

任务三_Mysql多表&外键&数据库设计

1. 多表

1.1 多表简述

实际开发中，一个项目通常需要很多张表才能完成。

例如一个商城项目的数据库,需要有很多张表：用户表、分类表、商品表、订单表....

1.2 单表的缺点

1.2.1 数据准备

1) 创建一个数据库 db3

```
CREATE DATABASE db3 CHARACTER SET utf8;
```

2) 数据库中 创建一个员工表 emp ,

1) 包含如下列 eid, ename, age, dep_name, dep_location

2) eid 为主键并 自动增长, 添加 5 条数据

```
-- 创建emp表 主键自增
CREATE TABLE emp(
    eid INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    ename VARCHAR(20),
    age INT ,
    dep_name VARCHAR(20),
    dep_location VARCHAR(20)
);
```

```
-- 添加数据
INSERT INTO emp (ename, age, dep_name, dep_location) VALUES ('张百万', 20, '研发部', '广州');
INSERT INTO emp (ename, age, dep_name, dep_location) VALUES ('赵四', 21, '研发部', '广州');
INSERT INTO emp (ename, age, dep_name, dep_location) VALUES ('广坤', 20, '研发部', '广州');
INSERT INTO emp (ename, age, dep_name, dep_location) VALUES ('小斌', 20, '销售部', '深圳');
INSERT INTO emp (ename, age, dep_name, dep_location) VALUES ('艳秋', 22, '销售部', '深圳');
INSERT INTO emp (ename, age, dep_name, dep_location) VALUES ('大玲子', 18, '销售部', '深圳');
```

1.2.2 单表的问题

1) 冗余, 同一个字段中出现大量的重复数据

<input type="checkbox"/>	eid	ename	age	dep_name	dep_location	
<input type="checkbox"/>	1	张百万	20	研发部	广州	出现数据的冗余
<input type="checkbox"/>	2	赵四	21	研发部	广州	
<input type="checkbox"/>	3	广坤	20	研发部	广州	
<input type="checkbox"/>	4	小斌	20	销售部	深圳	
<input type="checkbox"/>	5	艳秋	22	销售部	深圳	
<input type="checkbox"/>	6	大玲子	18	销售部	深圳	
*	(Auto)	(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)	

1.3 解决方案

1.3.1 设计为两张表

1. 多表方式设计

department 部门表: id, dep_name, dep_location

employee 员工表: eid, ename, age, dep_id

2. 删除emp表, 重新创建两张表

```
-- 创建部门表
-- 一方,主表
CREATE TABLE department(
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    dep_name VARCHAR(30),
    dep_location VARCHAR(30)
);

-- 创建员工表
-- 多方,从表
CREATE TABLE employee(
    eid INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    ename VARCHAR(20),
    age INT,
    dept_id INT
);
```

3. 添加部门表 数据

```
-- 添加2个部门
INSERT INTO department VALUES(NULL, '研发部', '广州'),(NULL, '销售部', '深圳');
SELECT * FROM department;
```

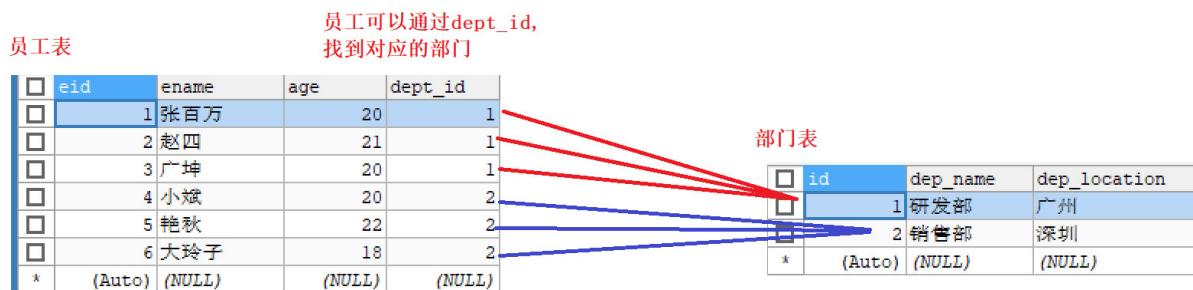
4. 添加员工表 数据

```
-- 添加员工,dept_id表示员工所在的部门
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('张百万', 20, 1);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('赵四', 21, 1);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('广坤', 20, 1);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('小斌', 20, 2);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('艳秋', 22, 2);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('大玲子', 18, 2);

SELECT * FROM employee;
```

1.3.2 表关系分析

- 部门表与员工表的关系



- 员工表中有一个字段dept_id 与部门表中的主键对应,员工表的这个字段就叫做 外键
- 拥有外键的员工表 被称为 从表 , 与外键对应的主键所在的表叫做 主表

1.3.3 多表设计上的问题

- 当我们在 员工表的 dept_id 里面输入不存在的部门id ,数据依然可以添加 显然这是不合理的.

```
-- 插入一条 不存在部门的数据
INSERT INTO employee (ename,age,dept_id) VALUES('无名',35,3);
```

员工表

eid	ename	age	dept_id
1	张百万	20	1
2	赵四	21	1
3	广坤	20	1
4	小斌	20	2
5	艳秋	22	2
6	大玲子	18	2
7	无名	35	3

部门表中不存在这个id

部门表

id	dep_name	dep_location
1	研发部	广州
2	销售部	深圳
*	(Auto)	(NULL)

- 实际上我们应该保证,员工表所添加的 dept_id , 必须在部门表中存在.

解决方案:

- 使用外键约束,约束 dept_id ,必须是 部门表中存在的id

1.4 外键约束

1.4.1 什么是外键

- 外键指的是在 从表 中 与 主表 的主键对应的那个字段,比如员工表的 dept_id,就是外键
- 使用外键约束可以让两张表之间产生一个对应关系,从而保证主从表的引用的完整性

eid	ename	age	dept_id
1	张百万	20	1
2	赵四	21	1
3	广坤	20	1

外键字段

- 多表关系中的主表和从表
 - 主表: 主键id所在的表, 约束别人的表
 - 从表: 外键所在的表多, 被约束的表

从表(外键所在的表)

员工表

外键

eid	ename	age	dept_id
1	张百万	20	1
2	赵四	21	1
3	广坤	20	1
4	小斌	20	2

主表(主键所在的表)

部门表

id	dep_name	dep_location
1	研发部	广州
2	销售部	深圳

1.4.2 创建外键约束

语法格式:

1. 新建表时添加外键

[CONSTRAINT] [外键约束名称] FOREIGN KEY(外键字段名) REFERENCES 主表名(主键字段名)

