

## 2.1 关系数据结构及形式化定义

## 2.2 关系操作

## 2.3 关系的完整性

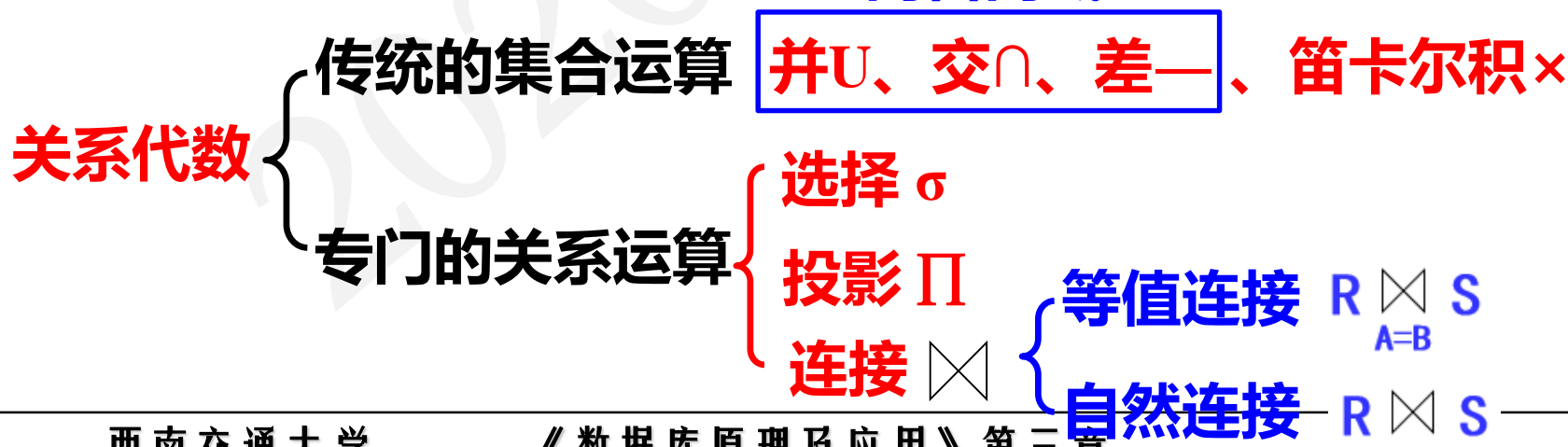
## 2.4 关系代数

# 关系数据结构：关系、二维表

主码	候选码	候选码	主属性	非主属性	关系模式
学号	姓名	身份证号	性别	---	
XX	XX	XX	XX	---	元组



同目同域



## 2.4.2 专门的关系运算

### (三) 连接运算 (Join)

从两个关系R和S的笛卡尔积中选择属性间满足一定条件的元组构成新的关系。

$$\begin{matrix} R \bowtie S \\ A \theta B \end{matrix}$$

A为R的属性组，B为S的属性组。

若R有n列，S有m列，R与S连接后的关系有n+m列。

#### □ 两类常用连接运算

##### 1. 等值连接

$$\begin{matrix} R \bowtie S \\ A=B \end{matrix}$$

- 比较运算符为等号 “=”。
- 从 $R \times S$ 中选取A,B属性值相等的元组。

## 2.4.2 专门的关系运算

$R$

$A$	$B$	$C$
$a_1$	$b_1$	5
$a_1$	$b_2$	6
$a_2$	$b_3$	8
$a_2$	$b_4$	12

$S$

$B$	$E$
$b_1$	3
$b_2$	7
$b_3$	10
$b_3$	2
$b_5$	2

等值连接  $R \bowtie S$   
 $R.B = S.B$

$A$	$R.B$	$C$	$S.B$	$E$
$a_1$	$b_1$	5	$b_1$	3
$a_1$	$b_2$	6	$b_2$	7
$a_2$	$b_3$	8	$b_3$	10
$a_2$	$b_3$	8	$b_3$	2

### 2.自然连接

- 特点：
- 一种特殊的**等值连接**
  - 连接中用于比较的分量必须属于相同的属性组
  - 在结果中把重复的属性去掉

设R和S具有相同的属性组B，则R与S的自然连接记为：

$$R \bowtie S$$

## 2.4.2 专门的关系运算

$R$

$A$	$B$	$C$
$a_1$	$b_1$	5
$a_1$	$b_2$	6
$a_2$	$b_3$	8
$a_2$	$b_4$	12

$S$

$B$	$E$
$b_1$	3
$b_2$	7
$b_3$	10
$b_3$	2
$b_5$	2

自然连接  $R \bowtie S$

$A$	$B$	$C$	$E$
$a_1$	$b_1$	5	3
$a_1$	$b_2$	6	7
$a_2$	$b_3$	8	10
$a_2$	$b_3$	8	2

## 2.4.2 专门的关系运算

例：检索学习2号课程的学生学号与姓名

Student ( Sno, Sname, Ssex, Sage, Sdept )

