据存储量有限

#### 【2】文件管理阶段（.txt .doc .xls）

优点：数据可以长期保存,可以存储大量的数据,使用简单

缺点：数据一致性差,数据查找修改不方便,数据冗余度可能比较大

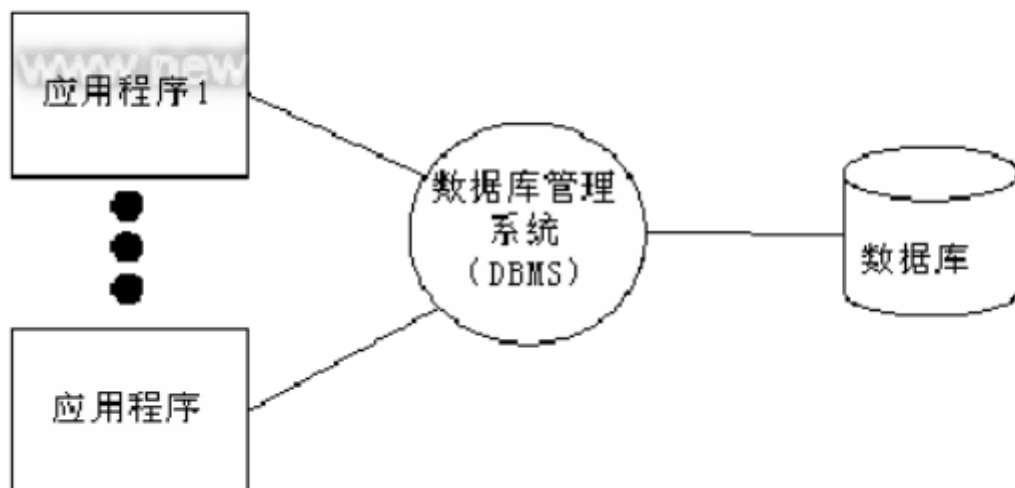
#### 【3】数据库管理阶段

优点：数据组织结构化降低了冗余度,提高了增删改查的效率,容易扩展,方便程序调用,做自动化处理

缺点：需要使用sql 或者其他特定的语句,相对比较复杂

### 数据库应用

融机构、游戏网站、购物网站、论坛网站 ... ..



