

IT 培 训 标 准 系 列 教 材

软件程序员系列

ASP.NET

实用案例教程



新东方IT教育 教材研发室
石志国 编著



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



IT 培训标准系列教材 软件程序员系列

ASP.NET 实用案例教程

新东方 IT 教育 教材研发室

石志国 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书主要对 ASP.NET 网页编程做了系统的介绍,本书的特色是以案例为主,以知识点为主线,全书有近 30 个完整的案例和 200 多个基本案例程序。本书对 C# 的编程概念也做了简单的介绍。对 ASP.NET 主要是从其几大常用对象出发,重点介绍了 Web Form 的 HTML Server 控件和 Web Server 控件。本书还介绍了框架类中常用类的使用。着重介绍了 ASP.NET 的 ADO.NET 数据库编程和 ASP.NET 对 XML 的基本操作。最后详细地介绍了 Web Service 的概念和使用方法。因为学习一门语言的主要目的是从事项目开发,所以本书最后一章,从工程规划的角度说明如何开发基于 ASP.NET 的项目。

本书适合作为培训班教材及自学自册,也适合具有一定 WinAPI 与面向对象编程基础和思想的编程人员阅读。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

ASP.NET 实用案例教程/石志国编著. —北京:清华大学出版社,2003.7

(IT 培训标准系列教材,软件程序员系列丛书)

ISBN 7-302-06794-5

I . A . . . II . 石 . . . III . 主页制作—程序设计—技术培训—教材 IV . TP393 . 092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 054513 号

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

<http://www.tup.com.cn>

责任编辑: 李江涛

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.25 字数: 439 千字

版 次: 2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-06794-5/TP·5055

印 数: 0001 ~ 4000

定 价: 32.00 元

丛书特点

本丛书是为人们掌握 IT 实用技能,适应 IT 实际工作的需要出版的。丛书贯彻以下宗旨:

1. IT 职业技能与认证兼顾

- 面向 IT 职位需求选材,重点在四大流行 IT 职位上,包括电脑美术设计师、网络工程师、软件程序员、数据库管理员。为了让读者更加容易了解 IT 职位的需求,搞清楚每个职位所需具备的实用技能,丛书按照职位划分系列,每个系列面向一个职位,每一本图书针对职位内的一种 IT 技能,独立成册。
- 大部分图书都是由新东方 IT 教育资深任课教师编写,符合教师授课需要和学员学习要求;与新东方面向职位的就业课程密切结合,读者也可以作为自学教材和认证的培训的教材。

2. 合理的知识结构顺序与阶梯式案例教学完美结合

- 按照学习规律安排全书写作顺序,从而让读者易于把握住技术的整体框架和学习的脉络。
- 采用新东方阶梯式案例教学法组织案例写作。丛书的例子分为“示例”和“案例”两种类型,通过“示例”理解技术点,从而掌握软件技术;通过“案例”掌握 IT 实用技能,达到胜任 IT 职位要求的目的。通过阶梯式案例的写法,可使读者实现三个方面能力的转变:
 - 技术深度上的转变,从技术入门到职业技能的提高;
 - 专业化的转变,由非专业到专业;
 - 能力上的转变,真正掌握 IT 技能的学习方法。

3. IT 职位的技能需求更新与软件版本更新

软件版本会更新,而软件的应用变化则相对缓慢,IT 职位的需求很难发生根本性变化,当然,软件版本更新也会促进应用和职位技能的新需求。丛书立足于 IT 职位,让图书的软件版本跟着 IT 职位需要走,综合考虑 IT 职位需求与软件版本这两方面因素来更新图书的版本。

最后,希望本丛书能够让广大读者从中获益。

总 序

新东方教育集团董事长 俞敏洪

当今社会是一个需要技能的社会,新东方最初的主要方向就是培训学生英语方面的技能,因为良好的英语技能对于工作、前途都起着非常重要的作用。在过去的几年里,新东方的英语培训取得了长足的发展和辉煌的成就,每年培训几十万学生,并且在全世界建立了十几所分校。大量的新东方学员经过新东方培训后取得了出国深造的资格。但是在世界上除了英语技能,还有许多其他的技能,对提高人们的生活水平和质量起着更加重要的作用,电脑技能就是其中之一。在现代化的技术世界中,电脑已经成为人们生活的一个重要内容。有知识的人离不开英语,但是更离不开电脑,电脑已经成为人们日常学习和工作必不可少的一部分。不可否认,电脑的发展使这个世界更加简单化、条理化、明了化。

