



纵横互联网系列丛书

未来战士

XML网络编程实例



策划 程峰 监制 吴斌 编著 马睿 王鹏 雷富强

2XM



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

73



纵横互联网系列丛书

TP312.XM
T-93

XML网络编程实例

策划 程峰
监制 吴斌
编著 马睿 王鹏 雷富强

中国电力出版社

内 容 提 要

本书以实例的形式全面、详细讲解了 XML 的基础和在 Windows 平台上的常见应用。本书共有 14 个实例。前五个实例以构建和扩展一个基本的拍卖站点为例，介绍了 XML 的基本语法知识、转换和显示 XML 的 XSL 样式技术，以及 IE 支持的数据岛和 DSO 数据源技术。实例 6 和实例 7 分别介绍使用 CSS 语言和 XSL 语言在浏览器中显示 XML 的例子。实例 8 介绍如何设计 DTD，实例 9 介绍使用 Schema 定义文件格式和使用 XSL 控制显示的例子，实例 10 和实例 11 介绍 XML 编程，实例 12~14 介绍 XML 在多媒体、CDF 技术和无线通信领域的三个应用实例。

本书适合中级以上的读者使用，对计算机应用软件开发工程师、技术人员具有很高的参考价值。

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.infopower.com.cn>)

三河市实验小学印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

ISBN 7-900038-43-4/TP·30

2002 年 3 月第一版 2002 年 3 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 21 印张 526 千字

定价 35.00 元

版 权 所 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)

楔 子

——Internet 随笔

我是天空里的一片云，
偶尔投影在你的波心——
你不必讶异，
更无须欢喜——
在转瞬间消灭了踪影。

你我相逢在黑夜的海上，
你有你的，我有我的，方向；
你记得也好，
最好你忘掉，
在这交会时互放的光亮！

——摘自徐志摩的诗《偶然》

当我很小的时候，没想过未来的美好……
当我初入学堂的时候，没想过以后的人生之路怎么走……
当我第一次上网的时候，发现了一个全新的世界……
虚拟世界的大门敞开了，我将走进去，从此开始我的第二次生命……
万籁俱寂，时间停止了，此刻即是永远……，永远也即是此刻……

冬日里，那条布满金黄色树叶的大街披上了茫茫的白雪，而那些随着时光的流逝如今已发黄了的老照片和我那相依如命的破旧牛仔裤都没有因新千年的到来而改变。正如苏东坡所言：“归去，也无风雨也无晴”，道尽了 20 世纪末网络的兴衰。匆匆几个过客谁又能写尽 Internet 的沧桑，也许下笔时，一切都已经事过境迁，今非昔比。

我们就像茫茫夜空中的繁星，各自沿着自己的轨道前行，彼此相隔甚远，偶尔擦肩而过，谁也不知道以后会不会再相见，以及以怎样的方式相见。如果说一切都出于偶然，那么这个偶然也必是源于几亿万年前的某个缘份吧。无论日后我们的轨道会否重叠，当初擦肩而过的瞬间互放的光亮应该是每一个斑驳回忆中惟一不会褪色的美丽吧。有人说，美好的事物是无法长久的，它所有的美丽会在悲怆中完结。也许是吧，但也许会留下回忆，只是这回忆却是酸楚的。

时光荏苒，岁月消逝，年轻的心都飘尽了。近来网绪茫茫，每一次坐在电脑前，在惆怅的音乐氛围中，静听敲击键盘的声响，如雨打残荷，不禁感慨万千。

自从迷上网络，就仿佛踏上一条不归之路。万籁俱寂，空气似乎也凝固了。下雨时，绿树梢头浮起一片片白光，隐约可见。那时我似乎还不以雨中跋涉为苦，虽淋湿了衣服，但还怀着微妙的心情，伫立在梦桥之上，俯瞰潺潺的流水，凝视着水面上泛起的涟漪，这时，会更加感受到雨的亲切和洒脱。烟雨濛濛，轻纱似地笼住一切，淡极欲无。风雨网络，发乎自然。

