

DOI: 10.3969/j.issn.1006-4729.2013.04.019

基于 ERwin 软件的高校学年制学生成绩 管理系统的重构与实现

杜海舟^a, 石光辉^b, 潘耀芳^b, 秦劲松^b

(上海电力学院 a. 计算机科学与技术学院 b. 教务处, 上海 200090)

摘 要: 阐述了高校学年制学生成绩管理系统数据库重构的必要性, 介绍了学年制学生成绩管理系统重构数据库设计的方法和步骤, 并将上海电力学院学年制学生成绩管理系统由 FoxPro 的文件型数据库成功地转化为 Oracle 关系型数据库。

关键词: ERwin 软件; 数据库管理系统; 教学管理; 重构

中图分类号: TP311.13

文献标志码: A

文章编号: 1006-4729(2013)04-0390-05

University Academic Year of Student Achievement Management System Rebuild and Implementation Based on the ERwin Software

DU Haizhou^a, SHI Guanghui^b, PAN Yaofang^b, QIN Jingsong^b

(a. School of Computer Science & Technology, b. Dean's Office, Shanghai University of Electric Power, Shanghai 200090, China)

Abstract: The need for colleges and universities academic year student achievement management system reconfiguration database is described and the methods and steps of the academic year student performance management system for reconstructing the database design is described. The successful transformation of previous school academic year student achievement management system using FoxPro file type database before 2000 into the present Oracle relation database is introduced.

Key words: ERwin software; database management system; management of teaching affairs; restructure

随着近年来高校的迅速发展,原有的学籍管理方式和信息化系统已经无法适应当前教学实践的需要。上海电力学院 2000 年以前的学籍管理采用学年制管理,使用的是 Foxpro 文件型数据库,

2000 年后的学籍管理采用通用的学分制管理,而 FoxPro 文件型数据库用于现在的学籍管理系统存在很多问题。

对于数据库重构方法,国内有人针对数据库

收稿日期: 2012-07-23

通讯作者简介: 杜海舟(1980-)男,硕士,讲师,陕西凤翔人。主要研究方向为数据库应用及数据挖掘。E-mail: duhaizhou@shiep.edu.cn.

基金项目: 上海电力学院教务处 2011 年重点教改项目(20111326)。

重构中特定物理模型和逻辑模型,分别提出了各自的元模型,以统一各方法中模型的表现形式,并进一步提出如何把现有方法的规则转化为对查询/视图/转换的描述.在该框架下,对于一个特定的数据库而言,交叉使用现有重构方法中的某几种方法,只需要把几种方法的规则重新组合成新的方法,最后交由特定的模型驱动框架来实现^[1].有人利用计算机辅助软件设计 ERwin 和 Sqlserver 数据库自带的工具 Osql 进行数据库的重构^[2].也有人在剖析基本表结构的基础上,提出利用数据解析的方式建立数据库重构模型的设计方法,并采用 PB 设计实现了向导式数据库重构模块^[3].笔者基于模型驱动和逆向工程开发了一个基于 c/s 结构的重构系统,其目的就是将原有的学年制学生成绩管理的文件型数据库进行重构,并将数据还原和加载到目前主流的 Oracle 关系型数据库中.

1 重构过程

由于原有的 FoxPro 数据库系统开发时间较早,因而存在原有数据库不支持多线程编程调用,存储和读取效率低,又缺乏相应的开发、维护,以及说明文档等问题,因此有必要对教学管理数据库进行重构.

数据库结构重构是指在新运行环境下重新构造数据库结构,使之与开发程序时的结构完全一致.数据库结构重构是数据库发布的中心环节^[4].本文采用以下几个步骤进行数据库结构的重构:

- (1) 读取 FoxPro 数据库的数据文件;
- (2) 分析中间数据集的数据;
- (3) 基于 ERwin 专业建模软件工具重新建模;
- (4) 生成相应的 Oracle 数据库的 Sql 脚本;
- (5) 新的数据结构建成后开发新的学生成绩管理系统.

