

基于 J2EE 的考试系统的设计与实现

胡中夏

(清远职业技术学院, 广东 清远, 511510)

摘要:分析了 J2EE 体系架构及其在考试系统中的应用, 综合应用 B/S 和 C/S 模式相结合的方式来进行设计, 并结合实际, 详细介绍相关功能模块的实现, 论述了自动组卷实现的关键技术。

关键词:J2EE; 在线考试系统; 模块; 自动组卷

中图分类号 TP319

文献标识码:A

DOI: 10.3969/j.issn.1003-6970.2012.01.026

Design and Implementation of Examination system based on J2EE

HU Zhong-xia

(Qingyuan Polytechnics, Qingyuan Guangdong 511510)

【Abstract】Analysis of the J2EE architecture and its application in the examination system, the application of B/S and C/S model to a combination of design, combined with the actual ,details of the implementation of the relevant functional modules, discusses the implementation of the automatic test paper of key technologies.

【Key words】J2EE; Online Examination System; modules; Automatic Test Paper

0 引言

随着计算机的广泛普及以及计算机网络的飞速发展, 各大院校通过应用 Internet 进行相关课程的在线考试也日趋普遍。相比传统的纸质考试方式, 网上在线考试具有明显的优势, 比如, 可以在教考分离、教学质量的提高以及整合教学资源共享等方面具有极好的促进作用。同时, 在线考试系统可以对考试信息进行动态管理, 在题库容量足够大的情况下实现自动组卷。而且考试的时间和地点不受限制, 考生只要在可以上网的电脑上就可以完成相应的考试。在线考试系统的一个最大的优势是其自动阅卷评分功能, 这不仅减轻了教师的大量阅卷工作, 而且对考生来讲也是最公平的。本文研究了在基于 J2EE 技术的基础上来进行网络在线考试系统的设计与实现, 该系统的前台采用目前流行的 B/S 架构, 后台管理采用 C/S 架构。

1 J2EE 架构及其在考试系统中的应用

J2EE 是 SUN 公司提出的一套面向企业应用的体系结构, 它通过提供中间层集成框架来满足高可用性、高可靠性、高可扩展性以及低成本等需求, 提供统一的开发平台, 降低了开发多层系统的复杂性, 并且对现有应用程序提供了强有力的支持。这些支持具体表现有: 对 EJB 的完全支持、对打包和部署应用的良好支持、对添加目录的支持以及对安全机制的支持等^[1]。

J2EE 是一个多层次的、端到端的架构体系。该体系架构包括四个部分, 即客户层、Web 层、业务层、数据层。它清晰地

将一个企业应用程序划分为客户层、Web 层、业务层和数据层^[2-3]。将这些层映射到 J2EE 体系结构实现中可分为 4 个不同的功能层次, 如下图 1 所示:

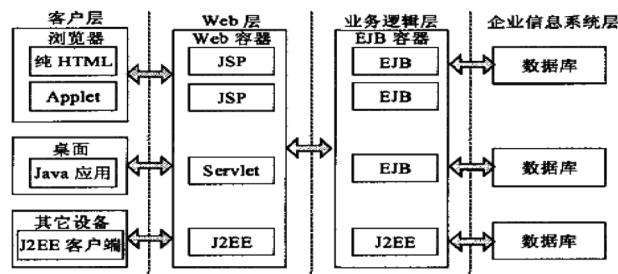


图 1 J2EE 的 4 层架构体系图

在本网络在线考试系统的研发中, 我们将 Web 层和业务逻辑层一起统称为中间层。

(1) 客户层: 在本考试系统中指的是 Web 浏览器。这部分的实现是应用 J2EE 分布式的客户端技术。本层的主要功能是实现应用程序与客户之间进行交互、界面的显示。由于 JSP 或 Java Servlet 技术是运行在 WEB 容器中, 同时其对客户端的请求响应方式通过 WEB 来进行, 所以在设计这部分时候可以充分应该改技术来实现。

