数据库(DB):存放数据的仓库,数据是有组织的进行存储
数据库管理系统(DBMS):操纵和管理数据库的大型软件
SQL:操作关系型数据库的编程语言,定义了一套操作关系型数据库的统一标准

mysql数据库的启动:

- 数据库启动:win+R sevices.msc
- MySQL**数据库的启动**:net start mysql80
  停止:net stop mysql80

mysql客户端连接(mysql与本机的连接):

- **在mysql的命令行客户端内**输入密码连接
- **在系统自带的命令行工具中**mysql -u root -p

-h 指明服务端程序在哪个地址上
输入命令的命令行所在的主机是客户端

关系型数据库(RDBMS):
1.使用表结构存储数据,格式统一,便于维护
2.使用SQL语言操作,标准统一,使用方便

MySQL数据模型:

- 数据库
- 表

SQL通用语法:

跟python相似的单行注释:

--或#

/*
多行注释
*/

DDL数据库定义

DDL-数据库操作

- 查询
  - *查询所有数据库*

```
show databases;
```

  - *查询当前数据库*

```
select database();
```

- 创建数据库

```
create database[if not exists] 数据库名称 [charset UTF-8] [collate 排序规则];
```

在数据库中某些数据是四个字节,而UTF8只有三个字节,一般使用UTF8mb4

- 删除数据库

```
drop database [if exists] 数据库名称;
```

- 使用数据库

```
use 数据库名称;
```

DDL-表操作

- 查询
  - 查看数据库的所有表

```
show tables
```

  - 查询表结构

```
DESC 表名;
```

  - 查询指定表的建表语句

```
show create table 表名
```

- 创建

```
create table 表名称(
列名称 列类型[comment 字段1注释],
列名称 列类型[commment 字段2注释],
......
)[comment 表注释];
```

上述知识的具体例子:eg:

```
create table emp(
   id int,
   workno varchar(10) comment '工号',
   name varchar(10) comment '姓名',
   gender char(1) comment '性别',
   age tinyint unsigned comment '年龄',
   idcard char(18) comment '身份证号',
   entrydate date comment '入职时间'
) comment '员工表';
```

- 修改
  - 添加字段

```
alter table 表名 add 字段名 类型(长度) [comment 注释] [约束];
```

  - 修改数据类型

```
alter table 表名 modify 字段名 新数据类型(长度);
```

  - 修改字段名和字段类型

```
alter table 表名 change 旧字段名 新字段名 类型(长度) [comment 注释] [约束];
```

```
eg:alter table emp change nickname username varchar(30) comment '用户名';
```

  - 删除字段

```
alter table 表名 drop 字段名;
```

  - 修改表名

```
alter table 表名 rename to 新表名;
```

- 删除

```
drop table [if exists] 表名称
truncate table 表名    (删除表并重新创建该表,即清空表)
```

列类型:

- **数值类型**:

分类	类型	大小	有符号(SIGNED)范围	无符号(UNSIGNED)范围	描述
数值类型	TINYINT	1 byte	(-128, 127)	(0, 255)	小整数值
	SMALLINT	2 bytes	(-32768, 32767)	(0, 65535)	大整数值
	MEDIUMINT	3 bytes	(-8388608, 8388607)	(0, 16777215)	大整数值
	INT或INTEGER	4 bytes	(-2147483648, 2147483647)	(0, 4294967295)	大整数值
	BIGINT	8 bytes	(-2^63, 2^63-1)	(0, 2^64-1)	极大整数值
	FLOAT	4 bytes	(-3.402823466 E+38, 3.402823466351 E+38)	0 和 (1.175494351 E-38, 3.402823466 E+38)	单精度浮点数值
	DOUBLE	8 bytes	(-1.7976931348623157 E+308, 1.7976931348623157 E+308)	0 和 (2.2250738585072014 E-308, 1.7976931348623157 E+308)	双精度浮点数值
	DECIMAL		依赖于M(精度)和D(标度)的值	依赖于M(精度)和D(标度)的值	小数值(精确定点数)

