

ADOX 在 SQL Server 数据库技能测评中的应用^①

陈尧妃

(金华职业技术学院 信息工程学院, 金华 321007)

摘要: 针对现有 SQL Server 技能测评系统缺乏的现状, 提出了基于 ADOX 实现 SQL Server 技能测评的方案。采用逻辑形式化方法实现阅卷控制信息的描述, 重点介绍了逻辑形式化的描述结构、数据库对象信息获取以及数据库对象创建、修改、删除操作的评判规则。笔者使用 ADOX 方法实现了数据库对象信息获取, 采用逻辑形式化方法实现了 SQL Server 数据库技能测评自动阅卷。

关键词: ADOX; 技能测评; SQL Server; 自动阅卷

Application of ADOX about SQL Server Skills Assessment

CHEN Yao-Fei

(Information and Engineering College, Jinhua College of Vocation and Technology, Jinhua 321007, China)

Abstract: Aiming at lack of SQL Server skills assessment system, this paper proposes a model about skills assessment of SQL Server Based on ADOX. Logic formal method used to Describe control information of automatic marking. Analysis the description structure of logic formal, access the operation information of database and judge rules of operations about create modify and delete. Using the ADOX method to obtain information database objects, using logic formal method to achieve SQL Server database skills assessment automatic marking.

Keywords: ADOX; skills assessment; SQL server; automatic marking

技能操作测评是计算机辅助测评 CAA(Computer Assisted Assessment)领域中一个重点研究方向^[1-2]。现有数据库技能测评系统都是针对 VFP 和 Access, 而针对 SQL Server 的技能测评系统相当匮乏^[3-4]。数据库在高校教学、技能考证、工程开发等方面应用相当广泛, 因此研究 SQL Server 数据库技能测评具有重要意义。笔者在本刊 2010 年第 3 期上发表了“基于 XML 的 SQL Server 数据库技能操作自动阅卷”, 介绍了采用系统表方法实现 SQL Server 数据库技能操作信息提取并使用 XML 形式化表达实现自动阅卷的方法。由于 SQL Server 系统表内部表间关系复杂, 因此采用系统表方法获取数据库信息并不容易。使用 XML 形式化表达进行自动阅卷的方法也存在一些不足, 主要表现在由于通过 XML 文档节点自动比对实现自动阅卷赋

分, 阅卷精度不高。笔者在本文中介绍了基于 ADOX 实现 SQL Server 数据库信息提取的方法, 该方法较系统表简单、易用。自动阅卷技术仍然采用逻辑形式化实现, 逻辑形式化虽然比较繁琐、但是阅卷精度很高。

1 ADOX 介绍

ADOX 是对 ADO 对象和编程模型的扩展。ADO (ActiveX Data Objects) 是一个用于存取数据源的 COM 组件, 是 Microsoft 提出的应用程序接口 (API) 用以实现访问关系或非关系数据库中的数据^[5]。

图 1 所示的是 ADOX 的对象模型, 表 1 列出了 ADOX 内部各个对象的功能和作用。因此通过分析 ADOX 可以实现数据库信息获取从而实现 SQL Server 数据库技能操作自动测评是一种比较简易的方案。

① 基金项目:浙江省教育厅基金项目(Y201017884)

收稿时间:2011-01-27;收到修改稿时间:2011-03-04

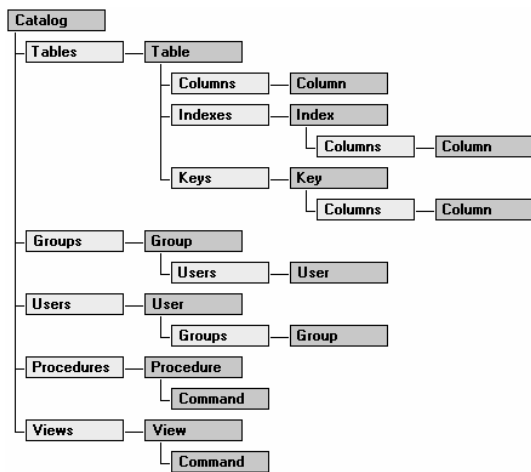


图1 ADOX 对象模型图

表1 ADOX 内部各对象的功能

对象	作用
Catalog	包含描述数据源模式目录的集
Table	表, 包括列、索引和关键字
Column	表、索引或关键字的列
Key	主关键字、外部关键字或唯一关键字
Group	数据库内有访问权限的组帐号
User	数据库内具有访问权限的用户帐号
Procedure	存储过程
Command	定义了将对数据源执行的指定命令
View	记录或虚拟表的过滤集

