

基于 ADO.NET 学生信息管理系统 的设计与实现

杨平乐, 刘树森, 高雅
(江苏科技大学, 江苏 张家港 215600)

摘 要:面向高校的学生信息管理系统是高校人事管理的无纸化、信息化进程的重要战略步骤,其系统直接决定了高校信息化进程。程序采取三层架构,有较强的可扩展性、稳定性。该系统采用了 .NET 技术,应用 UML 建模语言进行系统分析和设计,开发语言采用了 C#,运用 ADO.NET 技术进行数据处理连接,并运用 SQL Server 2008 实现数据高效存储管理。系统基本实现了预定信息化目标。在系统长时间压力测试和可用性测试上完成既定任务,进一步强化了高效的信息处理能力。

关键词:信息管理系统;.NET 开发;“盐”值; workflow

中图分类号: TP312

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2010)05-0238-04

Student Information Management System Design and Implementation Based on ADO.NET

YANG Ping-le, LIU Shu-sen, GAO Ya
(Jiangsu University of Science and Technology, Zhangjiagang 215600, China)

Abstract: Information management system for university students (USIMS) is the most important strategic step in developing paperless and information-based system. The process of informationization is dominated by USIMS. This system emphasizes on applicability, which shortens the cycle time for adaptation; It adopts UML modeling language for systemic analysis, ADO.NET technology for data processing and connecting, SQL Server 2008 for efficient management of retention of data. It also applies the technology of .NET and C#. This system reaches our destination basically. Prolonged pressure in the system testing and usability testing to complete a given task, and further strengthen the efficiency of information processing capability.

Key words: information management system; development of .NET technology; “salt” value; workflow

0 引言

目前,高校信息化进程进入了一个较快的普及阶段。共享数据,协同协作成为了管理中的一个主要课题。在信息化过程中的软件是多种多样的,然而目前高校使用的系统是广泛的、非针对性的,往往由一些软件公司模板化生产而来,并非面向高校的特殊使用而设计,其本身的复杂度可用性都有一定的局限性,因此在使用中有诸多不便之处^[1],如:操作上偏重于 workflow 方式,大大增加了数据处理的复杂性;一些较为常用的功能没有清晰的实现,给使用人员带来了一定的不便。该系统特别针对高校的教学教务量身定做研发,程序

界面友好,常用功能突出,性能优异。根据各个办公室、学工办的不同需要,分配不同权限,满足日常查询、修改、存储学生各项数据的要求^[2]。特别是在稳定性方面,相比于已有的 VFP、C++ 开发的老系统有了长足的进步,提高了教师用户的体验。

在安全性方面,该软件考虑了校园用户结构的特殊要求,结合 .NET 简单易用的加密空间算法,做足软件的保密性。其中存储用户名密码的方式特别借鉴了一种广泛用于 UNIX 系统的方案。口令从不以明文存储,考虑到可能会有较多的老师采用简单密码存储,首先将密码和随机生成的十六进制字符串——这里采用 UNIX 的命名方法称之为“盐”(salt)值,进行散列(MD5 算法),计算出对应的散列值,然后再调用 .NET 加密空间算法进行 3 轮 DES 运算,其值存储服务“用户表(User)”中,用户表有三项组成——“用户名”、“盐值”、“已运算的字符串”。以后用户登录时,系统将

收稿日期:2009-08-19;修回日期:2009-11-04

基金项目:江苏省博士点基金项目(2008QT219J)

作者简介:杨平乐(1983-),男,研究方向为人工智能模式识别、嵌入式应用研究。

取输入待验证的字符串和相应的“盐”值(salt),作对应运算,运算结果与已知已运算字符串比较,完成验证^[3]。

特别提出的是,该系统采用的数据集传输技术,使软件在不稳定的局域网环境下也能出色运行,切实确保数据的可靠性。

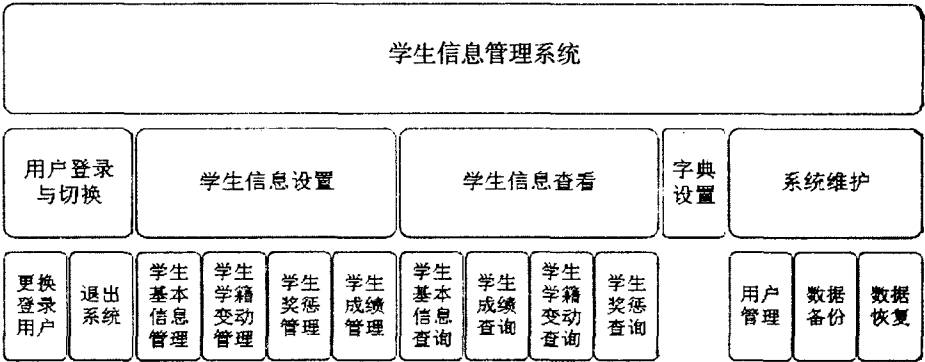


图1 系统功能模块说明

1 系统开发相关技术

该系统开发所用到的相关技术,包括 .Net Framework 3.5 库、C# 语言、ADO.NET 数据库访问模型,以及系统开发所用到的 IDE 环境 Visual Studio 2008 和后台数据库软件 SQL server 2008。