- **字符串类型**

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

char(10)性能好
varchar(10)根据字符长度分配空间资源,性能差但空间利用率高

长度确定时使用char以获得更高的性能
长度不确定的时用varchar

- **日期类型**

分类	类型	大小	范围	格式	描述
日期类型	DATE	3	1000-01-01 至 9999-12-31	YYYY-MM-DD	日期值
	TIME	3	-838:59:59 至 838:59:59	HH:MM:SS	时间值或持续时间
	YEAR	1	1901 至 2155	YYYY	年份值
	DATETIME	8	1000-01-01 00:00:00 至 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 00:00:01 至 2038-01-19 03:14:07	YYYY-MM-DD HH:MM:SS	混合日期和时间值，时间戳

数据库中的时间戳是用于记录数据的时间信息的一种数据类型，可以用于追踪数据的创建和修改时间、实现数据的版本控制和一致性验证、进行数据的同步和复制，以及进行数据分析和报告等。时间戳在数据库管理和应用开发中具有重要的作用。

DML数据库操作

DML:数据操作语言,Data Mainpulation Language,用来对数据库中表的数据记录进行更新

- DML-添加数据
  - 给指定字段添加数据

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

  - 给全部的字段添加数据

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

  - 批量添加数据

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

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

- DML修改数据
  - update

    ```
    update 表名 set 字段名1=值1,字段名2=值2 [where 条件判断];
    ```

  利用判断来选择修改的地方没有条件判断说明修改的是整张表

  ```
  eg:update employee set name = 'wkx' where id=1;
  ```

- DML删除数据

- delete from 表名称 [where 条件判断]

运算符 = < > <= >= !=

eg:delete from employee where gender='女';

DQL数据查询语言

SELECT

- 基本查询
  查询多个字段

基础查询:select 字段列表|* from 表;
去除重复记录:select distinct 字段列表 from 表名

- 条件查询

select 字段列表 from 表名 where 条件列表;

比较运算符	功能
>	大于
>=	大于等于
<	小于
<=	小于等于
=	等于
<> 或 !=	不等于
BETWEEN ... AND ...	在某个范围之内(含最小、最大值)
IN(...)	在in之后的列表中的值，多选一
LIKE 占位符	模糊匹配(_匹配单个字符, %匹配任意个字符)
IS NULL	是NULL

逻辑运算符	功能
AND 或 &&	并且 (多个条件同时成立)
OR 或 ||	或者 (多个条件任意一个成立)
NOT 或 ！	非，不是

- 聚合函数

select 聚合函数(字段列表) from 表名;

函数	功能
count	统计数量
max	最大值
min	最小值
avg	平均值
sum	求和

- 分组查询

```
select 字段列表 from 表名 [where 条件] group by 分组字段名 [having 分组过滤后的条件];
```

  - 基本查询:

```
select gender,count(*) from emp group by gender
```

  - 分组查询:
    查询年龄小于45的员工,并根据工作地址进行分组,获取员工数量大于等于3的工作地址

```
select address,count(*) address_count ==别名== where age<45 group by address having count(
```

where与having区别:

i. 执行时机不同:where是分组之前进行过滤,不满足where条件不参与分组,而having是分组之后对结果进行过滤
ii. 判断条件不同:where不能对聚合函数进行判断,而having可以

- 排序查询

```
select 字段列表 from 表名 order by 字段一 排序方式一,字段二 排序方式二
```

多字段排序:当第一个字段相同时,才会根据第二个字段进行排序

```
eg:
select * from emp order by age asc;

select * from emp order by age desc;
```

根据年龄对公司的员工进行升序排序,,年龄相同,再按照入职时间进行降序排序

```
select * from emp order by age asc,entrydate desc;
```

asc可以省略,默认

- 分页查询

```
select 字段列表 from 表名 limit 起始索引,查询记录数;
```

```
eg:
select * from emp limit 0,10;
```