2 读取 FoxPro 数据库的数据文件

由于原有的 FoxPro 数据库没有相应的开发文档,所以整个数据库的结构无法获得,只能通过读取原有 FoxPro 数据库的数据文件后根据数据集重新进行分析.要分析 dbf 数据文件,需要通过以下步骤打开相应的数据文件:

- (1) 读取文件头信息;
- (2) 将字段类型转化为系统数据类型;
- (3) 构建 Dataset 类型数据.

由于 dbf 数据文件是一张表格对应一个文件,其分散的形式不利于数据库的重构,而且在处理数据时还需要整合和批量读取,但文件流操作全部在内存进行,所以整合和表格的重构就不能在当前的文件流进行,需要增加相应的文件流操作.增加的操作如下:

- (1) 采用打开文件流的方式来打开 FoxPro 数据库的 dbf 自由表文件;
- (2) 读取文件头信息;
- (3) 将字段类型转换为系统数据类型;
- (4) 获取 dbf 自由表文件对应的数据集;
- (5) 设置相应的标题及数据类型;
- (6) 逐条添加数据.

通过这些步骤能把 dbf 文件在脱离 FoxPro 的环境下以 Dataset 数据结构读取到内存中.其中要先分析 DBF 文件结构特征. FoxPro 数据库的 DBF 数据文件结构包括文件结构说明区和数据区两大部分.文件结构说明区包括数据库参数区和记录结构表区.其中数据库参数区占 32 B,具体参数说明见表 1.

表 1 数据库参数说明

参数区/B	参数说明	参数区/B	参数说明
1	数据库开始标志 (若数据库含 DBT 文件 为 80 H,否则为 03 H)	9 ~ 10	文件结构 说明区长度
2 ~ 4	文件建立或修改的 日期 (YYMMDD 其中 YY = 日期 - 1900)	11 ~ 12	每条记录 的总长度
5 ~ 8	数据库的记录数据, 低字节在前,高字节在后	12 ~ 32	保 留

同样,数据记录结构表包括每个字段参数,每个字段占 32 B,具体说明如表 2 所示.

表 2 记录结构表说明

字段长度/B	字段说明	字段长度/B	字段说明
1 ~ 11	字段名	15 ~ 16	首记录中该 字段对应内存地 址的段地址
12	字段类型		
13 ~ 14	首记录中该 字段对应内存地 址的偏移量	17	字段长度
		18	字段小数位数

在数据区中还通过一些特殊标志来描述 FoxPro 的相应版本信息^[5],具体对应关系见表 3.

表 3 FoxPro 版本信息对应

版本标志	版本信息
0x02	FoxBASE
0x03	FoxBASE + /dBASE III PLUS 无备注
0x30	Visual FoxPro
0x43	dBASE IV Sql 表文件 无备注
0x63	dBASE IV Sql 系统文件 无备注
0x83	FoxBASE + /dBASE III PLUS 有备注
0x8B	dBASE IV 有备注
0xCB	dBASE IV Sql 表文件 有备注
0xF5	FoxPro 2. x(或更早版本) 有备注
0xFB	FoxBASE

通过以上步骤,可以把相应 FoxPro 数据库的数据文件中的数据读取到内容中,形成中间数据集.

3 中间数据集的处理

把中间数据集当成内存中的数据库,数据集是不依赖于数据库的独立数据集合.数据集在内部是用 XML 来描述数据的,由于 XML 是一种与平台、语言无关的数据描述语言,而且可以用来描述复杂关系的数据,比如父子关系的数据,因此数据集实际上可以容纳具有复杂关系的数据,而且不再依赖于数据库链路.

Dataset 数据集是 ADO.NET 结构的主要组件,是从数据源中检索到的数据在内存中的缓存.还可通过使用 UniqueConstraint 和 ForeignKeyConstraint 对象在 DataSet 中实现数据的完整性.在访问数据表对象时,需注意它们是按条件区分大小写的.数据集可将数据和架构作为 XML 文档进行读写.数据和架构可通过 HTTP 传输,并在支持 XML 的任何平台上让所有的应用程序使用.