而今点击鼠标已成为一种习惯，已清楚地知道在网络的密林中哪里会有浆果，哪里会有清泉和木屋，一批批网友轻轻地纷至沓来，然后又轻轻地远去，当所有已实践的、未实践的网络情缘全部消失在记忆的边缘时，屏幕后面模糊的是一张张未知的笑脸，网络给予了找寻失去的梦想的希望。纵有迷失和惊喜无数，但什么也阻挡不了渔人对海的热爱。

有人告诉我，江湖险恶！

也有人告诉我：江湖精彩！

但我说：既然春天已经到来，那就让我们去闯荡江湖吧！

好了，要说的都写在了文章里，而没有说出来的也都随风而逝了……

丛书前言

网络的诞生，改变了人们使用计算机的方式；而 Internet 的出现，又改变了人们使用网络的方式。Internet 的快速发展，代表着人类历史上另一场革命的开始。曾有人断言：假如有一天，21 世纪的人类文明就像玛雅文化一样神奇地消失的话，那么，当后世的考古学家在发掘这段历史的时候，一定会把 Internet 当做是一场瘟疫。因为，它在极短的时间内就充斥了各种各样的媒体。虽然，这只是笑谈，但从中不难看出 Internet 对人类的生活所造成的影响是何等深远而广泛！

网络时代已经来临！缤纷多彩的网络世界改变着人们的生活，特别是当 WWW 日益普及之际。人们对信息资源的渴求是无止境的，开发者们则在不断地扩充超媒体语言的能力。从静态文本到静态图像，从静态图像再到动态图像，随后又加入了声音、影像、三维动画等，网络世界从此变得生机盎然。

目前，图书市场上出现了很多介绍 Internet 编程方面的书籍。但是，这些书籍或者过于简单，让读者觉得收获甚微；或者因过于专业化而未能兼顾初级水平的用户；或者着重于理论，而缺乏具体的实例剖析；或者理论与实例相背离，没有起到应有的效果。因考虑到很多用户并没有太多的实际编程经验，故本丛书力图通过实例，系统全面地介绍网络编程各个方面的基本原理和开发技巧，以尽可能地满足不同层次读者的要求，使读者能通过本丛书切实掌握一门网络编程语言的技巧和方法，可以自己开发出功能强大的网站。

本丛书以讲解和分析实例为主。丛书中的每本书籍，从最简单的例子到高级的编程技巧，都有所涉猎。希望通过学习本丛书，无论是网络开发的新手，还是经验丰富的“老鸟”，都可以从中获益。

本丛书的讲解全面细致，举例典型实用，使读者可以迅速走入网络编程的一片新天地，继而可以熟练地使用一门网络编程语言进行开发。同时，本丛书为专业的开发人员提供了详尽的参考，有利于进一步提高编程的水平，掌握更科学的编程技巧。本丛书的实例都是按照众多高手们从入门到精通的学习过程来编排的，以方便读者循序渐进地学习。总之，编写本丛书的目的是为广大读者提供一套系统全面的网络编程的实用教程，希望本丛书的出版可以对大家的实际工作有所帮助。

编写本丛书可不是一件轻松的事情，其中凝聚了太多人的努力和无私的奉献。首先，要感谢每一本书的作者，本丛书是他们渊博知识的凝聚，也是他们心血的结晶。还要感谢编校人员，他们认真细致的工作作风使得本丛书尽量少出错。最后还要感谢在我身后一直给予支持的家人和朋友们，有了你们的理解和支持，这栋大厦才得以构建。

对于本丛书中的每一本书，由于每位作者的学识、能力有限，书中疏漏或错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

