

# 基于XML的高校成绩管理系统研究与实现

祝胜林<sup>1,2</sup>, 金玲玲<sup>3</sup>, 林宇健<sup>4</sup>, 陈振明<sup>1</sup>, 邓瑞芝<sup>1</sup>

(1 华南农业大学 信息学院, 广东 广州 510642; 2 中山大学 广东省信息安全技术重点实验室, 广东 广州 510275;  
3 华南农业大学 理学院, 广东 广州 510642; 4 华南农业大学 教务处, 广东 广州 510642;)

**摘要:** 由于数据共享出现死锁, 数据集中的成绩管理常常出现系统崩溃而影响教师登录成绩. 通过分析可知, 如果成绩登记表是以1个表或1个文件独立存在, 可以解决因数据共享出现死锁的问题. 本文研究在不影响综合教务系统其他功能的前提下, 1张成绩表就是1个XML文档, 实现了基于XML的高校成绩管理系统. 该系统不仅可以解决死锁问题, 而且可有助于实现无纸化和本地化的管理.

**关键词:** 综合教务系统; 成绩管理; 死锁; XML; XML 数字签名

中图分类号: TP309.2

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2009)04-0110-04

## Research and Implementation of the XML-Based University Grade Management System

ZHU Sheng-lin<sup>1,2</sup>, JIN Ling-ling<sup>3</sup>, LIN Yu-jian<sup>4</sup>, CHEN Zhen-ming<sup>1</sup>, DENG Rui-zhi<sup>1</sup>

(1 College of Information, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;

2 Guangdong Province Key Laboratory of Information Security, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, China;

3 College of Sciences, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;

4 Section of Educational Administration, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

**Abstract:** The grade management system with data concentricity often collapses because of deadlock and brings teachers inconveniences when they input the grade of students. Analysis showed that if a grade form existed as a table or a file alone, the deadlock could be avoided. In this paper, an XML-based grade management system in which every grade form is an XML document is proposed and implemented without disturbing the usage of the comprehensive university educational administration system. The system can solve the problem of the deadlock and be helpful to realize paperless and localized management.

**Key words:** comprehensive educational administration system; grade management; deadlock; XML; XML signature

目前, 高校成绩管理是基于校园网的综合教务管理系统的一个重要组成部分, 而综合教务系统一般采用 Browser/Web Server/Database 的工作模式, 数据集中在后台数据库, 这种管理流程如下: 上学期末学校通知学生登陆综合教务管理系统选课, 之后教务科和各学院的教务管理员通过综合教务系统负责排课, 学期末考试评卷完毕, 教师登陆综合教务系统

登录成绩. 虽然基于数据集中的综合教务管理系统大大方便了教务管理, 提高了教务管理水平, 但在实际应用中, 选课、排课或登录成绩时常出现系统崩溃而无法登陆. 究其原因有 2 个方面: 一方面是选课和登录成绩一般比较集中, 同时登陆系统的人比较多而造成有不少人无法登陆; 另一方面由于数据共享出现死锁而造成系统崩溃.

收稿日期: 2008-08-12

作者简介: 祝胜林(1969—)男, 副教授, 在职博士研究生, E-mail: zhushl@scau.edu.cn

基金项目: 广东省信息安全技术重点实验室开放基金(H06002)

针对基于数据集中的成绩管理出现的问题,本文提出基于XML的成绩管理系统,有效地解决由于数据共享出现死锁而造成的系统崩溃.因为1张成绩表是以1个XML(eXtensible markup language)文件的形式存在,在登录成绩时,只有1个老师需要该文件而并不会出现共享死锁的问题,另外还具有实现成绩管理的无纸化、本地化等优势.

## 1 基于XML的高校成绩管理系统研究

XML文档是一种树型层次结构的、纯文本的文档,与平台无关,是信息共享和数据交换的重要手段<sup>[1]</sup>,譬如:数据表可以转换成XML文档,XML文档的数据也可以转换成数据表形式.本文研究的成绩管理系统,每张成绩表都是以XML文档形式存在,无需转换成数据表,这与文献[2]描述的方法不同.