2 SQL Server技能测评方案设计

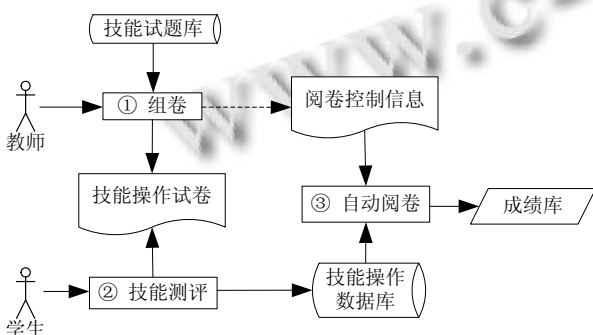


图2 SQL Server 技能测评方案

SQL Server 技能测评方案如图2所示。主要通过三个环节: ①组卷。教师通过组卷程序从试题库中组

成一份技能操作试卷, 同时组卷系统根据技能操作试题信息自动生成阅卷控制信息。②技能测评。学生在考试时根据技能操作试卷操作最终生成技能操作数据库。③自动阅卷。教师选择数据库信息提取程序从技能操作数据库中提取信息与标准操作答案进行比较实现自动测评。

3 实现关键技术分析

自动阅卷是实现 SQL Server 技能测评的核心环节。自动阅卷有两个关键技术组成: 基于 ADOX 的数据库操作信息获取和数据库技能操作的自动阅卷。需要指出的是无论是信息获取还是自动阅卷都依赖组卷时自动生成的阅卷控制信息。

3.1 逻辑形式化阅卷控制信息结构

阅卷控制信息采用逻辑形式化描述方法实现。逻辑形式化法是目前技能操作测评使用比较广泛的一种方法。该方法将技能操作试题描述成一个逻辑表达式, 表达式中包含技能点、该技能点的信息提取参数、标准答案信息和评分标准等, 阅卷时分析逻辑表达式中的技能点, 根据技能点从考生操作数据库中获得参数值代入表达式计算, 通过返回的布尔值判断该知识点是否得分。逻辑形式化法的形式化描述结构如图3所示^[6]。

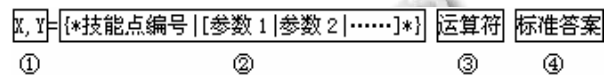


图3 逻辑形式化描述结构图

说明: ①X 试题题号, Y 试题分数。题号是为了方便后期数据分析, 分数方便出卷者控制分数。②、③、④组成一个逻辑表达式, 返回结果为 True 时技能点操作得分。②描述了技能点编号及从考生技能操作数据库中获取操作信息的必须参数, ②最终返回的是技能点考生操作答案。③运算符, 主要是实现操作判断的关系运算符。④标准答案, 标准操作结果。

信息获取阶段根据阅卷控制信息②中技能点编号, 分析出该技能点所需的参数个数、类型、信息位置等, 然后使用基于 ADOX 技术从考生技能操作数据库中获取操作答案(即考生对该技能点的操作结果)。需要指出的是逻辑形式化描述是针对技能点的, 而一个技能操作试题往往包含很多技能点, 因此需要为每个技能点分别设计阅卷逻辑表达式。这样一个技能操作

试题的最终操作成绩就是每个技能点得分的累加。

3.2 基于 ADOX 数据库操作信息获取

基于 ADOX 提取技能操作数据库信息主要通过 ADOX 对象编程实现。实现流程分成三个步骤：①加载考生技能操作数据库；②信息获取程序链接技能操作数据库；③根据技能试题阅卷控制表达式中的技能点编号分析出各个参数，使用 ADOX 技术获取数据库对象信息。下面 tbl_xxtq 函数实现所有与表格相关的技能点信息的提取，bds 形参表示逻辑表达式，24 号技能点实现从指定数据表中获取字段的个数信息。

```
Private function tbl_xxtq (bds as string) as variant
Dim cnn As New ADODB.Connection
Dim cat As New ADOX.Catalog
Dim i As Integer
Dim startPos as Integer, EndPos as Integer
Dim str As String, cs() As String
'解析逻辑表达式获取技能点编号和参数
startPos= InStr(bds, "{*")+ 2
EndPos= InStr(bds, "}")-1
str = Mid(bds, startPos, EndPos- startPos+1)
cs = Split(str, "|")
'cs(0)-cs(2)存储技能点编号、数据库名、表名
'程序链接技能操作数据库
cnn.ConnectionString= "Provider=SQLOLEDB.1;
User ID=sa;Data Source=N;database='" & cs(1) & "'"
cnn.Open
Set cat.ActiveConnection = cnn
Select Case cs(0)
Case "24" '24 表示获取表字段个数信息
For i = 0 To cat.Tables.Count - 1
If cat.Tables(i).name =cs(2) Then Exit for
Next
If i<= cat.Tables.Count - 1 Then
tbl_xxtq =cat.Tables(i).Columns.Count
else
tbl_xxtq =-1
end if
'省略其他技能点信息提取
End Select
cnn.Close: Set cnn = Nothing:set cat=nothing
End function
```