1. 已有表添加外键

ALTER TABLE 从表 ADD [CONSTRAINT] [外键约束名称] FOREIGN KEY (外键字段名) REFERENCES 主表(主 键字段名);

1) 重新创建employee表, 添加外键约束

```
-- 先删除 employee表
DROP TABLE employee;

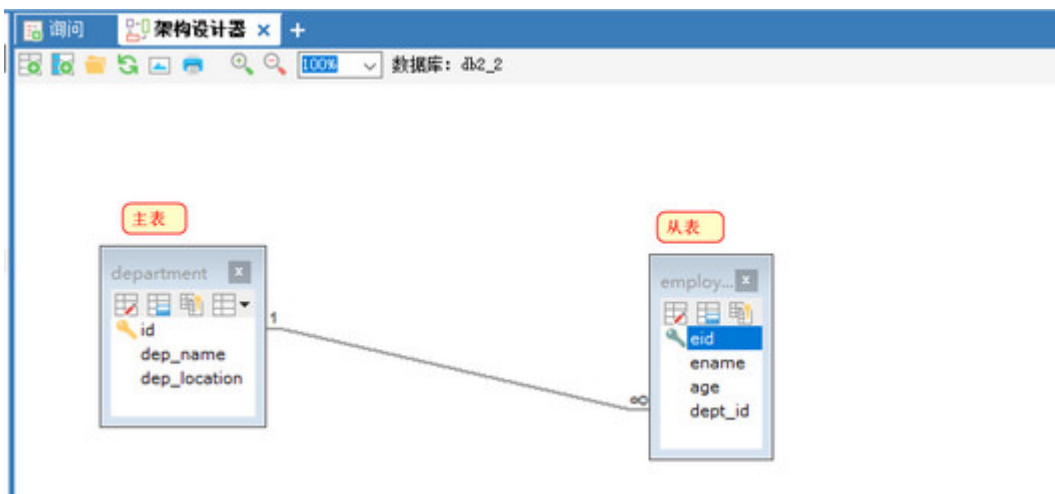
-- 重新创建 employee表,添加外键约束
CREATE TABLE employee(
    eid INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    ename VARCHAR(20),
    age INT,
    dept_id INT,
    -- 添加外键约束
    CONSTRAINT emp_dept_fk FOREIGN KEY(dept_id) REFERENCES department(id)
);
```

2) 插入数据

```
-- 正常添加数据 (从表外键 对应主表主键)
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('张百万', 20, 1);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('赵四', 21, 1);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('广坤', 20, 1);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('小斌', 20, 2);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('艳秋', 22, 2);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('大玲子', 18, 2);

-- 插入一条有问题的数据 (部门id不存在)
-- Cannot add or update a child row: a foreign key constraint fails
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('错误', 18, 3);
```

- 添加外键约束,就会产生强制性的外键数据检查,从而保证了数据的完整性和一致性,



1.4.3 删除外键约束

语法格式

```
alter table 从表 drop foreign key 外键约束名称
```

1) 删除 外键约束

```
-- 删除employee 表中的外键约束,外键约束名 emp_dept_fk  
ALTER TABLE employee DROP FOREIGN KEY emp_dept_fk;
```

2) 再将外键 添加回来

语法格式

```
ALTER TABLE 从表 ADD [CONSTRAINT] [外键约束名称] FOREIGN KEY (外键字段名) REFERENCES 主表(主 键字段名);
```

```
-- 可以省略外键名称, 系统会自动生成一个  
ALTER TABLE employee ADD FOREIGN KEY (dept_id) REFERENCES department (id);
```

1.4.4 外键约束的注意事项

1) 从表外键类型必须与主表主键类型一致 否则创建失败.

```
错误代码: 1215  
Cannot add foreign key constraint
```

2) 添加数据时, 应该先添加主表中的数据.

```
-- 添加一个新的部门  
INSERT INTO department(dep_name,dep_location) VALUES('市场部','北京');  
  
-- 添加一个属于市场部的员工  
INSERT INTO employee(ename,age,dept_id) VALUES('老胡',24,3);
```

3) 删除数据时,应该先删除从表中的数据.

```
-- 删除数据时 应该先删除从表中的数据  
-- 报错 Cannot delete or update a parent row: a foreign key constraint fails  
-- 报错原因 不能删除主表的这条数据,因为在从表中有对这条数据的引用  
DELETE FROM department WHERE id = 3;
```

```
-- 先删除从表的关联数据  
DELETE FROM employee WHERE dept_id = 3;  
  
-- 再删除主表的数据  
DELETE FROM department WHERE id = 3;
```

1.4.5 级联删除操作(了解)

- 如果想实现删除主表数据的同时,也删除掉从表数据,可以使用级联删除操作

级联删除

ON DELETE CASCADE


1) 删除 employee表,重新创建,添加级联删除

```
-- 重新创建添加级联操作
CREATE TABLE employee(
    eid INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    ename VARCHAR(20),
    age INT,
    dept_id INT,
    CONSTRAINT emp_dept_fk FOREIGN KEY(dept_id) REFERENCES department(id)
    -- 添加级联删除
    ON DELETE CASCADE
);

-- 添加数据
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('张百万', 20, 1);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('赵四', 21, 1);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('广坤', 20, 1);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('小斌', 20, 2);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('艳秋', 22, 2);
INSERT INTO employee (ename, age, dept_id) VALUES ('大玲子', 18, 2);

-- 删除部门编号为2 的记录
DELETE FROM department WHERE id = 2;
```

- 员工表中 外键值是2的记录,也被删除了

<input type="checkbox"/>	eid	ename	age	dept_id 
<input type="checkbox"/>	1	张百万	20	1
<input type="checkbox"/>	2	赵四	21	1
<input type="checkbox"/>	3	广坤	20	1