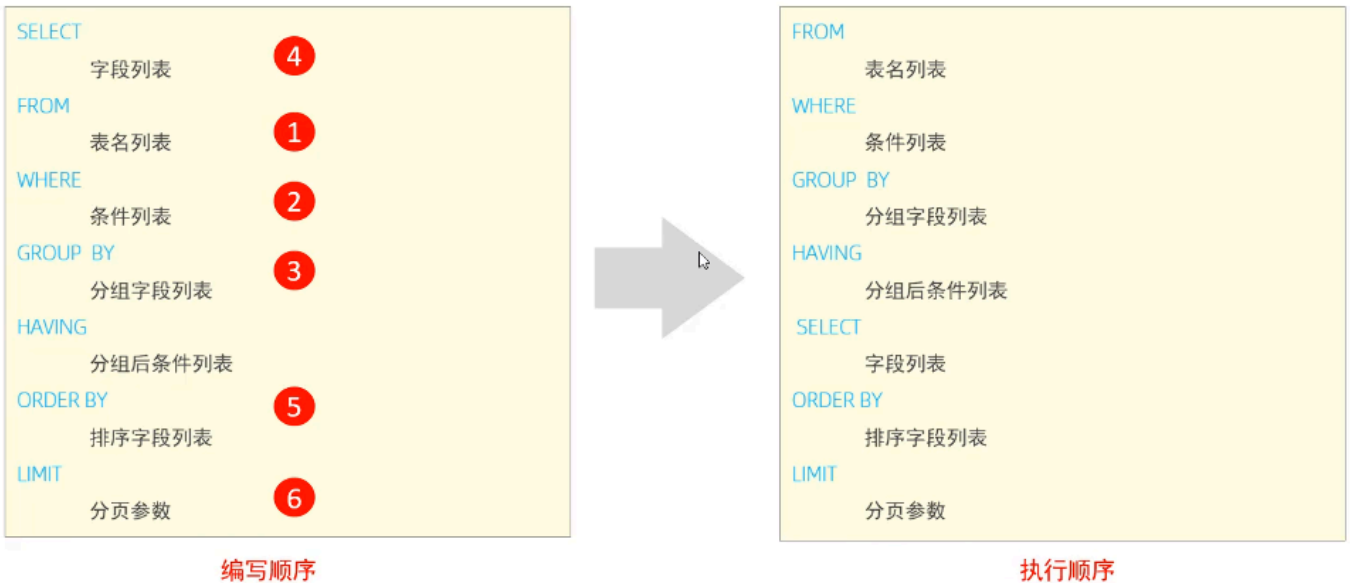
注意:
1.起始索引从0开始,起始索引=(查询页码-1)*每页记录数
2.分页查询是数据库的方言,不同的数据库有不同的实现
3.查询的是第一页的数据,起始索引可以省略,直接简写未limit 10

排列顺序:

```
select * from emp where gender='男' and age between 20 and 40 order by age asc,entrydate desc
```

DQL语句的执行顺序

- DQL-执行顺序



DCL数据控制语言

DCL(Data Control Language),用来管理数据库用户,控制数据访问权限

- 用户管理

  1.查询用户

  ```
  - use mysql;
  - select * from user;
  ```

  2.创建用户

  ```
  - create user '用户名'@'主机名' identified by '密码';
  ```

  3.修改用户密码

  ```
  - alter user '用户名'@'主机名' identified with mysql_native_password by '新密码'
  ```

  4.删除用户

  ```
  - drop user '用户名'@'主机名';
  ```

- 权限控制

  1.查询权限

  ```
  - show grants for '用户名'@'主机名';
  ```

  2.授予权限

  ```
  - grant 权限列表 on 数据库名.表名 to '用户名'@'主机名';
  ```

  3.撤销权限

  ```
  - revoke 权限列表 on 数据库名.表名 from '用户名'@'主机名';
  ```

MySQL中定义了很多种权限，但是常用的就以下几种：

权限	说明
ALL, ALL PRIVILEGES	所有权限
SELECT	查询数据
INSERT	插入数据
UPDATE	修改数据
DELETE	删除数据
ALTER	修改表
DROP	删除数据库/表/视图
CREATE	创建数据库/表