对于系统客户端运行所需环境,在硬件方面,需要配置奔腾 4 以上处理器;512MB 以上内存;1GB 以上硬盘空间以及局域网网络连接。软件方面需要 Microsoft Windows XP 以上的操作系统支持;需要提前安装 Microsoft .NET Framework 2.0 以上的支持库。

对于服务端,硬件方面,需要配置奔腾 4 以上的处理器;1G 以上的内存;10G 以上的硬盘空间以及局域网网络连接。软件方面需要 Microsoft Windows Server2003 以上的操作系统支持;需要安装 Microsoft SQL Server 2008 企业版。

2 系统需求分析及概要设计

作者运用面向对象的 UML 方法对该系统的使用环境和需求进行了分析。

整体思路如下:系统用户首先登录系统,系统认证过后,根据不同的权限对应变量进行赋值,然后由专用组建对赋值变量进行处理,开启相应控件,进行相应数据库连接,初始化功能模块,验证操作记录文件是否存在且工作正常,然后显示欢迎屏幕^[4]。

2.1 系统总功能划分

整个系统包含五个主要功能模块分别为:用户登录与切换、学生信息设置、学生信息查看、字典设置、系统维护,系统的功能模块如图 1 所示。

2.1.1 用户登录与切换模块

用户登录域切换模块负责接收登录者的登录姓名,密码信息,与数据库核对后判断用户有何等权限使用该软件,具体用户所在群组不一样其权限也不一样。任何越权访问和篡改都将给系统数据造成较为严重的影响,因此,此模块设计和实现较为注重安全性。

2.1.2 学生信息设置模块

学生信息设置模块由学生基本信息管理子模块、学籍变动子模块、学生奖惩管理子模块、学生成绩管理子模块构成,它是整个学生信息管理系统的核心构建,其使用权仅限于教师和管理员,可以做到较为全面的评估一个学生能力的依据。在该模块设计中,运用了企业中较为常用的实体集存储方式,提高了运行效率。作为系统使用人员最常用的一项功能,提供了良好的界面 UI 设计,人性化的查询操作,良好的键盘操作序列大大提升了使用者的工作效率。

特别在每个子模块的查询功能,为不同的查询条件提供了统一的查询条件,在数据规模较小的情况下,可以选择默认的全字段查询,程序将匹配每一个字段的每一个值,而当数据相似度较高或数据规模较大时,可以指定要查询的字段,从而大大节约查询时间。查询出来的内容,还提供报表输出功能,将查询的结果导入到一个 Excel 表格中,供其他程序共享使用。

2.1.3 学生信息查看模块

该模块本质上是学生信息管理模块的缩减版本,提供给学生会等学生办公机构使用,特别地缩减了增、删、改权限,只保留了完全的查询功能。该模块的独立性显示是经过论证的。此种设计从一定程度上简化了普通权限的用户即学生用户的使用差异,不必面对不可见或不可点的按钮,避免了控件不可用的二义性体现:权限不够,流程错误。使使用者有了较为统一的界面。大大提升了软件在不同人群中的易用性。

在查询模块里预留了复杂查询命令输入窗口,这是便于工作人员按照需要定制较为复杂的 SQL 查询语句预留的,为了实现较好的安全性,在后台对输入的 SQL 查询语句进行了过滤和正确性检查,确保数据安全性。

2.1.4 字典设置模块

字典设置模块扩展了系统的使用范围和生命周期。字典设置包括:院系设置,专业设置班级设置,课

程设置,学期设置,考试类型设置、奖惩设置、学生状态设置。在需求变动时,这个模块确保了该系统可以很好很快的适应环境,特别是在学校教学梯队建设之时,随着院系不断扩大,可以避免频繁的功能升级,大大减轻了维护成本和负担。

2.1.5 系统维护模块

此模块下有:用户管理模块、数据备份模块、数据恢复模块。其用户维护模块是权力分配中心,合理的使用该模块能大大增强安全性,该子模块详细规定了三个不同级别的用户:学生、教师、管理员,所能进行的操作,有较小的颗粒度,便于管理。数据备份子模块、数据恢复子模块是为数据迁移准备的。