前言

人类社会进入 21 世纪，科技迅猛发展。在作为世界发展和交流的桥梁——互联网上，一颗新星正在闪耀！有人说，鉴于 Web 对于商业和通信行为产生的巨大影响，我们有理由相信，在技术发展史上，GML（SGML 的前身）的悄悄问世可能是比 1969 年人类首次登上月球更为重要的事件。那么，我们也可以说，XML 的问世是人类文明进程的又一个闪光点，它为信息处理和传输注入了新的血液，因为它带来的不仅仅是 Web 的变化，而且是各行各业通信方式和标准格式的变化。

XML 是强大的元标记语言（Meta-language），是既能让机器理解，也能被人理解的“智能”语言，是发展自 SGML，具有旺盛生命力、面向数据的语言。由于 XML 的种种优点，自从 XML 产生起，就一发不可收拾，各方面的应用和标准制定得都很快。从 Web 上的动态交互网站建设到手机上的无线网页，从用于数学的标记语言 MathML 到化学标记语言 CML，从用于电子商务的简单对象访问协议（SOAP）到远程机器人通信的标准，各行各业都闪亮着 XML 的身影。XML 的重要性无需多说！

让人高兴的是，随着 XML 的发展，国内的 XML 的研究和应用也逐渐增多，大学和公司开始了 XML 的探讨，并有一些论文诞生。出版界也引入不少国外 XML 的书籍。但面向初学者，把 XML 真正投入到实用的书籍却不多见，正是出于对这种现状的考虑，本书应运而生。本书以丰富的实例详细讲解了 XML 的基础和在 Windows 平台上的常见应用。在使用 XML 的各种技术的时候，本书分析比较了它们的优缺点，并努力使用最合适的技术来实现各种应用。本书也适合中级以上的使用者，可以作为相关实现技术的参考书。

本书共有十四个部分，每个部分一个实例。前五个实例是一个连续的整体，以构建和扩展一个基本的拍卖站点为例，向读者介绍了 XML 的基础语法、转换和显示 XML 的 XSL 样式技术，以及 IE 支持的数据岛和 DSO 数据源技术。在实现技术的基础上，实例又展示了怎样一步一步利用 XML 的技术实现一个拍卖站点，并说明 XML 在其中的优点。

实例 6 和实例 7 是分别用 CSS 和 XSL 在浏览器中显示 XML 的例子。实例 6 的主要内容是把 HTML 的样式语言 CSS 转移到 XML 上使用。实例 7 的主要内容是分别在服务器端和客户段使用 XSL 实现个性化显示。通过这两个实例和前面的例子，你可以知道怎样用 CSS 和 XSL 这两种不同的样式单技术来显示 XML 数据，并发现 CSS 和 XSL 的优缺点。

实例 8 是设计 DTD 的实例，通过对几个实际 DTD 例子的设计和分析，实例讲述了 DTD 的语法知识和设计、验证 DTD 的方法。

实例 9 则是使用 Schema 定义文件格式和使用 XSL 控制显示的例子，鉴于 DTD 的一些缺点，实例 9 介绍了 XML 文件的另一种格式定义方法 Schema，对于实例中 Schema 定义的 XML 文件，为了按要求排序和计算数据，例子中使用了 XSL 的很多高级功能。

实例 10 进入 XML 的编程世界，在了解了 DOM 的原理、主要接口和对象后，说明了使用 DOM 生成 XML 数据和遍历、操作 DOM 树的方法。

实例 11 在实例 10 的基础上，使用 MSXML 的另一大对象 XMLHTTP，结合 DOM 实

现了一个完整的浏览器到服务器的交互。

实例 12~实例 14 是 XML 在多媒体、互联网频道、无线通信的三个应用实例。实例 12 是同步多媒体语言 (SMIL) 的例子, SMIL 实现了多种媒体对象的综合和同步化。实例 13 是微软频道格式定义 CDF 的例子。从基本的定义到实际制作, 实例 13 说明了通过手工和软件生成一个频道的步骤。实例 14 是手机网页 WML 的实例, 以山青水秀旅行社的无线网站为例, 实例带你完成本书的最后一站——用 WML 实现无线商务应用。