函数

函数是指一段可以直接被另一段程序调用的程序或代码

- 字符串函数

字符串函数

MySQL中内置了很多字符串函数，常用的几个如下：

函数	功能
CONCAT(S1,S2,...Sn)	字符串拼接，将S1，S2，... Sn拼接成一个字符串
LOWER(str)	将字符串str全部转为小写
UPPER(str)	将字符串str全部转为大写
LPAD(str,n,pad)	左填充，用字符串pad对str的左边进行填充，达到n个字符串长度
RPAD(str,n,pad)	右填充，用字符串pad对str的右边进行填充，达到n个字符串长度
TRIM(str)	去掉字符串头部和尾部的空格
SUBSTRING(str,start,len)	返回从字符串str从start位置起的len个长度的字符串

```
SELECT 函数(参数);
```

- 数值函数

常见的数值函数如下：

函数	功能
CEIL(x)	向上取整
FLOOR(x)	向下取整
MOD(x,y)	返回x/y的模
RAND()	返回0~1内的随机数
ROUND(x,y)	求参数x的四舍五入的值，保留y位小数

- 日期函数

日期函数

常见的日期函数如下：

函数	功能
CURDATE()	返回当前日期
CURTIME()	返回当前时间
NOW()	返回当前日期和时间
YEAR(date)	获取指定date的年份
MONTH(date)	获取指定date的月份
DAY(date)	获取指定date的日期
DATE_ADD(date, INTERVAL expr type)	返回一个日期/时间值加上一个时间间隔expr后的时间值
DATEDIFF(date1,date2)	返回起始时间date1 和 结束时间date2之间的天数

interval:空间,间隔

- 流程控制函数

流程函数

流程函数也是很常用的一类函数，可以在SQL语句中实现条件筛选，从而提高语句的效率。

函数	功能
IF(value , t , f)	如果value为true，则返回t，否则返回f
IFNULL(value1 , value2)	如果value1不为空，返回value1，否则返回value2
CASE WHEN [val1] THEN [res1] ... ELSE [default] END	如果val1为true，返回res1，... 否则返回default默认值
CASE [expr] WHEN [val1] THEN [res1] ... ELSE [default] END	如果expr的值等于val1，返回res1，... 否则返回default默认值

约束

概念:约束是作用于表中字段上的规则,用于限制存储在表中的数据

目的:保证数据库中数据的正确性,有效性和完整性

分类:

约束	描述	关键字
非空约束	限制该字段的数据不能为null	NOT NULL
唯一约束	保证该字段的所有数据都是唯一、不重复的	UNIQUE
主键约束	主键是一行数据的唯一标识，要求非空且唯一	PRIMARY KEY
默认约束	保存数据时，如果未指定该字段的值，则采用默认值	DEFAULT
检查约束(8.0.16版本之后)	保证字段值满足某一个条件	CHECK
外键约束	用来让两张表的数据之间建立连接，保证数据的一致性和完整性	FOREIGN KEY

- 外键约束

外键用来让两张表的数据建立连接,从而保证数据的一致性和完整性

添加外键:

```
create table 表名(
  字段名 数据类型,
  ...
  [constraint] [外键名称] foreign key (外键字段名) references 主表(主表列名);
)
```

```
alter table 表名 add constraint 外键名称 foreign key(外键字段名) references 主表(主表列名);
```

删除外键:

```
alter table 表名 drop foreign key 外键名称
```

constraint 限制,约束

- 外键删除更新行为

- 删除/更新行为

行为	说明
NO ACTION	当在父表中删除/更新对应记录时，首先检查该记录是否有对应外键，如果有则不允许删除/更新。(与 RESTRICT 一致)
RESTRICT	当在父表中删除/更新对应记录时，首先检查该记录是否有对应外键，如果有则不允许删除/更新。(与 NO ACTION 一致)
CASCADE	当在父表中删除/更新对应记录时，首先检查该记录是否有对应外键，如果有，则也删除/更新外键在子表中的记录。
SET NULL	当在父表中删除对应记录时，首先检查该记录是否有对应外键，如果有则设置子表中该外键值为null（这就要求该外键允许取null）。
SET DEFAULT	父表有变更时，子表将外键列设置成一个默认的值 (Innodb不支持)

```
alter table 表名 add constraint 外键名称 foreign key (外键字段) references 主表名 (主表字段名) on
```