新东方一直把为人们谋取更好的工作、更好的生活质量作为目标,所以在英语培训取得了一定的成就以后,新东方一直在思考是否能在电脑方面为学员提供一点帮助,能够像英语一样,经过一定的培训也能让大家获得更好的电脑技能。出于这样的思考,新东方于 1999 年创立了电脑培训部。经过几年的发展,电脑培训部由原来只有 20 多台电脑的小小培训部发展到了现在有数百台电脑的培训中心。在发展过程中,电脑培训部得到了微软、联想、Adobe、Macromedia 等世界著名电脑公司的培训授权。迄今为止,新东方电脑培训已经为社会培训了上万名学员,为众多公司及企事业输送了大量的电脑专业人才,有些人经过新东方电脑培训部的培训,在国外的电脑公司也找到了理想的工作。

提到新东方电脑培训部,首先必须提到的是我的朋友、新东方董事会成员、新东方电脑培训部的创始人王强老师。王强自 1996 年回国创业,力推美语思维教学法,使新东方成千上万的学生在口语方面取得了长足的进步。但王强老师实际上还是一位电脑专家,来新东方以前是美国贝尔传讯研究所的软件工程师,曾在贝尔获得过优秀软件工程师的称号。回国后王强老师尽管转入英语教学领域,但对电脑的热情始终不减,力推电脑培训部的建设,终于在 1999 年使新东方电脑培训部得以成立。

另外一位我要介绍的人是新东方电脑培训部的第一任主任周怀军老师。周怀军在来电脑培训部负责具体业务之前,已经移民加拿大,并在加拿大一家计算机公司找到了一份收入不错的工作。但是他有感于新东方的创业精神,有感于自己想要干一番事业的理念,毅然放弃了在加拿大的职位,放弃了在加拿大和家人团聚的机会,从电脑培训部成立的第一天干起,四年中一直忘我地工作,奠定了电脑培训部发展的基础,确立了电脑培训部的发展思路。正是由于周怀军踏实肯干,对什么事情都勤勤恳恳、认真负责的精神,才使新东方电脑培训部由最初的几十台计算机的规模发展到了现在的几百台计算机的培训中心,学生也由几十人发展到了上万人。由于种种原因,周怀军已经从新东方出去自己创业,我对他的创业十分支持并祝愿他取得更大的成功。当初我就是走上了独立创业的道路,才有了新东方的今天。同时,周怀军依然是新东方电脑培训部的股东,是我很好的朋友,对新东方有着真诚的热爱。

2002年,新东方电脑培训部升级为新东方电脑培训公司,现任公司总经理吴雷老师是我不得不说的另外一位新东方重要人物。吴雷毕业于北京联合大学,是一所不算有名的大学。但吴雷是一位非常聪慧、能干而又吃苦耐劳的人,并且有着很好的商业判断能力。在中国的商业圈凭着自己的智慧取得了很好的成就后,他于1998年进入了世界著名的耶鲁大学商学院深造。1999年,他与新东方另一位著名老师钱永强一起回到新东方,帮助新东方参与了和联想公司合作的谈判,和钱永强一起创建了新东方教育在线 TOL24.COM,正式成为了新东方管理团队的重要成员。2001年,吴雷老师回到耶鲁去完成在商学院未竟的学业,2002年以优异成绩毕业。本来吴雷可以留在北美工作,取得比在国内更丰厚的报酬。但出于对新东方的热爱和对国内商机的独到眼光使他毫不犹豫地回到了中国,再次加入到了新东方火热的事业之中。

经过几年的发展,新东方电脑培训积累了大量的理论和实际操作经验。周怀军老师在两年前就开始把电脑部积累的这些经验编写成了书,把电脑方面从低级到高级各个领域方面的经验汇集成册,我感到非常高兴。新东方在英语方面已经出版了很多的图书,电脑书籍的出版填补了新东方图书出版的一个空白,必将对大家尤其是广大电脑爱好者起到强大而明确的指导作用。如今,吴雷老师更是雄心勃勃,要把新东方的电脑培训和新东方的电脑图书推上一个更高的世界舞台,我感到非常兴奋。也为新东方整个教育集团以胡敏总裁为首的新一代管理团队的战略眼光和雄心壮志而深感欣慰。同时,我要向清华大学出版社表示衷心的感谢。清华大学出版社是全国著名的出版社,敢于与新东方这样的民间机构合作,表明了清华大学出版社的心胸与远见。

每个人都在刻画着自己的人生轨迹,每个人都在寻找着自己的奋斗目标,如果一个人连自己的人生目标都不知道,连自己这辈子应该干些什么都不清楚,那生活就会变得平庸和无聊。一个人明确了自己的人生目标,再用英语和电脑把自己武装起来,那就如虎添翼,在社会中成功的机会就会更高,成功的速度也会更快。英语是使你走向世界的必不可少的工具,电脑是使你管理现代化和接受新思想必不可少的工具。我衷心希望所有看到这篇序言的人,都能够在生活和学习中努力掌握这两项技能,让它们一同伴随着你向人生的终极目标前进!