2. 多表关系设计

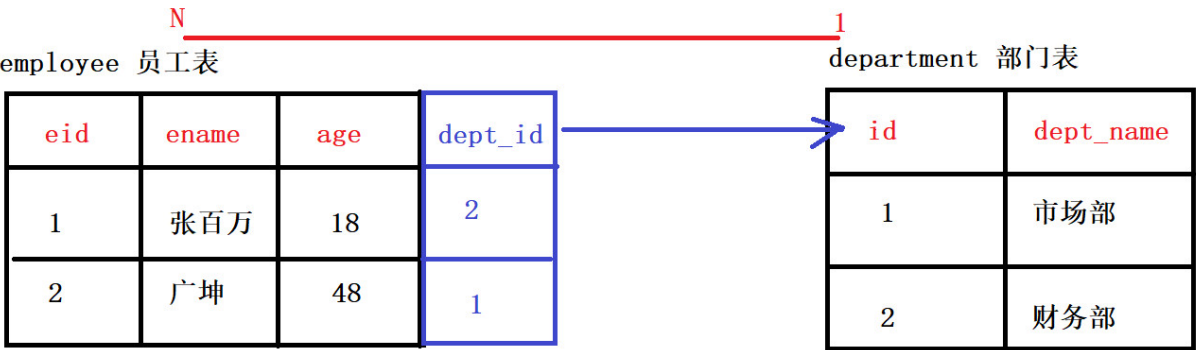
实际开发中,一个项目通常需要很多张表才能完成。例如:一个商城项目就需要分类表(category)、商品表(products)、订单表(orders)等多张表。且这些表的数据之间存在一定的关系,接下来我们一起学习一下多表关系设计方面的知识

表与表之间的三种关系
一对多关系: 最常见的关系, 学生对班级, 员工对部门
多对多关系: 学生与课程, 用户与角色
一对一关系: 使用较少, 因为一对一关系可以合成为一张表

2.1 一对多关系(常见)

- 一对多关系 (1:n)
 - 例如: 班级和学生, 部门和员工, 客户和订单, 分类和商品
- 一对多建表原则
 - 在从表(多方)创建一个字段, 字段作为外键指向主表(一方)的主键

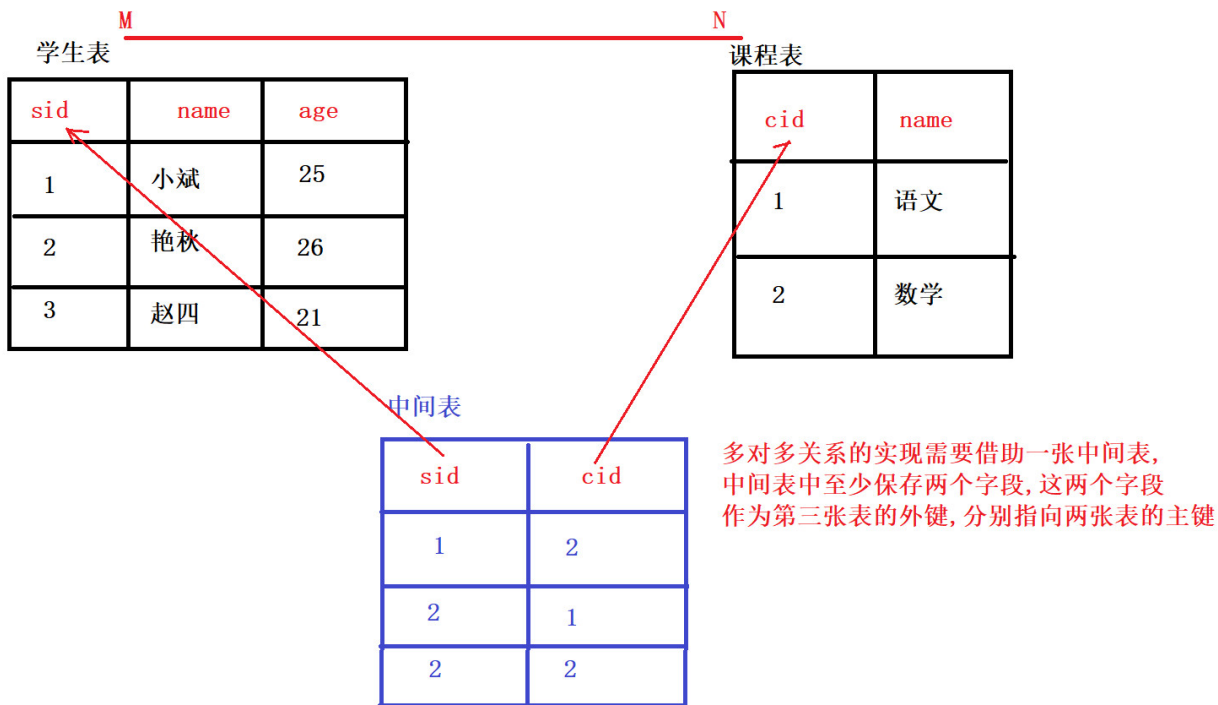
一对多关系 在多的的一方建立外键, 指向一的一方的主键



2.2 多对多关系(常见)

- 多对多 (m:n)
 - 例如: 老师和学生, 学生和课程, 用户和角色
- n 多对多关系建表原则
 - 需要创建第三张表, 中间表中至少两个字段, 这两个字段分别作为外键指向各自一方的 主键。

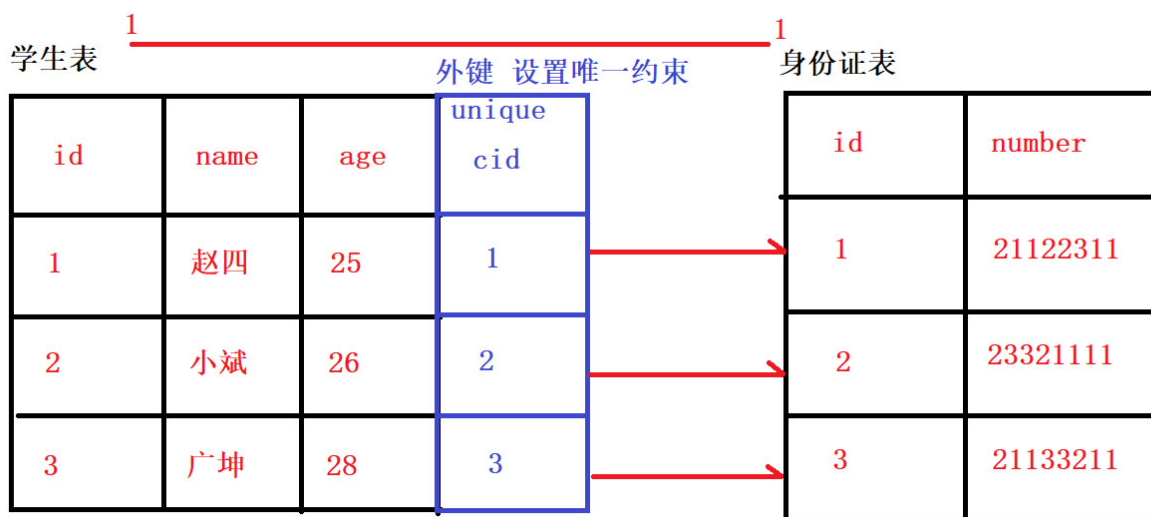
多对多关系



2.3 一对一关系(了解)

