第 25 卷第 6 期　　南 京 气 象 学 院 学 报　　Vol. 25 No. 6
2002 年 12 月　　Journal of Nanjing Institute of Meteorology　　Dec. 2002

文章编号: 1000-2022(2002)06-0859-05

网络试题库的技术实现

赵　瑞[1],　苗春生[2]
(南京气象学院 1. 大气科学系; 2. 气象台, 江苏 南京　210044)

摘　要: 介绍了一个实用有效的网络在线试题库, 重点讨论了利用 PHP(Personal Homepage 个人网页平台)与 MySQL(My Structure Query Language 结构化查询语言)结合开发试题库的技术方法, 并详细说明了在网络试题库和在线考试系统中如何实现用户自行添加新科目、试题录入、备份、恢复、删除、查询和组卷以及进行在线考试等功能及其相应的编程技术。

关键词: 个人网页平台; 结构化查询语言; 网络试题库; 动态网页技术
中图分类号: TP399　　文献标识码: A

在传统考试中, 一次考试至少要经过五个步骤, 即人工出卷、考生考试、人工阅卷、成绩评估和试卷分析。显然, 随着考试类型的不断增加及考试要求的不断提高, 教师的工作量将会越来越大, 而试题利用率却很低。同时试题的质量及难易程度的人为因素较大, 不够客观。即使学校建有传统计算机试题库, 也只是单机运行, 师生异地, 异时使用均有不便之处。现代高等教育的迅速发展要求高效、方便、客观的出题系统和考试方式。本文设计的网络试题库较传统的计算机试题库相比, 有广泛的适用性和先进性。使用该试题库系统的教师或系统管理员通过互联网可在任何时间, 任何地点进行试题录入、编辑、检索、备份并组卷。试卷会自动发布网上, 老师可以让学生统一测试, 学生也可以根据自己的时间安排自测。该试题库设置具有自主性, 开放性和可扩充性, 是一个可广泛推广使用的网络教育软件。

1　网络试题库的主要特征和技术

1.1　试题库主要特征和功能

(1) 试题库出题页面特征

网络试题库的试题表设计是按照中国教育部的《现代远程教育工程教育资源建设技术规范》[1]要求设计, 其主要内容有试题编号、试题科目、作者、知识点、难度、区分度、试题正文、答案等表项(图 1)。

(2) 试题库功能块划分

该试题库包括出题、备份、搜索、恢复、综合选题等功能, 详细功能划分如图 2 所示。

收稿日期: 2002-03-05; 改回日期: 2002-04-18
基金项目: 南京气象学院课题(9812)
第一作者简介: 赵　瑞(1977-), 男, 青海西宁人, 硕士生.

从图中可以看出, 试题库管理员具有管理维护系统和数据库最高权限。教师可按管理员分配给自己的权限进行出题, 组题和从事网络考试等工作。学生只能参加老师指定的网上考试或自我测试。图中 "出题页面 "是教师或管理员输入试题的页面, 必须输入试题的所属类别(如大气科学) 、作者姓名、联系地址、试题和答案等项; "备份页面 "可备份所有数据库, 程序按照当前系统时间, 自动生成保存目录、自动保存; "搜索页面 "可按作者、题目、答案来搜索试题库(支持模糊查询) ; "恢复页面 "可将备份的数据重新导入试题库, 会将数据库恢复到备份时的状态。 "综合选题页面 "中老师可以在所有的分类

图 1 试题出题页面图

fig. 1 The page of setting questions

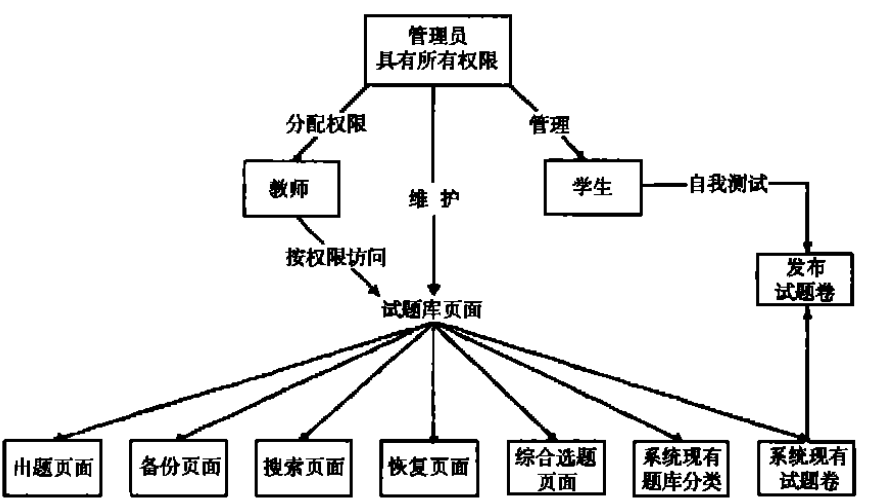

图 2 试题库功能划分图

fig. 2 The function analysis of test question database

试题库中选题, 保存为综合试题卷; "本系统现有题库分类 "显示了已有题库分类, 老师可到各分类试题库中选题, 选好题后可保存为单科试题库(即 "本系统现有试题 ") , 老师可直接选用单科试题库或综合试题库卷来测试学生的掌握程度。目前本系统中支持的试题类型有选择题、填空题、正误判断题。