# 基础概念

数据：能够输入到计算机中并被识别处理的信息集合

数据结构：研究一个数据集合中数据之间关系的

数据库：按照数据结构，存储管理数据的仓库。数据库是在数据库管理系统管理和控制下，在一定介质上的数据集合。

数据库管理系统：管理数据库的软件，用于建立和维护数据库

数据库系统：由数据库和数据库管理系统，开发工具等组成的集合

## 数据库分类和常见数据库

- 关系型数据库和非关系型数据库

关系型：采用关系模型（二维表）来组织数据结构的数据库

非关系型：不采用关系模型组织数据结构的数据库

- 开源数据库和非开源数据库

开源：MySQL、SQLite、MongoDB

非开源：Oracle、DB2、SQL\_Server

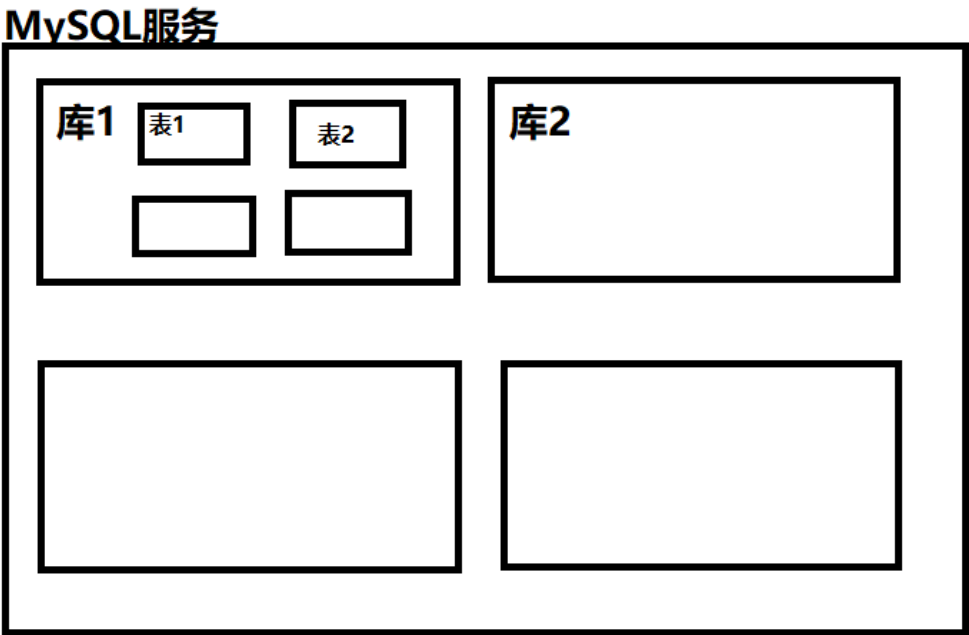
- 常见的关系型数据库

MySQL、Oracle、SQL\_Server、DB2 SQLite

## 认识关系型数据库和MySQL

1. 数据库结构（图库结构）

数据元素 --> 记录 --> 数据表 --> 数据库



2. 数据库概念解析

- 数据表：存放数据的表格
- 字段：每个列，用来表示该列数据的含义
- 记录：每个行，表示一组完整的数据

三个字段 三个字段名

三条记录

姓名	年龄	职位
大空翼	25	中锋
水冰月	25	美少女战士
星矢	23	黄金战士

3. MySQL特点

- 是开源数据库，使用C和C++编写
- 能够工作在众多不同的平台上

- 提供了用于C、C++、Python、Java、Perl、PHP、Ruby众多语言的API
- 存储结构优良，运行速度快
- 功能全面丰富

## 4. MySQL安装

### Ubuntu安装MySQL服务

安装服务端: `sudo apt-get install mysql-server`

安装客户端: `sudo apt-get install mysql-client`

配置文件：`/etc/mysql`

命令集：`/usr/bin`

数据库存储目录：`/var/lib/mysql`

### Windows安装MySQL

下载MySQL安装包(windows) <https://dev.mysql.com/downloads/mysql/>  
`mysql-installer***5.7.***.msi`

安装教程去安装

## 5. 启动和连接MySQL服务

### 服务端启动

查看MySQL状态: `sudo /etc/init.d/mysql status`

启动服务：`sudo /etc/init.d/mysql start | stop | restart`

### 客户端连接

#### 命令格式

`mysql -h主机地址 -u用户名 -p密码`

`mysql -hlocalhost -uroot -p123456`

本地连接可省略 `-h` 选项: `mysql -uroot -p123456`

### 关闭连接

`ctrl-D`

`exit`

# SQL语句

## 什么是SQL

结构化查询语言(Structured Query Language)，一种特殊目的的编程语言，是一种数据库查询和程序设计语言，用于存取数据以及查询、更新和管理关系数据库系统。

### SQL语句使用特点

- SQL语言基本上独立于数据库本身
- 各种不同的数据库对SQL语言的支持与标准存在着细微的不同
- 每条命令必须以；结尾
- SQL命令关键字不区分字母大小写

## MySQL 数据库操作

### 数据库操作

#### 1.查看已有库

```
show databases;
```

#### 2.创建库(指定字符集)

```
create database 库名 [character set utf8];
```

e.g. 创建stu数据库，编码为utf8

```
create database stu character set utf8;  
create database stu charset=utf8;
```

#### 3.查看创建库的语句(字符集)

```
show create database 库名;
```

e.g. 查看stu创建方法

```
show create database stu;
```

#### 4.查看当前所在库

```
select database();
```

#### 5.切换库

```
use 库名;
```

e.g. 使用stu数据库

```
use stu;
```

#### 6.删除库

drop database 库名;

e.g. 删除test数据库  
drop database test;

