

综合测试系统的信息集成的研究与实现

常春, 樊晓光

(空军工程大学 工程学院, 陕西 西安 710038)

摘要:运用当前数据库和信息集成技术,结合测试系统实际,对综合测试系统的信息集成问题进行了分析探讨,提出了基于数据库技术的数据转换、基于XML的信息交换两类解决方案,给出了相应的实现方法。其中前一种相对简单易行,方便实施;后一种更具有普遍性。

关键词:信息集成;综合测试系统;测试软件;数据转换;可扩展标记语言

中图分类号: TP391 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-3516(2005)06-0069-03

现代武器装备的功能越来越强,结构日趋复杂,使用强度急剧增大,对测试系统提出了更高要求。愈来愈复杂的测试任务要求测试系统从单一功能向综合测试、从专用型向通用型发展;要求能够快速完成大量信息的处理任务。当前测试系统,信息共享程度低,检索不便,应用集成性差^[1]。对测试任务而言,虽然各自动化单元的测试诊断已日趋成熟,但大多自成封闭体系,形成了一系列的“自动化孤岛”。大量测试信息孤立系统内部,并常以不同形式存放在异构的数据库或文件中,缺乏统一的数据模型,互不兼容,难以共享。随着这些“孤岛”变大变强,也就把自身置于更大的海洋之中,彼此间沟通不够,最终将限制其作用的发挥。

1 基于数据库的数据转换

这类信息集成方案,利用数据库接口或DBMS服务工具,根据测试系统实际定制数据转换的内容和方式,将异构的测试数据转换到统一的数据库系统中。相对而言,此方案简单实用且便于实施。

1.1 自定义数据转化

就是将已有或遗留测试系统中的测试数据导入统一的目标数据库中。首先进行类型转换,访问源数据库或文件系统,将源数据库或文件的数据定义模型转换为目标数据库的模型;然后进行数据重组,即将源数据库或文件系统中的数据导入目的数据库中。整个过程中若出现操作失败,必须随即退出并报告失败原因。

1.1.1 自定义文件数据转向数据库

现有或遗留系统中的相当一部分,其测试数据采用非标准的文件格式。对于这一类数据,可以通过自定义实现文件向数据库的转化。利用数据库接口,创建空表;依照具体数据文件,创建空字段并初始化;通过指针依次读出文件中的数据,向新建的空表中插入新纪录,直到文件结束。

在文件数据转换过程中,有时要实现严格的等价转换比较困难。需要视具体情况解决存在的各种语法和语义上的冲突。最终目标是在数据转换后,文件中所有需要共享的信息都转换到目的数据库中,同时这种转换又不包含冗余的关联信息。

1.1.2 异构数据库数据的转换

主要思路是:①初始化阶段,打开待转换的源数据库和待导入的目的数据库;选择待转换的源数据库表单;创建目的数据库空表单(表名可与源表名相同);对照选定源表的字段,依次创建空字段项,其名称、数据精度、数据类型等可与源表的字段相同,注意数据类型的匹配,并初始化。②读取选定源表单的记录,向目标数据库中对应该表单插入数据记录循环,直到选定源表单的记录结束;重复上述过程,直到源数据库所有待转

收稿日期:2005-01-27

基金项目:军队科研基金资助项目

作者简介:常春(1976-),男,甘肃兰州人,讲师,硕士,主要从事分布式系统、系统集成与测试等研究。

换的表单处理完毕。③关闭源数据库和目标数据库。

尽管目前大部分数据库系统都能够实现数据转换功能,但仍有不足之处。比如要求熟悉 SQL 语言,不提供特定数据库间的转换等,尤其是数据转换类型有局限性等。

1.2 数据转换中的主要问题

1.2.1 异构数据库间数据类型的匹配

不同数据库的数据在程序中数据类型表示上,可能存在语法和语义上的冲突。要解决这个问题,必须深入理解程序设计中数据类型的匹配过程。以 MFC ODBC 方式为例,MFC ODBC 通过 GetFieldValue 函数获取的源数据库数据以 CDBVariant 或 CString 类形式存储数据,其中就涉及到 SQL 的数据类型与 C 的数据类型之间的内部转换。通过 SetFieldValue 函数将 CDBVariant 或 CString 类数据置入目标数据库中;CRecordset 类成员函数 GetDefaultField - Type,将数据库数据类型转化为 SQL 数据类型,然后再将其转化为 C 的类型,从而能够被 ODBC 调用^[3]。

测试系统的数据转换,大多都是数值间的转换,异构数据库间数据类型基本能够找到匹配。若出现对应数据类型无法匹配的情况,可以文本类型对待。

1.2.2 数据转换前需获取异构数据库的结构信息

通过 ODBC 接口函数重载 MFC 中 CRecordset 类的部分成员函数,创建 CTable 和 CColumn 类。利用这两个类,可获取异构数据库的结构信息。具体实现时需要将 MFC ODBC 类和 ODBC API 编程结合起来,适时创建这两个类,并调用 Open 成员函数建立相应的表结构和字段结构记录集。应用程序通过这两个自定义类,获取任何异构数据库的结构信息,进而对数据库进行相应的操作。