2003年3月

前 言

每教完一门课程,就有一种冲动把它写出来。一个班的学习好不好,关键在于授课老师,一个好的老师不仅要教知识,还有更重要的两个方面:1. 激起学习学习相关知识的兴趣;2. 言传身教,给学生树立职业责任心的榜样。

写书和教课的过程是一样的,都是需要把一些重要的难懂的知识点,尽可能用简单的话或者案例将原理说清楚。一个好的老师、一本好书可以让学生轻松快乐地学习。相反将使学习惧而远之。

“万事皆有常”,古人说的“入行”就是要找到该行业的规律,这样就算成功了一半。在教学写作的过程中,我喜欢用几行最简单的代码来说明一个原理,尽量地突出单个知识点,力求做到直观。在写书的过程中,案例其实都是课上讲的程序,需要直观一些。这个时候就要借助于抓图软件了,我的书中一般会有大量的插图。根据教育心理学理论:人的视觉最敏感的是动画,然后是图像,最后才是文字。

在我带班结束的时候,我总喜欢给学生唱一首歌,也是我最喜欢的一首歌,就是成龙的《壮志在我胸》——“拍拍身上的灰尘,振作疲惫的精神,远方也许尽是坎坷路,也许要孤孤单单走一程……管那山高水又深,也不能阻挡我奔前程”。在此也送给广大的读者们,一条路只要用心地走到头,不管结果如何,都值得骄傲。

ASP.NET 是微软 .NET 的一门核心技术,也叫 ASP+。从名字上说是 ASP 的升级,但是在内容上做了彻底的更新,大大提高了 ASP 的功能和性能;此外,它在脚本语言上也做了更新。写 ASP 程序,绝大多数都是采用 VBScript,虽然目前 ASP.NET 还没有广泛的使用,但是可以预测,C# 将作为 ASP.NET 的主导脚本语言。本书的部分内容参照了新东方.NET 技术培训班的部分讲义。本书可以作为自学的教材,同时也可以作为大专院校.NET 技术的教材。如果作为教材,笔者可以无偿提供同步配套的幻灯片和授课大纲。E-mail: ShiZhigou@163.net。

由于编写时间短促,本书中可能会有一些疏漏,希望广大读者、新东方学员和教师给予指正,可以发 E-mail 至: books@getjob.com.cn。如果你对我们的详细课程感兴趣,可以访问新东方电脑部的网站: <http://www.getjob.com.cn> 或新东方学校的网站: <http://www.neworiental.com>。本教程中所使用的源代码,皆可从 <http://www.tupwq.net> 网站下载。

第一次到新东方的时候,是 2000 年的上半年,转眼匆匆三年过去了。如果没有广大同事和同学的支持,这些书稿也不可能完成。感谢吴雷、张剑悦、孙亚刚、胡文涛、栗松涛、金悦老师的支持!感谢清华大学出版社李江涛老师的审阅和编辑!同时,祝我带过的所有学员和最广大的读者:前程似锦,一生平安!

新东方电脑教材研发室

石志国

2003 年 5 月

目 录

第 1 章 ASP.NET 简介	1
1.1 .NET 的定义	1
1.2 .NET 框架	2
1.2.1 公共语言运行时(CLR)	2
1.2.2 .NET 服务框架	4
1.2.3 数据访问服务	4
1.3 Web 工作基本原理	5
1.3.1 静态 Web 页	5
1.3.2 动态 Web 页	6
1.3.3 ASP.NET 的历史	9
1.3.4 什么是 ASP.NET	10
1.4 配置 ASP.NET 的运行环境	11
1.4.1 安装 IIS	11
1.4.2 安装 .NET Framework SDK	13
1.4.3 测试 ASP.NET 运行环境	14
1.4.4 SQL Server 的安装	15
第 2 章 C# 基础	20
2.1 C# 特点	20
2.2 使用 C# 进行编程	20
2.2.1 使用 C# 编译器	21
2.2.2 程序的输入和输出	22
2.2.3 命令行参数	23
2.2.4 注释	23
2.2.5 常用的编译选项	24
2.3 变量和常量	25
2.3.1 变量	25
2.3.2 常量	26
2.4 数据类型	26
2.4.1 值类型	27
2.4.2 引用类型	31
2.5 操作符	33
2.5.1 算术操作符	33

