

第 1 章 数据库基础

1.1 学习指南

【学习要点】

1. 基本概念：数据，信息，数据处理，数据库，数据库管理系统。
2. 数据管理经历的几个阶段及其特点。
3. 数据模型及其分类，数据模型的作用。
4. 关系模型，关系，元组，属性，字段，域，值，主关键字，外部关键字，关系的要求及特点。
5. 关系运算：专门关系运算及传统集合运算，选择、投影、连接、笛卡儿积运算；传统集合运算：并、差、交；
每种运算的方式及特点。
6. 数据库开发流程。
需求分析包括发现和了解目标用户的需求，进而确定软件的功能，建立相应需求模型。需求分析阶段的工作：获取需求，需求分析，编写需求规格说明书和需求评审。需求规格说明书的作用。
在需求分析阶段使用的分析方法：结构化分析方法和面向对象的分析方法。
结构化分析方法的分析工具：数据流图(DFD)、数据字典(DD)。
概要设计的任务：把需求分析阶段确定的软件功能进行分解，分解为相应的几个模块。
详细阶段的任务：确定每个模块的具体实现算法和细节。

【知识点列表】

1. 数据、信息、数据处理。
2. 数据管理的发展。
在人工管理、文件系统、数据库系统阶段中数据和程序的关系；
数据库阶段出现的数据库技术的主要解决问题。
3. 数据库(DB)：结构化的相关数据集合。
数据库管理系统(DBMS)：用来建立、维护数据库的软件。
数据库应用系统(DBAS)：利用数据库技术和数据库相关的资源建立一个面向实际应用的系统。任何一个数据库应用系统，都是建立在数据库的基础上的。
数据库系统：引入数据库技术的计算机系统，包括数据库集合(多个数据库)、数据库管理系统、数据库管理员、硬件系统、用户、数据库管理员。基础和核心：数据库管理系统。
4. 数据库系统的特点。

5. 实体：现实生活中的事物。

属性：实体的特性。属性的名字和属性的值。

一个实体是由多个属性值的集合来描述的，实体的类型(实体型)是由属性的名称来体现的。

6. 实体之间的联系。

7. 数据模型的作用和目的：用来表示描述事物本身数据之间的联系，以及相关事物之间的联系。

8. 数据模型的分类及其表示工具。

层次数据模型：用树状结构来表示的，父结点、子结点、根结点，层次数据模型的要求；

网状数据模型；

关系数据模型：用二维表来表示。

9. 关系数据模型的相关概念。

元组 = 行 = 实体 = 字段值的集合。

列 = 属性 = 字段。

字段值 = 属性值 = 数据项。

表 = 实体的集合。

属性的域 = 字段值的范围。

关键字，外部关键字。

10. 关系的要求及特点。

11. 关系的运算。

传统的集合运算：并、差、交。

专门的关系运算：选择、投影、连接。

自然连接、等值连接。

12. 数据库设计包括两方面内容：概要设计和逻辑设计。

概要设计的目的：分析数据内在的语义关系，建立概念数据模型(E-R 模型)。

逻辑设计的目的：把 E-R 模型转换成相应的关系模式。E-R 图中的实体、联系可以转换成关系，属性可以转换成关系的属性。

1.2 习 题

一、单项选择题

1. 数据库系统的数据管理方式，下列说法中不正确的是()。
 - A. 数据库减少了数据冗余
 - B. 数据库中的数据可以共享
 - C. 数据库避免了一切数据的重复
 - D. 数据库具有较高的数据独立性

2. 数据库系统的核心是()。
- A. 数据库管理系统 B. 数据库
C. 数据模型 D. 数据
3. 用二维表来表示实体及实体之间联系的数据模型是()。
- A. 联系模型 B. 层次模型
C. 网状模型 D. 关系模型
4. 在下列四个选项中, 不属于基本关系运算的是()。
- A. 连接 B. 投影
C. 选择 D. 排序
5. 一辆汽车由多个零部件组成, 且相同的零部件可适用于不同型号的汽车, 则汽车实体集与零部件实体集之间的联系是()。
- A. 多对多 B. 一对多
C. 多对一 D. 一对一
6. 关系 R 和关系 S 的交运算是()。
- A. 由关系 R 和关系 S 的所有元组合并组成的集合, 再删去重复的元组
B. 由属于 R 而不属于 S 的所有元组组成的集合
C. 由既属于 R 又属于 S 的元组组成的集合
D. 由 R 和 S 的元组连接组成的集合
7. 数据库类型是根据()划分的。
- A. 数据模型 B. 文件形式
C. 记录形式 D. 存取数据方法
8. 设有部门和员工两个实体, 每个员工只能属于一个部门, 一个部门可以有 multiple 员工, 则部门与员工实体之间的联系类型是()。
- A. 多对多 B. 一对多
C. 多对一 D. 一对一
9. 在关系型数据库管理系统中, 查找满足一定条件的元组的运算称为()。
- A. 查询 B. 选择
C. 投影 D. 连接
10. 从关系表中, 通过关键字挑选出相关表指定的属性组成新的表的运算称为()。
- A. “选择”运算 B. “投影”运算
C. “连接”运算 D. “交”运算
11. 设关系 R 和 S 的元组个数分别为 10 和 30, 关系 T 是 R 与 S 的笛卡儿积, 则 T 的元组个数是()
- A. 40 B. 100
C. 300 D. 900
12. 在 E-R 图中, 用来表示实体的图形是()。
- A. 矩形 B. 椭圆形实体属性
C. 菱形相互关系 D. 三角形