在典型的多层实现中,创建和刷新数据集并依次更新原始数据的步骤包括:

(1) 通过 DataAdapter 使用数据源中的数据生成和填充数据集中的每个数据表;

(2) 通过添加、更新或删除 DataRow 对象更改单个数据表对象中的数据;

(3) 调用 GetChanges 方法以创建只反映对数

据进行更改的第二个 Dataset 数据集;

(4) 调用 DataAdapter 的 Update 方法,并将第二个数据集作为参数传递;

(5) 调用 Merge 方法将第二个数据集中的更改合并到第一个中;

(6) 针对数据集调用 AcceptChanges,接受更改,或调用 RejectChanges 以取消更改.

数据集所有数据都加载在内存上执行,虽然可以提高数据访问速度,极大改善程序运行的速度和稳定性,但由于在内存中读取数据集、批量转换这些文件时会有内存溢出等问题,因此采用直接将数据集 Dataset 处理并直接写入数据库、再调数据库函数对数据进行操作的方法.

经过上面的技术分析后,可以确定该过程的开发分为以下几个步骤:

(1) 连接 Oracle 数据库,取其数据源作为数据集;

(2) 通过 DataAdapter 使用数据源中的数据,生成和填充 DataSet 中的每个 DataTable;

(3) 读取单个或多个 dbf 文件,并构建其 Dataset 和 DataTable;

(4) 输出 XML 文件,或与同类型的 Oracle 数据库的数据集合并;

(5) 用 DataAdapter 的 Update 方法修改返回 Oracle 数据库,实现数据的合并;

(6) 数据提交返回 Oracle 数据库后,便对 Oracle 数据库进行操作.

因为在早期的 FoxPro 数据库中,每门课都没有相应的课程编号,无法与现在的学生成绩管理系统相结合,因此在重构过程中应先根据数据集列出所有课程名称,然后根据入学年份+专业+学期+课程号(自增编号)的格式生成学生成绩管理系统中作为唯一标识的内部课程号.

4 用基于 ERwin 专业建模软件工具重新建模

ERwin 是关系数据库应用开发的优秀计算机辅助软件设计工具,可用于建立实体关系(Entity Relation, E-R)模型,方便地构造实体和联系,表达实体间的各种约束关系,并根据模板创建相应的存储过程,以及包、触发器、角色等,还可编写相应的扩展属性等.通过它不仅能得到优化的业务功能和数据需求模型,而且可以实现由 E-R 模型

向数据库物理设计的转换. ERwin 所支持的数据库多达 20 多种,是最常用的建模工具之一^[6].

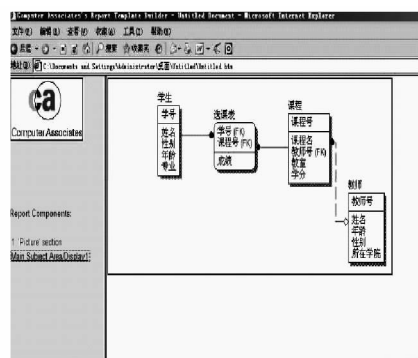
ERwin 的设计和使用包括正向和逆向两个过程:正向过程是用 ERwin 模型到数据库物理结构转换来生成数据库的表结构以及生成建立数据库结构的 Sql 命令的过程;逆向过程是在生成 Sql 和建立数据模型时,建模工具根据已经部署的物理数据模式,抽出实体和关系信息,再重新构建数据库结构的过程.通过 ERwin 的正向过程来设计数据库的物理结构,进而形成开发时需要的数据字典;利用 ERwin 的逆向过程来实现系统数据库结构的重构.通过数据库正向过程实现对前面的两个表的重构的过程^[7],即:建立数据库结构的实体关系;生成目标数据库结构.

要将上面设计的数据表结构移植到指定的目标数据库,需要数据库管理系统和目标数据库的支持.通过 ERwin 直接与目标数据库相连,可以将已设计好的表结构转移到目标数据库中.