SC(Sno, Cno, Grade)

- 此时课程与姓名属性不在一张表内 Student  $\bowtie$  SC  
↓  
(Sno, Sname, Ssex, Sage, Sdept, Cno, Grade)
- 找出学习2号课程的学生  $\sigma_{Cno=2}(\text{Student} \bowtie \text{SC})$
- 然后再列出其学号与姓名

$\Pi_{Sno, Sname}(\sigma_{Cno=2}(\text{Student} \bowtie \text{SC}))$

下列关系代数操作中，要求两个运算对象其属性结构完全相同的是 D。

A.笛卡儿积、连接

B.投影、选择

C.自然连接、除

D.并、交、差



# 课堂习题

3、自然联接是构成新关系的有效方法。一般情况下，当对关系R和S自然联接时，要求R和S含有一个或者多个共有的（ C ）

A. 记录      B. 行      C. 属性      D. 元组

4、关系模式和元组的集合通称为（ 关系 ）。

5、关系代数是关系操纵语言的一种传统表示方式，它以集合代数为基础，它的运算对象和运算结果均为（ 关系 ）。

**作业：第二章课后作业4、6、7题。**

**注意：第6题只用关系代数语言完成，且（5）小题不做**

# 第三章 关系数据库标准语言SQL

---

## 3.1 SQL概述

## 3.2 学生-课程数据库

## 3.3 数据定义

## 3.4 数据查询

## 3.5 数据更新

## 3.6 视图

## 3.1 SQL概述

---

### 3.1.1 SQL的产生与发展

- 由于关系代数太数学，难以被普通用户接受，于是1973年IBM开展了System R的研制，SQL诞生
- 1986，ANSI确认SQL为数据库系统的工业标准，简称SQL-86
- 1987，ISO将SQL语言作为关系数据语言的国际标准
- SQL-89，SQL-92，SQL-99
- SQL-2003，SQL-2008，SQL-2011，SQL-2016

目前没有一个DBMS能够支持SQL标准的所有概念和特性

### 3.1.2 SQL的特点

- 综合统一（数据定义、操纵和控制；操作符统一）
- 高度**非过程化**（提出做什么，而无须指明怎么做）
- 面向**集合**的操作方式
- 以同一种语法结构提供两种使用方式

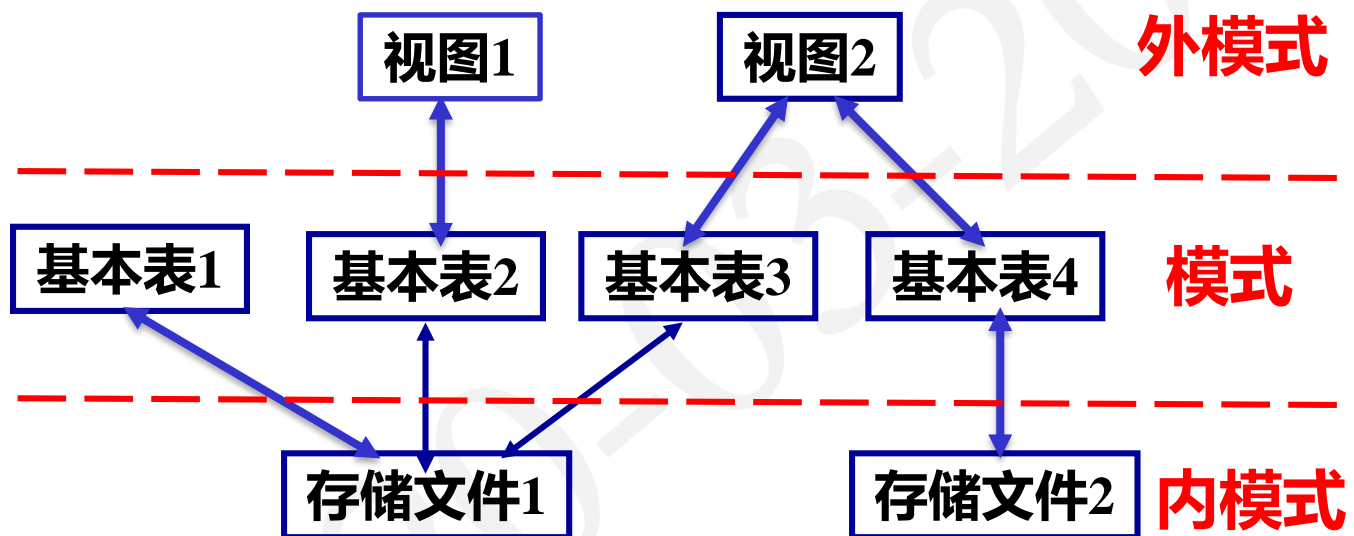
- 交互式SQL
- 嵌入式SQL

SQL功能	动 词
数据定义	Create、Drop、Alter
数据查询	Select
数据修改	Insert、Update、Delete
数据控制	Grant、Revoke