### 1.1 XML形式的成绩表

XML作为一种可扩展的标记语言,它可以定义新的标记,这些新的标记可以通过文件类型来定义(Document type definition, DTD)<sup>[3]</sup>.

成绩表的DTD:

```
<!DOCTYPE CJB[
  <!ELEMENT KCH (#PCDATA) >
  <!ELEMENT KCM (#PCDATA) >
  <!ELEMENT XS (#PCDATA) >
  <!ELEMENT XQ(#PCDATA) >
  <!ELEMENT JSXM(#PCDATA) >
  <!ELEMENT BJH(#PCDATA) >
  <!ELEMENT QMZBFB (#PCDATA) >
  <!ELEMENT TBRQ (#PCDATA) >
  <!ELEMENT JL (( XH, XSXM, PSCJ, QMCJ,
  ZP) * ) >
  <!ELEMENT XH (#PCDATA) >
  <!ELEMENT XSXM (#PCDATA) >
  <!ELEMENT PSCJ(#PCDATA) >
  <!ELEMENT QMCJ (#PCDATA) >
  <!ELEMENT ZP (#PCDATA) >
>]
```

上述元素名称对应的中文含义:CJB为成绩表、KCH为课程号、KCM为课程名、XS为学时、XQ为学期、JSXM为教师姓名、BJH为班级号、QMZBFB为期末占百分比、TBRQ为填表日期、JL为记录、XH为学号、XSXM为学生姓名、PSCJ为平时成绩、QMCJ为期末成绩、ZP为总评.成绩表的DTD文件名为cjb.dtd.

在XML中对DTD的引用可以采用内部DTD引用或外部DTD引用.由于成绩表的DTD对每门课程都是一样的,为了简化成绩表的XML表示,本系统采用外部DTD引用.成绩表的XML表示如下:

```
<?xml version = "1.0" standalone = "no" ? >
<!DOCTYPE CJB SYSTEM "cjb. dtd" >
<CJB >
  <KCH >120010108 </KCH >
  <KCM >C 语言程序设计 </KCM >
  <XS >4.0 </XS >
  <XQ >2007 学年第一学期 </XQ >
  <JSXM >张三 </JSXM >
  <BJH >2006080301 </BJH >
  <QMZBFB >70 </QMZBFB >
  <TBRQ >2008.01.13 </TBRQ >
  <JL >
    <XH >2006010101 </ XH >
    <XSXM >王二 </ XSXM >
    <PSCJ >70 </ PSCJ >
    <QMCJ >80 </ QMCJ >
    <ZP >77 </ ZP >
    .....
  </JL >
</CJB >
```

### 1.2 基于XML的成绩管理系统

由于学生录取信息、教师信息、课程信息等基础信息已经导入了综合教务系统而不可能全部改成XML形式,所以本文研究的系统是在保证综合教务管理系统不变的前提下实现XML形式的成绩管理.系统包括:(1)数据表的数据转换成XML格式的成绩表;(2)教师填写成绩和提交成绩;(3)XML成绩表的查询;(4)成绩表的打印.其中(1)和(2)在文献[2]中有详细介绍.本文重点在于(3)和(4)功能研究与实现.

1.2.1 XML成绩表的查询 成绩表是以XML文档形式存在,学生对成绩的查询就称为XML成绩表的查询.它可以分为2种形式:(1)查单门课程的成绩.从教师上传的XML成绩表中找到所学课程的成绩表;(2)查多门课程的成绩.从多个XML成绩表中查询到自己所学课程的成绩情况.实现方法可以是基于FTP或XQuery.

基于FTP的成绩查询:由于教师按所教专业班级上传经过数字签名的XML成绩表,同一个班的成绩表会集中在一个目录下,因此基于FTP的成绩查

询首先要通过 FTP 登录存放成绩表的 FTP 服务器,再进入到班级所在目录查找所学课程的 XML 成绩表,再将相应的 XML 成绩表下载到本地计算机,最后通过记事本等工具打开它进行查看.