(2) 中间层: 在本层中, 在线考试系统的各部分功能就是利用 J2EE 的组件和容器技术来实现, 它是应用程序的服务器。主要由以下 3 部分构成, 即:

Web Container, 这是中间层的重点部分, 全部的用户界面

作者简介:胡中夏(1970-),重庆丰都人,清远职业技术学院,高级讲师,硕士,主要从事计算机应用方面的研究。

都在这部分得以实现。鉴于考虑到 JSP 能够嵌入到 HTML 中，并且具有开发容易、用户界面产生灵活等优点，所以本系统可以使用 JSP 来实现用户界面。本系统产生的用户界面主要有用户的登录和验证界面、用户相关信息反馈界面等；

EJB Container, 它主要负责管理 EJB 的执行。EJB 的职能是直接接收从客户端应用程序或 Web 容器的数据，并对它们作一定的转换，同时将其发送至数据层进行存储和相关处理。当然，EJB 也可以将数据层数据获取并作一定处理后发送至客户端。本系统中的大部分事务逻辑以及规则均在这里得以实现。这些 EJB 组件重点实现的事务逻辑有用户的验证以及登记、学生学习资料的产生、以及用户试卷的生成等；

数据库的连接，EJB 是采用数据库连接与数据库管理系统进行信息交互的。对于不同的数据库系统，可以采用不同的访问形式。不过采用标准的 JDBC-ODBC 连接接口方式访问数据库，在系统扩展性方面可以极大的提高。

(3) 数据库服务器端:也即数据库管理系统(DBMS)。在数据的存储管理、安全性管理以及完整性管理都由它来负责。

2 系统功能模块分析及实现

结合学校对在线考试系统的具体需求的特点，本系统主要实现的功能是：针对考试前后阶段进行有序的管理以及考试期间相关事务的处理。在系统的设计上，系统分为两部分，即在线考试子系统和考试管理子系统。

2.1 在线考试子系统

一场在线考试要正常进行，一般都需要考生进行登录考试系统以及监考员监督考试的整个进行状态等操作。鉴于此，在本系统的开发中采用 B/S 模式来进行实施。

(1) 考生登录

考生往往在考试之前都会得到一个合法的考试登录账号和密码，考生可以凭此进行登录考试。在考试还没有开始或者考试已经结束时，如果考生进行登录则系统会给出相应的错误提示。考生登录系统后，系统界面会显示考试相关的信息，如考试的科目、考生的个人信息、当前时间和考试剩余时间等。

(2) 监考员登录

与其他普通考试一样，在线考试的整个过程中也需要有监考人员对整个考场的情况进行监督与控制。监考人员可以用所给定的合法的用户名和密码登陆考试系统，登陆后，监考人员可以对考试的开始和结束、考生的登陆状态的查询、考场信息的发布以及缺考考生的信息等。

2.2 考试管理子系统

在本在线考试系统的设计与实现中，本部分的主要功能是用来实现考试试题的录入与归类、题库的管理、考卷的判阅、分数的统计与分析等相关工作。综合考虑目前在线考试的模式，在本子系统中采用了 C/S 模式架构。在本部分主要实现的功能模块有如下一些：

(1) 试题管理。本部分主要实现的功能有试题的录入、试题的修改、试题的完善、试题的删除等。试题库可以根据需要进行完善与整理，试题的录入可以根据需要选取集中录入或者随时录入。考试题库中的试题都有其相关的属性，包括试题所属科目、题目类型、题目难易程度、以及题目出现的频度等。其中，频度是指试题被抽取的概率，一般频度越高表示被抽取的次数越多。因此在抽取试题时，系统需要进行试题抽取的优化选取，往往是优先选择频度低的试题，这样就可以最大限度的避免部分试题由于出现的频率过高而造成不平衡的现象。

