浙 江 林 学 院 学 报 2004，21(2)：185～188
Journal of Zhejiang Forestry College

文章编号：1000-5692(2004)02-0185-04

基于 Web 的通用报表生成器的研究

吴达胜[1]，范雪华[2]，曾松伟[3]，于芹芬[1]

(1. 浙江林学院 信息工程学院，浙江 临安 311300；2. 浙江省淳安县林业局，浙江 淳安 311700；3. 浙江林学院 理学院，浙江 临安 311300)

摘要：林业组织机构呈现一种层次式的结构，各层林业组织机构间一般都相距甚远。林业部门的业务性质决定许多数据要层层上报，这就意味着在不同层次的管理机构间许多数据的格式是相同的。开发基于 Web 的通用报表生成器可以减少系统的维护工作，并可降低对客户端机子的要求，这对林业管理部门尤其是基层林业管理部门具有重要意义。据此，提出了基于 Web 的通用报表生成器的功能特点，阐述了系统结构模型，并论述了系统设计过程中的几个关键问题。图 2 参 6

关键词：报表；ActiveX；XML；林业；管理信息系统
中图分类号：TP391.13；S7-0　　文献标识码：A

1 系统需求分析

各种机关、企事业单位的大量数据多以报表格式进行保存，这就决定了管理信息系统中大量的工作是用于生成和输出报表的。如在林业单位的应用上，从一类调查、二类调查、三类调查到林业企业管理系统、野生动植物资源管理系统、森林资源地理信息系统、林政管理信息系统、森林防火系统、种子种苗管理系统、森林旅游信息系统、森林病虫害预测预报系统和办公自动化系统等等都需要有大量的报表生成和输出。针对具体的某一张报表来说，报表的生成和打印并不存在很大的技术难度，但大量的报表都存在一个共同的特点，即表头变化较小较慢，表体（表内容）变化较大较快，若要对每一张报表都开发相应的生成和打印程序显然太过繁琐。

分析国内外报表生成器的开发和使用情况，目前世界上功能最为强大的报表控件可以首推水晶报表（crystal reports）。它是第三方报表控件，为用户提供有偿服务。它的功能齐全，但使用较为复杂，国内除了一些大型系统外使用到该控件的事实上并不是很多。此外，它基于 Web 的打印实际上也是利用了 IE 的打印功能，不能精确控制打印效果，同时需要对它进行注册，具有版权问题。

由于林业管理部门是一种层次式的组织机构，从上到下可以包括国家林业局、省林业厅（局）、地（市）林业局、县林业局和林业基层单位[1]。各层林业组织机构间一般都相距甚远，而且林业部门的业务性质决定许多数据是要层层上报的，这就意味着在不同层次的管理机构间许多数据的格式是相同的。开发基于 Web 的通用报表生成器可以降低系统的维护工作和对客户端机子的要求，这对林业管理部门尤其是基层林业管理部门具有相当重要意义。

收稿日期：2003-12-23；修回日期：2004-03-10
基金项目：浙江省教育厅资助项目(24110005023)；浙江林学院发展基金资助项目(2351000166)
作者简介：吴达胜(1972－)，男，浙江庆元人，讲师，硕士，从事森林资源信息管理与信息系统等研究。E-mail：wu62390710@263.net

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

2 系统功能特点分析

根据以上的系统需求分析，报表生成器应该具有如下一些功能特点：①独立性。报表生成器应具有独立性，以便从各种系统中分离出来。②开发语言无关性。报表生成器应基于组件技术，与具体的开发语言无关，这样才能更大限度地提高它的可复用性。③易于嵌入 Web 应用程序。为了提高报表生成器的共享度，它应该能够方便地嵌入 Web 应用程序中。④具有通用报表的功能。可以自定义打印方式、纸张类型、纸张大小和页边距等；可以自定义报表的表头格式（包括报表标题、列标题、列宽、对齐方式和字体等）；可以自定义报表的表体（即报表内容）；可以进行自动分页。

3 系统结构模型

模型是对现实事物的抽象。因为报表生成器涉及内容较多，直接去创建一个通用的报表系统显然是一件复杂的事情，因此，本文在研究过程中构建了一个结构模型（图 1），以帮助系统的分析、设计与实现。

