数据库

数据库管理系统(DBMS)

由三部分组成

- 数据库文件集合：主要是一系列的数据文件
- 数据库服务器：主要负责对数据文件及文件中的数据进行管理
- 数据库客户端：主要负责和服务端通信，向服务端传输数据或者从服务端获取数据

关系型数据库

关系型数据库使用表格来存储元素，使用关系模型来组织数据的数据库，关系模型指的就是二维表格模型

关系型数据库核心元素

- 字段：一列数据类型相同的数据
- 记录：一行记录某个事物的完整信息的数据
- 数据表：由若干字段和记录组成
- 数据库：由若干数据表组成
- 主键(primary key)：一行的标识

数据类型

- 整型
  -

类型	存储(bytes)	最小值	最大值
TINYINT	1	-128	-127
SMALLINT	2	-32768	32767
MEDIUNINT	3	-8388608	8388607
INT	4	-2147483648	2147483647
BIGINT	8	省略	省略

- 浮点型
  - decimal:定点数，decimal(5,2)代表共5位数字，其中2位是小数
- 字符串
  - char：定长字符串，创建时字段占用硬盘空间的大小已经确定了
  - varchar：变长字符串，占用空间为内容的长度**+1**个字节**(**字符串结束**'\0')**
  - text：无默认值
- 枚举类型**(enum)**
  - 语法：`gender enum('男','女','妖')`
- 时间类型
  - data：年-月-日
  - datatime：年-月-日-时-分-秒
  - timestamp：年-月-日-时-分-秒

约束

保证□据的完整性

约束类型	约束说明
NOT NULL	非空约束（设置非空约束，该字段不能为空）
PRIMARY KEY	主键约束（唯一性，非空性）
UNIQUE KEY	唯一约束（唯一性，可以空，但只能有一个）
DEFAULT	默认约束（该□据的默认值）
FOREIGN KEY	外键约束(需要建立两表之间的关系)
AUTO_INCREMENT	为整□列自动生成唯一的递增值

```
create table student(
    id int unsigned PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT COMMENT '学生id',
    name varchar(10) NOT NULL COMMENT '姓名',
    age int unsigned  COMMENT '年龄',
    class int unsigned COMMENT '班级',
    gender enum("□","女") COMMENT '性别'
    status char(1) DEFAULT '1' COMMENT '状态'
);COMMENT '花名册'

-- 插入数据
insert into student (name,age,class,gender) values('小明',18,3,"□") # status默认值为1
insert into student (name,age,class,gender) values('小林',17,2,"□") # id会自动增长
```

常见命令

==组成：库->表->□据== 每一行以分号结尾

命令	作用
mysql -uroot -p	连接□据库
exit/quit/ctrl+d	退出□据库
select version();	查看版本信息
select now();	查看时间

□据库基本操作命令

命令	作用
show databases;	查看所有□据库
select database();	查看当前使用的□据库
create database □据库名 charset = utf8;	创建□据库

use □据库名;	使用□据库
drop database □据库名;	删除□据库

```
-- 展示所有数据库
show databases;
-- 删除数据库
select database();
-- 创建数据库
create database itcast charset=utf8;
-- 使用数据库
use itcast;
-- 删除数据库
drop database itcast
```

□据表基本操作命令

命令	作用
show tables;	查看当前□据库中的所有表
desc 表名;	查看表结构
show create tabel 表名;	查看表的创建语句
create table 表名;	创建□据表
comment '注释内容'	为表或表的某一列添加注释

```
-- 创建数据表
create table xxx(
    id int unsigned primary key auto_increment not null,
    name varchar(20),
    age int unsigned default 0,
    high decimal(5,2),
    gender enum("□","女"),
    cls_id int unsigned
);
```

□据表结构修改命令

命令	说明
alter table 表名 add 列名 类型;	添加字段
alter table 表名 change 原名 新名 类型及约束;	重命名字段
alter table 表名 modify 列名 类型及约束;	修改字段类型
alter table 表名 drop 列名;	删除字段
drop table 表名;	删除表

```
-- 修改类型
alter table student modify name varchar(20);
-- 增加字段
alter table student add gender enum("□","女");
-- 删除字段
alter table student drop gender
-- 添加注释
alter table student modify name COMMENT '姓名'
```

