

## 数据库系统课程教案

## 第 2 单元

学时：2

教材内容	第 1 章 绪论 (1.2~1.5)
知识点和 分析方法	最常用的三种数据模型、数据库系统模式的概念、数据库系统的三级模式体系结构、数据库系统的二级映像与数据独立性、数据库系统的组成、数据库技术的研究领域。
教学重点	最常用的三种数据模型、数据库系统模式的概念、数据库系统的三级模式体系结构、数据库系统的二级映像与数据独立性。
教学难点	数据库系统的三级模式体系结构、数据库系统的二级映像与数据独立性。
要求掌握 内容	最常用的三种数据模型、数据库系统模式的概念、数据库系统的三级模式体系结构、数据库系统的二级映像与数据独立性
教学思路， 采用的教学 方法和 辅助手段， 板书设计， 重点如何 突出，难点 如何解决， 师生互动 等	<p><b>教学思路：</b></p> <p>一、复习旧课，巩固上次授课主要内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、数据管理技术分哪三个阶段？</li> <li>2、什么是数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统？</li> <li>3、数据库系统阶段的特点是什么？</li> <li>4、数据模型的组成要素有哪些？简述 E-R 方法。</li> </ol> <p>二、导入新课，明确本次授课的目的与要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、了解数据库技术的主要研究领域。</li> <li>2、理解数据库系统的组成。</li> <li>3、掌握最常用的数据类型。</li> <li>4、掌握数据库系统的三级模式体系结构。</li> <li>5、掌握数据库系统的二级映像与数据独立性。</li> </ol> <p>三、讲解本次授课的具体内容</p> <p><b>教学方法：</b>整合教学内容，强化基础训练；努力营造生动活泼的课堂气氛，搭建师生间良好的沟通渠道；采用多媒体教学与传统的板书设计相结合的方式，教学手段灵活多变。</p> <p><b>辅助手段：</b>通过 PPT 课件演示并加以阐述；对于数据库系统的三级模式体系结构、数据库系统的二级映像与数据独立性，通过 PPT 幻灯片演示结合板书设计和举例（用一个具体的关系模型三级模式体系结构）加以阐述。</p>
本章思考题 和作业	思考题：P34 第 15、17、18 题      作业：16、19 题
主要教材 参考资料	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.《数据库系统概论》，萨师煊，王珊，高等教育出版社，2014.9</li> <li>2.《数据库系统概论学习指导与习题解答》，王珊，张俊，高等教育出版社，2015.7</li> </ol>
备 注	

## 本次授课具体内容

### 第1章 绪论

#### 1.2 数据模型：

##### 1、最常用的数据模型

(一)层次模型：典型代表是 IBM 公司于 1968 年推出的第一个大型商用数据库管理系统 IMS。1、数据结构：满足下面两个条件的基本层次联系的集合为层次模型：有且只有一个结点没有双亲结点，这个结点称为根结点；根以外的其它结点有且只有一个双亲结点。

2、数据操纵与完整性约束：数据操纵包括查询、插入、删除、更新；完整性约束包括无相应的双亲结点值就不能插入子女结点值；如果删除双亲结点值，则相应的子女结点值也被同时删除；更新操作时，应更新所有相应记录，以保证数据的一致性。

3、优点：模型简单，对具有一对多的层次关系的部门描述自然、直观，容易理解；性能优于关系模型，不低于网状模型；提供了良好的完整性支持。

4、缺点：多对多联系表示不自然；对插入和删除操作的限制多；查询子女结点必须通过双亲结点；层次命令趋于程序化。

(二)网状模型：典型代表是 20 世纪 70 年代数据库系统语言研究会 CODASYL (Conference On Data System Language) 下属数据库任务组 DBTG (Data Base task Group) 提出的 DBTG 系统。

1、数据结构：满足下面两个条件的基本层次联系集合为网状模型。

(1)允许一个以上的结点无双亲。

(2)一个结点可以有多个双亲。

2、数据操纵与完整性约束：数据操纵包括查询、插入、删除、更新，但网状模型对数据操纵加了一些限制，提供了一定的完整性约束。

(1)支持记录码的概念，码是唯一标识记录的数据项的集合。

(2)双亲结点与子女结点之间是一对多联系。

(3)支持双亲记录和子女记录之间某些约束条件，如允许插入尚未确定双亲结点值的子女结点值，允许只删除双亲结点值。

3、优点：能更为直接地描述现实世界，如一个结点可以有多个双亲；具有良好的性能，存取效率较高；能更为直接地描述现实世界，如一个结点可以有多个双亲。

4、缺点：结构比较复杂，不利于最终用户掌握；DDL、DML 语言复杂，用户不容易使用。因记录之间联系是通过存取路径实现的，应用程序在访问数据时必须选择适当的存取路径，故用户须了解系统结构的细节，加重了编程的负担。

(三)关系模型：典型代表是 1970 年美国 IBM 公司 San Jose 研究室的研究员 E.F.Codd 在美国计算机学会会刊《Communication of the ACM》上发表的题为“A Relational Model of Data for Shared Data Bank”的论文，是最重要的数据模型。