多表查询

多表关系介绍

概述:项目开发中,在进行数据库结构设计时,会根据业务需求以及业务模块之间的关系,分析并设计表结构,由于业务之间相互关联,所以各个表结构之间也存在各种联系,基本上分为三种:

- 一对多:员工和部门之间的关系
- 多对多:学生和课程之间的关系 建立中间表来关联两个表的主键
- 一对一:用户与用户详情的关系 在任意一方加入主键,并且设置为unique

多表查询的分类:

连接查询:

内连接:相当于查询A,B交集部分的数据

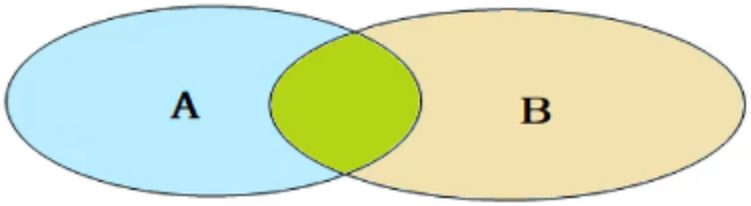
外连接:

- 左外连接:查询左表所有数据,以及两张表交集部分数据
- 右外连接:查询右表所有数据,以及两张表交集部分数据

自连接:当前表与自身的连接查询,自连接必须使用表别名

子查询

- 子查询



连接查询-内连接

- 隐式内连接

```
select 字段列表 from 表1,表2 where 条件...;

select emp.name,dept.name from emp,dept where emp.dept_id=dept.id;
```

- 显式内连接

```
select 字段列表 from 表1 [inner] join 表2 on 连接条件...;

select e.name,d.name from emp e inner join dept d on e.dept_id = d.id;
```

内连接查询的是两张表交集的部分

外连接

- 左外连接

```
select 字段列表 from 表1 left [outer] join 表2 on 条件...;

select e.name,d.name from emp e left outer join dept d on e.dept_id=d.id;
```

- 右外连接

```
select 字段列表 from 表1 right [outer] join 表2 on 条件...;

select d.*,e.* from emp e right outer join dept d on e.dept_id = d.id;
```

自连接

```
select 字段列表 from 表A 别名A join 表A 别名 B on 条件...;

select a.name,b.name from emp a,emp b where a.managerid=b.id;

select a.name '员工',b.name '领导' from emp a left join emp b on a.managerid=b.id;

select * from emp where age>50
union # [all]
select * from emp where salary<10000;
```

联合查询

对于union查询,就是把多次查询的结果合并起来,形成一个新的查询结果集

```
select 字段列表 from 表A ...
union [all]
select 字段列表 from 表B ...;
```

字段数相同,字段类型要一致

子查询

概念:SQL语句中嵌套select语句,称为嵌套查询,又称子查询

```
select * from t1 where column=(select column from t2);
```

根据子查询的结果不同,分为:

- 标量子查询(子查询结果为单个值)
- 列子查询(子查询结果为一列)
- 行子查询(子查询结果为一行)
- 表子查询(子查询结果为多行多列)

根据子查询位置分为:

- where之后
- from之后
- select之后

标量子查询

```
-- 查询销售部的id
-- 查询销售部的所有员工信息
select id from dept where name='销售部';
select * from emp where dept_id=4;

select * from emp where dept_id=(select id from dept where name='销售部');

-- 查询在方东白之后入职的员工信息
-- 查询方东白的入职日期
select entrydate from emp where name='方东白';
select * from emp where entrydate>'2006-08-01';

select * from emp where entrydate>(select entrydate from emp where name='方东白');
```