2.2 程序开发模式

该程序采取工作流开发方式。在工作流开发过程中,从定义入手,从一些权威站点上可以找到工作流这样定义:在 Forrester Report 提出的关于工作流程概念定义中,将工作流程比喻为“信息河流”。即日常的业务处理或协同工作能按预先定义好的规则和过程进行流动,并且这一流动过程能被跟踪和监控。

2.3 数据库设计

该数据库遵循数据库设计的总原则:充分性原则、必要性原则、合理性原则。

(1)充分性原则,即信息面要广,信息量要大,充分满足统计、分析的要求。

(2)必要性原则,即信息量求精减,减少数据冗余,高效利用现有的数据。

(3)合理性原则,即数据结构须有利于程序模块的设计。提高数据查询的效率,缩小查询范围。

经过 E-R 分析,参考已有的管理系统的数据库,完全遵照数据库设计步骤,即 1.需求分析阶段;2.概念结构设计阶段;3.逻辑结构设计阶段;4.数据库物理设计阶段;5.数据库实施阶段;6.数据库运行和维护阶段^[5]。最后确定了以下数据库表(见图 2)。

Classes	学生班级表
Department	学生院系表
Grade	学生所属年级表
Purview	权限等级表
Status	状态表
StudentPunish	学生奖惩表
Term	学期表
	用户表

图 2 管理数据库表

在这些数据表的确定中,始终以减小数据冗余,增

加数据表达量为宗旨,将每个数据表尽可能的做的简单,高效,而把复杂的数据集运算提前编译相应的 SQL 扩展语句放在数据库运算里,充分利用服务器的强大的运算功能,极大提升了数据的运算效率。相应地,处理用户请求时,把用户输入的参数作为对象传递到 SQL Server 里,采用了数据库的持续连接、短暂连接相结合的办法,大大提升运算效率^[6]。

在数据表中,可以用笛卡尔积、交、并、投影等方式解决数据扩展问题,而对于减小数据存储规模和准确性采用数字存储的方法解决,这就意味着“权限”、“所属分组”、“所得奖惩”都将数字化存储,减小了数据规模,加快了存取速度。在整体大规模数据传输反馈上有了明显提升。

2.4 程序架构

程序采取三层架构,即数据层、中间层、表述层。有较强的可扩展性、稳定性。

对于这样一个管理系统来说,三层模式为 Presentation Tier 表示层、Business Tier 业务层、Integration Tier 集成层。一个项目设计一般以上面三层来设计应用程序的框架。表示层可以用 struts 的方式作前端的控制,业务层可以用 delegate 实现按照报销业务规则的方法,而集成层采用 ADO 的方式访问数据库。对于一个学生的用例,设计 delegate 的时候必须考虑判断用户的所处的状态,因为不同的学生状态是不一样的。这样在程序里实际上是 delegate 起到了相当重要的作用。如果业务变化了(例如学生的奖惩的更改),必须按照相应的业务变动、修改 delegate 实现的方法。导致整个应用程序的修正^[7]。

如果采用基于工作流的开发,按照三层模式完全可以把业务层抛给工作流。通过工作流管理系统配套的工具设计出含有这个学生状态的配置文件,接着导入这个配置文件到工作流管理系统。而整个程序变成了面向工作流的开发,应用程序只要处理如何启动工作流引擎生成一个学生状态处理流程的实例,如何处理这个实例在工作流引擎中流转时发出的通知或者消息、如何做辅助的处理通知或者消息时候的记录即可。如果出现学生状态流程改变的情况,只要对包含业务流程信息的工作流配置文件导出,修改后再次倒入工作流管理系统即可。无需对原有的应用程序作任何的改动。

系统采用三层构架同样考虑了未来信息变化需求,在下一步的网络升级变革中,C/S 结构由于其特定的适用性,外网访问、异构网访问都受到了多方面的限制,不得不采用高成本的 VPN 解决,为了解决这些问题,使系统平滑的,低成本的迁移到 B/S 构架,或者 B/

S/C/S 构架共存成了一种必须,而三层构架极易满足这种变迁,只需要将数据层、中间层迁移到服务器上,表述层采用 ASP.NET 重新编写即可,极大方便了后继工作要求。

2.5 水晶报表

在该程序中,所有的输出项都预留了一个报表按钮,这个是水晶报表的现实按钮。

水晶报表(Crystal Report)是业内最专业、功能最强的报表系统之一,它除了强大的报表功能外,最大的优势是实现了与绝大多数流行开发工具的集成和接口。最终用户可以在报表查看器内对报表进行动态排序和过滤以及重新设置报表格式(在 .NET Webform 和 .NET Winform 中受支持),所有操作均无需强制执行数据库刷新;而且,可以用较少的报表文件回答更多业务问题。这一强大的优势使此学生管理系统增色不少,特别指出通过集成的 FlexBuilder 应用程序,使报表极具操作性,该应用程序提供业务用户 UI 微件,以便执行数据库回写和工作流集成等任务^[8]。