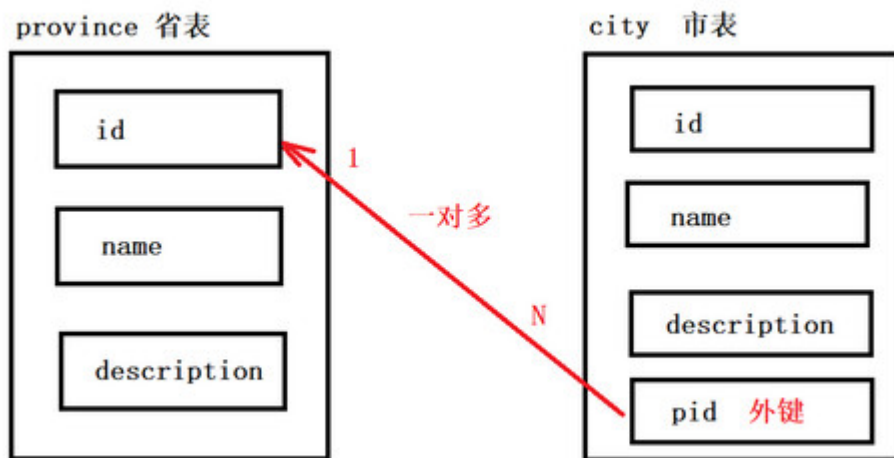
- 一对一 (1:1)
 - 在实际的开发中应用不多.因为一对一可以创建成一张表。
- 一对一建表原则
 - 外键唯一 主表的主键和从表的外键（唯一），形成主外键关系，外键唯一 UNIQUE

一对一关系 可以在任意一方添加一个外键，指向另一方的主键



2.4 设计 省&市表

1) 分析: 省和市之间的关系是一对多关系,一个省包含多个市



2) SQL是实现

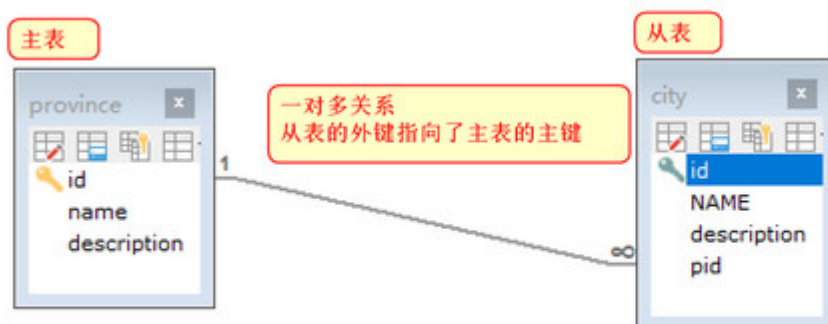
#创建省表 (主表,注意: 一定要添加主键约束)

```
CREATE TABLE province(  
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    NAME VARCHAR(20),  
    description VARCHAR(20)  
);
```

#创建市表 (从表,注意: 外键类型一定要与主表主键一致)

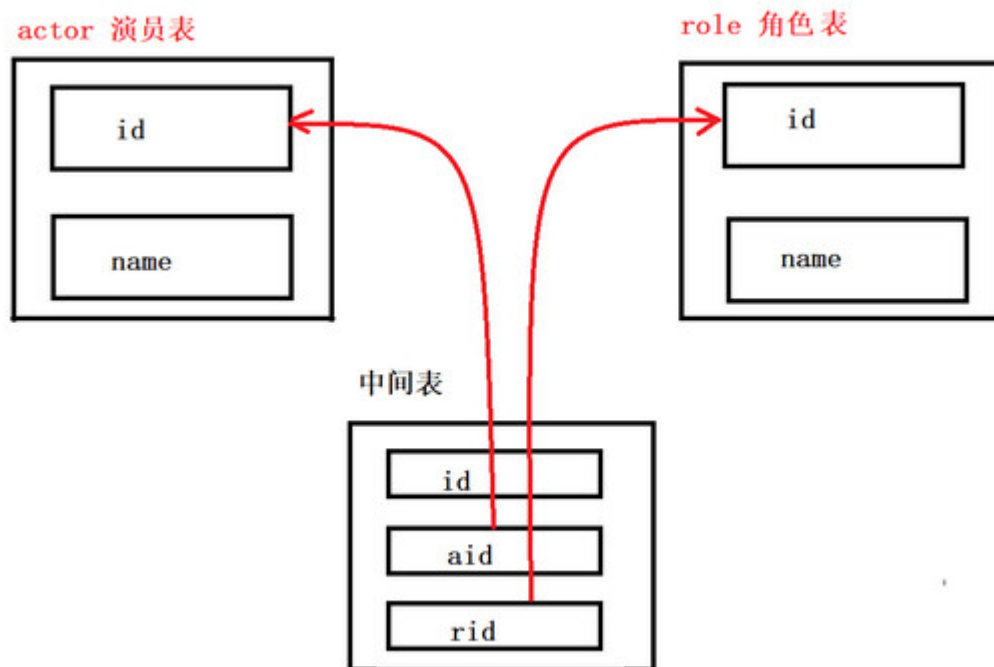
```
CREATE TABLE city(  
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    NAME VARCHAR(20),  
    description VARCHAR(20),  
    pid INT,  
    -- 添加外键约束  
    CONSTRAINT pro_city_fk FOREIGN KEY (pid) REFERENCES province(id)  
);
```

