数据模型，SQL语言等接口（40/100）

DBMS实现技术

数据库安全与一致性

分布式数据库系统

数据仓库与数据挖掘

实验：

数据库语言，数据库管理系统，查询优化，并发事物管理

引言，**数据模型**，数据库系统接口**SQL**，DBMS内部实现

数据库安全，**数据库设计**（一事一地）

数据库：大的，有机融合的数据集合

DBMS：管理维护数据库的软件包

数据：描述现实世界的符号

数据模型：描述数据的概念与定义（关系模型。。。）

数据模式schema：用给定数据模型描述具体数据库

物理模式，逻辑模式，外模式（虚表）

逻辑独立性：逻辑表变化，通过更改**映射**关系使外模式不变

物理独立性：底层存储结构变化，逻辑与外模式均不受影响

数据库发展：

种类：树型、网状结构、关系型、面向对象、XML等

结构：集中式、并行式、分布/联邦式、CS/BS架构、移动式、虚拟化

应用领域：联机事物处理OLTP、工程、演绎、多媒体、时/空间轨迹、知识管理

数据库系统：数据库+**DBMS**(提供高级数据接口)+数据库管理员+应用程序

数据模型

层次模型：使用树型结构表达现实的层次化世界（记录与域）

PCR：现实中实体一对多关系（一条指针）

包含多个PCR关系、表达一对多类型、每种类型有且只有一个双亲

虚记录：引入虚记录指针，解决多对多问题

虚记录需指向实记录、虚记录不能为根

网状模型：使用“系“来表达现实网状世界（记录与数据项）

一个记录类型可以在多个set中做任意主/属记录，多个set组成复杂的网状结构

LINK记录：对需自领导的数据(1:N)，定义LINK记录替身（1:1）

属记录使用LINK替身连接属记录

关系模型：将现实中实体与其间联系用表、关系表达

关系、属性、元组tuple（表，列，行）

主键：唯一决定其它所有属性而无真子集的键

外键：存在于另一张表且为其主键的属性为此表外键（引用完整性：外键不能为空）

域完整性：表中属性取值在值域内

实体完整性：表中有非空唯一主键

关系代数：

完备操作集：选择、投影（去除属性列）、笛卡尔乘积、集合差、集合并/交

选择：选出元组值、结果仍为表

投影：选出所需列、注意删除重复元组（DBSM一般不做）

并交差：要求schema数目、类型相同，满足并兼容

笛卡尔cross-product：属性两两拼接、属性冲突-重命名

连接：笛卡尔乘积基础（非实际操作）上进行选择、运算效率可以更高

自然连接：对公共属性做等值连接

外部连接：保留找不到匹配项的结果、剩余属性填null（左、右、全）

外并：保留找不到匹配项的所有结果、剩余属性填null

除法：遇到“所有”情况时、寻找A中与B中每个y都有关系的x（A中有<x,y>）、使用否定值否定运算

关系演算：一阶逻辑谓词子集（元组TRC/域DRC关系）

非过程化、使bool公式为真的结果

不安全查询：结果数目无限