书中所有实例的程序都已存放在配套光盘中, 以方便读者使用。

由于时间仓促、作者水平有限, 书中又涉及 XML 的很多方面, 疏漏之处在所难免, 希望各位读者不吝赐教。

特别要感谢以下人员, 他们在本书的编写过程中做出了很大的贡献:

孙星明博士、阳爱民老师。

王璞、王晓喜和金曼曼。他们完成了部分实例设计和外文资料的翻译工作。

王鹏, 他在写作过程中给予的支持和帮助。

作 者

2001.12

目 录

楔 子

丛书前言

前 言

实例 1 用 XML 制作拍卖网站 (1)	1
实例 2 用 XML 制作拍卖网站 (2)	30
实例 3 用 XML 制作拍卖网站 (3)	53
实例 4 扩展拍卖网站的功能 (1)	66
实例 5 扩展拍卖网站的功能 (2)	78
实例 6 用 CSS 制作 XML 网页	90
实例 7 用 XSL 实现个性化显示	111
实例 8 设计一个 DTD	127
实例 9 学生成绩公布栏——XSL 高级应用	154
实例 10 使用 DOM 编写 XML 应用程序	189
实例 11 MSXML 对象应用实例	213
实例 12 建立 SMIL 多媒体应用	235
实例 13 推送频道——CDF 技术	273
实例 14 用 WML 实现无线商务应用	286



实例 1 用 XML 制作拍卖网站 (1)

自从大家开始知道什么叫做网页、什么是网站的时候起，网上就有一类拍卖网站，专门拍卖各式各样的物品，从电脑的 CPU、硬盘到机箱，从呼机、手机到电话机，甚至程控交换机，从具有民间特色的剪纸到伴随不少故事产生的外国纪念邮票，真可谓琳琅满目，令人目不暇接。当然，在拍卖网站选购自己想要的手机、意大利烟斗，或者电脑配件将是很容易的一件事，但要用编程语言来实现一个具有这样功能的拍卖网站，相比起来却是有些难度，并且具有较大的挑战性。

有没有想过自己开发一个拍卖的网站，或是利用其原理构建更复杂的在线交互应用？不要因为其中有难度而停步不前，当亲自动手去做的时候，你会发现这样的编程是轻松而愉快的。

虽然网上的拍卖网站看起来形式多样，但实现的原理大体是相同的：可以浏览要拍卖的商品，作为一个购买者出价，并看到其他人的出价情况。

通过本书的前三个实例，读者将学习如何初步利用 XML (eXtensible Markup Language, 扩展标记语言) 和 ASP (Active Server Pages, 动态活动页面) 以及一些简单的数据库知识来实现一个基本的拍卖网站的制作。其中，主要学习如何在浏览器、中间层服务器和后台数据库的三层应用结构中使用最新的 XML 技术来统一和规范化数据，如何使用 XML 的样式单语言 XSL (eXtensible Stylesheet Language, 扩展样式单语言) 来显示动态数据。同时，也要掌握利用 ASP 从数据库中读取数据并生成 XML 格式文件的方法。



拍卖网站建立在 Windows 平台上，使用 IIS 作为 Web 服务器，使用 Access 设计数据库，在 Windows 2000、IE 5.0 环境下运行通过。



实例目标

本实例的目标是完成拍卖网站的第一步，即生成拍卖网站将要显示和处理的 XML 数据。它包括以下三个要点：

- (1) 设计产品信息的 XML 文件。
- (2) 利用 ASP 动态生成 XML 数据。
- (3) 集成多个数据源。

这里将用 XML 构建的拍卖站点显示各种拍卖品的信息和人们对拍卖品的出价信息，这些信息是用 XML 表示的，所以第一个目标是从数据库中提取拍卖品的说明信息和出价信息，并把它们转换成 XML 格式的数据。