表□据操作命令

命令	说明
`insert into 表名 values(...);`	全列插入：值的顺序与表结构字段的顺序完全一一对应
`insert into 表名(列1,...)values();`	部分列插入：值的顺序与给出的列顺序对应
`insert into 表名 values(...),(...);`	一次性插入多行□据
`insert into 表名(列1,...) values(值1...)(值1...);`	部分列多行插入

```
-- 插入
insert into student values(0,"小林",18,166.66,"□",2);
# 全列插入
insert into student (name,age,height,gender,class) values("小林",18,166.66,"□",2);   # 部分列插入
insert into student values(0,"小林",18,166.66,"□",2),(0,"小白",17,154.43,"女",1);     # 多行插入
```

修改查询□据

命令	说明
select *from 表名;	查询所有列□据
select 列1,列2... from 表名;	查询指定列□据
update 表名 set 列1 = 值1,列2 = 值2 ...where 条件;	修改□据
select distinct from 表名;	去重查询

```
-- 修改数据
update students set gender = '女';                          # 对列的数据全部修改
update students set gender = '□' where id = 2;  # 对id为2的进行修改

-- 查询数据
select * from students;                                                  # 查询所有列
select * from students where id = 2;                        # 查询特定列
select name,age from students;                                     # 查询指定列
select name as '姓名',age as '年龄' from students;   # 为列取别名进行查询
```

```
select age as '年龄',name as '姓名', from students;  # 改变字段显示顺序
select distinct gender from students;                            # 去重查询
```

删除数据

命令	说明
delete from 表名 where 条件;	删除数据

```
-- 物理删除
delete from students where id = 4;

-- 逻辑删除
alter table students add is_delete bit default 0;  # 用一个字段表示这条信息能否使用
update students set is_delete = 1 where id = 4;                  # 更新信息
```

where查询

- 比较运算符
  - =: 等于
  - >: 大于
  - <: 小于
  - != 或 <>: 不等于
- 逻辑运算符
  - and: 有多个条件时必须同时成立
  - or: 有多个条件时满足任意一个条件时成立
  - not: 表示取反

模糊查询

关键字: **like**

- %表示任意多个任意字符
- _表示一个任意字符

```
-- 查询姓名中以”小“开始的名字
select * from students where name like '小%';
-- 查询姓名中有”小“的所有名字
select * from students where name like '%小%';
-- 查询有2个字的名字
select * from students where name like '__';
-- 查询至少有2个字的名字
select * from students where name like '__%';
```

范围查询

- between and: 表示在一个连续范围内查询, `between A and B` 表示匹配的范围空间时[A,B]
- in: 表示在一个非连续范围内查询

```
-- 查询年龄为18和30的姓名
select name from students where age in (18,30);
```

```
-- 查询年龄不是18和30的信息
select * from students where age not in (18,30);
-- 查询年龄为18到30之间的信息
select * from students where age between 18 and 30;
-- 查询年龄不是18和30之间的信息
select * from students where age not between 18 and 30;
```

空值判断

- 判断为空: **is null**
- 判断为非空: **is not null**

```
-- 查询身高为空的信息
select * from students where heitght is null;
```

order排序查询

`select * from □名 order by 列1 asc|desc[,列2asc|desc,...]`

- 将行□据按照列1进行排序，列1值相同按照列2，以此类推
- asc从小到大进行排序，升序
- desc从大到小进行排序，降序
- 默认为升序排序

```
-- 查询年龄在18到34岁之间的□性，身高升序
select * from students where age between 18 and 34 and gender = '□' order by height
asc;
-- 查询年龄在18到34岁之间的女性，身高降序，年龄降序
select * from students where age betweem 18 and 34 and gender = '女' order by height
desc,age desc;
```