1. 2 试题库开发技术

(1) 选择 PHP+ MySQL 制作网上试题库

目前开发网上试题库可以选择的动态网页技术很多, 但每一个单一技术均有其局限性和不足之处。本试题库出于运行效率、兼容性、安全性等方面的考虑选择了 PHP 语言, 试题库系

统的后台数据库使用了 MySQL(通过增加数据中间层, 还支持 Ms SQL Server 等数据库)。

PHP 是一种HTML 内嵌式的服务器端脚本语言, 其最大优点是源代码开放, 免费。在函数支持方面, PHP 几乎覆盖了 Web 应用的各个方面, 其中最有特色的是数据库函数, 可支持 Oracle, Sybase, Ms SQL Server, MySQL, Informix 等较流行的数据库。

MySQL 是完全网络化的跨平台关系型数据库系统, 一个真正的多用户、多线程 SQL 数据库服务器, 同时是具有客户机/服务器体系结构的分布式数据库管理系统。它具有功能强、使用简便、管理方便、运行速度快、安全可靠性强等优点。除了支持标准的 ANSI SQL 语句, 更重要的是, 它还支持多种平台, 在 Unix/Linux 等操作系统上是免费的, 而在 Windows 操作系统上, 可免费使用其客户机程序和客户机程序库[2]。

本文开发的网络试题库是在 Win32 平台上进行开发的, 而在实际上网使用时, 可以方便, 安全平滑地移植到安全性, 技术性较高的具有发展前景的 LINUX 操作系统下。

(2) Web 应用程序的 3 层模式[3] 技术

本试题库设计为在线运行, 因此具有三层模式结构, 如图 3 所示。第 1 层: 客户端(如用户的浏览器)。第 2 层: Web 服务器, PHP 脚本, 连接数据库(试题库) 的 API。整个系统体系结构中最重要的一个环节。它是联系前台应用和后台试题库的唯一的纽带。第 3 层: (MySQL) 数据库服务器, 是试题库内容存储的地方。

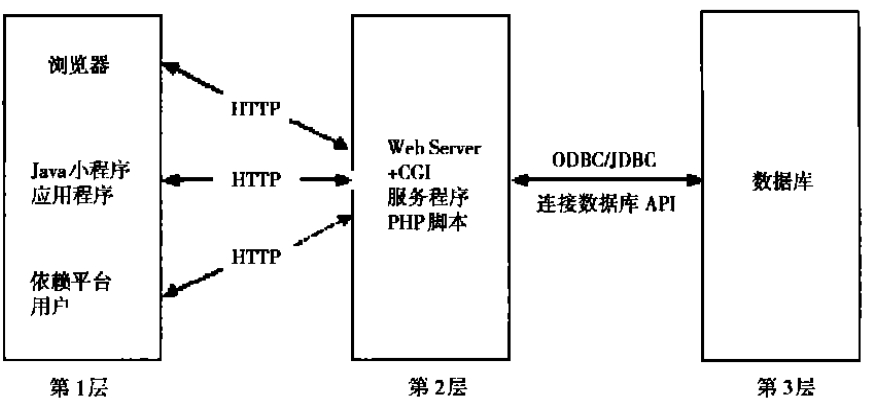

图 3　Web 应用程序模式

fig. 3　The mode of web application

2　试题库的具体实现

2.1　PHP 访问数据库的技术

试题库系统设计的关键技术主要是 PHP 访问数据库技术。任何访问 MySQL 数据库的 PHP 脚本都会执行以下步骤: 1) 连接到 MySQL 数据库服务器。主要使用的函数是 MySQL_connect() 或 MySQL_pconnect()。2) 向 MySQL 数据库服务器发送 SQL 查询, 并取得结果。主要使用函数有 MySQL_query()、MySQL_db_query() 等。3) 用函数从由第二步返回的结果中获得数据。使用的函数很多, 常用的有 MySQL_fetch_row()、MySQL_fetch_object()、MySQL_fetch_array() 等。4) 建立 HTML 表单, 显示结果。

2.2　功能设计

(1) 出题和选题功能设计

设计出题页面的关键思路是判断输入的类别。如果是已有类别则将试题存入已有类别表中,如果是新类别,则新建表,并将记录插入表中。创建表结构如下:

```
$stmt = "Create Table %s(tblname char(255), tmlb char(255), knowpoint char(255), nand int(1), dqufengd int(1), author char(255), email char(255), timu text not null, answer text not null, rowid int primary key auto_increment)";        //创建表结构
……代码略
```

综合选题的设计是利用 checkbox 接受用户的选择。首先搜索 kmlbs(科目类别)表中的所有试题类别并保存到 $tblname 数组中,通过循环将全部试题按类别显示,当用户提交表单后,检测 checkbox 变量的值,若值为非空,则表明用户选择了该题,将其顺序存入表中。