此外, 拍卖网站的数据来自不同的地方, 有些直接来自数据库, 有些则来自 XML 文件或其他文件, 为了集成和统一这些数据, 另一个目标是从这些不同的地方获得数据, 转换成格式一致的 XML 数据, 并按需要集成在一起。



为什么使用 XML

XML 是一种简单易懂的扩展标记语言, 主要用于修饰文档。通过自定义可扩展的标记, XML 能说明所修饰文档的语义, 从而使该文档能同时被计算机和人类理解。XML 的出现既有科学进步的原因, 也有满足应用需求方面的原因, 看看 XML 与以往最重要的两种标记语言的关系, 读者就会对 XML 有更进一步的了解。

1. XML 与 SGML 的关系

XML 和另一种复杂的标记语言 SGML (Standard Generalized Markup Language, 标准通用标记语言) 属于标记语言的同一家族。SGML 诞生于 IBM 公司, 它具有非常强大的功能, 并且成为了被世界各国广泛采用的国际标准。我们来看看 SGML 目前的应用: SGML 被美国波音航空公司用于处理每年多达 400 万页的信息资料, 被各国的天文机构用于记录数量庞大的天体状态数据, 也被众多的跨国公司用于内部数据储存和交换, 这些事实不难说明 SGML 在标记语言家族中的权威地位。但 SGML 并非十全十美, 由于其自身存在一些问题, 而且又太复杂, 使用和处理起来都绝非易事, 因此, 目前能够使用 SGML 的用户都是国家级的研究单位或财大气粗的跨国公司。为了让结构化的标记语言能够普及使用, 特别是在面向信息处理的一些新领域, 比如 Internet, 人们决定使用一套新的标准, 这就是 XML。

XML 并不是横空出世的, 它有 SGML 积累了 20 年的应用经验。如果从血缘关系来看, SGML 可算是 XML 的“父亲”: XML 的语法标准建立在已有的 SGML 语法标准基础上, 它吸收了 SGML 的一些优点, 并且是 SGML 的一个兼容子集, 它和 SGML 有很多相似的地方, 就像父子遗传一样。具体来说, XML 和 SGML 的相似点有: XML 和 SGML 一样, 是元标记语言 (可以定义其他标记语言的语言); XML 也使用 SGML 惯用的方式定义和验证文档; XML 文档和 SGML 文档都分成有效的文档、成型的文档和不成型的文档三类; SGML 的编辑软件同样也可以编辑 XML 文档。XML 与 SGML 的不同点有: XML 的设计目标和 SGML 不同, 它更适合于网络环境; XML 比 SGML 更容易实现, 更容易普及; XML 只是 SGML 的一个子集, 而 SGML 则包罗万象。

2. XML 与 HTML 的关系

因为同 XML 一样, 现在流行的网页制作语言 HTML (Hypertext Markup Language, 超文本标记语言) 也是 SGML 的一个子集, 所以两者在语法上有很多相似之处。但作为简单



的网页标记语言，HTML 在 Internet 的发展过程中，遇到了设计之初没有想到的问题：标记太少，无法随意扩充以满足不同应用的要求。Web 技术的历史说明，要解决这个问题，从 HTML 本身着手是不可能的（很多公司都尝试通过给 HTML 加入新的标记来满足不同的应用需要，但这不仅是杯水车薪，而且还造成了标记使用混乱的不良后果），人们需要一套可扩展的面向语义的标记语言（HTML 是面向网页表现形式的标记语言），XML 的出现正迎合了时代的需要。另外，XML 也增大了标记语言在 Internet 上的应用，从手机网页设计语言 WML 到三维建模语言 VRML，用 XML 都可以进行定义和扩展。那么，功能如此强大的 XML 会取代 HTML 吗？读者不用担心，新兴的 XML 是一种元标记语言，HTML 将成为它的子集（W3C 正在用 XML 定义新一代的 HTML 标准——XHTML），所以 HTML 还将继续在表现网页上发挥作用，今后 XML 和 HTML 的共存使 Internet 将会更加精彩。

