

分布式计算机应用水平考试系统设计与实现

徐 嘉

(乌鲁木齐市职业教育中心, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘 要:传统计算机应用水平考试系统虽然能够实现考试要求,但是其弊端更为明显,无法达到更好的应用效果。分布式计算机应用水平考试系统则更具合理化系统应用特点,能够达到更好的应用效果。本文就分布式计算机应用水平考试系统设计进行分析,希望可以为分布式计算机应用水平考试系统的更好应用提供借鉴。

关键词:分布式系统;考试系统;阅卷系统

中图分类号: TP309 **文献标识码:** A

Design and Implementation of Distributed Computer Application Level Examination System

XU Jia

(Urumqi Vocational Education Center, Urumqi 830000, China)

Abstract: Although the traditional computer application level examination system can achieve the requirements of the examination, but its disadvantages are obvious and can not achieve better application effect. Distributed computer application level examination system has more reasonable system application characteristics, therefore can achieve better application results. This paper analyzes the design of distributed computer application level test system, hoping to provide reference for the better application of distributed computer application level test system.

Keywords: distributed system; examination system; marking system

1 引言(Introduction)

所谓分布式系统,指的是网络上所建立和应用的软件系统。由于软件具有独特的操作优势,从而决定了分布式系统的应用具有较强的内聚性和透明性。所以,网络和分布式系统之间所具有的明显区别主要对高层软件的操作应用,而不属于硬件方面的区别。在分布式系统的设计应用中,一台计算机所提供給用户的硬件,软件服务功能是一个整体,可以用一个完整的系统来进行理解。在该系统上,具有丰富的物理资源和逻辑资源,能够及时完成操作任务的分配,来实现对物理和逻辑资源的有效分散,从而最终通过计算机网络来进行信息的交流传输。系统中所拥有的信息处理的完整操作处理功能来实现对计算资源的分布式操作与管理的应用系统。一般来讲,从用户的角度出发,分布式系统只采用一种模型设计。操作系统中设置有软件中间件来负责对模型所具备的功能进行管理。目前,最为成功的分布式系统设计成果便是万维网。在万维网中进行信息内容的浏览,感觉是在同一个页面上。而在普通的计算机网络中,这种具备统一管理

功能的模型和软件是不存在的。用户只能看到实体机器,计算机网络并不能赋予这些机器具有统一性。如果这些机器所配备的硬件或者操作系统存在明显的不同,那么对于具有差异需求的用户来讲就能够完全可见。如果一名用户具有在一台远程计算机运行一个程序操作需求,他就需要首先在远程计算机上完成登录,才能在使用计算机上打开该程序^[1]。

2 分布式系统概述(Overview of distributed systems)

分布式系统和普通计算机网络系统所存在的共同之处是,分布式系统必须依靠计算机网络才能实现,这也就决定了两者在物理结构方面存在着较大的相似性。而两者之间所具有的差异是:两者的设计理念存在明显的不同,导致其在结构、运行方式和技术功能等方面存在较大的不同。网络操作系统的应用,需要用户对网络资源的相关知识和操作方法进行熟悉和了解。例如用户需要掌握自己所使用计算机的硬件配置、软件资源、网络技术结构等知识信息。在使用过程中,如果用户想要查阅一份共享文件时,用户必须要清楚该文件的具体保存位置。而分布式操作系统属于全局化的网络

资源管理系统,它具备让用户随时合理使用网络资源的服务功能,并且使用过程处于公开透明的状态^[2]。当用户需要提交作业时,分布式操作系统会自动选择用合适的程序,来完成对该作业的处理,最后将处理结果反馈给用户。在处理的过程中,用户并不能感知到其他程序或处理器的存在,这个系统与智能化处理器的功能有着异曲同工之妙。

内聚性指的是每一个数据库节点分布具有自我管理的功能,拥有本地的数据库管理系统。透明性指的是每一个数据库所存在的节点。分布对用户的应用操作来讲,是处于透明状态的,用户无法准确辨识是本地还是远程,在分布式数据库系统的应用操作过程中,无法感觉到数据的分布管理状态,既不用知晓关系是否被分割、无副本、数据保存的位置等信息。

3 系统的结构(Structure of system)