聚合函□

命令	说明
count(字段)	计算总行□
max(字段)	求此字段最大值
min(字段)	求此字段最小值
sum(字段)	求此字段之和
avg(字段)	求此字段平均值

```
-- 查询□性有多少人
select count(*) from students where gender = '□';
-- 查询最大的年龄
select max(age) from students;
-- 查询身高最小值
select min(height) from students;
```

```
-- 对年龄求和
select sum(age) from students;
-- 对平均年龄保留两位小数
select round(avg(age),2) from students;
```

group分组查询

- **group by分组:**将查询结果按照**1**个或多个字段进行分组，字段值相同的为一组
- 按照什么分组就只能查询什么

命令	说明
group concat(字段)	分组时统计命令里面的字段
having 条件判断	根据条件在分组时进行过滤
with roll up	对分完组的□据进行汇总

```
-- 按照性别分组，查询所有性别
select gender from students group by gender
-- 计算每种性别的人数
select gender,count(*) from students group by gender;
-- 查询同种性别中的姓名
select group concat(name),gender group by gender;
-- 查询平均年龄超过30岁的性别，以及姓名
select group concat(name),gender group by gender having avg(age) > 30;
-- 对分完组的数据汇总
select gender,count(*) from students group by gender with rollup;
```

limit限制查询

- 可以用**limit**限制取出记录的□量，**limit**要写在**sql**语句的最后
- 语法：`limit 起始记录，记录数`
- 说明：
    - 起始记录是指从第几条记录开始取，第一条记录的下标是0
    - 记录□是指从起始记录开始向后依次取的记录□，也就是要查询的□量

```
-- 查询前5个数据
select * from students limit 5;
-- 每页显示2个，第1个页面
select * from students limit 0,2;
-- 每页显示2个，第2个页面
select * from students limit 2,2;
-- 每页显示2个，第4个页面，按年龄从小到大排序
select * from students order by age asc limit 6,2;
```

连接查询

将多张表连接成一个大的□据集进行汇总显示

内连接

查询的结果为两个表符合条件匹配到的□据

语法: `select 字段 from □1 inner join □2 on □1.字段1 = □2.字段2`

- **on** 是连接条件

```sql
-- 直接连接两个表
select * from students inner join classes;
-- 限制连接条件
select * from students inner join classes on students.cls_id = classes.id;
-- 给数据表起别名,起完别名一定要使用
select s.name,c.name from students as s inner join classes as c on s.cls_id = c.id;
```

外连接

查询的结果为两个表匹配到的□据和左(右)表特有的□据

- 左连接: `主表 left join 从表 on 连接条件`
- 右连接: `主表 right join 从表 on 连接条件`

```sql
-- 使用右连接
select * from students right join classes on students.cls_id = classes.id;
-- 使用左连接
select * from students left join classes on students.cls_id = classes.id;
```

自连接

使用自连接查询只需要使用一个表就可以加快查询速度

如下图所示:

image-20241007190605047

获取广东省有哪些市

1. 获取广东省的aid
2. 获取pid为1的所有atitle

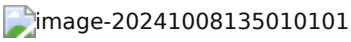
==可以自己和自己连接查询，即创建两个别名，然后使用连接查询==

```sql
-- 自连接
select * from areas as city inner join areas as province on city.pid = province.aid;
```

子查询

把一个查询的结果当作另一查询的条件

```sql
-- 查出平均身高
select avg(height) from students;
-- 查出高于平均身高的信息
select * from students where height > (select avg(height) from students);
```



实战

image-20241008135010101

```
-- 查询类型cate_name为'超极本'的商品名称name、价格price
select name,price from goods where cate_name = '超极本';

-- 显示商品的种类
## 分组方式
select brand_name from goods group by brand_name;
## 去重
select distinct brand_name from goods;

-- 求所有电脑产品的平均值avg，保留两位小数
select round(avg(price),2) from goods;

-- 显示每种类型cate_name的平均价格
select avg(price),cate_name from goods group by cate_name;

-- 查询每种类型的商品中最贵，最便宜，平均价，数量
select cate_name,max(price),min(price),avg(price),count(*) from goods group by cate_name;

-- 查询所有价格大于平均价格的商品，并且按价格降序排序
## 查询平均价格
select avg(price) from goods;
## 使用子查询
select * from goods where price > (select avg(price) from goods) order by price desc;

-- 查询每种类型中最贵的电脑信息
## 查找每种类型中最贵的价格
select cate_name,max(price) as max from goods group by cate_name;
## 关联查询
select * from goods inner join (select cate_name,max(price) as max from goods group by cate_name ) as max_price on goods.cate_name = max_price.cate_name and goods.price = max_price.max;
```