基于 XQuery 的成绩查询:由于基于 FTP 的成绩表查询方式比较麻烦且容易出错,而且不利于保持成绩的隐私性.基于 XQuery 的多 XML 文档的数据查询则克服了上述问题,查询的结果可以生成仅包含某个学生成绩的 XML 文档.

1.2.2 XML 成绩表的打印 XML 成绩表的打印可以分为:(1)普通打印,该种打印方式不是正式的,不能作为成绩证明,无需相应的安全机制.(2)正式打印,提供学生成绩证明而进行的打印,一般由教务员打印,不能由学生进行本地打印.本文研究应用验证数据完整性的专门打印程序,由学生在本地完成打印,通过打印出来的验证码校验就可以确定能否盖章.

## 2 基于 XML 的高校成绩管理系统实现

本文的研究是在文献[2]的基础上进行的,XML 成绩表的查询和打印是需要实现的功能.本系统采用 B/S/D 模式,服务器端采用 Java 语言,XQuery 的引擎为 XQEngine,它是一个 Java 组件;XML 形式的结果显示采用 JSP 结合 XSLT 的方式.

### 2.1 基于 XQuery 的 XML 成绩表的查询

XQuery 是 W3C 推荐使用 XML 查询语言,使不同的 XML 数据源都能采用相同的 XML 查询语言进行查询,XQuery 对于 XML 而言就像 SQL 对数据库一样<sup>[4]</sup>.XQuery 中功能最强大的是 FLWOR 表达式,由关键词“for,let,where,order by,return”定义的字句构成,包含模式匹配、过滤选择和结果构造 3 种操作.XQuery 成绩查询表达式如下:

```
<Record > {
  for $ stuNo in doc(fn)/* /JL
  let $ kcmc: = doc(fn)/* /KCMC
  let $ xs: = doc(fn)/* /XS
  let $ xq: = doc(fn)/* /XQ
  let $ zp: = doc(fn)/* /JL/ZP
  return { $ kcmc, $ xs, $ xq, $ zp}
} </record >
```

执行 XML 成绩表的查询 Java 方法如下:

```
public String Query(String stuNo,String stuName)
throws Exceptions
```

```
{
  String documentImpl = " org. apache. xerces.
  dom. documentImpl";
  Document doc = ( Document ) Class. forName
  ( documentImpl). newInstance();
  Element root = doc. createElement( " Result" );
  doc. appendChild( root );
  Element no = doc. createElement( " stuNo" );
  no. appendChild( doc. createTextNode( stuNo));
  Element name = doc. createElement ( " stu-
  Name" );
  name. appendChild ( doc. createTextNode ( stu-
  Name));
  this. loadDataSource(); //完成多个 XML 成绩
  表数据装载
  for( int i; i < list. size(); + + i) {
    fn = list. get( i );
    DBUtil. getInstance(). setEngine( list. get( i ));
    ResultList rec = myEngine. setQuery( x_query)
    theResult = rec. emit. xml( true );
    doc. append( theResult)
  }
  OutputFormat formatter = new OutputFormat();
  formatter. setPreserveSpace( true );
  XMLSerializer serializer = new XMLSerializer
  ( System. out, formatter );
  return serializer. serialize( doc );
}
```

程序返回的查询结果是 XML 形式的,如果需要 在浏览器中显示出来,还需要应用 XSLT 将它转换成 HTML 形式<sup>[5]</sup>.

### 2.2 基于数字签名验证的 XML 成绩表的打印

关于 XML 形式的查询结果打印可以有多种方法;(1)XSLT 转换成 HTML,利用浏览器直接打印;(2)将 XML 形式的查询结果通过编程转换成 PDF 格式文档再对该文档进行打印,具体步骤如下:首先学生输入自己的学号和密码进行验证;验证通过后再依据选课记录从成绩表获取成绩数据,获取数据前需要验证教师的数字签字;再按照一定的规则(譬如:学期顺序)进行排序并生成学习成绩情况表的 XML 文档,具体方法参照 2.1.最后应用 DOM 技术可以方便地实现该 XML 文档的打印,由于缺少数据完整性机制,该打印只能是普通打印,即不能被盖

章.下面介绍增加了数据完整性机制后的正式打印步骤.