考试系统采用B/S的模式设计。该技术模式是围绕着WEB基础为支撑所研发的新型计算模型。该技术与以往的C/S结构模式相比,在技术功能方面所存在的优势包括:第一,让客户端更加简化,用户在完成浏览器的安装后便可使用,不用再另行下载安装其他软件。第二,让系统的开发和维护更加高效便捷。B/S结构的应用,全部操作功能均可以在WEB服务器上完成,在系统的更新、维护等方面更加高效便利,从而有效降低了系统开发和维护人员的工作量。第三,用户操作更加简单快捷,用户使用系统所参加的考试对系统的稳定性进行有效地检测。第四,为网上信息的发布提供更加适宜的系统操作平台。在以往的计算机系统考试中,教师必须要完成试卷的批改后,将学生的考试成绩进行整理汇总,才能在系统上进行登记和完成考试成绩的公布,这一套工作流程和内容往往需要耗费教师过多的时间和精力。而B/S结构应用于考试系统上,能够对传统的阅卷系统功能进行创新与改进,教室可以直接将学生的成绩进行安全的保存,并且可以在其他学生管理系统上快速实现成绩信息的共享与发布。计算机应用考试系统中的网上考试系统主要包括以下三层结构模式的设计,详情如图1所示。

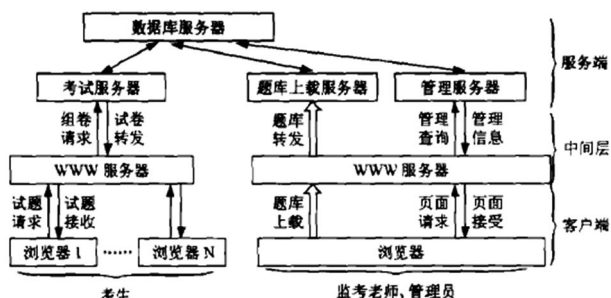


图1 计算机应用考试系统的结构模式设计

Fig.1 The structural design of computer application examination system

在该结构设计中,系统的客户端所具备的主要功能是用来接收用户的请求、对请求操作完成的情况及时给予显示。在客户端内部,又包括了学生子端、教师子端和管理员子端的功能。学生子端主要为参加考试的学生提供操作管理服务,学生可以应用该平台快速完成信息的注册、答题和考试成绩的查询以及与教师进行沟通交流等。教师子端主要对教师提供相关信息管理服务,主要包括:题库内容的增加与删减、批改学生答题、对学生提出的问题给予回答等功能;管理员子端负责对整个系统所提供的管理与服务功能。主要包括:对系统所有用户进行管理,例如增加和删除用户、使用系统的授权以及考试系统的更新维护等功能^[3]。

第二层的WWW服务器主要包括两项功能,一是对客户端和服务端进行隔离,以确保系统的安全稳定;二是为ASP技术的应用提供支持服务,为用户创造更加高效便捷的操作体验。

第三层为服务端,服务端主要包括两个子层,即业务逻辑层和数据库服务层。系统上所存在的所有用户信息、试题内容和考试成绩都能保存在后者上。这些信息是保持同步和已访问的。数据库服务器在整个系统功能设计中处于核心地位;在业务逻辑层所设计的功能服务器由多种不同的小功能服务器组成,例如,考试服务器、上传服务器、管理服务器等,都采用的是分布式结构设计,为实现系统的安全稳定运行提供有效支撑与保障。

4 系统设计中的关键技术(Key technologies in system design)

4.1 系统安全性设计

保证考试的公平公正进行是计算机应用水平考试系统应用的首要目标。因此,系统的技术功能设计必须要能够准确及时发现学生作弊和考题泄露等不良现象。由于网络存在的安全隐患,因此,必须要加强考试系统的安全设计,由于考试现场所具有的独特场景,详情见图2,需要对考生所使用的计算机和考试服务器之间添加设置考试网关,以起到与WWW服务器的加载和连接的功能作用。

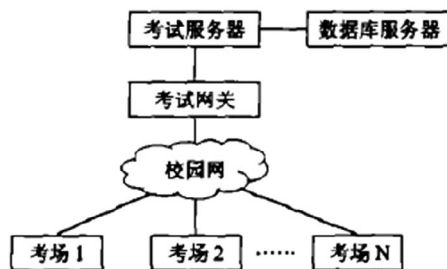


图2 系统功能设计

Fig.2 System function design

考试网关所具有的功能主要为对考试的现场答题情况进行监控, 以及将监控信息实时传递到考试服务器上。并且系统上所具备的全部安全防范措施均能够在考试网管上体现出来。根据国际化网络安全组织ISO定义标准的网络安全体系结构, 还为考试网关设计了以下几项功能:

第一, 身份认证: 该项功能主要指的是对主机和用户的使用身份完成双重验证。其中, 主机认证指的是在考试网上设置访问考试服务器的源主机的IP地址范围, 这样参加考试的计算机在发出请求后, 主机既可以即时对计算机的IP地址进行审核验证, 待审核通过后学生所操作的计算机才能具有考试资格。只有待完成主机认证之后才能进行用户认证的相关操作, 否则学生将无法参加考试。