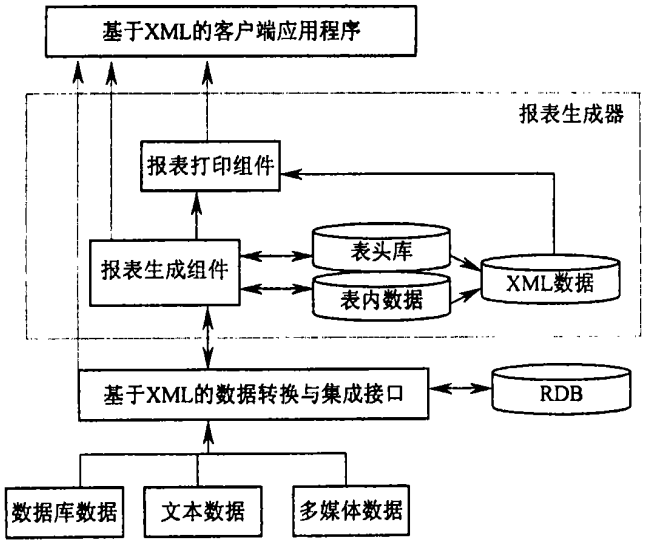

图 1 报表生成器系统结构模型

Figure 1 Systematic structure model of universal report generator

从图 1 可以看出，该系统由 3 个部分组成。①数据提取部分。要提高报表生成器的通用性，就必须使它能接受各种数据来源，包括结构化数据和非结构化数据等。只有将各种各样的数据转换成特定格式的数据，才能在报表生成器中进行处理。本文选择了基于 XML 的数据转换与集成接口，以便将各种数据转换成 XML 数据格式，生成的 XML 数据可以直接供报表生成组件使用，或是保存到某种特定类型的数据库（如 SQLF Server）中，以供下次使用。②报表生成器主体部分。这部分包括报表生成组件和报表打印组件。报表由表结构和表体（表内容）组成。表结构，由客户定义，包括定义报表标题、列标题、列宽、对应列标志、字体、报表格式及报表表尾的显示等。定义后的表头信息可以保存为 XML 文档或存到数据库表中；表体，是报表的实际内容（即表内数据），通过调用基于 XML 的数据转换与集成接口获得。为了便于报表的预览和打印，报表生成组件还应具有将表结构与表体合并形成整张报表的功能。报表打印组件完成报表的预览与打印功能，报表的预览功能比较容易实现，因为通过调用报表生成组件，报表的表结构与表体已经合并为 XML 文档，报表预览只需从服务器上调用该文档，Web 浏览器与服务器协调工作会自动解释该文档并按指定格式显示出来。实现报表的打印功能，最简单的方法就是直接调用 IE 浏览器的打印方法，但这样打印的效果不佳，难以实现报表的精确定位和分页等功能。为了克服以上缺点，系统必须专门开发一个能够实现 Web 打印的组件，从功能和性能角度考虑，可以选择 ActiveX 组件，即在 ActiveX 组件中通过调用、重载操作系统中的打印类函数或 API 函数来实现。③基于 XML 的客户端程序。这一部分主要实现客户对表头结构的定义和负

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

责调用数据转换与集成接口以及报表生成组件和报表打印组件，以实现客户与系统的交互。

4　报表生成器设计的关键问题

4.1　报表生成组件和报表打印组件的技术选择

XML 代表可扩展标识语言，它是一个定义其他语言的标准。它采用将结构、内容和表现相分离的办法，一个 XML 源文档只写一次，就可以用不同的方法表现出来。利用 XML 不仅能够方便地集成结构化数据，同时还能集成非结构化数据。

XML 使用 DTD（data type definition）和 Schema 来定义数据的结构，利用它不但可以确认文档中数据是否有效，而且它们还能够定义数据的类型和数据间的关系，这就使得 DTD 和 Schema 的功能类似于数据库的元数据。充分利用二者的相似性，我们就可以将传统的数据集成策略以 DTD-Schema 为桥梁移植到对 XML 文档的集成上来，从而实现对 XML 所写的 Web 页面的集成。同时，我们还可以利用它对很多类型的信息进行高级集成，如关系数据库、文件和多媒体信息等，都可以为其设计相应的包装器，将其包装成统一的 XML 格式的数据。而后，再将集成后的结果数据以 XML 文档的形式发送到各个应用客户端或是更高级的数据集成器去[2,3]。文档对象模型（DOM，document object model）是 XML 的基础。XML 文档具有称为节点的信息单元的层次结构；DOM 是描述那些节点和节点间关系的方式。

ActiveX 是 OLE 技术在 Internet 上扩展，包括了一些新的 COM 接口。这些接口与已有的 OLE 和 COM 接口同时运行。ActiveX 服务主要有以下几个方面：AetiveX 文档、ActiveX 控件和 COM；Intemetmonikers。

ActiveX 技术具有如下优点：①它包括了一系列 Internet 和多媒体服务，可用来建立丰富的 Internet 应用程序。②ActiveX 可以用不同的编程语言实现创建，包括 C，C＋＋，Java 和 VB。它们也可以通过 VBScript 和 JavasScript 被控制，因此非编程人员也能使用它们。③对象可被在位激活进行可视化编辑。④可把自己的属性和方法对用户开放。⑤它使 WWW 上创建交互式的应用程序变得方便。ActiveX 通过 ActiveX 超级链接、ActiveX 会议和 ActiveX 服务的扩展、代码签名和 HTML 扩展等方式使得创建交互式的 Web 应用程序变得更加容易。因此，报表生成组件和报表打印组件可以基于 ActiveX 技术开发，在 ActiveX 组件中通过使用 DOMDocument 类来描绘 XML 文档的 DOM 结构，即先用 DOMDocument 来读取一个 XML 文档，然后把 XML 文档的内容解析到一个抽象的节点中。这些节点包含有文档结构和内容方面的信息，然后可以通过节点类对象来操作文档中的信息[4,5]。