在开发模式中,选择了水晶报表的 Pull 模式。PULL 执行效率高,开发简单,适用于 WinForm 程序,用户不是很多的系统。但是多了一个数据库链接,而且这个链接的占用时间还比较长,所以不适合用户多的系统。但是考虑到此系统查询输出的数据量巨大, Pull 模式在这里特别地适用。

在展望以后的程序变迁中,需要融入其他的异构数据源,这不仅仅是对程序兼容能力的挑战,也是对报表复杂性的要求。水晶报表(Crystal Report)很好地适应了此要求,它支持包括 Oracle、IBM DB2、MS SQL 等各种数据库, JDBC、ADO.NET 等程序中的数据集及 XML、Excel、Access 等数据文件。为以后数据“云端”

开发,数据操作本地处理的方式奠定了良好的基础^[9]。

3 结束语

学生管理信息化是学校信息化进程的战略步骤之一,其质量对以后的信息整合工作有着较大影响。系统采取先进的、适用的软件开发模式和软件开发过程,较好地符合了高校的需求。为学校办公室、领导,带来了决策上的数字支持,为以后的进一步信息化进程奠定基础。

在以后的升级改良过程中,提前预测了发展模式,极大降低成本,这是作为准企业开发的重要潜力。

参考文献:

- [1] 傅建中,李建法,沈红卫. 产学研结合——地方高校创建特色之路[J]. 中国大学教学, 2007(2): 69-70.
- [2] 王玉莲. 基于 ASP 技术的学生信息管理系统研究与开发[J]. 计算机工程及应用, 2004(11): 218-220.
- [3] Sarwar S M. UNIX 教程[M]. 北京:机械工业出版社, 2003: 191-212.
- [4] Schach S. Software Engineering with Java[M]. 袁兆山,译. 北京:机械工业出版社, 2003.
- [5] 宋 昆,李 严. SQL Server 数据库开发实例解析[M]. 北京:机械工业出版社, 2006.
- [6] 刘国荣. 数据库技术基础及应用[M]. 北京:电子工业出版社, 2003.
- [7] 赵宗庆,慧 芳. 高校人事管理信息系统三层结构设计方案[J]. 软件导刊, 2006(23): 29-30.
- [8] Evjen B. Professional ASP.NET[M]. 2nd ed. USA: Wiley Publishing, Inc, 2006.
- [9] Sceppe D. ADO.NET 2.0 技术内幕[M]. 北京:清华大学出版社, 2007.
- [10] 计算机辅助教学系统[J]. 计算机应用与软件, 2005, 22(10): 130-133.
- [6] 罗辉琼,聂瑞华,林怀恭,等. 基于 SOA 架构的数字校园研究与实现[J]. 计算机技术与发展, 2009, 19(5): 224-227.
- [7] Newcomer E, Lomow G. Understanding SOA with Web Services[M]. [s.l.]: Addison Wesley Professional, 2004.
- [8] 吴廷焰,刘卫国. 基于 SOA 的教务管理系统的研究与实现[J]. 电脑知识与技术, 2009, 5(7): 1600-1602.
- [9] 韩 丁,沈建京,万 芳,等. 基于 SOA 的服务构件封装技术研究[J]. 计算机工程与设计, 2009, 30(7): 1756-1759.
- [10] 陈向峰,陈东浩,方峻峰. 面向服务的数据交换平台的研究与实现[J]. 上海信息化, 2006(8): 69-71.
- [11] Seely S. SOAP, cross platform web service development using XML[M]. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PRT, 2002.

(上接第 237 页)

信息化建设。

参考文献:

- [1] 认清 SOA 的本来面目[EB/OL]. 2005-05. http://www2.ccw.com.cn/05/0523/b/0523b14_2.asp.
- [2] 柴晓路,梁宇奇. Web Services 技术、架构和应用[M]. 北京:电子工业出版社, 2003.
- [3] 孙华林,赵正文. 基于 Web Services 的面向服务架构(SOA)的探索与研究[J]. 信息技术, 2007(1): 50-53.
- [4] Schlingloff H. Modeling and Model Checking Web Services[J]. Electronic Notes in Theoretical Computer Science, 2005, 126(8): 3-26.
- [5] 房鼎益,安娜,魏 东,等. 一个基于 SOA 的大型分布式