1.3 数据转换服务

主流的商用数据库系统如 Oracle、SQL Server、Sybase 等,都有工具提供数据转换服务。数据转换服务,用于在一个或多个数据源间导入、导出和转换各种数据(同构或异构),也可创建自定义变换对象。

DTS 通过 OLE DB 提供连接,支持 ODBC 数据源。DTS 定义可连续执行的若干步骤,实质是描述在使用 OLE DB 的数据存储之间传输和变换数据的处理规则,通过它可以访问支持 OLE DB 的所有数据存储。数据存储之间的通信由 Data Dump 提供,它是一个 OLE DB 服务提供者,通过在数据存储之间移动 OLE DB 数据行集,支持源数据存储和目标数据存储之间的数据传输和数据交换。Data Dump 作为一个独立 COM 服务器实现,可以与 SQL Server 分开使用。其导入/导出过程主要是:选择数据源以及待导入目标数据库;确定转换内容,选定指定表复制项以及相关规则;利用 DTS 导入完成。

使用数据库系统的数据转换服务,尽管其数据转换类型丰富、功能强大,但是缺乏对特定格式文件或数据库的支持。因此对于特定格式文件或数据库的转换,有时仍然需要开发特定的数据转换软件。

2 基于 XML 的信息交换

基于 XML 数据信息交互过程需要根据异构信息定义相应的 XML 元素以及元素属性;依此为规范,组织相应的 XML 文档实现对数据库信息访问。利用 XML 转换器实现数据库间信息的交换,需要将信息从数据库转移到 XML 文档,通过对 XML 文档解析和定位,提取信息,或再将信息从 XML 文档转移到数据库。由于 XML 文档和数据库的表达方式不尽相同,为能将信息从数据库转移到 XML 文档,需要将数据库结构映射到 XML 文档;反之,则需要将 XML 文档结构映射到数据库结构中。在信息交换前,需通过数据库技术,建立指定数据库连接,然后利用 SQL 语句,得到访问结果数据集。进行 XML 文档转移的主要工作有:

2.1 将访问结果封装成 XML 格式

设计实现中,利用微软提供的 XML 解析器 - MSXML,创建 XMLDOM - Document 对象变量,并创建了一个根节点。然后在得到的数据记录结果中循环,取出其中的每一条记录,并用字段名作为标记来把结果封装成 XML 格式。部分实现如下:

```
Set XMLDoc = CreateObject ("Microsoft. XMLDOM") //创建 XML 文档对象变量
Set XMLRoot = XMLDoc. createElement ("result") //创建根节点
Do While not RS. EOF
    For Each fld In RS. fields
```

```

Set XMLChild = XMLDoc. createElement (fld. name) //获得字段名
If Not ISNull (fld. value) Then
    XMLChild. Text = CStr (fld. value) //获得字段值
    XMLRoot. appendChild(XMLChild) //增加根节点
End If
Next
RS. MoveNext
Loop

```

2.2 从 XML 文档中提取数据

为了解析 XML 文档并从文档中提取数据,设计可采用 XML + DOM 的解析方法,利用微软提供的 XML Object Model(XMLDOM)对象^[5]。

```

Set XMLdoc = Server. CreateObject ("Microsoft . XMLDOM") //建立 XML 文档对象
...
Set rootnode = XMLdoc. documentElement // 获得 XML 结果集的根节点
Set subnode = rootnode. selectSingleNode ("NodeElement")
// 根据 NodeElement 搜索要查询的节点
For i = 0 to subnode. Length - 1
    element1 = subnode. item(1) . text ; // 获得数据
    element2 = subnode. item(2) . text ;
    ...
Next

```

3 结束语

本文提出的几种信息集成方法,有其各自特点及使用场合,实际应用中视情况选择。对于特定格式文件或数据库的转换,需通过数据库编程接口,实现自定义转化;使用数据库系统的数据转换服务工具,可实现大批量的数据转换和备份;运用 XML 技术,可进一步提高测试系统软件的适应性,降低测试系统的维护成本。

参考文献:

- [1] 何峰,汪凤泉. 测试与信息互联系统体系结构研究[J]. 测控技术,2004,23(8):1-4.
- [2] 龙光正,雷英杰,邢清华. 分布协同式专家系统研究[J]. 空军工程大学学报(自然科学版),2003,2(4):67-69.
- [3] David J. Kruglinski. VisualC++ 技术内幕(第五版)[M]. 北京:希望电子出版社,1999.
- [4] Mark Graves. XML 数据库设计[M]. 尹志军. 北京:机械工业出版社,2002.
- [5] XML Developer Center[EB/OL]. <http://msdn.microsoft.com/xml>

(编辑:姚树峰)

Study and Implementation of Information Integration in Synthetic Test System

CHANG Chun, FAN Xiao-guang

(The Engineering Institute, Air Force Engineering University, Xi'an, Shaanxi 710038, China)

Abstract: By using the present technologies of database and information integration, in accordance with the status quo and reality demands of test system, the paper analyzes and discusses the information integration problems of synthetic test system. Two kinds of solutions are put forward, one is data conversion based on database technology, and the other is information exchange based on XML. The corresponding implementation methods are given out, furthermore, the information integration of test system is designed by using these methods. Among them, the former is relatively easy and convenient to implement and the latter has wider universality.

Key words: information integration; synthetic test system; test software; data conversion; XML