

基于 XML 的人机界面管理系统模型

何玉菁, 傅秀芬

(广东工业大学 计算机学院, 广东广州 510090)

摘要: 鉴于 XML 对友好便利的人机界面的支持及优化, 结合 XML 数据存取、文档处理和数据集成过程, 将 XML 处理系统整合于人机界面管理系统中, 提出了新型的基于 XML 的人机界面管理系统模型, 可用于未来的面向 XML 的 WEB 人机界面开发与管理。

关键词: 扩展标记语言; 人机界面管理系统; 人机界面; 模型; 集成

中图分类号: TP391

文献标识符: A

文章编号: 1007-7162(2003)03-0034-06

人机接口界面设计得好坏(是否具有一致性和透明性, 交互系统是否易使用易学习, 以及结构的复杂程度、灵活程度等)将直接影响到一个系统的成功与否以及功能的发挥程度, 更为重要的是影响到系统能否为用户所接受, 即人机对系统的评价。人机界面管理系统(User Interface Management Systems, UIMS)则是用来设计、执行、评价、维护及管理最终用户界面的一组程序。它集成在一个统一的对话模型、表达技术上。当前, Internet 的发展异常迅猛, 对用户界面提出了更高的要求。而且用户界面部分的程序代码占了整个应用程序的 30% ~ 60%, 因而用户界面管理系统的研究, 越来越受到人们的重视^[1]。

经过多年来技术的不断创新及延伸, 网站已经不再是一个简单的电子彩页概念, 而是一个集美学、心理学、应用科学为一体的人机界面概念。网站已经成为人机界面专家重点研究开发的对象。扩展标记语言 XML 作为一个精简的标准通用置标语言 SGML, 它将 SGML 的丰富功能与超文本标记语言 HTML 的易用性结合到 Web 的应用中。XML 的最大优点在于它的数据存储格式不受显示格式的制约。XML 的自我描述性质能够很好地表现许多复杂的数据关系, 使得基于 XML 的应用程序可以在 XML 文件中准确高效地搜索相关的数据内容, 忽略其他不相关部分。XML 还有其他许多优点, 比如它有利于不同系统之间的信息交流, 完全可以充当网际语言, 并有希望成为数据和文档交换的标准机制。XML 的利用将给人机界面带来新的发展空间, 也将导致用户界面管理系统的架构产生一些变化。

1 XML 的特点

XML 可以从存在的数据中产生出来, 使用 XML 结构化的数据可以从商业规范和表现形式中分离出来。XML 文档由能够自描述信息元素组成, 这些元素使用了层次化的结构, 这种特性提供了基于树结构的新型数据访问能力。为了其成为有效的 XML 文档, 文中每一添加的标记必须记入一个独立的 DTD(文档类型定义)文件中。一个文档可以在它的文档类型声明中宣布它符合某个特定的 DTD, 这就如定义了一类文档的数据操作和存储的结构。DTD 文件使 XML 页面包

收稿日期: 2002-12-11

作者简介: 何玉菁(1979-), 女, 在读研究生, 主要研究方向为网络软件及多媒体技术。

含更多的内容,表现更复杂的形式.当客户浏览地区文档时,相关的 DTD 文件是随着文档一起下载到客户端,客户浏览器就可以根据需要来处理它们.

另外也可以将 URL 地址定义在 DTD 文件中,当 Web 主页地址发生变化时,只需改动 DTD 文件中的定义即可,而不必在每个 HTML 文档中改变 URL 地址,从而使 Web 的维护更方便,用户也不会遇到 URL 地址找不到的信息.并不是所有的 DTD 文件都要下载到客户端,已经制订成为标准的协议,例如化学标记语言 CML、数学标记语言 MML 等是不需要 DTD 文件的.从上面的实例中也可以看出 XML 页面信息是结构化的,因而更具访问性,其检索结果更有针对性、更准确.

除了 DTD 外,XML 中还包括可扩展格式语言 XSL(Extensible Style Language)和可扩展链接语言 XLL(Extensible Linking Language).XSL 可以解释数量无限的标记,它使 Web 的版面更丰富多彩,例如动态的文本、跑马式的文字.此外,XSL 还处理多国文字、双字节的汉字显示、网格的各种各样的处理等.应用 XSL 样式表可将内容和样式分离,简化结构,并可添加个性化的可视化风格,结合 ASP 又可智能化地从文档中抽取适当的信息显示.