(2) 配置考试。在本系统中采用向导模式进行配置考试，引导用户逐步进行考试的配置，哪怕不熟悉系统的用户也能够迅速的、准确的完成考试配置。顺利的完成一次考试的配置的步骤，第一步是先选择采用的试卷组编号，第二步是选择年级和院系，第三步是逐步将该年级院系下将要参加考试的班级添加到考试中，以上的操作步骤都是在“上一步”与“下一步”的提示下执行。如果这些过程中某步出现了错误也可马上回到上一步，完成后便开始分配试卷。

(3) 试卷的组合。一份试卷的组成需要满足一定的条件，比如试题所涉及到得知识点的覆盖面、试题的题型、试题的数目、试题的难易程度等。通过在试题库中抽取试题组合成试卷的方式可以极大的节省教师的出题的工作量，在一定程度上减轻了教师的工作负荷，同时，这种方式组合的试卷具有随机性且现场性，不会存在试题的泄漏等现象，从而对学生来讲是公平公正的。

(4) 试卷的评判。一般一份试卷的试题会分为主观题和客观题两部分，因此针对这两部分试题的阅卷评分应该采用不同方法执行。针对客观题部分的评判实现起来容易，只要将考生的答卷中的答案与试题库中的试题的答案进行匹配即可得出正确与否，从而获得其对应的分值。而对于主观题部分的评判则相对复杂多了，在本考试系统的开发之中参考了我校“计算机文化基础”课程在线考试系统中介绍的专家系统进行相应的判断。也就是在主观题阅卷过程中，从学生应答试卷中采集原始数据作为知识放入数据库中，将知识具体化。自动阅卷和手工阅卷均可多次重阅，以最后一次阅卷的成绩为准，不会因为多次阅卷而造成错误。

(5) 分数统计与分析。为了使系统的功能更加完善，在本系统中实现了对分数进行一系列的相关统计操作，比如计算平均分、最低分、最高分、标准差、及格率、优秀率等基本统计信息。同时，可以对每个班的成绩进行横向比较，并绘制出学生成绩频数分布图。还可以对学生和班集体分别进行跟踪和比较，生成统计报表和统计图，并生成综合评估报告。

3 系统自动组卷的关键技术

自动抽题的数学模型。由于随机抽出的试题出现的概

表 5 分组结果

	单位名称	设备名称	设备状况
1	A 公司	打印机	报废
2	A 公司	打印机	正常
3	B 公司	台式电脑	维修
4	B 公司	台式电脑	正常

2.2 基于物化视图日志的数据同步算法

步骤 1: 对于源数据库某数据表上的物化视图日志按主键进行分组^[4]。

```
select 主键 1,..., 主键 n from 物化视图日志 group
by 主键 1,..., 主键 n ; ----- 结果集 1
```

步骤 2: 将步骤 1 中的结果与源数据表进行比较。

a) 如果源数据表中有相应的主键记录, 则对于这部分记录中的每条记录依次生成插入、修改语句。

```
select * from 数据表 where (主键 1,..., 主键 n) in (结
果集 1); ----- 结果集 2
```

```
for rec in (结果集 2) loop
```

(生成语句) insert into 数据表 values(结果集 2 中数据
记录 i);

(生成语句) update 数据表 set 数据项 = 结果集 2 中数
据记录 i 数据项值 where 主键 = 结果集 2 中数据记录 i 的主
键值;

```
end loop;
```

b) 如果源数据表中没有相应的主键记录, 则对于这部分记
录中的每条记录依次生成删除语句。

```
select * from 数据表 where (主键 1,..., 主键 n) not
in (结果集 1); ----- 结果集 3
```

```
for rec in (结果集 3) loop
```