列子查询

子查询返回的结果是一列（可以是多行），这种子查询称为列子查询。

常用的操作符：IN 、NOT IN 、 ANY 、SOME 、 ALL

操作符	描述
IN	在指定的集合范围之内，多选一
NOT IN	不在指定的集合范围之内
ANY	子查询返回列表中，有任意一个满足即可
SOME	与ANY等同，使用SOME的地方都可以使用ANY
ALL	子查询返回列表的所有值都必须满足

```
select * from emp where dept_id in (select id from dept where name='研发部' or name ='市场部');

select salary from emp where dept_id =(select id from dept where name='研发部');

select name,salary from emp where salary > all (select salary from emp where dept_id =(select id
```

行子查询

子查询返回的结果是一行（可以是多列），这种子查询称为行子查询。

常用的操作符：= 、<> 、IN 、NOT IN

```
-- 查询金庸,小昭的职位薪资
select job,salary from emp where name='金庸' or name ='小昭';
-- 查询与金庸,小昭的职位,薪资相同的员工信息
select * from emp where (job,salary) in (select job,salary from emp where name='金庸' or name ='
```

表子查询

```
select * from emp where (job,salary) in (select job,salary from emp where name='金庸' or name ='

-- 查询入职日期是'2006-01-01'之后的员工信息,及其部门信息
select * from emp where entrydate > '2006-01-01';

-- 查找这部分员工的部门信息;
select e.*,d.* from (select * from emp where entrydate > '2006-01-01') e left join dept d on e.d
```

事务的简介

事务是一组操作的集合,它是一个不可分割的工资单位,事务会把所有的操作作为一个整体一起向系统提交或撤销操作请求,即这些操作要么成功,要么同时失败.

默认Mysql的事务是自动提交的,也就是说,当执行了一条DML语句,Mysql会立即隐式提交事务

想要同时完成多个操作,需要手动的开启,提交事务.遇到异常,手动回滚事务

- 查看/设置事务提交方式

```
select @@autocommit;
set @@autocommit=0;
```

- 提交事务

```
commit;
```

- 回滚事务

```
rollback;
```

方式二:

- 开启事务

```
start transaction或begin
```

- 提交事务

```
commit
```

- 回滚事务

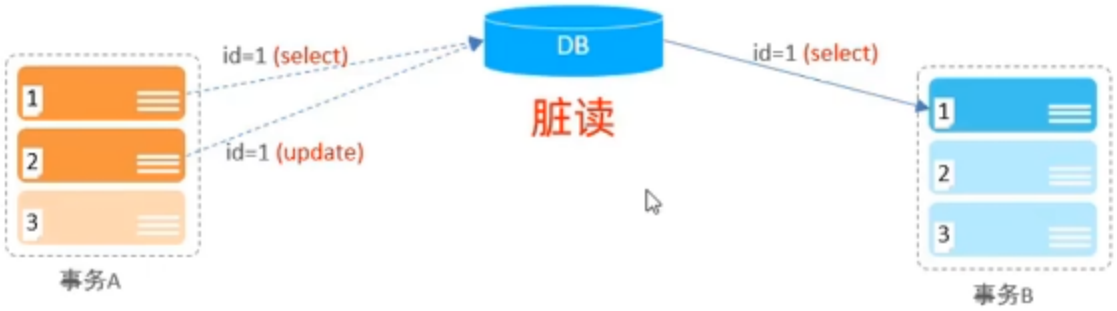
```
rollback
```

事务的四大特性

- 原子性:事务是操作的最小的单元,要么全部成功,要么求安不失败
- 一致性:事务完成时必须使所有的数据保持一致状态
- 隔离性:数据库系统提供隔离机制,保证事务在不受外部并发操作影响的独立环境下运行
- 持久性:事务一旦提交或回滚,它对数据库中的数据的改变是永久的

