

# 多媒体数据库在网络教学中的应用

华东师范大学 梁明

【摘要】基于计算机网络的教是近年提出的新概念，其中对用于网络教学和评价的多媒体数据库的设计和组织的整个网络构建的基础也是评价网络教学质量的重要标准。由于网络的传输带宽有限，对数据库的冗余度、查询算法、结构分布提出更高的要求。本文将对网络多媒体数据库的系统结构和构建方法作具体说明。

【关键字】多媒体数据库、分布式数据库、Internet、Client/Server结构

## 一. 引言

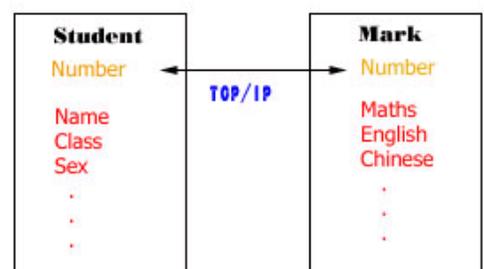
计算机网络是为了使计算机与计算机间实现信息交流、资源共享，可以用通信线路将它们联接起来所构成的。计算机网络按其覆盖范围分成局域网、城域网、广域网。为了在更大的范围内实现信息传递，可将多个计算机网络联接在一起；这就构成了互联网（INTERNET），互联网是一种网间网。它是一种以通用的网络协议TCP / IP将多个计算机网络相互联接起来的跨越国界的计算机网络。多媒体数据库的设计是网络教学的关键，多媒体题库、自适应考试、专家系统等都是多媒体数据库在网络教学中的应用。

## 二. 网络数据库的呈现模式

至今为止，广泛使用的数据库呈现方法有两种，一种是网页呈现模式：如ASP。最常见的是网站的注册登陆功能；另一种是窗口模式，即用Windows的界面呈现数据，如ICQ（你的好友名单存储在远方服务器的数据库中），超星阅读器等。两者的特点如下：两者的数据库分布结构都是Client/Server型即数据存放在远方的数据服务器中。本地机中不保存任何与数据库相关的数据。服务器和客户机之间用“请求 $\longleftrightarrow$ 应答”的方式共享数据，以异步方式从服务器中查询，并以数据流的形式传输查询的结果子集，在客户端完成对该子集的操作后，数据集将不予永久保存。两者的主要区别在于基于浏览器方式的数据库呈现由于网络安全性的限制，无法对本地的文件进行操作（Cookie除外），而基于Windows窗口方式可以对本地机的资源进行必要的操作。但前者的远程通讯连接由浏览器自动完成而后者必须由程序员调用WinSock API进行连接。由此可见基于浏览器的方式无需安装客户端的软件，但对客户端资源的操作方面有很大限制。基于Windows窗口方式对客户端资源的操作方面有很大的灵活性。但由于其连接程序必须由程序员自行完成。因此在数据连接的稳定性和安全性方面的设计十分繁琐。

## 三. 新型数据库架构的提出

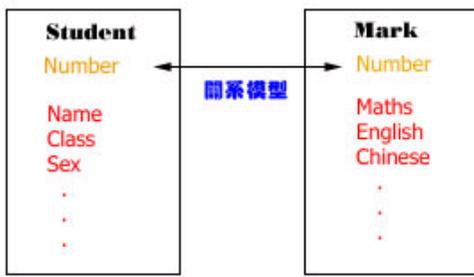
当前网络教学数据库的架构多为以上两者。在此，我将提出一个新数据库架构一主从分布式模型。与Client/Server模型中在客户端无数据源的情况相比。我们不妨将与客户端密切相关的数据存放于本地，而与服务端有关的数据存放于远端，从而形成分布处理的模型，如下例：有一学生考试查分系统，其数据库包括学生基本信息和考试成绩两张二维表，其中用学号关联，如果用Client/Server结构，我们必须用SQL语句Select Student .name, Student . sex, Student.number, Student.class, Mark.Chinese, Mark.Maths, Mark..English from Student, Mark where Student.number=Mark .number,返回查询两张表后的结果子集。我们不妨把Student表置于客户端，这样我们只需用Select Mark.Chinese, Mark.Maths, Mark..English from Mark where Student.number=Mark .number即客户端反向服务器传输了学号索引便可得到结果子集，大大减少了网络间的数据传输量。笔者经过测试在基于浏览器的ASP环境中，从本地机上返回包含14个字段的一条记录（在154条记录中搜索）需5~7秒，因此减少返回的字段数是减少查询时间