13. 把 E-R 图转换成关系模型的过程, 属于数据库设计的()。
 - A. 概念设计
 - B. 逻辑设计
 - C. 需求分析
 - D. 物理设计
14. 关系数据库系统能够实现的三种基本关系运算是()。
 - A. 索引、排序、查询
 - B. 建库、输入、输出
 - C. 选择、投影、连接
 - D. 显示、统计、复制
15. 关系数据库是以()为基本结构而形成的数据集合。
 - A. 数据表
 - B. 关系模型
 - C. 数据模型
 - D. 关系代数
16. 如果对一个关系实施了一种关系运算后得到了一个新的关系, 而且新的关系中属性个数少于原来关系中的属性个数, 这说明所实施的运算关系是()。
 - A. 选择
 - B. 投影
 - C. 连接
 - D. 并
17. 关系数据管理系统中, 所谓的关系是()。
 - A. 各条记录中的数据有一定的关系
 - B. 一个数据文件与另一个数据文件之间有一定的关系
 - C. 数据模型符合满足一定条件的二维表格式
 - D. 数据库中各个字段之间有一定的关系
18. 下列关于实体描述错误的是()。
 - A. 实体是客观存在并相互区别的事物
 - B. 不能用于表示抽象的事物
 - C. 既可以表示具体的事物, 也可以表示抽象的事物
 - D. 数据独立性较高
19. 在同一学校中, 系和教师的关系是()。
 - A. 一对一
 - B. 一对多
 - C. 多对一
 - D. 多对多
20. 在同一学校中, 人事部门的教师表和财务部门的工资表的关系是()。
 - A. 一对一
 - B. 一对多
 - C. 多对一
 - D. 多对多
21. 在关系数据模型中, 域是指()。
 - A. 字段
 - B. 记录
 - C. 属性
 - D. 属性的取值范围
22. 下面关于关系描述错误的是()。
 - A. 关系必须规范化
 - B. 在同一个关系中不能出现相同的属性名
 - C. 关系中允许有完全相同的元组
 - D. 在一个关系中列的次序无关紧要

23. 设有选修计算机基础的学生关系 R, 选修数据库 Access 的学生关系 S。求选修了计算机基础而没有选修数据库 Access 的学生, 则需进行的运算是()。
- A. 并
 - B. 差
 - C. 交
 - D. 或
24. 计算机基础的学生关系 R, 选修数据库 Access 的学生关系 S。求选修了计算机基础又选修数据库 Access 的学生, 则需进行的运算是()。
- A. 并
 - B. 差
 - C. 交
 - D. 或
25. 要从教师表中找出职称为教授的教师, 则需要进行的关系运算是()。
- A. 选择
 - B. 投影
 - C. 连接
 - D. 求交
26. 要从学生关系中查询学生的姓名和班级, 则需要进行的关系运算是()。
- A. 选择
 - B. 投影
 - C. 连接
 - D. 求交
27. 在分析建立数据库的目的时应该()。
- A. 将用户需求放在首位
 - B. 确定数据库结构与组成
 - C. 确定数据库界面形式
 - D. 以上所有选项
28. 在设计 Access 数据库中的表之前, 应先将数据进行分类, 分类原则是()。
- A. 每个表应只包含一个主题的信息
 - B. 表中不应该包含重复信息
 - C. 信息不应该在表之间复制
 - D. 以上所有选项
29. 模型是对现实世界的抽象, 在数据库技术中, 用模型的概念描述数据库的结构与语义, 对现实世界进行抽象, 表示实体类型及实体间联系的模型称为()。
- A. 数据模型
 - B. 实体模型
 - C. 逻辑模型
 - D. 物理模型
30. 关系模型概念中, 不含有多余属性的超码称为()。
- A. 候选码
 - B. 外码
 - C. 内码
 - D. 主码
31. 下列不属于需求分析阶段工作的是()。
- A. 分析用户活动
 - B. 建立 E-R 图
 - C. 建立数据字典
 - D. 建立数据流图
32. 在关系数据库设计中, 关系数据模型是()的任务。
- A. 需求分析阶段

