

# 数据库设计

陈 艳, 张冬姣

(大连海洋大学职业技术学院 电气与信息工程系 辽宁 大连 116300)

【摘 要】: 数据库技术是计算机科学中发展最快的领域之一,也是应用最广的技术之一,它已成为计算机信息系统与应用系统的核心技术和重要基础。本文讨论数据库设计,包括需求分析阶段;概念设计阶段;逻辑设计阶段;物理设计阶段;数据库实施阶段;数据库运行维护阶段的六个阶段。

【关键词】: 数据库设计,数据冗余,DBMS

## 0、引言

为什么需要设计数据库?我们思考两个问题,修建茅屋需要设计吗?修建大厦需要设计吗?结论是:当数据库比较复杂(如数据量大,表较多,业务关系复杂)时,我们需要先设计数据库。

近年来,随着多媒体技术和计算机网络的飞速发展,数据库系统的发展十分迅速,应用领域愈来愈广,企事业单位、政府部门的行政管理、办公自动化;银行财务管理;铁路、民航飞机票预定系统;铁路车次调度系统;宾馆、酒店房间预定系统;人口普查;气象预报;地震、勘探等大量数据的贮存和统计分析,其背后都是一个规模巨大的数据库。

良好的数据库设计能够节省数据的存储空间,能够保证数据的完整性,能够方便进行数据库应用系统的开发。糟糕的数据库设计,会有数据冗余、存储空间浪费,内存空间浪费,使得数据更新和插入异常。

如何合理高效地设计数据库已成为当务之急。好的灵活的数据库设计,既能给前台应用程序的设计带来简便,又能给后台数据库的编码和扩充以及系统的维护带来极大的便利。现在关系型数据库已成为业界的主流,而我们讨论的也主要是基于关系型数据库的。

## 1、数据库设计

一般将数据库设计分为以下六阶段:需求分析阶段;概念设计阶段;逻辑设计阶段;物理设计阶段;数据库实施阶段;数据库运行维护阶段。(如图1:数据库设计流程图)

在数据库设计开始之前,数据库设计人员将始终参与数据库设计,他们的水平直接影响了数据库系统的质量;用户在数据库设计中也举足轻重的,他们主要参加需求分析和数据库的运行维护,他们的积极参与不但能加速数据库设计,而且是决定数据库设计的质量的又一因素。程序员和操作人员则在系统实施阶段参与进来,分别负责编制程序和准备软硬环境。

### 1).需求分析

进行数据库设计首先必须准确了解与分析用户需求,设计者和用户双方要密切合作,在系统分析过程中,要确定数据管理的信息要求和处理要求。信息要求

是指用户需要从数据库中获得信息的内容与性质。由用户的信息要求可以导出数据要求,即在数据库中需要存储哪些数据。处理要求是指用户要求完成什么处理功能,对处理的响应时间有什么要求,处理方式是批处理还是联机处理。新系统的功能必须满足用户的信息要求,处理要求,安全性和完整性要求。

需求分析是整个设计过程的基础,是最困难、最耗时的一步。作为“地基”的需求分析是否做得充分与准确,决定了在其上构建“数据库大厦”的速度与质量。这一阶段的工作是否能准确地反映实际系统的信息流程情况和用户对数据库系统的要求,直接影响到以后各阶段的工作,并影响到数据库系统将来运行的效率,需求分析做得不好,可能会导致整个数据库重新设计,因此,务必引起高度重视。

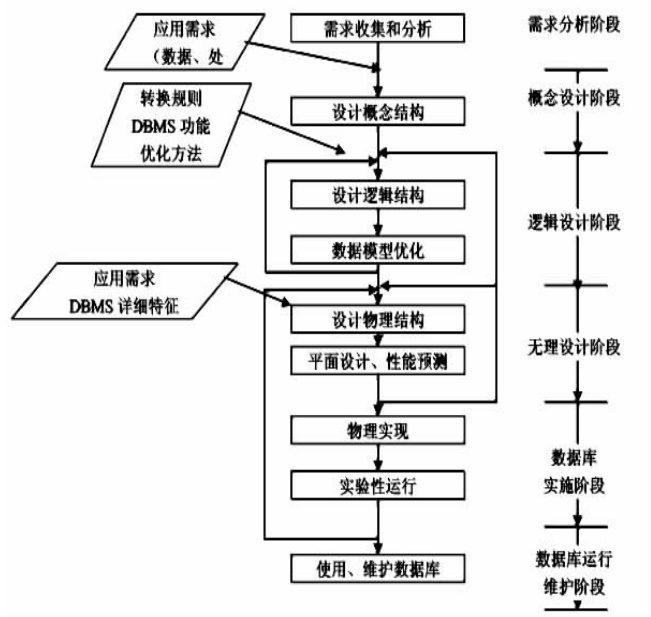


图 1 数据库设计流程图

### 2).概念设计

在需求分析阶段数据库设计人员充分调查并描述了用户的应用需求,但这些应用需求还是现实世界的具体需求,应该首先把他们抽象为信息世界的结构,才

能更好地、更准确地用某个 DBMS 实现用户的这些需求。将需求分析得到的用户需求抽象为信息结构即概念模型的过程就是概念结构设计。

概念结构独立于数据库逻辑结构,也独立于支持数据库的 DBMS。它是现实世界与机器世界的中介,它一方面能够充分反映现实世界,包括实体和实体之间的联系,同时又易于向关系、网状、层次等各种数据模型转换。它是现实世界的一个真实模型,易于理解,便于和不熟悉计算机的用户交换意见,使用户易于参与。当现实世界需求改变时,概念结构可以很容易地作出相应调整。因此概念结构设计是整个数据库设计的关键所在。