XLL 是 XML 的链接语言,它与 HTML 的链接相似,但功能更强大.XLL 支持可扩展的链接和多方向的链接.它打破了 HTML 只支持超级文本概念下最简单的链接限制,能支持独立于地址的域名、环路、多个源的集合链接等.XLL 链接可完全按用户要求来指定和管理^[2].

XML 数据的集成、发送、处理和显示可以参见图 1.

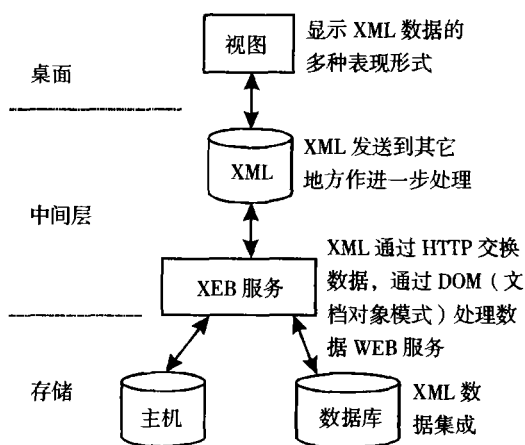


图 1 XML 架构图

2 人机界面新变化

界面设计强调交互过程,一方面是物的信息传达,另一方面是人的接受与反馈,即对信息能动地认识与把握.XML 以其独具的特点有可能在未来取代目前主流的超级文本标记语言(HTML)语言,从而使人机交流界面以及数据在网络上的获取更加灵活便利,从而使人机界面发生新的变化,主要体现在以下几方面:

(1) 可满足应用需求的多样化

一个优良的使用者界面设计,简而言之,就是要符合使用者的需求.按传统的工作方式,网络管理者须事先调查各种不同的用户需求以做出相应的不同程序.应用 XML 则将处理数据的主动权交给了客户,由于 XML 的自定义性及扩展性,它足以表达各种类型的数据,服务器所做的只是尽可能完善、准确地将数据封装进 XML 文件中.客户可根据自己的需求选择和制作不同的应用程序以处理数据,而服务器只需发出同一个 XML 文件.XML 文档对象模式(DOM)允许用户使用脚本或其它编程语言处理数据.数据计算不需要回到服务器就能进行.

(2) 可满足数据显示的多样化

XML 补充了 HTML,被广泛地用来描述使用者界面.HTML 描述数据的外观,而 XML 描述数

据本身.由于数据显示与内容分开,XML 定义的数据允许指定不同的显示方式,使数据更合理地表现出来.这类似于同一个剧本,我们可以用电视剧、电影、话剧、动画片等不同形式表现出来.这一应用将会为网络用户界面个性化、风格化的发展铺平道路.本地的数据能够以客户配置、使用者选择或其他标准决定的方式动态地表现出来.CSS 和 XSL 为数据的显示提供了公布的机制,通过以简单开放扩展的方式描述结果化的数据.

(3) 实现界面局部更新

一个友善便利的使用者界面,不但可增加使用之方便性,亦可减少使用错误率.目前,只要一条数据变化了,整个一页都必须重建,这严重限制了服务器的升级性能.而通过 XML,每当一部分数据变化后,不需要重发送整个结构化的数据,只需要从服务器将变化的数据发送给客户,这样无需刷新整个使用者的界面就能够显示变化的数据.XML 也允许添加其它数据.加入的信息能够流入存在的页面,不需要浏览器发送一个新的页面^[3].

3 应用于 XML 的人机界面管理系统(UIMS)模型

人机界面管理系统(UIMS)作为一种开发用户界面的软件工具出现于 70 年代,并在 80 年代开始受到人们的重视和获得实质性的发展.UIMS 支持用户界面的表示、设计、实现、原型、执行、评估和维护;并能够为整个环境提供一个友好一致的人机界面,使用户能以极其友好的方式几乎能随心所欲地使用此环境进行软件开发,即使得此环境具有友好的交互介质、友好的界面方式、友好的屏幕式样.UIMS 能够提高界面开发者的生产能力,缩短开发周期,并且能够减轻开发者的劳动强度.

国际上对用户界面管理系统(UIMS)的作用、模型和构造进行了大量的研究,确定了界面与程序分离的原则,即 UIMS 模型由界面表示部分、对话控制部分和应用程序接口部分组成.如图 2 所示.

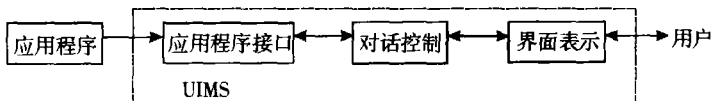


图 2 UIMS 模型图

要在人机界面管理系统中应用 XML,首先需要考虑 XML 数据存取方法、XML 文档处理、XML 和数据集成过程.