## 7.库名的命名规则

- 数字、字母、下划线,但不能使用纯数字
- 库名区分字母大小写
- 不能使用特殊字符和mysql关键字

# 数据表的管理

## 1. 表结构设计初步

- 【1】 分析存储内容
- 【2】 确定字段构成
- 【3】 设计字段类型

## 2. 数据类型支持

数字类型：

整数类型（精确值） - INTEGER , INT , SMALLINT , TINYINT , MEDIUMINT , BIGINT

定点类型（精确值） - DECIMAL

浮点类型（近似值） - FLOAT , DOUBLE

比特值类型 - BIT

类型	大小	范围（有符号）	范围（无符号）	用途
TINYINT	1 字节	(-128, 127)	(0, 255)	小整数值
SMALLINT	2 字节	(-32 768, 32 767)	(0, 65 535)	大整数值
MEDIUMINT	3 字节	(-8 388 608, 8 388 607)	(0, 16 777 215)	大整数值
INT或 INTEGER	4 字节	(-2 147 483 648, 2 147 483 647)	(0, 4 294 967 295)	大整数值
BIGINT	8 字节	(-9,223,372,036,854,775,808, 9 223 372 036 854 775 807)	(0, 18 446 744 073 709 551 615)	极大整数值
FLOAT	4 字节	(-3.402 823 466 E+38, -1.175 494 351 E-38), 0, (1.175 494 351 E-38, 3.402 823 466 823 466 351 E+38)	0, (1.175 494 351 E-38, 3.402 823 466 E+38)	单精度 浮点数值
DOUBLE	8 字节	(-1.797 693 134 862 315 7 E+308, -2.225 073 858 507 201 4 E-308), 0, (2.225 073 858 507 201 4 E-308, 1.797 693 134 862 315 7 E+308)	0, (2.225 073 858 507 201 4 E-308, 1.797 693 134 862 315 7 E+308)	双精度 浮点数值
DECIMAL	对DECIMAL(M,D)	依赖于M和D的值	依赖于M和D的值	小数值

对于精度比较高的东西，比如money，用decimal类型提高精度减少误差。列的声明语法是DECIMAL(M,D)。

M是数字的最大位数（精度）。其范围为1 ~ 65，M 的默认值是10。

D是小数点右侧数字的数目（标度）。其范围是0 ~ 30，但不得超过M。

比如 DECIMAL(6,2)最多存6位数字，小数点后占2位,取值范围-9999.99到9999.99。

比特值类型指0，1值表达2种情况，如真，假

字符串类型：

CHAR和VARCHAR类型

BINARY和VARBINARY类型

BLOB和TEXT类型

ENUM类型和SET类型



类型	大小	用途
CHAR	0-255字节	定长字符串
VARCHAR	0-65535 字节	变长字符串
TINYBLOB	0-255字节	不超过 255 个字符的二进制字符串
TINYTEXT	0-255字节	短文本字符串
BLOB	0-65 535字节	二进制形式的长文本数据
TEXT	0-65 535字节	长文本数据
MEDIUMBLOB	0-16 777 215字节	二进制形式的中等长度文本数据
MEDIUMTEXT	0-16 777 215字节	中等长度文本数据
LOBLOB	0-4 294 967 295字节	二进制形式的极大文本数据
LONGTEXT	0-4 294 967 295字节	极大文本数据

- char 和 varchar

char：定长，效率高，一般用于固定长度的表单提交数据存储，默认1字符

varchar：不定长，效率偏低

- text 和blob

text用来存储非二进制文本

blob用来存储二进制字节串

- enum 和 set

enum用来存储给出的一个值

set用来存储给出的值中一个或多个值

## 1. 表的基本操作

创建表(指定字符集)

```
create table 表名(  
    字段名 数据类型,  
    字段名 数据类型,  
    ...  
    字段名 数据类型  
);
```

- 如果你想设置数字为无符号则加上 unsigned

- 如果你不想字段为 NULL 可以设置字段的属性为 NOT NULL , 在操作数据库时如果输入该字段的数据为NULL , 就会报错。
- DEFAULT 表示设置一个字段的默认值
- AUTO\_INCREMENT定义列为自增的属性, 一般用于主键, 数值会自动加1。
- PRIMARY KEY关键字用于定义列为主键。主键的值不能重复。

e.g. 创建班级表

```
create table class_1 (id int primary key auto_increment,name varchar(32) not null,age int not null);
```

e.g. 创建兴趣班表

```
create table interest (id int primary key auto_increment,name varchar(32) not null,hobby set('sports','reading','drawing'));
```

### 查看数据表

```
show tables ;
```

### 查看已有表的字符集

```
show create table 表名;
```

### 查看表结构

```
desc 表名;
```

### 删除表

```
drop table 表名;
```

## 数据基本操作

### 插入(insert)

```
insert into 表名 values(值1),(值2),...;  
insert into 表名(字段1,...) values(值1),...;
```

e.g.

```
insert into class_1 values (2,'Baron',10,'m',91),(3,'Jame',9,'m',90);
```

### 查询(select)

```
select * from 表名 [where 条件];  
select 字段1,字段名2 from 表名 [where 条件];
```

```
e.g.  
select * from class_1;  
  
select name,age from class_1;
```

## where子句

where子句在sql语句中扮演了重要角色，主要通过一定的运算条件进行数据的筛选

MySQL 主要有以下几种运算符：

- 算术运算符
- 比较运算符
- 逻辑运算符
- 位运算符

## 算数运算符

运算符	作用
+	加法
-	减法
*	乘法
/ 或 DIV	除法
% 或 MOD	取余

```
e.g.  
select * from class_1 where age % 2 = 0;
```