3. 在拍卖网站中使用 XML

在本书前三个实例建立的拍卖网站中，将大量使用 XML 数据作为主要的数据传输对象。通过 XML，拍卖网站统一了数据格式，集成了多个数据源的数据，并能以多种样式显示产品信息，最后还为在后面的实例（实例 4 和实例 5）中进行功能扩展提供了基础。

为了使用 XML，读者需要了解 XML 的基础知识。考虑到可能有两部分读者：一部分读者已经具有这些知识了，而另一部分则刚刚接触到 XML。在阅读下面以及后面实例的基础部分时，笔者对这两种读者有不同的建议：第一部分读者可以迅速理解这些知识与实例应用的关系，并把它们结合起来，这部分不用花太多的时间；第二部分读者由于对 XML 不熟，所以在阅读的时候还需要细心一点，必要的时候查阅一下相关的参考资料，以加深理解。

下面先从 XML 的基本特点开始介绍。



XML 的基本特点

XML 有以下三个基本特点：

（1）XML 是一种标记语言，使用标记来界定和说明数据。

相信很多读者都熟悉或至少接触过 HTML，XML 和 HTML 一样使用标记（Tag）来区分和说明数据，标记由“<”开始，以“>”结尾，中间是标记的名称和属性。标记一般是成对的，数据内容则包括在一对开始标记和结束标记之间。另外，对于不同的标记来说，它们之间常常存在嵌套结构，即某些标记可以嵌套在其他标记之中。下面是一个标记嵌套的例子：

```
<email>
<to> moto00@163.com <./to>
<from>neeye@yeah.net </from>
<data>hello!long no see!</data>
<!-- to、from、data 嵌套在 email 中-->
```



</email>

(2) XML 的标记能够说明数据的意义。

再看看上面嵌套的例子，逐个看看标记的意思，读者大概会说：“这不像一封电子邮件吗？”，对！上面的 XML 标记描述的就是一封电子邮件：email 标记说明这是邮件，to 标记中是收信人的地址，from 标记中是发信人的地址，data 标记中是邮件的内容。因为 XML 的标记可以说明数据的意义（HTML 不能，只能描述数据的表现形式），所以 XML 文件很容易识别和解析，从不断发展的电子商务到尖端的远程机器人控制技术中都有它的身影。

为了更易于理解，读者不妨先看看后面制作拍卖网站将使用的一部分标记，中文标记说明了其中包括的内容，它是使用 XML 标记描述的产品信息：

```
<产品>
<编号>1</编号>
<品牌>摩托罗拉</品牌>
<型号>1699</型号>
<产品介绍>性能良好</产品介绍>
<拍卖结束时间>2001-7-25 12:00:00</拍卖结束时间>
</产品>
```

(3) XML 的标记可以自己定制。

HTML 发展至今，一个最大的缺陷就是标记是固定的，只能描述固定的内容和形式。XML 则不同，它可以自己定制需要的标记。为了实现用 XML 来传输拍卖网站数据库中的产品信息，在本实例中也将定义一系列与产品信息有关的标记，前面用 XML 标记描述产品信息的例子就是其中的一部分。

下面，来看看 XML 文件的结构和语法。



XML 文件的结构和语法

XML 文件的结构可以从逻辑结构和物理结构两个角度来理解：逻辑结构说明 XML 文件中元素的配置，物理结构说明 XML 文件的实际内容。这里主要介绍 XML 文件的逻辑结构，而物理结构在实例 8 中会有详细的说明。

一份 XML 文件的逻辑结构一般由两部分组成：文件头（Prolog）和文件体（Document Elements）。文件头包含该份 XML 文件的说明、格式定义以及应用程序可能要使用的一些信息。文件体的内容则是该文件的元素和具体包含的信息。