3) 查看表关系



2.5 设计 演员与角色表

1) 分析: 演员与角色 是多对多关系, 一个演员可以饰演多个角色, 一个角色同样可以被不同的演员扮演



2) SQL 实现

```
#创建演员表
CREATE TABLE actor(
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    NAME VARCHAR(20)
);

#创建角色表
CREATE TABLE role(
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    NAME VARCHAR(20)
);

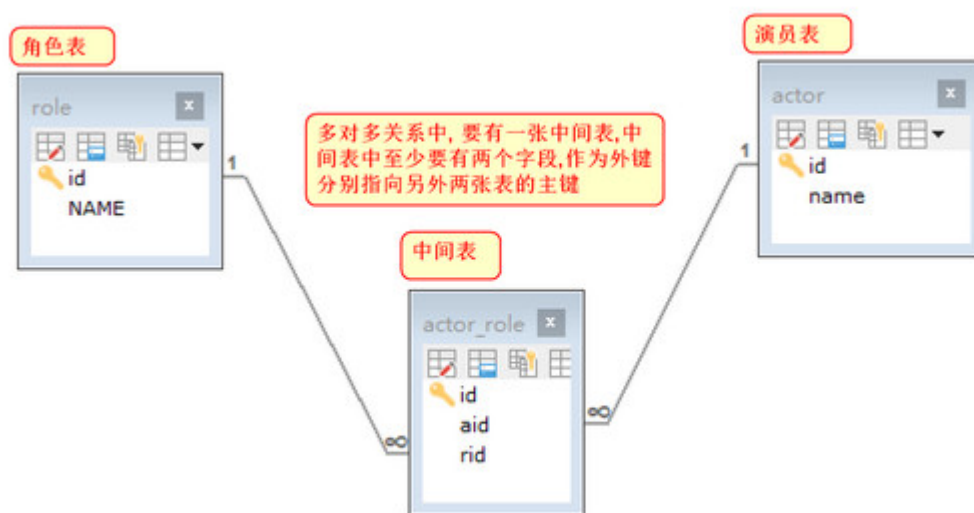
#创建中间表
CREATE TABLE actor_role(
    -- 中间表自己的主键
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    -- 指向actor 表的外键
    aid INT,
    -- 指向role 表的外键
    rid INT
);
```

3) 添加外键约束

```
-- 为中间表的aid字段,添加外键约束 指向演员表的主键
ALTER TABLE actor_role ADD FOREIGN KEY(aid) REFERENCES actor(id);

-- 为中间表的rid字段, 添加外键约束 指向角色表的主键
ALTER TABLE actor_role ADD FOREIGN KEY(rid) REFERENCES role(id);
```

4) 查看表关系



3. 多表查询

3.1 什么是多表查询

- DQL: 查询多张表,获取到需要的数据
- 比如 我们要查询家电分类下 都有哪些商品,那么我们就需要查询分类与商品这两张表

3.2 数据准备

1) 创建db3_2 数据库

```
-- 创建 db3_2 数据库,指定编码
CREATE DATABASE db3_2 CHARACTER SET utf8;
```

2) 创建分类表与商品表

```
#分类表 (一方 主表)
CREATE TABLE category (
  cid VARCHAR(32) PRIMARY KEY ,
  cname VARCHAR(50)
);
```

```
#商品表 (多方 从表)
```

```

CREATE TABLE products(
  pid VARCHAR(32) PRIMARY KEY ,
  pname VARCHAR(50),
  price INT,
  flag VARCHAR(2),      #是否上架标记为: 1表示上架、0表示下架
  category_id VARCHAR(32),
  -- 添加外键约束
  FOREIGN KEY (category_id) REFERENCES category (cid)
);

```



3) 插入数据

#分类数据

```

INSERT INTO category(cid,cname) VALUES('c001','家电');
INSERT INTO category(cid,cname) VALUES('c002','鞋服');
INSERT INTO category(cid,cname) VALUES('c003','化妆品');
INSERT INTO category(cid,cname) VALUES('c004','汽车');

```

#商品数据

```

INSERT INTO products(pid, pname,price,flag,category_id) VALUES('p001','小米电视机',5000,'1','c001');
INSERT INTO products(pid, pname,price,flag,category_id) VALUES('p002','格力空调',3000,'1','c001');
INSERT INTO products(pid, pname,price,flag,category_id) VALUES('p003','美的冰箱',4500,'1','c001');

INSERT INTO products (pid, pname,price,flag,category_id) VALUES('p004','篮球鞋',800,'1','c002');
INSERT INTO products (pid, pname,price,flag,category_id) VALUES('p005','运动裤',200,'1','c002');
INSERT INTO products (pid, pname,price,flag,category_id) VALUES('p006','T恤',300,'1','c002');
INSERT INTO products (pid, pname,price,flag,category_id) VALUES('p007','冲锋衣',2000,'1','c002');

INSERT INTO products (pid, pname,price,flag,category_id) VALUES('p008','神仙水',800,'1','c003');
INSERT INTO products (pid, pname,price,flag,category_id) VALUES('p009','大宝',200,'1','c003');

```

3.3 笛卡尔积

交叉连接查询,因为会产生笛卡尔积,所以 基本不会使用

1) 语法格式


```
SELECT 字段名 FROM 表1, 表2;
```

2) 使用交叉连接查询 商品表与分类表

```
SELECT * FROM category , products;
```

3) 观察查询结果,产生了笛卡尔积 (得到的结果是无法使用的)

交叉查询会产生笛卡尔积, 得到两个表的数据的乘积



<input type="checkbox"/>	pid	pname	price	flag	category_id	cid	cname
<input type="checkbox"/>	p001	小米电视机	5000	1	c001	c001	家电
<input type="checkbox"/>	p001	小米电视机	5000	1	c001	c002	鞋服
<input type="checkbox"/>	p001	小米电视机	5000	1	c001	c003	化妆品
<input type="checkbox"/>	p001	小米电视机	5000	1	c001	c004	汽车
<input type="checkbox"/>	p002	格力空调	3000	1	c001	c001	家电
<input type="checkbox"/>	p002	格力空调	3000	1	c001	c002	鞋服
<input type="checkbox"/>	p002	格力空调	3000	1	c001	c003	化妆品
<input type="checkbox"/>	p002	格力空调	3000	1	c001	c004	汽车

2) 笛卡尔积

假设集合A={a, b}, 集合B={0, 1, 2}, 则两个集合的笛卡尔积为{(a, 0), (a, 1), (a, 2), (b, 0), (b, 1), (b, 2)}。

集合A

A = {a, b}

集合B

B = {0, 1, 2}

笛卡尔积 {(a, 0), (a, 1), (a, 2), (b, 0), (b, 1), (b, 2)}

3.4 多表查询的分类

3.4.1 内连接查询

- 内连接的特点:
 - 通过指定的条件去匹配两张表中的数据, 匹配上就显示, 匹配不上就不显示
 - 比如通过: 从表的外键 = 主表的主键 方式去匹配

3.4.1.1 隐式内链接

form子句 后面直接写 多个表名 使用where指定连接条件的 这种连接方式是 隐式内连接.