4.2　表结构的设计与存储

4.2.1　*表结构的设计*　为了让报表的设计更加直观，报表生成器应具有可视化的界面。

为了便于说明，本文构建了表结构设计窗体模型（图 2）。由图 2 可知模型分为 4 个部分：标题区、表头结构设计区、序号区和表尾区。标题区用于输入报表标题，可用文本框控件实现；表头结构设计区用于输入列标题同时生成表头样式，可用文本框控件结合系统画线方法来实现；序号区用于实现表头字段标题与表体数据字段的关联，如序号 1 代表第 1 列数据来自表中的第 1 个字段；表尾区用于设计报表的附加信息（如审核员和制单员等），可通过文本框控件来实现。水平分割和垂直分割按钮实现当前活动单元格的水平与垂直分割，合并按钮实现所选单元格的合并。

图 2　表结构设计窗体模型

Figure 2　The model of design window of table structure

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

4.2.2 表结构的存储 对于以上设计好的表结构如何保存较为合适呢？如果仅用于预览则可以只存为XML文档，预览时只需将表体内容转化为XML格式的文档然后与前者合并就可以了。如系统要完成打印功能则要根据表头设计窗体中文字的字体、字号及文字的点位信息以及线条的点位信息计算出列宽及文字的输出位置，然后调用适当的方法来实现，为了提高效率，应将上述信息保存到数据库中以实现快速且精确的打印。因此针对不同的需要，表结构的保存有2种方式：XML文档和数据库表。

4.3 数据安全问题

数据安全问题是网络应用中的一个重大问题。本文所述的通用报表生成器基于Web开发，它的安全问题比一般的单机系统或局域网系统更加值得强调。系统通过以下2条途径保证数据安全：①只有合法用户（已注册用户）才能使用报表生成器，用户登录后系统仅显示该用户曾经所设计并保存的报表的表头和数据。②用户可以放弃保存已打印的数据，并随时可删除已存在服务器中的数据。

5 结论

本文讨论了林业上开发基于Web的通用报表生成器的必要性，提出了功能特点和结构模型，并对其中关键问题给予了分析，对于在Web上实现报表打印问题提供了很好的思路。当然，由于研究尚未深入展开，在将来的系统实施过程中一定还会发现一些错误或不完善的地方，需要在未来的研究与实践中不断地修改、补充与发展。

参考文献：

[1] 方陆明. 信息时代的森林资源信息管理[M]. 北京：中国水利水电出版社，2003. 209－250.

[2] 王伟刚，韩富义，王立新. 通用报表打印程序的设计[J]. 黑龙江交通科技，2001，(2)：89－94.

[3] 吴达胜，方陆明，唐丽华，等. XML技术在森林资源管理信息系统异构数据集成中的应用[J]. 浙江林学院学报，2003，**20**(4)：403－407.

[4] Erik T R. XML入门[M]. 卓小涛，译. 北京：中国电力出版社，2001. 1－200.

[5] Eric T，Mark G. ActiveX开发人员指南[M]. 章巍，等译. 北京：机械工业出版社，1999. 10－50.

[6] 赵志升. OLE，COM与ActiveX[J]. 电脑开发与应用，2001，**14**(9)：19－21.

A study of Web-based universal report form writer

WU Da-sheng[1]，FAN Xue-hua[2]，ZEN Song-wei[3]，YU Qin-feng[1]

(1. School of Information Engineering，Zhejiang Forestry College，Lin'an 311300，Zhejiang，China；2. Forest Enterprise of Chun'an County，Chun'an 311700，Zhejiang，China；3. School of Sciences，Zhejiang Forestry College，Lin'an 311300，Zhejiang，China)

Abstract：The forestry organizations take on a hierarchy structure and the span between two neighboring organizations is usually very large. The operation nature of the forest department determines that a lot of data should be reported to the superior organizations one level by another，which means the formats of a lot of data among management organizations of different levels are the same. Developing web-based universal report writer can decrease the systematic maintenance work and demanding requirements for users' computers，which is important to administrative departments of the forestry，especially the forestry administrative departments of grass roots. The function characteristic of web-based universal report writer，system structure model and keys to the system designing are illustrated. [Ch，2 fig. 6 ref.]

Key words：report forms；ActiveX；XML；forestry；management information system

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net