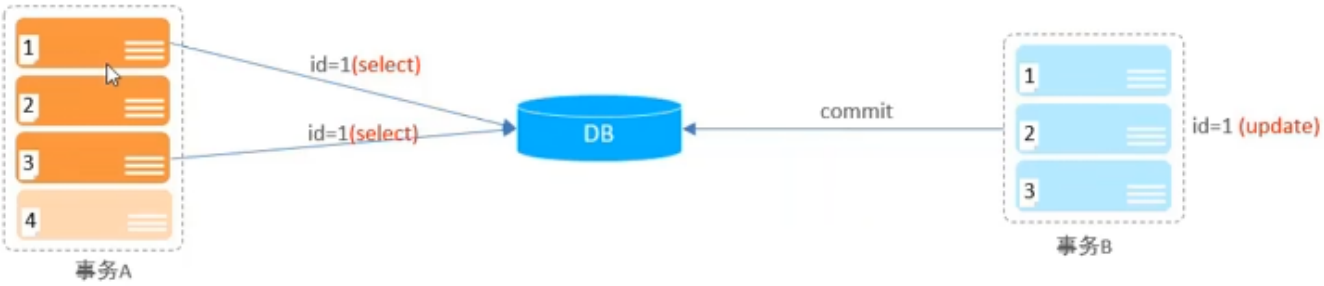
并发事务问题

- 脏读:一个事务读到另一个事务还没有提交的数据



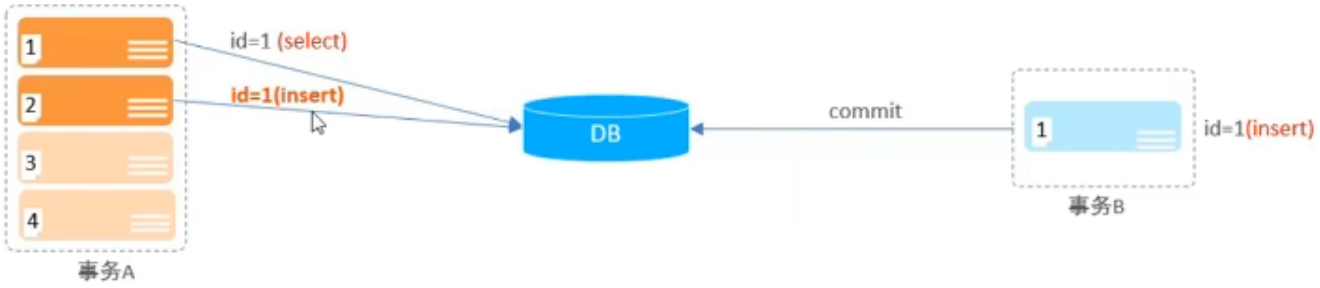
ps:读到了旧数据?

- 不可重复读:一个事务先后读取同一条记录,但两次读取的数据不同,称之为不可重复读



ps:前后读到了更新前后的同一位置的数据

- 幻读:一个事务按照条件查询数据时,没有对应的数据行,但是在插入数据时,又发现这行数据已经存在,好像出现了"幻影"