## 比较运算符

符号	描述	备注
=	等于	
<>, !=	不等于	
>	大于	
<	小于	
<=	小于等于	
>=	大于等于	
BETWEEN	在两值之间	>=min&&<=max
NOT BETWEEN	不在两值之间	
IN	在集合中	
NOT IN	不在集合中	
<=>	严格比较两个NULL值是否相等	两个操作码均为NULL时，其所得值为1；而当一个操作码为NULL时，其所得值为0
LIKE	模糊匹配	
REGEXP 或 RLIKE	正则式匹配	
IS NULL	为空	
IS NOT NULL	不为空	

e.g.

```
select * from class_1 where age > 8;
select * from class_1 where between 8 and 10;
select * from class_1 where age in (8,9);
```

逻辑运算符

运算符号	作用
NOT 或 !	逻辑非
AND	逻辑与
OR	逻辑或
XOR	逻辑异或

e.g.

```
select * from class_1 where sex='m' and age>9;
```

位运算符

运算符	作用
&	按位与
	按位或
^	按位异或
!	取反
<<	左移
>>	右移

优先级顺序	运算符
1	:=
2	, OR, XOR
3	&&, AND
4	NOT
5	BETWEEN, CASE, WHEN, THEN, ELSE
6	=, <=>, >=, >, <=, <, <>, !=, IS, LIKE, REGEXP, IN
7	
8	&
9	<<, >>
10	-, +
11	*, /, DIV, %, MOD
12	^
13	-(一元减号), ~(一元比特反转)
14	!

## 更新表记录(update)

update 表名 set 字段1=值1, 字段2=值2,... where 条件;

e.g.  
update class\_1 set age=11 where name='Abby';

## 删除表记录 ( delete )

delete from 表名 where 条件;

注意:delete语句后如果不加where条件,所有记录全部清空

```
e.g.  
delete from class_1 where name='Abby';
```

## 表字段的操作(alter)

```
语法 : alter table 表名 执行动作;  
  
* 添加字段(add)  
  alter table 表名 add 字段名 数据类型;  
  alter table 表名 add 字段名 数据类型 first;  
  alter table 表名 add 字段名 数据类型 after 字段名;  
* 删除字段(drop)  
  alter table 表名 drop 字段名;  
* 修改数据类型(modify)  
  alter table 表名 modify 字段名 新数据类型;  
* 修改字段名(change)  
  alter table 表名 change 旧字段名 新字段名 新数据类型;  
* 表重命名(rename)  
  alter table 表名 rename 新表名;  
  
e.g.  
alter table interest add date Date after course;
```

## 时间类型数据

时间和日期类型:  
DATE , DATETIME和TIMESTAMP类型  
TIME类型  
年份类型YEAR

类型	大小 (字节)	范围	格式	用途
DATE	3	1000-01-01/9999-12-31	YYYY-MM-DD	日期值
TIME	3	'-838:59:59'/'838:59:59'	HH:MM:SS	时间值或持续时间
YEAR	1	1901/2155	YYYY	年份值
DATETIME	8	1000-01-01 00:00:00/9999-12-31 23:59:59	YYYY-MM-DD HH:MM:SS	混合日期和时间值
TIMESTAMP	4	1970-01-01 00:00:00/2038 结束时间是第 2147483647 秒，北京时间 2038-1-19 11:14:07，格林尼治时间 2038年1月19日 凌晨 03:14:07	YYYYMMDD HHMMSS	混合日期和时间值，时间戳

## 时间格式

```
date : "YYYY-MM-DD"
time : "HH:MM:SS"
datetime : "YYYY-MM-DD HH:MM:SS"
timestamp : "YYYY-MM-DD HH:MM:SS"
```

注意

- 1、datetime : 不给值默认返回NULL值
- 2、timestamp : 不给值默认返回系统当前时间

## 日期时间函数

- now() 返回服务器当前时间
- curdate() 返回当前日期
- curtime() 返回当前时间
- date(date) 返回指定时间的日期
- time(date) 返回指定时间的时间

## 时间操作

- 查找操作

```
select * from timelog where Date = "2018-07-02";
select * from timelog where Date>="2018-07-01" and Date<="2018-07-31";
```