外键

- 一个表的主键**A**在另一个表**B**中出现，就说**A**是表**B**的一个外键
- 可以防止无效信息的插入

命令	说明
atler table 表名 add foreign key(字段) references 表名(字段);	添加外键
atler table 表名 drop foreign key 外键名;	删除外键
show create table goods;	查看建立表的过程

```
-- 设置外键
alter table goods add foreign key(cate_id) references goods_cate(id);
-- 删除外键
## 查看外键名字
show create table goods;
## 取消外键约束
atler table 表名 drop foreign key goods_ibfk_1;

-- 创建数据表时设立外键
alter table goods{
        id int primary key auto_increment not null,
        name varchar(20),
        price decimal(5,2),
        cate_id int unsigned,
        brand_id int unsigned

        foreign key (cate_id) references goods_cate(id),
        foreign key (brand_id) references goods_brand(id)
};
```

视图

- 好处：方便查询操作，减少复杂的**sql**语句
- 把复杂**sql**语句功能封装起来的一个虚表
- 视图存储的□据发生改变，视图也会跟着改变

命令	说明
create view 视图名称 as select 语句;	定义视图
show tables;	查看视图
select * from v_goods_info;	使用视图
drop view 视图名称;	删除视图

```
-- 查出学生的id，姓名，年龄，性别和学生的班级
select s.id,s.name,s.age,s.gender,c.name as cls_name from students as s inner join
classes as c on s.id = c.id;

-- 创建上述结果的视图
create view v_students as select s.id,s.name,s.age,s.gender,c.name as cls_name from
students as s inner join classes as c on s.id = c.id;

-- 使用视图
select * from v_students;

-- 删除视图
drop view v_students;
```

事务

- 指作为一个基本工作单元执行的一系列**sql**语言的操作，要么完全执行，要么完全不执行
- 四大特性**ACID**:
    - 原子性
    - 一致性
    - 隔离性
    - 持续性

命令	说明
begin;或start transaction;	开启事务
commit;	提交事务
rollback;	回滚事务

```
-- 开启事务
begin;
update students set age = 100 where id = 1;
-- 提交事务
commit;
```

索引

==创建索引可以大大加快数据查询的时间==

命令	说明
show index from 表名;	查看表中已有的索引
alter table 表名 add index 索引名 (字段名);	创建索引
drop index 索引名称 on 表名;	删除索引

```
-- 验证索引性能
set profiling = 1 ;
## 未创建索引查找数据的时间
select * from test _index where title = 'ha-99999';
show profiles;
## 创建索引
alter table test_index add index(title);
## 创建索引查找数据的时间
select * from test_index where title = 'ha-99999';
show profiles;
```

范式

- 不同的规范要求被称为不同的范式，越高的范式数据冗余越小
- 数据冗余指的是数据之间的重复

1. 一范式
    - 强调的是字段的原子性，一个字段不能再分为其他的字段
2. 二范式**(满足一范式)**

    - 必须要有一个主键
    - 非主键字段必须完全依赖于主键，不能只依赖于主键的一部分（即与主键有非常强的联系）
    - 允许传递依赖
3. 三范式**(**满足二范式**)**
    - 不允许传递依赖，非主键字段必须直接依赖于主键
    - 不能存在：非主键字段A依赖于非主键字段B，非主键字段B依赖于主键的情况

SQL注入

用户提交带有恶意的数据与**SQL**语句进行字符串方式拼接，从而影响了**SQL**语句的语义，产生数据泄露

```
from pymysql import Connection
## 获取连接对象
conn = Connection(host='localhost',port=3306,user='root',password='zxb050818')
print(conn.get_server_info())
## 获取游标对象
cursor = conn.cursor()
## 选择数据库
conn.select_db('world')
## 用游标对象执行sql语句
find_name = input() # or 1 or
sql = "select * from students where name = '%s'" % find_name
cursor.execute(sql)
## 获取数据
content = cursor.fetchall() # 会获取全部的数据
```

==安全的方式：==

- 构造参数列表
- 执行sql语句时传入参数

```
params = [find_name]
sql = 'select * from students where name = %s'
cursor.execute(sql,params)
```