使用where条件清楚无用的数据

语法格式

```
SELECT 字段名 FROM 左表, 右表 WHERE 连接条件;
```

1) 查询所有商品信息和对应的分类信息

```
# 隐式内连接
SELECT * FROM products,category WHERE category_id = cid;
```

<input type="checkbox"/>	pid	pname	price	flag	category_id	cid	cname
<input type="checkbox"/>	p001	小米电视机	5000	1	c001	c001	只显示匹配的 数据
<input type="checkbox"/>	p002	格力空调	3000	1	c001	c001	
<input type="checkbox"/>	p003	美的冰箱	4500	1	c001	c001	
<input type="checkbox"/>	p004	篮球鞋	800	1	c002	c002	家电
<input type="checkbox"/>	p005	运动裤	200	1	c002	c002	鞋服
<input type="checkbox"/>	p006	T恤	300	1	c002	c002	鞋服
<input type="checkbox"/>	p007	冲锋衣	2000	1	c002	c002	鞋服
<input type="checkbox"/>	p008	神仙水	800	1	c003	c003	化妆品
<input type="checkbox"/>	p009	大宝	200	1	c003	c003	化妆品

2) 查询商品表的商品名称 和 价格,以及商品的分类信息

可以通过给表起别名的方式, 方便我们的查询(有提示)

```
SELECT
    p.`pname`,
    p.`price`,
    c.`cname`
FROM products p , category c WHERE p.`category_id` = c.`cid`;
```

3) 查询 格力空调是属于哪一分类下的商品

```
#查询 格力空调是属于哪一分类下的商品
SELECT p.`pname`,c.`cname` FROM products p , category c
WHERE p.`category_id` = c.`cid` AND p.`pid` = 'p002';
```

<input type="checkbox"/>	pname	cname
<input type="checkbox"/>	格力空调	家电

3.4.1.2 显式内连接

使用 inner join ...on 这种方式, 就是显式内连接

语法格式

```
SELECT 字段名 FROM 左表 [INNER] JOIN 右表 ON 条件
-- inner 可以省略
```

1) 查询所有商品信息和对应的分类信息

```
# 显式内连接查询
SELECT * FROM products p INNER JOIN category c ON p.category_id = c.cid;
```

2) 查询鞋服分类下,价格大于500的商品名称和价格

```
# 查询鞋服分类下,价格大于500的商品名称和价格
-- 我们需要确定的几件事
-- 1.查询几张表 products & category
-- 2.表的连接条件 从表.外键 = 主表的主键
-- 3.查询的条件 cname = '鞋服' and price > 500
-- 4.要查询的字段 pname price

SELECT
    p.pname,
    p.price
FROM products p INNER JOIN category c ON p.category_id = c.cid
WHERE p.price > 500 AND cname = '鞋服';
```

3.4.2 外连接查询

3.4.2.1 左外连接

- 左外连接, 使用 LEFT OUTER JOIN , OUTER 可以省略
- 左外连接的特点
 - 以左表为基准, 匹配右边表中的数据,如果匹配的上,就展示匹配到的数据
 - 如果匹配不到, 左表中的数据正常展示, 右边的展示为null.

1) 语法格式

```
SELECT 字段名 FROM 左表 LEFT [OUTER] JOIN 右表 ON 条件
```


-- 左外连接查询

```
SELECT * FROM category c LEFT JOIN products p ON c.`cid` = p.`category_id`;
```

左外连接

以左表为基准, 匹配右表的数据

匹配上的就显示匹配到的数据

<input type="checkbox"/>	cid	cname	pid	pname	price	flag	category_id
<input type="checkbox"/>	c001	家电	p001	小米电视机	5000	1	c001
<input type="checkbox"/>	c001	家电	p002	格力空调	3000	1	c001
<input type="checkbox"/>	c001	家电	p003	美的冰箱	4500	1	c001
<input type="checkbox"/>	c002	鞋服	p004	篮球鞋	800	1	c002
<input type="checkbox"/>	c002	鞋服	p005	运动裤	200	1	c002
<input type="checkbox"/>	c002	鞋服	p006	T恤	300	1	c002
<input type="checkbox"/>	c002	鞋服	p007	冲锋衣	2000	1	c002
<input type="checkbox"/>	c003	化妆品	p008	神仙水	800	1	c003
<input type="checkbox"/>	c003	化妆品	p009	大宝	200	1	c003
<input type="checkbox"/>	c004	汽车	(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)

匹配不上的, 左表的数据正常显示, 右表的数据显示为null

2) 左外连接, 查询每个分类下的商品个数

查询每个分类下的商品个数

/*

1. 连接条件: 主表.主键 = 从表.外键

2. 查询条件: 每个分类 需要分组

3. 要查询的字段: 分类名称, 分类下商品个数

*/

SELECT

c.`cname` AS '分类名称',

COUNT(p.`pid`) AS '商品个数'

FROM category c LEFT JOIN products p ON c.`cid` = p.`category_id`

GROUP BY c.`cname`;

<input type="checkbox"/>	分类名称	商品个数
<input type="checkbox"/>	化妆品	2
<input type="checkbox"/>	家电	3
<input type="checkbox"/>	汽车	0
<input type="checkbox"/>	鞋服	4

3.4.2.2 右外连接

- 右外连接, 使用 RIGHT OUTER JOIN, OUTER 可以省略

- 左外连接的特点
 - 以右表为基准，匹配左边表中的数据，如果能匹配到，展示匹配到的数据
 - 如果匹配不到，右表中的数据正常展示，左边展示为null

1) 语法格式

```
SELECT 字段名 FROM 左表 RIGHT [OUTER ]JOIN 右表 ON 条件
```

-- 右外连接查询

```
SELECT * FROM products p RIGHT JOIN category c ON p.`category_id` = c.`cid`;
```