(生成语句) delete from 数据表 where 主键 = 结果集 3

上接第 88 页

率不依赖于其它的抽题结果, 对于一道试题而言只有两种可能, 即被抽出或不被抽出, 并具有随机性, 所以采用离散型随
机变量的二项分布函数 $B(n, p)$ 建立随机选题的数学模型:
 $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$, 其中: n 为整数, 是最高难度; k 为难度级别,
 $k=0, 1, 2, \dots, n$; 由二项分布的均值 $Q=np$, 可得 $p=Q/n$, Q 即试卷的平均难度; $q=1-p$; $P_n(k)$ 表示难度级别为 k 的概率,
即难度级别为 k 的题目数在总题目数中所占的比例^[4]。给出考
试试卷的平均难度 Q 和题目总数 N , 即可分配难度为 k 的题目的
数量为 $P_n(k)*N$ 。

4 结束语

目前, 在线考试系统的应用越来越广, 特别是在各类院校
都在积极的推广, 在线考试系

统的应用可以极大地减轻教师的工作量, 同时可以提供给
考生非常方便和自由的考试模式, 也为考生的考试成绩的公
平公正带来积极的影响。本系统是基于 J2EE 技术开发的, 从系

中数据记录 i 的主键值;

end loop;

步骤 3: 将步骤 2 生成语句的脚本在目的数据库中执行。

3 结论

本文通过对 Oracle 物化视图日志的研究, 提供了一种分布
式应用系统中数据表间数据同步新思路。通过具体的项目实
践, 这种同步方法可以简便、高效、可靠的实现不同节点数据表
的数据同步。从文中的分析可以看出, 本方法的数据同步信息
的存储形式是通过数据库脚本文件, 而数据库脚本文件在跨平
台的应用下可能存在兼容性问题。因此, 下一步的工作主要研
究如何将同步信息存储成兼容性更好的 XML 文件形式。

参考文献

- [1] Kevin Loney, Oracle Database 10g 完全参考手册 [M], 清华大
学出版社, 2006
Kevin Loney, Oracle Database 10g: The Complete Referenc[M], Tsinghua University Press , 2006
- [2] 潘承斌, ORACLE 数据快照技术在数据交换中的应用 [J], 电脑知
识与技术, 2010.1, Vol.6, P262–263
Pan C B, The Snapshot Technology of Oracle in the Data
Exchange Application[J], Computer Knowledge and Tech-
nology, 010.1, Vol.6 , P262–263
- [3] Thomas Kyte, Oracle 9i&10g 编程艺术 [M], 人民邮电出版社,
2006
Thomas Kyte, Expert Oracle Database Architecture 9i&10g
Programming Techniques and Solutions , Posts&Telecom
Press, 2006
- [4] 王海亮, 林立新, ORACLE 10g 快速入门 [M], 中国水利水电出版
社, 2005
Wang H L,Lin L X, Quick Study of ORACLE 10g[M],
China water Press, 2005

统的运行效果来看, 具有良好的稳定性, 其功能也比较完善,
具有一定的推广价值。

参考文献

- [1] 周鸿飞, 陈启泉. 基于 J2EE 规范的 HIKS 网上考试系统的设计与
实现 [J]. 计算机应用研究, 2001(12):96–98.
- [2] 支国明, 陈松乔, 王建新. 基于 Web 的多媒体课件设计 [J]. 计
算机工程与应用 ,2001,37(13):153–155.
- [3] 江平, 左春, 陈宝兵 . 基于 J2EE 体系结构的保险电子商务系统
的设计研究 [J]. 计算机应用研究 ,2004,21(3):18—20.
- [4] 刘阳, 曹宝香 . 基于 J2EE 考试系统的设计与实现 [J]. 计算机工
程与设计 ,2007(2).
- [5] 张园林, 张志雄. 基于 Internet 的网上辅助教学系统的设计 [J].
微机发展, 2003(7):22–23.
- [6] 郑刚. 基于 B/S 模式的网上教学系统研究与设计 [J]. 计算机工
程与应用 ,2001,37(6):119–120.
- [7] 宾晓华, 周世斌. 企业网络安全问题研究 [J]. 计算机工程与应
用, 2002, (1):179–182.