由于TCP/IP技术协议在设计时并未将网络安全作为重点考虑因素, 从导致系统存在较多的安全漏洞。例如, 考生能够私自修改IP地址, 修改成具有参加考试资格的IP来参加考试。因此在完成主机认证之后, 就需要再次通过用户认证。考试网关采用“用户名+口令”的设计模式来对用户的考试资格进行审核验证^[4]。因为学生的学号是唯一的, 并且也能够快速准确的识别, 非常适合作为口令; 口令是根据考试网关密码中的自动程序所随机产生的, 并适应暗文的方式进行保存。当学生进入考场之前, 监考老师需要对学生的身份进行审核确认, 然后用明文的方式将口令发给每一名考生。学生在使用口令完成系统登录后, 屏幕上会显示学生的档案信息, 以便让监考老师再次进行验证, 有效防止替考等作弊现象的发生^[5]。

第二, 数据加密。考试必须要保证公开、公平、公正的效果, 因此必须要严加防范试题泄露等情况的发生。在分布式计算及应用水平考试系统的结构设计中, 保存在服务器端的试题除了在数据库设置有安全保护功能外, 还另外设置了一套加密手段。文中所指的试题也包括试题所涉及的图片、表格、公式、文字等格式信息内容。试题在编制完成后, 由负责出题的教师自己来设置一组密钥, 也就是所谓的KP, 该密钥是由对称加密的算法设置而成, 例如, DES、RC-4、IDEA等, 来对编制的试题进行加密处理, 然后在试题库中进行上传保存, 该密钥只有负责出题的教师掌握。这样, 除了教师以外的人就无法知道KP, 也就意味着不能获知试题的内容, 从而使考题泄露的问题得到有效地防范与解决。当考试开始之前, 出题教师应用考试服务器将密钥发送至网关, 由考试网关来完成解密, 然后将解密后的试题传送至考生的计算机上。设置试题的明文格式为P, 则加密后的试题格式为 $E_{Kp}(P)$, 具体转换的流程如图3所示。

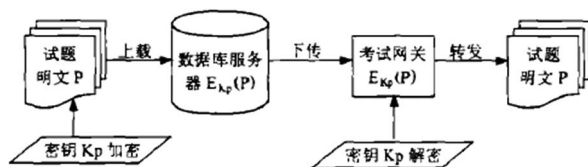


图3 系统转换流程

Fig.3 System conversion process

4.2 主观题阅卷子系统的设计

在计算机应用考试活动中, 主观题一直是困扰阅卷系统功能改进的重要难题。由于主观题的回答具有较强的灵活性, 采用固定模式的程序段在表达方式上都存在着一定的缺陷, 因此, 对阅卷子系统的设计必须要对所有的可能出现的语言表达方式做全面细致的考虑, 否则就无法实现阅卷准确无误的效果, 无法保证考试成绩的公正公平^[6]。

为了有效地解决这一问题, 分布式计算机应用考试模式下的结构设计采用程序填空法来对阅卷功能的准确性进行有效改进。该方法的应用基本原理是在一段具备部分阅卷功能的程序段中, 在不干扰程序正常阅卷功能的基础上, 对其中的部分语句进行省略, 然后让考生在省略处完成答案的填写。并且要按照题目的要求进行填写。与此同时, 在使用程序进行阅卷的过程中, 还需要应用深度优先搜索算法来有效控制体搜索的空间规模。那就是先寻找程序代码中的关键字。按照关键字, 来搜索相应的分分支内容。将集中对分支上的关键内容进行搜索。并且暂时放弃对其他分支内容的搜索。搜索过程中所查找到的每一个节点都属于该程序, 可能得解考生的填空。需要和搜索路径上的某个节点保持一致。该道题就就算答对^[7]。

我们用在考试中经常见到的循环语句表达方式作为例子, 来对该原理进行进一步的阐述。假如某个程序段所具备的一项功能必须要依靠循环语句才能实现。但是循环语句拥有着多种多样的语句表达类型, 例如, For语句和While语句, 其中, 有关for语句有着较多的表达方式。而后者的语句表达方式较为相似。那么, 就需要设计人员对所有可能出现的合理答案。进行全面周详的考虑。来以搜索树的节点方式在数据库服务器中进行保存。程序对学生所回答的问题中的关键字进行搜索和查找。如for, 提前提前完成对搜索的分支查找明确。然后按照该分支, 阅卷系统会自动删除。考生答案中的空格部分。程序会对考生的答题内容与查找出的每个节点进行自动匹配, 对于匹配成功的节点, 也就表示考生的答题正确。如果没有匹配成功的节点。就将该空格的答案做零分处理, 然后系统会自动进行下一个空格的阅卷。

(下转第46页)