- 语言简洁，易学易用 **9个动词**

### 3.1.3 SQL的基本概念

□ 支持SQL的RDBMS基本也是三级体系结构，但术语与传统的关系模型术语不同。



- **模式**对应**基本表**
- **外模式**对应**视图**和**部分基本表**
- **内模式**对应**存储文件**

### 3.1.3 SQL的基本概念

---

基本表和视图都是关系

#### □ 基本表

- 本身**独立存在**的表;
- SQL中一个关系就对应一个基本表;
- 一个存储文件可以存放一个或多个基本表;

#### □ 视图

- 从基表或其它视图中导出来的表, 是**虚表**;
- 一个基表上可以建立多个视图;
- 也可以多张表为基础建立一个视图。

## 3.2 学生-课程数据库

学生Student

学号 Sno	姓名 Sname	性别 Ssex	年龄 Sage	所在系 Sdept
200211	李永	男	20	CS
200212	刘成	女	19	CS
200213	王敏	女	18	MA
200214	张力	男	19	IS

课程Course

课程号 Cno	课程名 Cname	先行课 Cpno	学分 Ccredit
1	数据库	2	3
2	数据结构		3
3	操作系统	4	3
4	数据处理		2

选课SC

学号Sno	课程号Cno	成绩Grade
200211	1	92
200211	2	88
200213	1	78

## 3.3 数据定义

### 3.3.1 数据库的定义与删除

#### 1、定义数据库 **CREATE DATABASE** <数据库名称>

SQL Server 定义数据库的语句:

**CREATE DATABASE** <数据库名称>

[**ON** [ <文件属性> [ , ... n ] ]

[**LOG ON** { <文件属性> [ , ... n ] } ]

<文件属性>::=

( [**NAME='逻辑文件名',** FILENAME='物理文件名'

[, SIZE=数据文件的初始容量]

[, MAXSIZE={最大容量|UNLIMITED}]

[, FILEGROWTH=文件每次的增量 ] )



## 3.3 数据定义

例：定义数据库XSCJ

SQL Server 有四个系统数据库

```
CREATE DATABASE XSCJ ON
```

```
( NAME= 'XSCJ', FILENAME='D:\SQL\XSCJ.mdf',  
  SIZE=10 , MAXSIZE=50 , FILEGROWTH=5)
```

```
LOG ON
```

```
(NAME= 'XSCJlog', FILENAME='D:\SQL\XSCJlog.ldf')
```

## 2、删除数据库

删除数据库管理系统中该数据库使用的磁盘文件。

```
DROP DATABASE 数据库名
```

### 3.3.2 基本表的定义、删除与修改

#### 1、定义基本表

关系模型中“域”的概念用数据类型来实现

```
Create Table <表名> ( <列名> <数据类型>[列级完整性约束]  
[ , <列名> <数据类型>[列级完整性约束]...]  
[ , <表级完整性约束>] );
```

□ **主码约束**: Primary Key(<列名>)

一个表只能有一个主码约束。主码值非空唯一。

□ **外码（参照完整性）约束**:

Foreign Key(<列名>)References<表名>(<列名>)

# SQL中的数据类型

## □ 数值型

- integer 长整数。integer可简写为int。
- smallint 短整数。
- float(n) 浮点数，精度至少为n位数字。

- 商用DBMS的数据类型有差异
- 和高级语言的数据类型大体一致

## □ 字符串型

- char(n) 长度为n的定长字符串。
- varchar (n) 可变长字符串，其最大长度为n。

## □ 时间型

- date 日期，包含年、月、日，形式为YYYY-MM-DD。
- time 时间，包含时、分、秒，其形式为HH: MM: SS。

### 3.3 数据定义

---

例：建立3.2节中的表**Student**,由学号Sno,姓名Sname,性别Ssex,年龄Sage属性,所在系Sdept组成，其**主码为Sno**。

```
Create Table Student (  
  Sno char(8) Primary Key ,  
  Sname char(20),  
  Ssex char(2),  
  Sage smallint ,  
  Sdept char(5))
```

**列级主码约束**