分布式的数据库分布模型

的有效方法，其数据库模型将传统的关系模型，拓展到远程的关系连接图：

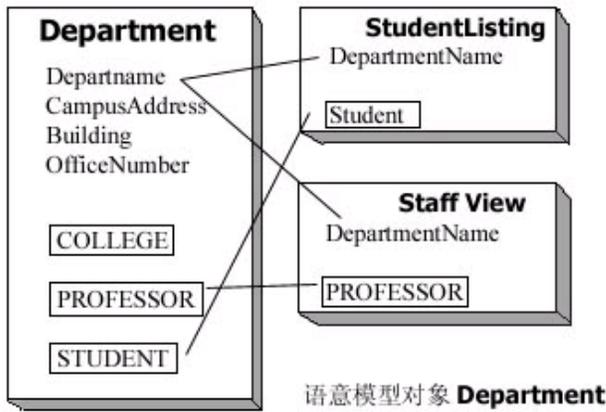
如下



传统的数据库分布模式

#### 四. 从关系模型向语义模型转变

现代数据库的模型多为关系模型，其实质是由E-R模型扩展到数据库的结构模型。语义模型是1988年提出的，它是以语义对象，属性和对象实例为基础的，其构建结构类似于OOP方法。如下图所示是语义模型数据库的视图：



语义模型对象 Department

“Department”的属性在两个应用视图中都可见。而Student只在Studentlist的视图中可见，而PROFESSOR只有在Staff中可见。因此Department是父类，而PROFESSOR和Student是它的私有属性，其作用域分别是Studentlist和Staff表。语义模型相对关系模型最大的优势在于当我们查询一个数据库时并不需要所有字段（在语义模型称属性）。而仅是其中一部分，但关系模型只能记录以最小查询单位。语义模型通过对某些属性的屏蔽，如上图中的Studentlist表无法查看PROFESSOR，减少字段的查询数量，缩短查询时间，提高数据平台在网络教学中的反应能力。

#### 五. 模糊数据库的应用

从数据库的概念提出到现在已提出几十种数据模型，但几乎所有的数据模型都仅仅表示精确数据，而对模糊数据的表示效果很差。如在学生成绩数据库中学生的数学成绩是75分（精确数据），但你无法评定其优、良、中、差的等第，这便是模糊数据。因为如果你以为75是良，那么74分呢？良或中？在教学中存在大量诸如此类的模糊问题，这就引入了模糊数据模型的概念。设 $D_1, D_2, \dots, D_n$ 为几个论域，关系 $R(D_1, D_2, \dots, D_n)$ 为叉积， $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ 的一个子集，设其内含表示为 $P(X_1, X_2, \dots, X_n), X_i \in D_i, i = 1, 2, \dots$

, n, 如果把其中部分变无约束为相应论域中的固定值，如将 $X_2, X_3, \dots, X_n$ 约束成 $d_2, d_3, \dots, d_n$  ( $d_i$ 为 $D_i$ 中的常数) 则得到受限谓词 $P(X_1, d_2, \dots, d_n)$ , 由此 $X_1$ 与 $R(D_1, D_2, \dots, D_n)$ 组成了一个“元组函数”，记为 $(X_1, d_2, \dots, d_n), X_1 \in D_1$ ，由元组函数可得，设有一模糊规则 $P_1(x,y), P_2(y,z) \rightarrow Q(x,z), CF, ?$ ，其中变量的定义域分别是 $x \in X, y \in Y, z \in Z$ ；表示为元组函数：

( $P_1, x, y, P_2, y, z, Q, x, z, CF, ?$ )。

如有下语义实例，“如果X比张三成绩好且张三为Y成绩好，则X比Y成绩好”就有以下元组函数：

(成绩, X, 张三, 成绩, 张三, Y, 成绩, X, Y, 成绩好, 1)

其中X, Y是变元。“张三”为一个值，如有成绩表(成绩 姓名)，先根据第一前提找出比张三成绩好的人，再根据第二前提找出比张三成绩差的人，形成查询子集。由于采用了关系来表示推理规则，用查询代替了人脑的推理思维，大大提高了教学数据的处理能力，有利于处理复杂的教学数据。

综上所述，我们从理论上分析了多媒体数据库在网络教学中的几个发展方向(即分布式处理，语义模型的使用，模糊技术的应用)，和具体可行性的研究。由于教学数据的复杂性，网络条件的限制以上三点都是以提高数据查询速度为着眼点。下面我们将根据实际情况给出一个通用的E-School解决方案。