3.1 XML 数据存取方法

XML 数据存取方式最主要的包括 XML 纯文本文档存取和数据库文档存取.纯文本文档方式是最基本也是最简单的,它将数据存储于 XML 文档中,其最大优点在于直接、方便地读取数据,当然也可将这些数据增加信息后在浏览器中显示,或者通过 DOM(Document Object Model 文档对象模型)接口编程同其他应用相连.数据库存取方式实际上是第一种方式的扩展,其目的在于可开发各种动态应用,通过数据库系统对数据进行管理,利用服务器端应用 ASP、JSP 等工具对数据动态存取.

1)XML 文档数据的存取方法

如果 XML 数据来源于 XML 文档,可通过 DOM 读取 XML 文档结点,这是最基本也是最底层

的XML存取技术.DOM是W3C发布的XML基础标准之一,它定义了一组与平台和语言无关的接口,以便程序和脚本能够动态地访问和修改文档的内容、结构和样式.DOM将一个XML文档转换成程序的一个对象集合,程序可对该对象集合进行任意操作,这意味着应用可访问数据的任意部分,然后对数据进行修改、删除或插入操作.DOM可通过JavaScript或VBScript等脚本语言来实现,也可用C++、Java、VB等高级语言来实现。

2)数据库文档数据的存取方法

如果XML数据来源于数据库文档,可以通过DSO(Data Source Object 数据源对象)进行XML的数据绑定,即将XML节点标记同数据库集相关联,以便像访问SQL Server一样访问XML文档数据.DSO工作方式与DOM类似,通过对XML节点树遍历来搜索各个节点,每次仅将XML节点数据同记录或表的一个元素相关联;将搜索到的XML节点数据同一个多值元素相关联.从已有的XML文档直接获取数据虽然简单,但不能满足动态WEB应用的需要.解决的方法是将数据库和XML结合,把数据库中的数据保存为XML格式的文件,或者将XML数据保存为数据库形式.这样,在XML文档和数据库之间进行数据转换的一个普遍问题是如何将数据库的结构映射成文档结构,其中必须注意数据类型、数据传输和中间件的选择。

3.2 XML文档处理流程

由于XML的引入,不需要为访问特定的数据库而编写特定的程序(客户端),而是引入中间层来充当数据连接器,由中间服务器负责与数据源的通信,并用XML形式把数据源返回的信息传递给客户端,这样客户端就只需能理解XML文档的数据.因此客户端软件就无须为每种数据源提供各自专用的模块,而只需一个XML语法分析器.XML文档大多数情况下都是用编辑器创建的,XML数据可直接从数据库中得出.在此,数据先输入到数据库中,然后将数据转换为XML,一般来说,XML与数据库可协同工作得很好,其处理过程可用图3表示^[4]。

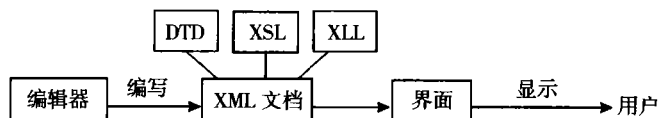


图3 XML文档的处理过程

3.3 XML数据集成的技术实现

数据集成的通用方法是将数据仍然保存在各数据源,集成系统提供一个集成模式及对这个集成模式的处理机制.如图4所示的模型是一种基于XML技术的多数据源集成系统结构形式.其中DOM/DSO的相关概念见于3.1中。

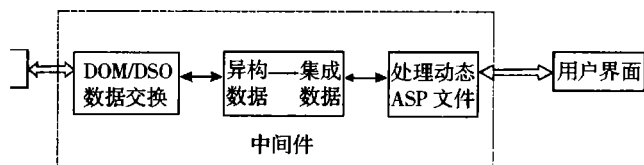


图4 基于XML的数据集成原理

客户端通过浏览器将系统所提供的接口程序下载到客户端,从而得到来自不同数据源的综合数据.利用XML作为集成视图到数据源之间影射的描述工具,也就是将XML文件作为集成

层的数据描述工具和转换工具,构造数据集成的中间件,不仅适合 WEB 发展的需要,还可简化数据源集成系统的实现^[5].