(1)学习情况表生成及数字签字:首先教务员可以指定某个学生或某班学生生成每个学生的学习情况表,在生成前必须利用教师的数字证书验证每门课程成绩的完整性;其次应用杂凑函数对学习情况表进行数字摘要;最后使用教务员的私钥对生成的数字摘要进行加密,即数字签名.下面提及的学习情况表是指经过数字签名的XML文档,学生收到E-mail发来的学习情况表,可以利用教务员的数字证书进行数字签名验证,如果能够通过验证,则该学习情况表就是电子形式的学习成绩证明.

(2)正式打印:是指利用教务员的数字证书对数字签名验证通过后的打印,该打印确保数据没有被篡改,并且在学习情况表上打印由学习情况表和打印时间共同生成的杂凑值.

(3)验证与盖章.教务员通过一个本地程序指定打印时间就可以如(2)所述生成杂凑值,比对生成的杂凑值和学习情况表上的杂凑值如果一致,表示数据没有被篡改可以盖章,否则不能盖章.

### 2.3 基于XML的成绩管理系统的优势

XML文档是纯文本的文档,与平台无关,管理和实现比较简单,基于XML的成绩管理系统具有如下优势:

(1)实现成绩管理无纸化.通过基于XML的数字签名,可以实现成绩管理无纸化.

(2)成绩登录本地化.通过综合教务系统,每个教师获得自己所教班级的XML成绩表,在本地进行成绩登录,提高了工作效率,同时避免了由于数据共享而竞争造成系统崩溃.

(3)成绩查询所需资源少和本地化.由于每个班的学生仅关心自己所学的课程,而无需占用所有数据资源,解决了同时查询而无法登录的问题.另外,学生也可以下载XML的成绩表进行本地查询.

(4)成绩表的统计与打印本地化.学生快要毕业

时经常要用到成绩表,基于综合教务系统的绩效管理是由教务员来负责打印的;而本系统通过数字签名等手段保证数据不可篡改,打印可以由学生在本地计算机上完成.

### 3 结语

本文研究了基于XML的高校成绩管理系统,它解决了目前集中式的高校成绩管理系统中因数据共享而造成的死锁问题,并且具有实现成绩管理的无纸化和本地化等优点.成绩管理是高校综合教务管理中的重要组成部分,该管理涉及教师、学生和教务员等几个方面,实现的目标是方便使用和高效管理,本系统的研究与实现为今后研究基于XML的高校综合教务系统打下了基础.

#### 参考文献:

- [1] W3C XML Working Group. Extensible Markup Language (XML) 1.1 [EB/OL]. [2004-02-04]. <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml11-20040204/>.
- [2] 祝胜林,林丕源,肖德琴.基于XML数字签名在高校成绩管理中的应用[J].计算机工程与应用,2005,41(26):227-229.
- [3] W3C XML Processing Model Working Group. XML Processing Model Requirements and Use Cases [EB/OL]. [2006-04-11]. <http://www.w3.org/TR/2006/WD-xproc-requirements-20060411/>.
- [4] W3C XML Query Working Group. XQuery 1.0: An XML Query Language [EB/OL]. [2007-01-23]. <http://www.w3.org/TR/2007/REC-xquery-20070123/>.
- [5] W3C XSL Working Group. XSL Transformations (XSLT) Version 2.0 [EB/OL]. [2007-01-23]. <http://www.w3.org/TR/2007/REC-xslt20-20070123/>.
- [6] W3C XML Signature Working Group. XML-Signature Syntax and Processing [EB/OL]. [2002-02-12]. <http://www.w3.org/TR/2002/REC-xmlsig-core-20020212/>.

【责任编辑 周志红】