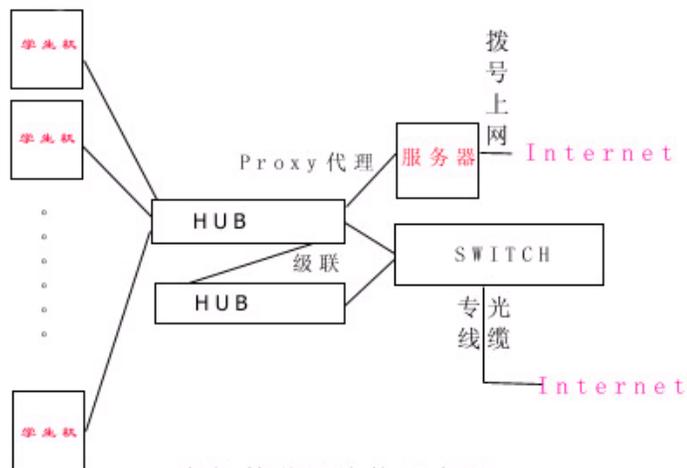
## 六. Visual E-School方案

1. 基本要求：硬件：1、校园网或教学局域网。2、一台服务器。3、若干客户端无盘工作站(也可加装硬盘)。4、网卡+BootRoom

软件：WinNT4.0或Win2000 Server 或Win9X, IIS或PWS(Personal Web

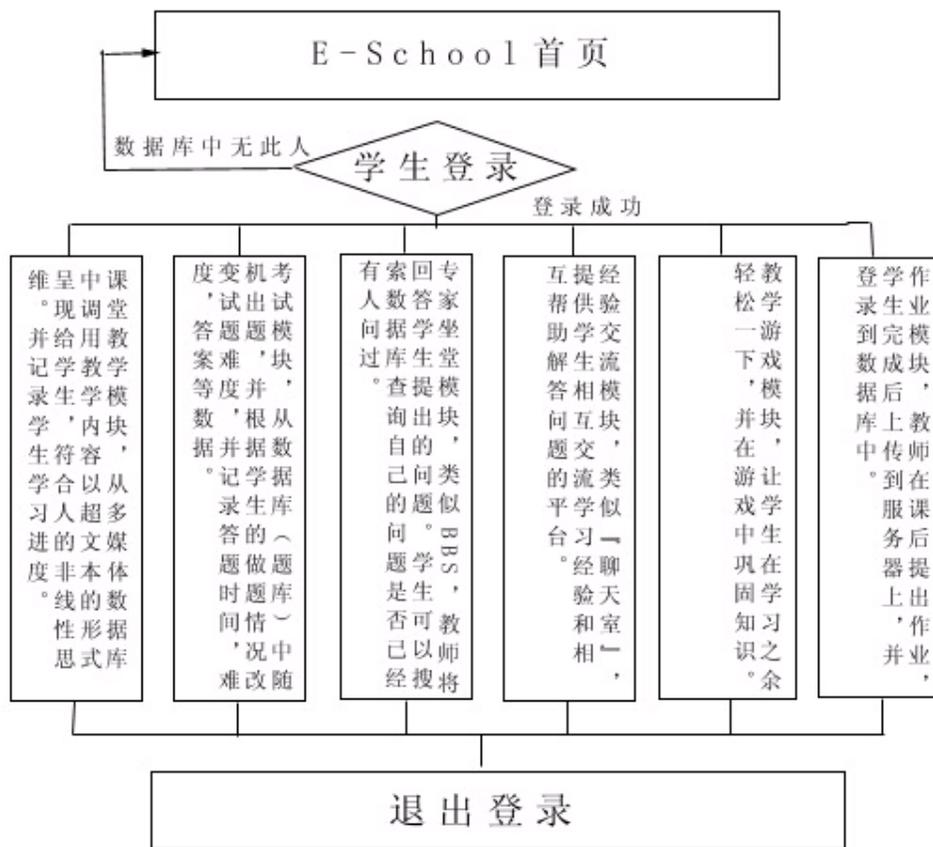
Server)

如图所示虚拟教学网的结构图：

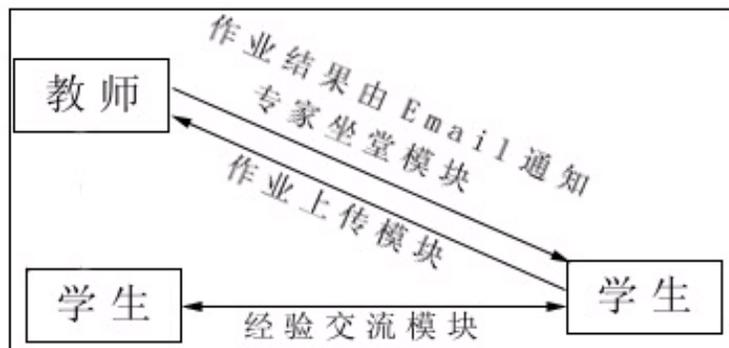


虚拟教学网连接示意图

用Access数据库作数据平台，前台用ASP呈现，其中的各部分关系有数据库连接完成，所有的数据由数据库记录，因此E-School是一个基于多媒体数据库的网上教育平台。它能代替教师完成授课、作业、考试等工作。评判一个网上教学系统的质量最主要的是看其交互性和智能化。在完善的网络数据库体系中交互和智能教学系统都是可以实现的。其网络结构如下图：



Visual E-School 模型



E-School 反馈网络

其中由“经验交流”模块（聊天室），“专家坐堂”模块（BBS），教师授课，作业上传等功能构成反馈网络，其功能体系是基于数据库的。如下图：

综上所述，网络多媒体数据库在网络教学中的应用是十分广泛且有效的。我们可以使用网络数据库收集数据，建立反馈网络、语义网络甚至人工智能的应用。

### 【参考资料】

1. 《数据库处理》 David M. Kroenke著施伯乐，顾宁等译校 电子工业出版社
2. 《模糊数据库系统》 何新贵著 清华大学出版社
3. 《数据库原理》 萨师焯著 高等教育出版社
4. 《计算机网络教程》 高传善等著 复旦大学出版社
5. 《计算机网络技术》 黎洪松著 电子工业出版社
6. 《计算机与教育》 张际平、张琴珠编 电子工业出版社