3.4 基于 XML 的 UIMS 模型

由于 XML 的灵活性和方便性,它在 WEB 中的应用将会越来越广泛,为人机界面带来新的生机.未来的 UIMS 也必然将会是面向 XML 的.而设计人机界面管理系统,要以用户任务形式组织系统,设立任务管理系统调度各个子管理系统,使各个子系统间能以最小的代价取得协调一致,利用子系统提供的调用功能接口,以 UIMS 的内控方式实现进一步的功能集成.

结合 XML 本身的特点及处理流程所设计出的基于 XML 的人机界面管理系统模型如图 5 所示.在下面这个模型中,UIMS 充当架设在 WEB 数据源与用户之间的桥梁的作用,但它并不是简单地将数据传递给用户,而是经过了多层次的集成、处理与加工.与其它 UIMS 模型的最大不同之处在于它是基于 XML 的.

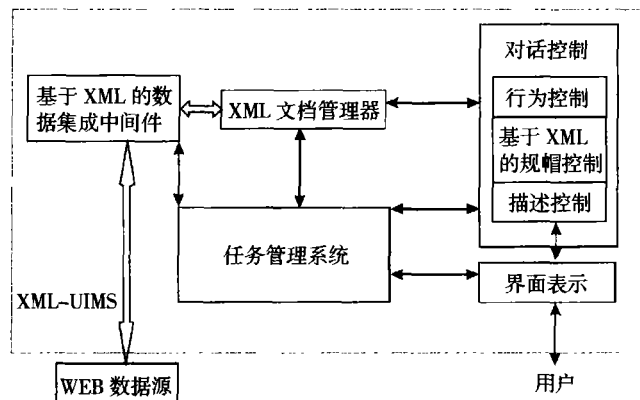


图 5 基于 XML 的人机界面管理系统模型

首先,原始的多种格式与来源的 WEB 中的数据(XML 格式)经过基于 XML 的数据集成中间件的集成与处理,也即由 DOM 将数据转换成对象集合或由 DSO 进行数据库数据绑定,将异构数据加工成集合数据,再由 ASP 对其进行动态处理等几个过程(见图 4),这时仍得到的是 XML 文档.

第二步,由上一步得到的 XML 文档交给 XML 文档管理器,XML 文档管理器将综合与 XML 文档相关的 DTD 文档(文档类型定义),并加工处理 XML 文档中的 XSL(可扩展格式语言)和 XLL(可扩展链接语言),见图 3.经过这一步加工了的 XML 文档将具有确定的数据操作与存储结构,并使版面丰富多彩,增加个性化风格.

第三步,UIMS 中的对话控制功能将从三个方面控制已由上二步整合了的个性化与风格化的 XML 文档,包括行为控制、基于 XML 的规则控制和描述控制.从而得到的将要提交给用户使用的页面更符合人机交互工程学.

最后,UIMS 将得到的 WEB 页面呈现给用户,通过用户操作过程中的反馈不断完善对话控制功能,使界面更友好且更能符合用户的需要.

当然,要实现这个人机界面管理系统模型,该模型中的内部结构还要进一步地细化、层次化及结构化,这里给出的只是一个模型化的总体框架.

4 小结

伴随着互联网及XML的蓬勃发展,各种WEB应用都将逐渐实现面向XML.人机界面管理系统(UIMS)作为一种有效开发和实现WEB数据源与用户之间交互界面的工具,实现其对于XML的应用也将成为一种趋势.本文介绍的基于XML的UIMS模型可接受、处理和显示XML文档.由于XML能使人机交互更便利有效,应用于XML的UIMS模型预计在未来将得到更广泛的研究和发展.

参考文献:

- [1] 高洪深.决策支持系统(DSS)[M].北京:清华大学出版社,1996,56-64.
- [2] 刘光.XML应用技术与实例[M].北京:清华大学出版社,2000,1-60.
- [3] 董士海.计算机用户界面及其工具[M].北京:科学出版社,1994,184-197.
- [4] 刘丽萍,冯霞.XML技术在工程制图的ICAI系统中的应用[J].武汉大学学报(工学版),2002,35(4):79-82.
- [5] 陆楠,周春光.WEB数据挖掘中异构数据集成问题的研究[J].深圳大学学报(理工版),2002,19(2):31-36.

A User Interface Management Systems Model Based on XML

HE Yu-jing, FU Xiu-fen

(Faculty of Computer, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, China)

Abstract: This paper presents a new-style model of User Interface Management System (UIMS) that is based on the friendly and convenient human-machine interface that XML brings. This model that deals with XML data and documents combines the XML processing system with UIMS. Such a model can be used in the future exploitation and management of web interfaces.

Key words: extensible markup language (XML); user interface management system (UIMS); user interface; model; integration