(2)备份、恢复、查询等功能设计

MySQL 数据备份和恢复是一个难点。一般要求数据库管理人员在 dos 方式下使用 MySQL 自带的 mysqldump 程序备份数据。如输入"mysqldump chat > chat.sql"表示将名为 chat 数据库的所有内容导出倒 chat.sql,包括表结构和所有数据。这对于不熟悉 MySQL 操作的普通用户有很大困难,为了使本程序真正具有自动化,经过查阅 MySQL 文档[4],利用 SQL 的 SELECT INTO OUTFILE 语句自动实现备份,速度快,非常方便,效果很好。代码如下:

```
if (@mkdir ( $dir, 0700)) {        //新建目录,其中参数 0700 表示权限,不能省略
   ……代码略
for ( $j= 0; $j< @mysql_num_rows( $table); $j++ ){
   $tbname[ $j]= mysql_tablename( $table, $j);
   ……代码略
   $savetofile= $tblname[ $j];                    //保存备份表的文件名
   $query= "select * from %s into outfile '$savetofile'";//select 语句导出到外部文件
if( mysql_query(sprintf( $query, $tblname[ $j]), $link)){
   ……代码略
```

恢复数据主要使用备份数据的逆操作,即使用 LOAD DATA INFILE 语句,利用"< input type= "file" name= "filename"> "让用户从 Windows 标准对话框中选择要恢复的文件,用户选择文件(包含文件路径)会保存在变量 $filename 中,通过 PHP 的函数 basename()得到没有路径的文件名,由于导出的数据备份文件都是按照"备份表名+后缀.txt"组成,因此只需用自定义函数将.txt 去掉,便得到用户想恢复的数据表的文件名。需要注意的是在使用 LOAD DATA INFILE 语句恢复数据之前会清空表中的数据,因此,用户在恢复数据时要小心。

模糊查询功能主要使用 Select 语句的 Like 用法。改卷和打印试卷是试题库中必不可少的功能。改卷时将正确答案从数据库中取出和学生提交的答案进行比较,四舍五入给分,而打印主要用 PHP 调用 JavaScript 语言中的 Windows 对象的 Print 方法。

(3)增加数据中间层使脚本独立于数据库引擎

作为一个构造良好,可扩充性强的软件,应该是脚本独立于数据库引擎。在该试题库开发中解决这一问题的办法是通过增加数据中间层,将所有存取数据库的函数放在一个 include 文件中,使用 switch 语句来判断使用哪个函数。代码如下:

```
function searchdb( $retVal, $string) {
    global $config, $database;
    while (list(, $db) = each( $database)) { switch ( $db["type"]) {
```

```
case "mysql":          // 搜索 MySQL 的函数代码
……代码略
```

3　结论与讨论

该试题库符合国家教育部的有关远程教育试题库的标准。具有设置自主性, 即用户拥有创建新试题库的权力, 实现试题库用户个性化设计, 让试题库真正成为用户自己的试题库。试题库具有开放性和可扩充性, 即用户具有添加、修改和删除试题的权力。试题调用比较灵活即允许用户能自由地从试题库中抽取试题。必须注意的是, 只有管理员或管理员授权的用户(如教师) 才能对试题库进行录入、选题、备份数据表等操作。而普通用户(如学生) 只能使用试卷。

该试题库尚有不足之处, 例如目前只支持客观题如判别正误、单(多) 选择题、填空题的测试。而对于文字描述性答案的判断分析尚不能实现, 这一功能的增加取决于人工智能技术、关键词选定技术及对相关课程内容进行详细的归类、分析的理论应用。目前, 描述性试题答案的判别是计算机试题库开发的一难点。这些功能只能随着计算机软件技术和其他相关技术的近一步发展来加以改进。

参考文献:

[1] 现代远程教育资源建设技术规范(试 行)[M/OL]. http: //www.net.edu.cn, 2000.

[2] MySQL 中文参考手册[M/OL]. 晏子译. http: //linuxdb.yeah.net/, 2000.

[3] Jesus C, Jackson C. PHP 高级编程[M]. 薛忠胜, 等译. 北京: 机械工业出版社, 2001.

[4] MYSQL AB 公司. MySQL Reference Manual for version 3.23.38[M/OL]. http: //www.mysql.com/documentation/, 1995—2002.

[5] PHP Documentation Group. PHP manualhttp[M/OL]. http: //www.php.net/docs.php, 1997—2002.

Technical Realisation of an Online Test System

ZHAO Rui[1], MIAO Chun-sheng[2]

(1. Department of Atmospheric Sciences; 2. Meteterological Laboratory, NIM, Nanjing 210044, China)

Abstract: An effective online test question database is introduced in this paper, with focus on using the PHP and MySQL to develop a test question database and an online test system. Methods to reslize the functions of the database such as adding a new subjectable, and inputting, backing, restoring, deleting and querying, as well as the online testing function of the system are also described in detail.

Key words: PHP; MySQL; test question database; dynamic page technique