1、数据结构：逻辑结构是一张二维表，它由行和列组成。关系模型的一些术语：

(1)关系 (Relation)：一个关系对应一张二维表。

(2)元组 (Tuple)：表中的一行即为一个元组。

(3)属性 (Attribute)：表中的一列即为一个属性，每一属性都有一个属性名。

(4)主码 (Key)：表中的某个属性组，它可以唯一确定一个元组。

(5)域 (Domain)：属性的取值范围。

(6)分量：元组中的一个属性值。

(7)关系模式：对关系的描述，一般形式为关系名 (属性 1, 属性 2, ..., 属性 n)。如学生 (学号, 姓名, 年龄, 性别, 系别, 年级)。关系必须是规范化的，满足一定的规范条件。最基本的规范条件是关系的每一个分量必须是一个不可分的数据项。

## 本次授课具体内容（续）

2、数据操纵与完整性约束：数据操纵包括查询、插入、删除、更新，这些操作是集合操作，操作对象和操作结果都是关系，即若干元组的集合，同时关系模型中存取路径对用户隐蔽，用户只要指出“干什么”，不必详细说明“怎么干”，大大提高了数据的独立性和用户生产率。完整性约束有实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性三大类。

3、优点：建立在严格的数学概念的基础上；概念单一，实体和联系都用关系表示，数据操作结果为关系；存取路径对用户透明

4、缺点：存取路径对用户透明导致查询效率往往不如非关系数据模型；为提高性能，必须对用户的查询请求进行优化，增加了开发数据库管理系统的难度。

5、典型产品：ORACLE、SYBASE、SQL Server、DB2 等。

### 1.3 数据库系统的结构

#### (一)数据库系统的三级模式结构

1、模式(Schema)：也称逻辑模式，是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述，是所有用户的公共数据视图，综合了所有用户的需求，一个数据库只有一个模式。模式是数据库系统模式结构的中间层，与数据的物理存储细节和硬件环境无关，与具体的应用程序、开发工具及高级程序设计语言无关。

2、外模式(External Schema)：也称子模式或用户模式，是数据库用户使用的局部数据的逻辑结构和特征的描述，是数据库用户的数据视图，是与某一应用有关的数据的逻辑表示。外模式通常是模式的子集，一个数据库可以有多个外模式。同一外模式可以为某一用户的多个应用系统所使用，但一个应用程序只能使用一个外模式。外模式是保证数据库安全性的一个有力措施，每个用户只能看见和访问所对应的外模式中的数据。

3、内模式(Internal Schema)：也称存储模式，是数据物理结构和存储方式的描述，是数据在数据库内部的表示方式，一个数据库只有一个内模式。

(二)数据库的二级映象功能与数据独立性：三级模式是对数据的三个抽象级别，二级映象是在DBMS 内部实现这三个抽象层次的联系和转换。

1、外模式 / 模式映象：定义了外模式与模式之间的对应关系，每一个外模式都对应一个外模式 / 模式映象，该映象定义通常包含在各自外模式的描述中。

外模式 / 模式映象保证了数据的逻辑独立性：当模式改变时，数据库管理员修改有关外模式 / 模式映象，使外模式保持不变；应用程序是依据数据的外模式编写的，从而应用程序不必修改，保证了数据与程序的逻辑独立性，简称数据的逻辑独立性。

2、模式 / 内模式映象：定义了数据全局逻辑结构与存储结构之间的对应关系，如说明逻辑记录 and 字段在内部是如何表示的。数据库中模式 / 内模式映象是唯一的，该映象定义通常包含在模式描述中。

模式 / 内模式映象保证了数据的物理独立性：当数据库的存储结构改变了(例如选用了另一种存储结构)，数据库管理员修改模式 / 内模式映象，使模式保持不变，应用程序不受影响，保证了数据与程序的物理独立性，简称数据的物理独立性。

### 1.4 数据库系统的组成(一)硬件平台及数据库：数据库系统对硬件资源的要求：

(三)软件：包括 DBMS、操作系统、与数据库接口的高级语言及其编译系统、以 DBMS 为核心的应用开发工具、为特定应用环境开发的数据库应用系统。

## 本次授课具体内容（续）

#### (四) 人员

1、数据库管理员 (DBA)：决定数据库中的信息内容和结构、决定数据库的存储结构和存取策略、定义数据的安全性要求和完整性约束条件、监控数据库的使用和运行、数据库的改进和重组、数据库重构。

2、系统分析员：负责应用系统的需求分析和规范说明、与用户及 DBA 协商，确定系统硬件配置、参与数据库系统的概要设计。

3、数据库设计人员：参加用户需求调查和系统分析、确定数据库中的数据、设计数据库各级模式。

4、应用程序员：设计和编写应用系统程序模块、进行调试和安装。

5、用户。

#### 1.5 小结

(一)数据库管理系统软件的研制：包括研制 DBMS 本身及以 DBMS 为核心的一组相互联系的软件系统(包括工具软件和中间件)。

(二)数据库设计：包括数据库设计方法、设计工具、设计理论、数据模型和数据建模。

(三)数据库理论：集中于关系的规范化理论、关系数据理论等。

### 本次授课小结

本次授课讲述了最常用的三种数据模型、数据库系统的三级模式体系结构、数据库系统的二级映像与数据独立性、数据库系统的组成及数据库技术的研究领域。

学生课后复习时应着重于其中的基本概念，为进一步学习后续章节打好基础。

实验

无