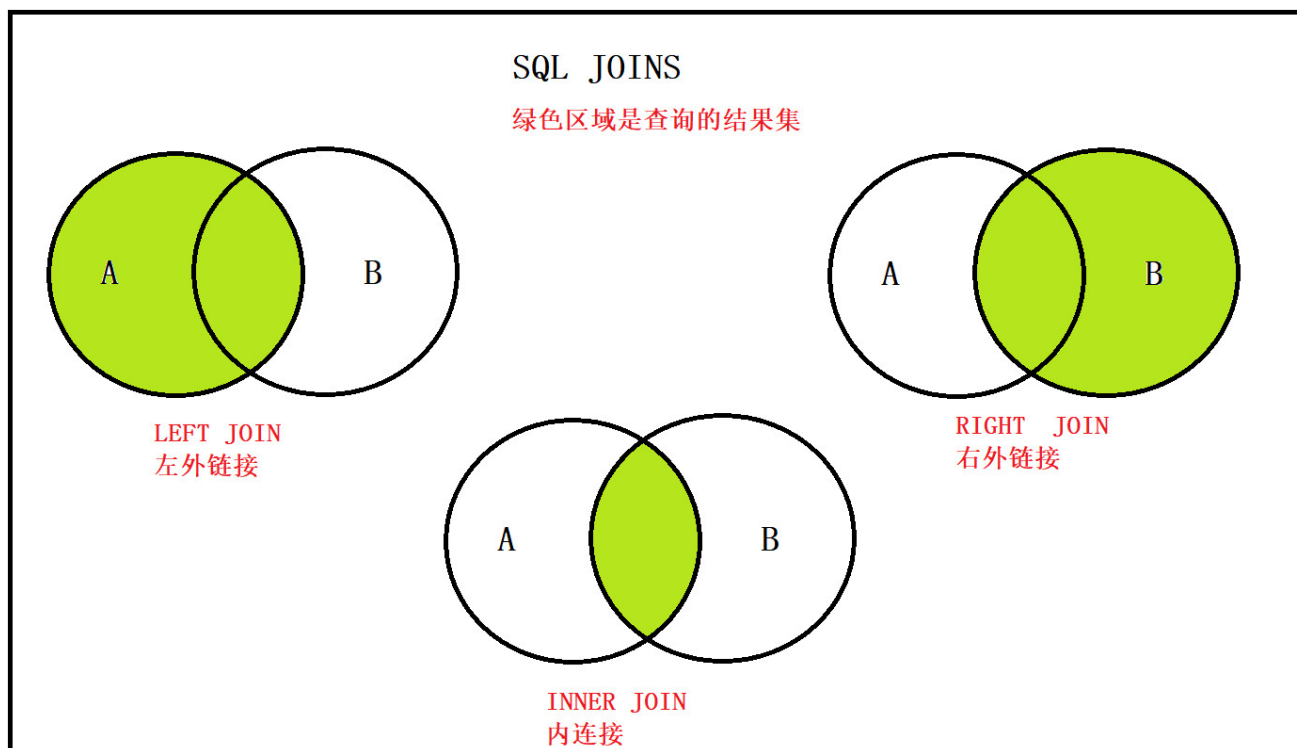
右外连接

以右表为基准，匹配左表，如果匹配成功显示匹配到的数据

<input type="checkbox"/>	pid	pname	price	flag	category_id	cid	cname
<input type="checkbox"/>	p001	小米电视机	5000	1	c001	c001	家电
<input type="checkbox"/>	p002	格力空调	3000	1	c001	c001	家电
<input type="checkbox"/>	p003	美的冰箱	4500	1	c001	c001	家电
<input type="checkbox"/>	p004	篮球鞋	800	1	c002	c002	鞋服
<input type="checkbox"/>	p005	运动裤	200	1	c002	c002	鞋服
<input type="checkbox"/>	p006	T恤	300	1	c002	c002	鞋服
<input type="checkbox"/>	p007	冲锋衣	2000	1	c002	c002	鞋服
<input type="checkbox"/>	p008	神仙水	800	1	c003	c003	化妆品
<input type="checkbox"/>	p009	大宝	200	1	c003	c003	化妆品
<input type="checkbox"/>	(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)	c004	汽车

如果匹配不到，右表数据正常显示，左表的数据为null

3.4.3 各种连接方式的总结



- 内连接: inner join , 只获取两张表中 交集部分的数据.
- 左外连接: left join , 以左表为基准, 查询左表的所有数据, 以及与右表有交集的部分
- 右外连接: right join , 以右表为基准, 查询右表的所有数据, 以及与左表有交集的部分

4. 子查询 (SubQuery)

4.1 什么是子查询

- 子查询概念
 - 一条select 查询语句的结果, 作为另一条 select 语句的一部分
- 子查询的特点
 - 子查询必须放在小括号中
 - 子查询一般作为父查询的查询条件使用
- 子查询常见分类
 - **where型 子查询**: 将子查询的结果, 作为父查询的比较条件
 - **from型 子查询**: 将子查询的结果, 作为 一张表, 提供给父层查询使用
 - **exists型 子查询**: 子查询的结果是单列多行, 类似一个数组, 父层查询使用 `IN` 函数, 包含子查询的结果

4.2 子查询的结果作为查询条件

语法格式

```
SELECT 查询字段 FROM 表 WHERE 字段= (子查询) ;
```

1. 通过子查询的方式, 查询价格最高的商品信息

```
# 通过子查询的方式，查询价格最高的商品信息
-- 1.先查询出最高价格
SELECT MAX(price) FROM products;

-- 2.将最高价格作为条件,获取商品信息
SELECT * FROM products WHERE price = (SELECT MAX(price) FROM products);
```

2. 查询化妆品分类下的 商品名称 商品价格

```
#查询化妆品分类下的 商品名称 商品价格

-- 先查出化妆品分类的 id
SELECT cid FROM category WHERE cname = '化妆品';

-- 根据分类id ,去商品表中查询对应的商品信息
SELECT
    p.`pname`,
    p.`price`
FROM products p
WHERE p.`category_id` = (SELECT cid FROM category WHERE cname = '化妆品');
```

3. 查询小于平均价格的商品信息

```
-- 1.查询平均价格
SELECT AVG(price) FROM products; -- 1866

-- 2.查询小于平均价格的商品
SELECT * FROM products
WHERE price < (SELECT AVG(price) FROM products);
```

4.3 子查询的结果作为一张表

语法规则

```
SELECT 查询字段 FROM (子查询) 表别名 WHERE 条件;
```

1. 查询商品中,价格大于500的商品信息,包括 商品名称 商品价格 商品所属分类名称

```
-- 1. 先查询分类表的数据
SELECT * FROM category;

-- 2.将上面的查询语句 作为一张表使用
SELECT
    p.`pname`,
    p.`price`,
    c.cname
FROM products p
-- 子查询作为一张表使用时 要起别名 才能访问表中字段
INNER JOIN (SELECT * FROM category) c
ON p.`category_id` = c.cid WHERE p.`price` > 500;
```

注意：当子查询作为一张表的时候，需要起别名，否则无法访问表中的字段。

4.4 子查询结果是单列多行

- 子查询的结果类似一个数组，父层查询使用 `IN` 函数，包含子查询的结果

语法格式

```
SELECT 查询字段 FROM 表 WHERE 字段 IN (子查询);
```

1. 查询价格小于两千的商品,来自于哪些分类(名称)

```
# 查询价格小于两千的商品,来自于哪些分类(名称)

-- 先查询价格小于2000 的商品的,分类ID
SELECT DISTINCT category_id FROM products WHERE price < 2000;

-- 在根据分类的id信息,查询分类名称
-- 报错: Subquery returns more than 1 row
-- 子查询的结果 大于一行
SELECT * FROM category
WHERE cid = (SELECT DISTINCT category_id FROM products WHERE price < 2000);
```