3.3 数据库技能操作的自动阅卷

3.3.1 数据库技能操作评判规则

数据库技能操作主要有三种对象操作类型：创建、修改和删除。针对每一类操作设计一种通用的自动阅卷规则实现技能测评，如表 2 所示。

表 2 数据库技能操作自动阅卷规则

操作	操作描述	操作表达	评判规则
创建	在 M 中创建 T	$N=C(M,T)$	$T \in N$
修改	M 中 T 改为 S	$N=X(M,T,S)$	$S \in N \text{ \& } T \notin N$
删除	M 中删除 T	$N=S(M,T)$	$T \notin N$

通过表 2 可以发现：创建操作根据创建对象 T 存在于考生数据库中进行评判；修改操作根据修改后对象 S 存在于考生数据库中而且原对象 T 不存在进行评判；删除操作根据删除对象 T 不存在于考生数据库进行评判。

3.3.2 技能操作自动阅卷实现

采用逻辑形式化阅卷表达后，实现自动阅卷的方法就是将基于 ADOX 提取的考生答案和逻辑表达式解析得到的运算符、标准答案进行逻辑运算，根据运算结果赋分。逻辑表达式运算实现的关键是引用 "Microsoft Script Control 1.0" 库中 ScriptControl 对象的 Eval 函数将字符串表达式转换成 VB 表达式进行运算，下面 R 函数是实现表达式转换并实现逻辑阅卷功能。

```
Dim StringCalc As New ScriptControl
Function R(f, k, y, b) As Integer
'形参 f-分数,k-考生答案,y-运算符,b-标准答案
StringCalc.Language = "VBScript"
If StringCalc.Eval(k & y & b) Then R = f Else R = 0
End Function
```

4 结语

针对现有 SQL Server 数据库技能测评系统缺乏，提出了采用 ADOX 实现 SQL Server 数据库信息获取并基于逻辑形式化实现自动测评的方案。按照数据库对象操作特点将操作划分成创建、修改和删除三种类型，分析了三种操作通用评判规则。引用 ScriptControl 对象的 Eval 函数实现了逻辑形式化自动阅卷。基于 ADOX 获取 SQL Server 数据库对象信息较系统表方法来的简单、方便。采用逻辑形式化进行阅卷信息表达并实现自动阅卷较 XML 文档节点自动匹配赋分而言，具有更高的精度。基于 ADOX 实现 SQL Server 技能测

(下转第 206 页)

- capability particle swarm optimization. Eighth International Conference on Intelligent Systems Design and Applications ISDA. 2008,(3):49-56.
- 5 Kennedy J, Eberhart RC. Particle swarm optimization. Proc. IEEE Int'l. Conf. on Neural Networks, 1995, IV:1942-1948.
- 6 任小波,杨忠秀.一种动态扩散粒子群算法.计算机应用, 2010,30(1):159-161.
- 7 王万良,唐宇.微粒群算法的研究现状与展望.浙江工业大学学报,2007,35(2):136-141.
- 8 张皓,陈雪波,马德楠.具有自适应度双群体 PSO 的组群机器人队形控制.清华大学学报(自然科学版),2008,48(S2): 1751-1755.
- 9 Richards M, Ventura D. Dynamic sociometry in particle swarm optimization. Proc. of the 6th International Conference on Computational Intelligence and Natural Computing. North Carolina, 2003: 1557-1560.

(上接第 227 页)

评对于提高数据库技能测评自动化水平具有重要实践意义。

参考文献

- 1 许骏,柳泉波,何克抗. CAA 研究的新领域——IT 技能测评自动化(上).电化教育研究, 2002(1):33-35.
- 2 许骏,柳泉波,何克抗. CAA 研究的新领域——IT 技能测评自动化(下).电化教育研究, 2002(1):44-48.
- 3 陈尧妃,陈焕通,倪应华.基于 XML 的 SQL Server 数据库技能操作自动阅卷.计算机系统应用, 2010,(3):158-161.
- 4 李桂成,崔军.数据库操作题自动阅卷的设计与实现.计算机工程与设计, 2004(25):1005-1006.
- 5 李桂英.IT 技能测评系统的设计与实现.计算机系统应用, 2007,16(6):9-12.
- 6 金炳尧,马永进,骆红波等.阅卷信息的形式化描述及其应用.计算机科学, 2005(32):106-107.