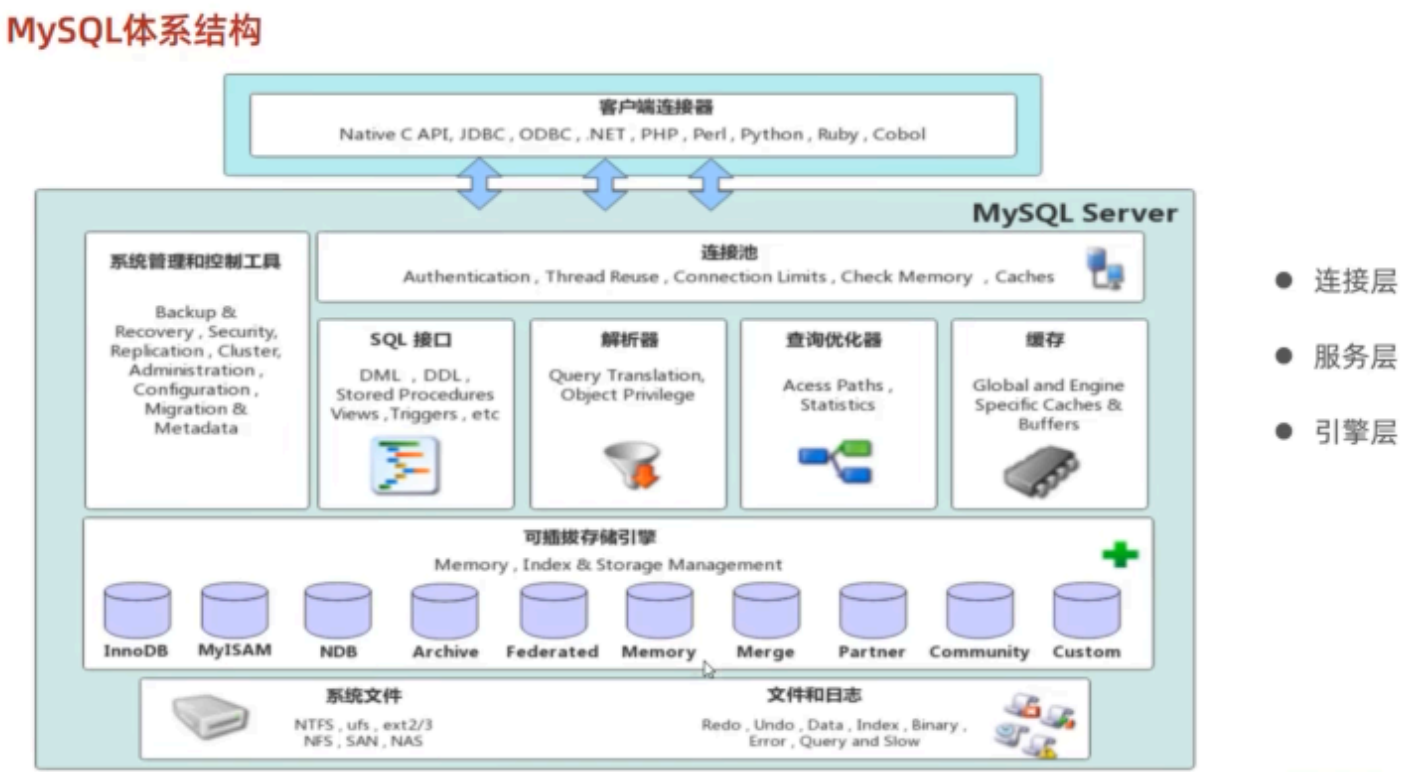


事务隔离级别

隔离级别	赃读	不可重复读	幻读
Read uncommitted	√	√	√
Read committed	×	√	√
Repeatable Read(默认)	×	×	√
Serializable	×	×	×

- 查看事务的隔离级别
  select @@TRANSACTION_ISOLATION
- 设置事务的隔离级别
  set [session|global] transaction isolation level {read uncommitted|read committed|repeatable read|serializable}

事务隔离级别越高,数据越安全,但是性能越低



存储引擎

存储引擎简介:

存储引擎是存储数据,建立索引,更新/查询数据等技术的实现方式.存储引擎是基于表的,不是基于库的,所以存储引擎也可以被称为表类型

建表的默认引擎是InnoDB

存储引擎简介

1. 在创建表时，指定存储引擎

```
CREATE TABLE 表名(
        字段1 字段1类型 [ COMMENT 字段1注释 ],
        ......
        字段n 字段n类型 [COMMENT 字段n注释 ]
) ENGINE = INNODB [ COMMENT 表注释 ];
```

2. 查看当前数据库支持的存储引擎

```
SHOW ENGINES ;
```

存储引擎的特点:

InnoDB:

- 介绍

  InnoDB是一种兼顾高可靠性和高性能的通用存储引擎，在 MySQL 5.5 之后，InnoDB是默认的 MySQL 存储引擎。

- 特点

  DML操作遵循ACID模型，支持事务；

  行级锁，提高并发访问性能；

  支持外键 FOREIGN KEY约束，保证数据的完整性和正确性；

- 文件

  xxx.ibd：xxx代表的是表名，innoDB引擎的每张表都会对应这样一个表空间文件，存储该表的表结构（frm、sdi）、数据和索引。

  参数：innodb_file_per_table