在文件头里面，有一些语句是必不可少的，其中最基本的就是 XML 声明语句：

```
<?xml version="1.0" ?>
```




这个语句不仅每个 XML 文件都必须有，而且 W3C（制定 XML 规范的机构）的推荐标准中规定：它必须放在第一行，它的开头“<?xml”必须为小写字母。<?xml version="1.0"?> 语句的意思是：该文件是一个 XML 文件，并且检查的标准是 XML 1.0。

该语句的属性也不只一个，除了 version 是必不可少的以外，同时它还有下面两个可选的属性：

- ✎ standalone: 表示是否要引用外部文件，no 表示要引用，yes 表示不引用。一般可以省略。
- ✎ encoding: 表示使用的字符集，默认的是国际标准 Unicode，使用国家标准 GBK 或 GB2312 代表的简体中文。

例如：

<?xml version="1.0" encoding="GB2312" standalone=yes?>表示允许使用简体中文，不使用外部文件。

在 XML 声明语句的后面，可以加入下面的语句，来导入排版的样式：

```
<?xml-stylesheet href="auction.xsl" type="text/xsl"?>
```

这个语句实际上是一个 PI（Processing Instruction，处理指令），它被加入到文件头中是为了给处理程序和其他应用程序提供处理的相关信息，具体含义在后面将会详述。

文件头还可以包括 XML 文件的数据格式定义。在本实例中，因为要把数据库的数据转化成 XML 数据，所以应该为相应的 XML 数据定义一个数据格式，包括这种 XML 文件由哪些元素组成、这些元素排列的顺序和元素的内容等，一般把这个格式也放在文件头里面。至于这个格式的定义，在后面介绍文档类型 DTD 中将会说明。

接下来是文件体，文件体是 XML 文件存放内容的地方。在这里，内容按标记区分开，标记指明其中包含的内容，多个标记和内容组成了一系列对应用对象的完整描述。

前面在介绍 XML 的基本特点时曾提到过，标记间存在嵌套结构，这里做一下详细说明。

标记与标记间的嵌套结构实际上是一个树型结构。对于整个 XML 文件，有且仅有一个根节点（root），它是所有树中元素的父元素，所有的元素都嵌套在其中。



这里的元素指的是标记的名称，在 XML 文件数据格式的定义中将会定义这些元素，然后作为标记在文件体中使用。

此外，标记的嵌套关系符合现实世界中对象和对象间的包含规则，比如在下面的例子中，CPU 和内存还有各种计算机配件都是计算机的组成部分，所以这些标记都应嵌套在计算机标记中，而计算机就是根节点。

```
<?xml version="1.0" encoding="GB2312"?>  
<计算机>
```



```
<CPU>奔腾三 733</CPU>
<内存>KINGMAX256M</内存>
<主板>华硕 CUSL-2</主板>
<硬盘>昆腾 20G</硬盘>
<显卡>TNT2</显卡>
<光驱>ACER40 速</光驱>
<显示器>美格 17 寸</显示器>
<声卡>创新 SOUNDBLASTER</声卡>
<音箱>创新 PC WORKS</音箱>
<键盘>普通键盘</键盘>
<鼠标>双飞燕 4D+</鼠标>
</计算机>
```



在 XML 中, 重叠标记和交叉标记都属于错误的嵌套。如果把上面的例子改一下, 加入错误的嵌套, 在 IE 中打开, 就会看到 IE 报错的结果。

改变后的嵌套如下:

```
<?xml version="1.0" encoding="GB2312"?>
<计算机>
  <CPU>奔腾三 733</CPU>
  <内存>KINGMAX256M</内存>
  <主板>华硕 CUSL-2<硬盘></主板> //这里<硬盘>标记嵌套发生错误
  昆腾 20G</硬盘>
  <显卡>TNT2</显卡>
  <光驱>ACER40 速</光驱>
  <显示器>美格 17 寸</显示器>
  <声卡>创新 SOUNDBLASTER</声卡>
  <音箱>创新 PC WORKS</音箱>
  <键盘>普通键盘<鼠标></键盘> //这里<鼠标>标记嵌套发生错误
  双飞燕 4D+</鼠标>
</计算机>
```