- B. 概念设计阶段
- C. 逻辑结构设计阶段
- D. 物理设计阶段

33. 数据库物理设计完成后, 进入数据库实施阶段, 下列各项中不属于实施阶段的工作是()。

- A. 建立数据库
- B. 扩充功能
- C. 加载数据
- D. 系统调试

二、填空题

1. 从层次角度看, 数据库管理系统是位于_____与_____之间的一层数据管理软件。
2. 用二维表数据来表示实体及实体之间联系的数据模型称为_____。
3. 两个实体集之间的联系方式有_____、_____和_____。
4. 关系模型是用若干个_____来表示实体及其联系, 关系通过关系名和属性名来定义。关系的每一行是一个_____, 表示一个实体; 每一列是记录中的一个数据项, 表示实体的一个_____。
5. 在关系数据库中, 一个二维表中垂直方向的列称为属性, 在表文件中叫做一个_____。
6. 在关系数据库中, 一个属性的取值范围叫做一个_____。
7. 若关系中的某一属性组的值能唯一地标识一个元组, 则称该属性组为_____。
8. 对关系进行选择、投影或连接运算之后, 运算的结果仍然是一个_____。
9. 关系模型提供了三种完整性约束, 分别是用户自定义完整性、_____和_____。
10. 选择关系 R 中的若干属性组成新的关系, 并去掉了重复元组, 称为_____运算。
11. 数据流图是在数据库_____阶段完成的。
12. 在数据库设计中, 用 E-R 图来描述信息结构但不涉及信息在计算机中的表示, 它属于数据库设计的_____阶段。

三、简答题

1. 什么是数据库? 什么是数据库系统?
2. 什么是数据库管理系统? 它有哪些主要功能?
3. 说出几种常用的数据模型。
4. 什么是关系模型?
5. 简述数据库设计的步骤。
6. 假设一个学生可选多门课程(假设至多 25 门, 至少 20 门), 而一门课程又有多个学生选修(假设每门课程至少 5 人, 至多 120 人), 一个教师至多可讲 3 门课程, 一门课程至多只有一个教师讲授。试画出其教学管理的实体联系模型 E-R 图。
7. 某百货公司有若干连锁商店, 每家商店经营若干商品, 每家商店有若干职工, 但每个职工只能服务于一家商店, 试描述该百货公司的 E-R 模型, 并给出每个实体、联系的属性。

1.3 实 验

实验 数据库设计

【实验目的】

掌握数据库设计的方法和步骤。

【实验内容】

分析资产管理系统数据库；

进行概念结构设计，并画出 E-R 图；

进行逻辑结构设计，将 E-R 图转换为关系模型；

设计各关系中的属性。

【实验步骤】

1. 需求分析

数据库需求分析是整个设计过程的基础，在分析阶段，设计者通过调查、询问等方法了解业务流程、用户的实际要求，与用户达成共识；了解用户能提供哪些数据，要实现哪些功能，并以数据流图、数据字典描述出来，这需要用户密切配合合作。

本实验假设性分析资产管理系统的主要功能：根据物资出、入库的数据信息进行分析以掌握物资的库存情况，以便使其管理更加系统化、完善化，更有利于保管者方便、快捷、有效率地完成工作。