SQL

可以用于几乎所有的关系型数据库

SQL语言分类：

- 数据定义：DDL
    - 库的创建删除，表的创建删除等
- 数据操纵：DML
    - 新增数据，删除数据，修改数据等
- 数据控制：DCL
    - 新增用户，删除用户，密码修改，权限管理等
- 数据查询：DQL
    - 基于需求查询和计算数据

特征：

- 大小写不敏感
- 可多行写，以分号结束
- 支持注释：
  - 单行注释：--注释内容(--后面一定要有一个空格)
  - 单行注释：#注释内容
  - 多行注释：/* 注释内容 */

DDL（数据定义）

- 库管理：
  - 查看数据库：`show databases` ；
  - 使用数据库：`use 数据库名称` ；
  - 创建数据库：`create database 数据库名称 [CHARSET UTF8]` ；
  - 删除数据库：`drop database 数据库名称` ；
  - 查看当前使用的数据库：`select databse()` ；

- 表管理：
  - 查看表：`show tables` ；
  - 删除表：`drop table 表名称` ;或 `drop table of exists 表名称` ；
  - 创建表：`create table 表名称( 列名称 列类型, 列名称 列类型, ..... );`
    - 列类型有int，float，data(日期类型)，timestamp(时间戳类型),varchar(长度):文本

DML（数据操纵）

- 插入数据：`insert into 表[(列1，列2，...，列N)] values(值1，值2，......值N)[,(值1，值2，......值N),(值1，值2，......值N),...(值1，值2，......值N)]`
- 数据删除：`delete from 表名称 [where 条件判断]` (和py中的差不多)，不加where条件整张表都会被删除
- 数据更新：`update 表名 set 列 = 值 [where 条件判断]` ，不加where条件也可以

DQL（数据查询）

- 基础查询：`select 字段列表/*（查询所有列） from 表 where 条件判断`
- 分组聚合：`select 字段列表/聚合函数(要求的列) from 表 where 条件判断 group by 列`
  - group by中出现谁，select后面才能跟谁
  - 聚合函数有：
    - sum：求和
    - avg：求平均值
    - min：求最小值
    - max：求最大值
    - count：求数量

- 结果排序：使用order by关键字排序，`select 字段列表/聚合函数(要求的列) from 表 where 条件判断 group by 列 order by 列`（ASC：从小到大，DESC:从大到小）
- 分页限制：使用limit关键字对结果分页展示，limit n[,m]（从第n + 1条开始，向后取m条）

python执行SQL语句

- 语法和上面说的一样，只不过要先创立连接对象和游标对象，后续通过连接对象建立与数据库连接，通过游标对象进行数据的增删查改
- 在进行使数据产生变化的操作时，需要进行 `commit()` ，进行手动确认，操作才会生效；也可以在连接对象设置autocommit参数，令其为true

使用步骤

1. 导入pymysql包
2. 创建连接对象
3. 获取游标对象
4. pymysql完成增删改查操作
5. 关闭游标和链接

```
from pymysql import Connection
## 获取连接对象
conn = Connection(host='localhost',port=3306,user='root',password='zxb050818')
print(conn.get_server_info())
## 获取游标对象
cursor = conn.cursor()
## 选择数据库
conn.select_db('world')
## 用游标对象执行sql语句
sql = 'select * from students'
cursor.execute(sql)
## 获取一条数据
content = cursor.fetchone()
## 获取所有数据
content = cursor.fetchall()
print(content)
## 关闭连接
cursor.close()
conn.close()
```

增删改操作

==凡是涉及增删改都需要用到commit操作==

```
from pymysql import Connection
## 获取连接对象
conn = Connection(host='localhost',port=3306,user='root',password='zxb050818')
## 获取游标对象
cursor = conn.cursor()
## 选择数据库
conn.select_db('world')
## 插入数据
sql = "insert into students(name) values('老王')"
cursor.execute(sql)
## 查询数据
sql = 'select * from students;'
cursor.execute(sql)
content = cursor.fetchall()
for i in content:
    print(i)
## 提交操作
conn.commit()
## 关闭连接
cursor.close()
conn.close()
```