在 IE 中显示的结果如图 1-1 所示。由于 IE 显示硬盘嵌套的错误后, 就结束了对文件的解析, 所以图 1-1 中只显示出了第一个错误。

除了符合嵌套的规则, 标记还有下面一些使用规则:

(1) 标记必须以 “/” 结尾。空标记是不包含任何内容的标记, 它单独出现, 并在结尾加上 “/”, 例如下面这个空标记的例子:

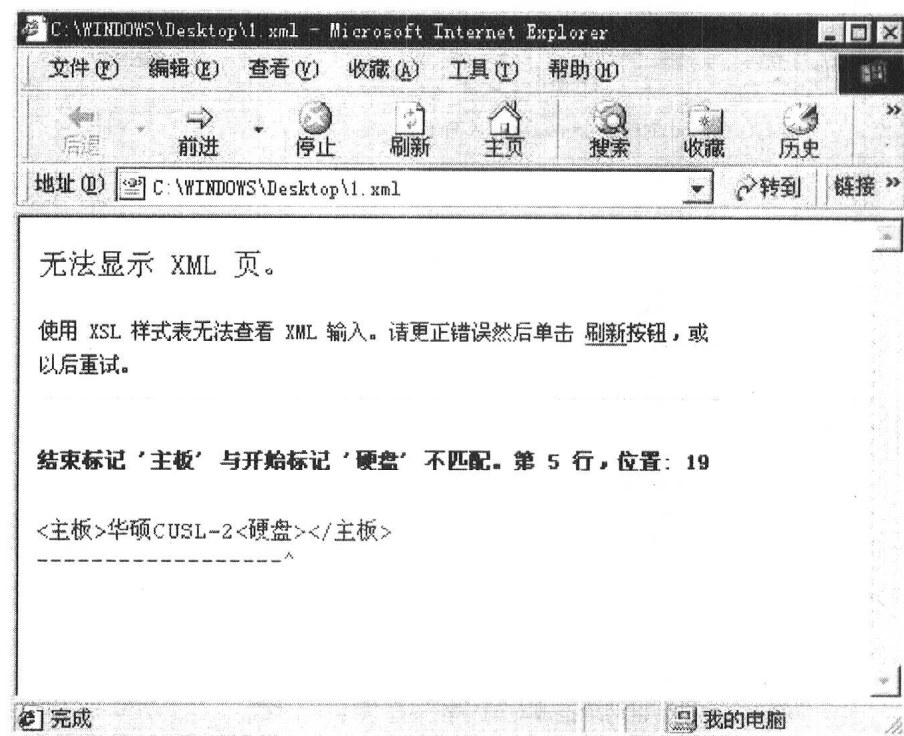


图 1-1 标记嵌套错误后在 IE 中的显示结果

```
<?xml version="1.0" encoding="GB2312"?>
```

```
<电脑>
```

```
<电源/>      //这里是一个空标记
```

```
<CPU>奔腾三 733</CPU>
```

```
<内存>KINGMAX256M</内存>
```

```
      //这里是其他标记暂时省略不写
```

```
</电脑>
```

写成一对标记的例子:

```
<?xml version="1.0" encoding="GB2312"?>
```

```
<电脑>
```

```
<电源><电源/>      //这里是一个空标记
```

```
<CPU>奔腾三 733</CPU>
```

```
<内存>KINGMAX256M</内存>
```

```
      //这里是其他标记暂时省略不写
```

```
</电脑>
```

上面的空标记例子在 IE 中的显示结果如图 1-2 所示。