资产管理系统总体设计：系统开发的总体任务是实现资产的管理，主要完成的功能如下。

(1) 入库管理：实现物品入库登记功能，主要记录了物品的基本信息，包括入库编号、资产编号、入库数量、入库日期、仓库编号、经手人编号。

(2) 出库管理：实现资产出库登记功能，主要记录了资产的基本信息，包括出库编号、资产编号、出库数量、出库时间、仓库编号、经手人编号。

(3) 仓库管理：包括库存查询、库存删除、库存统计、库存报表。

① 库存查询：提供查询功能。管理员在查询页面输入要查询货物的全部或部分信息，便可方便地查询出需要的货物。

② 库存删除：提供删除货物记录功能。管理员可以浏览货物清单，删除其中某件货物的记录。

③ 库存统计：实现统计仓库中现有的货物。

④ 库存报表：即统计后的库存信息，形成报表，可供更好地记录或查询。

2. 概念结构设计

(1) 物理结构

物理结构如图 1-1 所示。

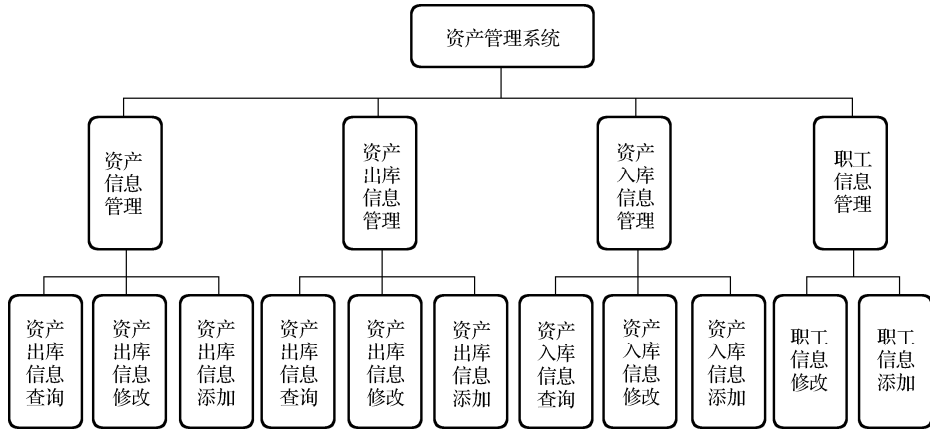


图 1-1 物理结构图

(2) 逻辑结构

物资基本信息 E-R 图如图 1-2 所示。

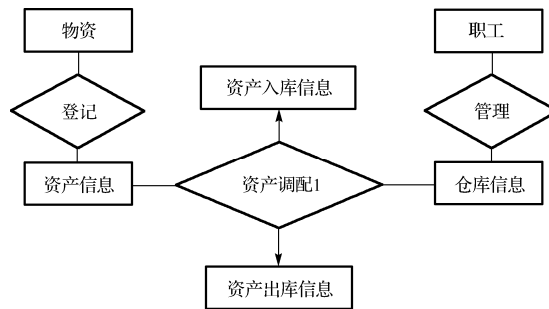


图 1-2 物资基本信息 E-R 图

3. 逻辑结构设计

将概念结构设计的 E-R 图转换为 DBMS 产品(即 Access)所支持的逻辑结构。Access 支持关系模型,因此,要将上面的 E-R 图转换为关系模型。加下画线的为主键。

资产信息表(资产编号, 资产名称, 类别, 规格型号, 计量单位, 单价, 是否耗材)

职工信息表(职工编号, 姓名, 性别, 出生日期, 入职日期, 政治面貌, 联系电话)

资产入库表(入库编号, 资产编号, 入库数量, 入库日期, 仓库编号, 经手人编号)

资产出库表(出库编号, 资产编号, 出库数量, 出库日期, 仓库编号, 经手人编号)

仓库信息表(仓库编号, 仓库名称, 仓库地点, 面积)

根据实际情况分别确定以上关系中各个属性(字段)的数据类型、值域范围以及关键字、约束等。表 1-1~表 1-5 给出了 Access 中各表的字段属性,仅供参考。

表 1-1 资产信息表

字段名	数据类型	字段大小	是否必需	允许空串	索引
资产编号	文本	5	是	否	主键
资产名称	文本	10	是	否	无
类别	文本	10	否	是	有(有重复)
规格型号	文本	2	否	是	无

续表

字段名	数据类型	字段大小	是否必需	允许空串	索引
计量单位	文本	1	否	是	无
单价	货币	—	是	—	无
是否耗材	是/否	—	—	—	无

表 1-2 职工信息表

字段名	数据类型	字段大小	是否必需	允许空串	索引
职工编号	文本	5	是	否	主键
姓名	文本	10	否	是	无
性别	文本	1	否	是	无
出生日期	日期/时间	—	否	—	无
入职日期	日期/时间	—	否	—	无
政治面貌	文本	8	否	是	无
联系电话	文本	11	是	否	有(无重复)

表 1-3 资产入库表

字段名	数据类型	字段大小	是否必需	允许空串	索引
入库编号	文本	5	是	否	主键
资产编号	文本	5	是	否	有(有重复)
入库数量	数字	整型	否	—	无
入库日期	日期/时间	—	否	—	无
仓库编号	文本	4	否	是	无
经手人编号	文本	5	否	是	无

表 1-4 资产出库表

字段名	数据类型	字段大小	是否必需	允许空串	索引
出库编号	文本	5	是	否	主键
资产编号	文本	5	是	否	有(有重复)
出库数量	数字	整型	否	—	无
出库日期	日期/时间	—	否	—	无
仓库编号	文本	4	否	是	无
经手人编号	文本	5	否	是	无

表 1-5 仓库信息表

字段名	数据类型	字段大小	是否必需	允许空串	索引
仓库编号	文本	4	是	否	主键
仓库名称	文本	10	否	是	无
仓库地点	文本	30	否	是	无
面积	数字	单精度型	否	—	无