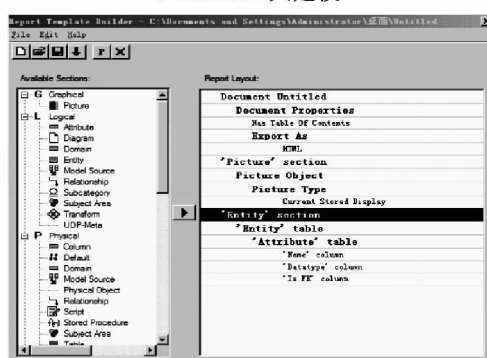
通过 ERwin 正向过程来进行数据库结构的设计,简化了手工建立数据库结构的大量工作,提高了设计效率.ERwin 可以进行逆向工程,能够自动生成文档,支持与数据库同步,为目标 Oracle 数据库生成合适的 Sql 命令文件^[8].

通过 ERwin 专业重构工具,根据教学管理系统的业务逻辑,创建 E-R 图,并将 E-R 图点击生成数据字典后产生相应的 Oracle 数据库数据字典,其建模过程如图 1 所示.

最后将基于 ERwin 软件生成的数据字典自动产生相应的 Sql 脚本语言.



a ERwin工具建模



b ERwin建模实体设置

图1 ERwin 工具建模过程

5 开发相应的数据库重构系统

根据以上的开发步骤和思路,本课题利用 Visual Studio2008 软件中的 c# 作为开发语言,成功开发了一套相应的数据库重构系统,实现了对原有的用于学年制学生成绩管理的 FoxPro 文件型数据库的重新构建,并且将数据还原和加载到现有主流的 Oracle 关系型数据库.数据库的重构如图 2 所示.

Lesson	Score	Term	Note	Teacher
计算机基础	88	97/98学年第1学期	第一次补考	耿新民
大学英语精修	76	97/98学年第1学期	考查	黄勤合
军事教育	171	97/98学年第1学期	考查	许一昌
体育	74	97/98学年第1学期	考查	陈兴生
形势与政策	173	97/98学年第1学期	考查	李国荣
大学英语	71	97/98学年第1学期	考试	
高等数学	74	97/98学年第1学期	考试	符书法
计算机基础	52	97/98学年第1学期	考试	耿新民
无机化学	77	97/98学年第1学期	考试	高永丰
英语二	71	97/98学年第1学期	考试	曹淑珍
程序设计基础	72	97/98学年第2学期	第一次补考	耿新民
英语二	66	97/98学年第2学期	第一次补考	曹淑珍
体育	79	97/98学年第2学期	考查	
物理实验	75	97/98学年第2学期	考查	沈文富
形势与政策	172	97/98学年第2学期	考查	
程序设计基础	46	97/98学年第2学期	考试	耿新民
大学物理	68	97/98学年第2学期	考试	李耀中
高等数学	66	97/98学年第2学期	考试	唐永建
无机化学	72	97/98学年第2学期	考试	高永丰
英语二	55	97/98学年第2学期	考试	曹淑珍
中国革命史	80	97/98学年第2学期	考试	刘芳
金融法	172	97/98学年第2学期	考试	
中国传统文化概论	172	97/98学年第2学期	选修	李国荣
体育	84	98/99学年第1学期		
大学物理	78	98/99学年第1学期	第一次补考	李耀中

a 数据库重构系统选课情况界面

专业	课程序号	内部课号	CID	课程名	TERM	类型
23	199102109			二次修读	93/94第二学期	考试
31	199318210			普通物理	93/94第二学期	考试
31	199314210			普通物理	93/94第二学期	考试
12	199108010			毕业实习	93/94第二学期	考试
22	19930210			普通物理	93/94第二学期	考试
91	194111229			热工测量及仪表	93/94第二学期	考试
91	194110229			热工测量及仪表	93/94第二学期	考试
91	194111229			热工测量及仪表	93/94第二学期	考试
91	194111229			热工测量及仪表	93/94第二学期	考试
91	192113073			电力系统分析	93/94第二学期	考试
91	192112073			电力系统分析	93/94第二学期	考试