<input type="checkbox"/>	category_id	单列
<input type="checkbox"/>	c002	
<input type="checkbox"/>	c003	多行

- 使用in函数, `in(c002, c003)`

```
-- 子查询获取的是单列多行数据
SELECT * FROM category
WHERE cid IN (SELECT DISTINCT category_id FROM products WHERE price < 2000);
```

1. 查询家电类 与 鞋服类下面的全部商品信息

```
# 查询家电类 与 鞋服类下面的全部商品信息
-- 先查询出家电与鞋服类的 分类ID
SELECT cid FROM category WHERE cname IN ('家电','鞋服');

-- 根据cid 查询分类下的商品信息
SELECT * FROM products
WHERE category_id IN (SELECT cid FROM category WHERE cname IN ('家电','鞋服'));
```

4.5 子查询总结

1. 子查询如果查出的是一个字段(单列), 那就在where后面作为条件使用.
2. 子查询如果查询出的是多个字段(多列), 就当做一张表使用(要起别名).

5. 数据库设计

5.1 数据库三范式(空间最省)

- 概念: 三范式就是设计数据库的规则.
 - 为了建立冗余较小、结构合理的数据库, 设计数据库时必须遵循一定的规则。在关系型数据库中这种规则就称为范式。范式是符合某一种设计要求的总结。要想设计一个结构合理的关系型数据库, 必须满足一定的范式
 - 满足最低要求的范式是第一范式 (1NF) 。在第一范式的基础上进一步满足更多规范要求的称为第二范式 (2NF) , 其余范式以此类推。一般说来, 数据库只需满足第三范式(3NF) 就行了

5.1.1 第一范式 1NF

- 概念:
 - 原子性, 做到列不可拆分
 - 第一范式是最基本的范式。数据库表里面字段都是单一属性的, 不可再分, 如果数据表中每个字段都是不可再分的最小数据单元, 则满足第一范式。
- 示例:
 - 地址信息表中, contry这一列,还可以继续拆分,不符合第一范式

contry这一列还可以拆分

id	contry
1	中国上海
2	中国北京
3	中国深圳

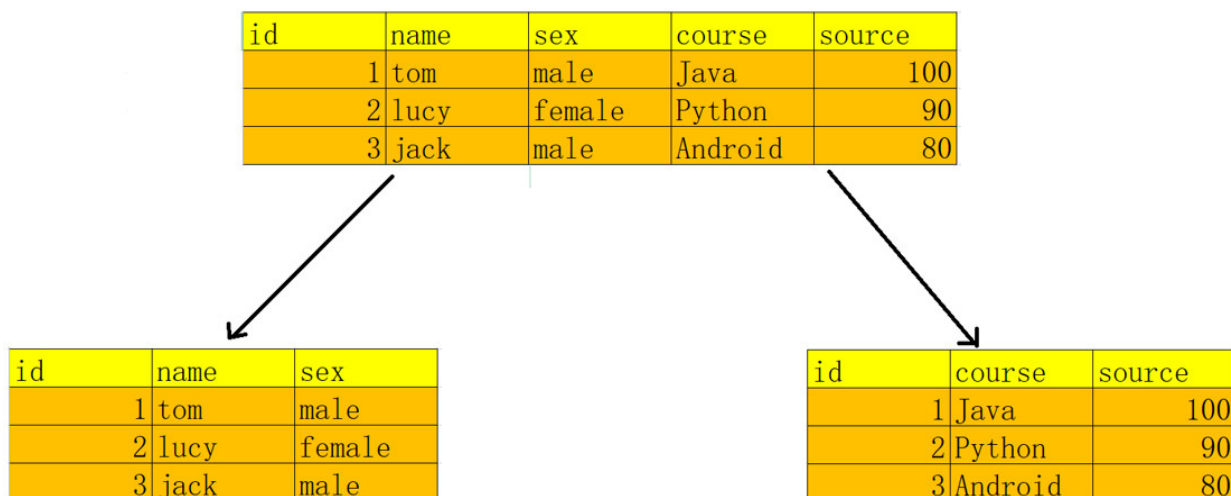


拆分为 国家与城市

id	contry	city
1	中国	上海
2	中国	北京
3	中国	深圳

5.1.2 第二范式 2NF

- 概念:
 - 在第一范式的基础上更进一步, 目标是确保表中的每列都和主键相关。
 - 一张表只能描述一件事。
- 示例:
 - 学员信息表中其实在描述两个事物, 一个是学员的信息, 一个是课程信息
 - 如果放在一张表中, 会导致数据的冗余, 如果删除学员信息, 成绩的信息也被删除了



5.1.3 第三范式 3NF

- 概念:
 - 消除传递依赖
 - 表的信息, 如果能够被推导出来, 就不应该单独的设计一个字段来存放
- 示例:
 - 通过number 与 price字段就可以计算出总金额, 不要在表中再做记录(空间最省)

通过 number 和 price可以得到总金额, 所以 totalprice这个字段可以省略
节省数据的空间(三范式 空间最省)

id	name	number	price	totalprice
1	牙膏	20	50	100
2	袜子	30	30	900

5.2 数据库反三范式

5.2.1 概念

- 反范式化指的是通过增加冗余或重复的数据来提高数据库的读性能
- 浪费存储空间,节省查询时间 (以空间换时间)

5.2.2 什么是冗余字段？

- 设计数据库时，某一个字段属于一张表，但它同时出现在另一个或多个表，且完全等同于它在其本来所属表的意义表示，那么这个字段就是一个冗余字段

5.2.3 反三范式示例

- 两张表，用户表、订单表，用户表中有字段name，而订单表中也存在字段name。

用户表

id	name	sex
1	李四	男
2	张百万	女
3	鹏飞	男

订单表

id	number	price	name
1	qwer123	2000	张百万
2	qwer234	3000	张百万
3	qwer345	1500	鹏飞

冗余字段

- 使用场景
 - 当需要查询“订单表”所有数据并且只需要“用户表”的name字段时, 没有冗余字段 就需要去join 连接用户表,假设表中数据量非常的大, 那么会这次连接查询就会非常大的消耗系统的性能.
 - 这时候冗余的字段就可以派上用场了, 有冗余字段我们查一张表就可以了.

5.2.4 总结

- 创建一个关系型数据库设计，我们有两种选择
 - 1, 尽量遵循范式理论的规约，尽可能少的冗余字段，让数据库设计看起来精致、优雅、让人心醉。
 - 2, 合理的加入冗余字段这个润滑剂，减少join，让数据库执行性能更高更快。