- 日期时间运算
  - 语法格式  
select \* from 表名 where 字段名 运算符 (时间-interval 时间间隔单位);
  - 时间间隔单位 : 1 day | 2 hour | 1 minute | 2 year | 3 month

```
select * from timelog where shijian > (now()-interval 1 day);
```

## 高级查询语句

### 模糊查询和正则查询

LIKE用于在where子句中进行模糊查询，SQL LIKE 子句中使用百分号 %字符来表示任意字符。

使用 LIKE 子句从数据表中读取数据的通用语法：

```
SELECT field1, field2,...fieldN
FROM table_name
WHERE field1 LIKE condition1
```

e.g.

```
mysql> select * from class_1 where name like 'A%';
```

mysql中对正则表达式的支持有限，只支持部分正则元字符

```
SELECT field1, field2,...fieldN  
FROM table_name  
WHERE field1 REGEXP condition1
```

e.g.

```
select * from class_1 where name regexp 'B.+';
```

## 排序

ORDER BY 子句来设定你想按哪个字段哪种方式来进行排序，再返回搜索结果。

使用 ORDER BY 子句将查询数据排序后再返回数据：

```
SELECT field1, field2,...fieldN from table_name1 where field1  
ORDER BY field1 [ASC [DESC]]
```

默认情况ASC表示升序，DESC表示降序

```
select * from class_1 where sex='m' order by age;
```

## 分页

LIMIT 子句用于限制由 SELECT 语句返回的数据数量 或者 UPDATE,DELETE语句的操作数量

带有 LIMIT 子句的 SELECT 语句的基本语法如下：

```
SELECT column1, column2, columnN  
FROM table_name  
WHERE field  
LIMIT [num]
```

## 联合查询

UNION 操作符用于连接两个以上的 SELECT 语句的结果组合到一个结果集合中。多个 SELECT 语句会删除重复的数据。

UNION 操作符语法格式：



```
SELECT expression1, expression2, ... expression_n
FROM tables
[WHERE conditions]
UNION [ALL | DISTINCT]
SELECT expression1, expression2, ... expression_n
FROM tables
[WHERE conditions];
```

expression1, expression2, ... expression\_n: 要检索的列。

tables: 要检索的数据表。

WHERE conditions: 可选，检索条件。

DISTINCT: 可选，删除结果集中重复的数据。默认情况下 UNION 操作符已经删除了重复数据，所以 DISTINCT 修饰符对结果没啥影响。

ALL: 可选，返回所有结果集，包含重复数据。

要求查询的字段必须相同

```
select * from class_1 where sex='m' UNION ALL select * from class_1 where age > 9;
```

## 多表查询

多个表数据可以联合查询，语法格式如下

```
select 字段1, 字段2... from 表1, 表2... [where 条件]
```

e.g.

```
select class_1.name, class_1.age, class_1.sex, interest.hobby from class_1, interest where class_1.
```

## 数据备份

### 1. 备份命令格式

```
mysqldump -u用户名 -p 源库名 > ~/***.sql
```

--all-databases 备份所有库

库名 备份单个库

-B 库1 库2 库3 备份多个库

库名 表1 表2 表3 备份指定库的多张表

### 2. 恢复命令格式

```
mysql -uroot -p 目标库名 < ***.sql
```

从所有库备份中恢复某一个库(--one-database)

```
mysql -uroot -p --one-database 目标库名 < all.sql
```

# Python操作MySQL数据库

## pymysql安装

```
sudo pip3 install pymysql
```

## pymysql使用流程

1. 建立数据库连接(db = pymysql.connect(...))
2. 创建游标对象(c = db.cursor())
3. 游标方法: c.execute("insert ....")
4. 提交到数据库 : db.commit()
5. 关闭游标对象 : c.close()
6. 断开数据库连接 : db.close()

## 常用函数

```
db = pymysql.connect(参数列表)
```

host : 主机地址,本地 localhost  
port : 端口号,默认3306  
user : 用户名  
password : 密码  
database : 库  
charset : 编码方式,推荐使用 utf8

### 数据库连接对象(db)的方法

db.commit() 提交到数据库执行  
db.rollback() 回滚  
cur = db.cursor() 返回游标对象,用于执行具体SQL命令  
db.close() 关闭连接

### 游标对象(cur)的方法

cur.execute(sql命令,[列表]) 执行SQL命令  
cur.close() 关闭游标对象  
cur.fetchone() 获取查询结果集的第一条数据 (1,100001,"河北省")  
cur.fetchmany(n) 获取n条 ((记录1),(记录2))  
cur.fetchall() 获取所有记录