b 数据库重构系统选课信息界面

图2 数据库重构系统管理界面

图 2a 是原来 FoxPro 数据库中学生在大学 4 年的选课信息,而图 2b 则是数据库重构后导入到 Oracle 数据库中的选课信息。

6 结 语

建立学生成绩管理系统重构数据库是快速有效地进行学生学籍重构的主要方法。在以前 FoxPro 文件型数据库的基础上,根据软件的逆向工程,以及 ERwin 专业建模软件工具建立了适合 Oracle 关系型数据库的高校学生重构系统,以满足上海电力学院教学实际的需要。同时,本文也为数据库开发者实现数据库从开发环境到应用环境的转变提供了一种可行的解决方案。

参考文献:

[1] 王函哲,沈备军.基于模型驱动架构的数据库重构[J].计

算机工程,2009(24):25-37.

- [2] 刘立,金瓯.一种基于 ERwin 和 Osql 实现数据库重构的方法研究[J].电脑与信息技术,2003(2):9-11.
- [3] 戴大蒙,刘均.关系数据库重构模型的研究与实现[J].计算机工程,2005(23):211-213.
- [4] 郑劲松,卢志明.在 Oracle 中创建自己的数据库及优化[J].计算机应用与软件,2002(5):16-17.
- [5] 冯文雍,叶斌,陈兴源,等. Visual FoxPro 5.0 数据库开发实例[M].北京:人民邮电出版社,1999:25-36.
- [6] 赖尚丁,齐文春,李辉.生产过程重构数据库设计[J].航空制造工程,1997(6):16-17.
- [7] 朱更明,李和军.基于用户数据库系统表的数据字典辅助工具设计[J].计算机应用研究,2001,18(8):128-130.
- [8] 屈松.同义词的数据库重构[J].科技信息,2008(13):36-38.

(编辑 吴寿林)

(上接第 389 页)

以看出,当苯甲酸钠加入量为 0.4 mol/L 时,缓蚀率达到 83.23%,缓蚀效果最好。苯甲酸钠加入量达 0.8 mol/L 时,腐蚀电位正移,缓蚀效率下降。这可能是因为苯甲酸钠浓度过大,腐蚀电位与阳极的脱附电位接近,出现了缓蚀剂脱附现象,导致其保护作用下降。极化曲线与电化学阻抗所得结果一致。

3 结 论

(1) 加入 0.05 g/L HJ-20-2 气相缓蚀剂对 B10 铜镍合金在模拟冷却液中具有一定的缓蚀效果,但缓蚀效果并不明显。

(2) HJ-20-2 气相缓蚀剂与苯甲酸钠复配使用后,缓蚀效果明显提高。当复配用量为 0.05 g/L 的 HJ-20-2 + 0.4 mol/L 的苯甲酸钠时,缓蚀效率最高,可达 83.23%。

(3) 苯甲酸钠用量过高,复配缓蚀剂的缓蚀效率反而下降。这可能是由于浓度增大导致膜层脱落。极化曲线与电化学阻抗所得结果一致。

参考文献:

- [1] 张希良.风能开发利用[M].北京:化学工业出版社,2005:24-26.
- [2] 李俊峰.风力发电在中国[M].北京:化学工业出版社,2005:93.
- [3] 王大光.风电增速齿轮箱的热功率计算[J].风力发电,2003(3):22-24.
- [4] 康传明.大型风力发电机组总体设计方法的初步研究[D].北京:华北电力大学,2007.
- [5] 倪受元.风力发电讲座第一讲:风力机的类型与结构[J].太阳能,2000(2):6-10.
- [6] TIERCE S, PEBERE N, BLANC C, et al. Corrosion behavior of brazed multilayer material AA4343/AA3003/AA4343: Influence of coolant parameters [J]. Corrosion Science, 2007, 49(12):4 581-4 593.
- [7] 田兆会,李华明.风电装备腐蚀分析与涂料防护综述[J].电器制造,2011(2):61-65.
- [8] 曹楚南,张鉴清.电化学阻抗谱导论[M].北京:化学工业出版社,2002:135-142.

(编辑 胡小萍)