概念结构设计一般需要两个阶段:第一个阶段是根据用户对数据和处理的需求,为产生全局视图,得到每个用户各自的局部视图,对每个用户的局部数据结构进行描述。第二阶段是在定义了各用户的局部视图的基础上,利用一定的工具分析各个局部视图,并把它们合并成一个统一的全局数据结构,即全局视图。全局视图被称为数据库概念模型。实际上,概念设计得到的实体模型。由于实体模型(如用 E-R 方法)不易描述,故实体模型通常是用一些原始表格来描述,这样比较直观。

### 3).逻辑设计

概念结构是各种数据模型的共同基础,它比数据模型更独立于机器,更抽象,从而更加稳定。但为了能够用某一 DBMS 实现用户需要,还必须将概念结构进一步转化为相应的数据模型,这正是数据库逻辑结构设计所要完成的任务。从理论上讲,设计逻辑结构应该选择最适于描述与表达相应概念的结构模型,然后对支持这种数据模型的各种 DBMS 进行比较,综合考虑性能、价格等各种因素,从中选出最合适的 DBMS。但在实际当中,往往是已给定了某台机器,设计人员没有选择 DBMS 的余地。目前 DBMS 产品一般只支持关系、网状、层次 3 种模型中的某一种,对某一种数据模型,各个机器系统又有许多不同的限制,提供不同的环境与工具。所以设计逻辑结构的一般要分 3 步进行:

- 将概念结构转化为一般的关系、网状、层次模型。
- 将转化来的关系、网状、层次模型向特定 DBMS 支持下的数据模型转换。
- 对数据模型进行优化。

### 4).物理设计

对于给定的逻辑数据模型选取一个最适合应用环境的物理结构的过程为物理设计。数据库的物理结构主要指数据库的存储记录格式、存储记录安排和存储方法,这些都依赖于所使用的系统。在网状模型和层次模型系统中,这一部分内容较复杂,因为它们是用指针表示记录的联系。关系模型系统比较简单一些,仅包含索引机制、空间大小、块的大小等内容。在设计物理结构时,应先确定数据库的物理结构,然后对物理结构进行评价。评价的重点是时间和空间的效率。数据的存储

决定了数据库占用多少空间,数据的处理决定了操作时间的效率。物理结构设计应尽量减少存储空间占用,也应尽量减少操作次数,做到相应时间越快越好。如果评价结果满足原设计要求,则转向物理实施。否则,就要重新修改或重新设计物理结构,有时甚至要回到逻辑设计阶段修改数据模型。物理设计完成之后,就应该得到详细的磁盘分配方案、存储方案、各种基表的详细信息等。根据这些信息就可以上机建立数据库。

### 5).数据库实施

对数据库的物理设计初步评价完后,就可以开始建立数据库了。数据库实施主要包括:用 DDL(数据定义语言)定义数据库结构,组织数据入库,编制与调试应用程序,数据库试运行。所谓使用 DDL 定义数据库结构,就是使用 DBMS 的建库命令建立相应的用户数据库结构。组织数据库入库就是将装载在其他介质上的数据输入到数据库中去。为了完成相应的操作和检索,需要编制很多程序,形成一个程序系统来使用该数据库,这部分是程序设计的任务。一切就绪之后,就可以试运行数据库了。

### 6).系统管理和维护

数据库试运行结果符合设计目标后就可以真正投入运行了。数据库投入运行标志着开发任务基本完成和维护工作开始,并不意味着设计过程的终结。由于应用环境在不断地变化,数据库运行过程中物理存储也不会不断变化。对数据库设计进行评价、调整、修改等维护工作是一项长期的任务,也是设计工作的继续和改进。

在数据库运行的阶段,对数据库经常性的维护工作主要由 DBA(数据库管理员)完成,这包括以下内容:数据库的转储和恢复;数据库的安全性、完整性控制;数据库的性能监督、分析和改进;数据库的重组织和重构造。

总结:

总之,我们在进行数据库设计时,一定要综合考虑多种因素,具体问题具体分析,既要考虑当前实现的可行性,又要考虑以后的升级维护;既要减轻前台编码的负担,又要让后台的管理简单易行;既要让前台的查询效率高,又要让后台的实现方便可行。数据库设计是一项综合性设计,决非一朝一夕之功,只有在工作、学习中多思考、多动脑、多总结、灵活运用所学知识,综合考虑各种因素,平衡把握每个细节,这样数据库设计才会更加科学、合理。

### 参考文献:

- [1]数据库系统概论 高等教育出版社 萨师煊 王珊著
- [2]数据库原理及应用(SQL Server 版)北京大学出版社 武洪萍 马桂婷著
- [3]软件工程概论 机械工业出版社;郑人杰、马素霞、殷人昆著
- [4]软件工程技术及实用开发工具;中国人民大学出版社;王伟著

论文降重、修改、代写请扫码



免费论文查重，传递门 >> <http://free.paperyy.com>

阅读此文的还阅读了：

1. [智能变电站中基于CAD的图形化模型设计软件开发方案](#)
2. [基于Java的高校科研档案管理平台的设计与实现](#)
3. [船闸运调系统的数据库设计](#)
4. [基于数据库的管理系统设计的研究](#)
5. [中小型异步电机数据库系统设计](#)
6. [浅述数据库应用系统设计](#)
7. [VFP5.0报表的设计](#)
8. [基于信息化的汽车企业标准管理](#)
9. [公安边防支队指挥决策信息系统的设计](#)
10. [杭州湾通道数据信息管理系统设计与开发](#)