2.5.2	赋值操作符	34
2.5.3	逻辑操作符	34
2.6	控制语句	34
2.6.1	分支语句	34
2.6.2	循环语句	37
2.6.3	跳转语句	40
2.7	异常处理	42
2.7.1	try - catch 结构	42
2.7.2	try - finally 结构	43
2.7.3	try - catch - finally 结构	44
2.8	类	45
2.8.1	类的定义	45
2.8.2	类的成员	46
2.8.3	this 关键字	47
2.8.4	成员变量	49
2.8.5	成员常量	50
2.8.6	构造函数和析构函数	50
2.9	常用的几个函数	51
2.9.1	转换函数	51
2.9.2	字符串处理函数	53
第 3 章	ASP.NET 对象	54
3.1	Response 对象	54
3.1.1	向浏览器输出数据(Response.Write)	54
3.1.2	使网页转向(Response.Redirect)	56
3.1.3	停止向浏览器输出数据(Response.End())	57
3.1.4	向浏览器输出文件(Response.WriteFile)	57
3.2	Request 对象	58
3.2.1	从浏览器获取数据	58
3.2.2	利用 QueryString 集合获取数据	60
3.2.3	简化 Request 操作	64
3.3	Application 对象	65
3.3.1	对 Application 对象的理解	65
3.3.2	使用 Application 对象的自定义属性	66
3.3.3	使用 Application 事件	66
3.4	Server 对象	73
3.4.1	对 Server 对象的理解	73
3.4.2	向浏览器输出 HTML 代码	74

3.4.3	取得文件的路径	74
3.5	Session 对象	75
3.5.1	对 Session 的理解	76
3.5.2	利用 Session 的自定义属性保存信息	76
3.5.3	Session 事件	77
3.6	Cookie 集合	81
3.6.1	Cookie 是怎样工作的	82
3.6.2	向浏览器输出 Cookie	83
3.6.3	从浏览器读取 Cookie	84
3.7	global.asax 文件	84
3.8	配置 web.config	87
3.8.1	配置概述	87
3.8.2	配置文件特点	88
3.8.3	配置文件结构	88
第 4 章	Web Form 和服务端控件	91
4.1	Web Form 的编程模型	91
4.1.1	使用 Web Form	91
4.1.2	ASP.NET 页面的处理过程	92
4.1.3	页面的事件	92
4.1.4	页面指示符	93
4.2	HTML Server 控件	93
4.2.1	HTML Server 控件的属性	95
4.2.2	HTML Anchor 控件	96
4.2.3	HTML Image 控件	97
4.2.4	HTML Input 控件	98
4.2.5	HTML InputFile 控件	100
4.2.6	HTML Table 控件	101
4.3	Web Server 控件	103
4.3.1	Web Server 控件的层次	103
4.3.2	文本、标签和图像	104
4.3.3	超级链接、按钮控件、超级链接按钮和图像按钮	105
4.3.4	下拉列表控件和列表控件	109
4.3.5	单选按钮、复选框	112
4.3.6	表格控件	113
4.3.7	Literal 控件、PlaceHolder 控件和 Panel 控件	115
4.3.8	广告栏控件和日历控件	117
4.4	验证控件	120

4.4.1	验证控件简介	120
4.4.2	必须字段验证控件	120
4.4.3	比较验证控件	121
4.4.4	范围验证控件	123
4.4.5	正则表达式匹配验证	124
4.4.6	验证总结控件	125
4.4.7	自定义控件	127
4.5	数据绑定	128
4.6	用户控件	130
第 5 章	使用 .NET 框架类	133
5.1	使用 System.IO	133
5.1.1	对文件进行处理	133
5.1.2	对文件夹进行操作	139
5.2	使用 System.Drawing	144
5.2.1	GDI+ 介绍	145
5.2.2	使用 System.Drawing 画图	145
5.3	使用 System.web	148
5.3.1	System.Web.security	149
5.3.2	使用 System.Web.Mail	150
5.4	使用 System.Net	153
5.4.1	利用域名查找该站点的 IP 地址	154
5.4.2	利用 IP 地址查找该站点的域名	155
第 6 章	使用 ADO.NET 操作数据库	159
6.1	ADO.NET 的结构	159
6.2	.NET 数据提供程序	160
6.2.1	SQL Server .NET 数据提供程序	160
6.2.2	OLE DB .NET 数据提供程序	161
6.2.3	选择 .NET 数据提供程序	161
6.2.4	DataSet 简介	161
6.3	使用 ADO.NET 对象初步	162
6.3.1	使用 Connection 对象	165
6.3.2	使用 Command 对象	166
6.3.3	使用 ExecuteReader 方法	166
6.3.4	使用 ExecuteScalar 方法	171
6.3.5	使用 ExecuteNonQuery 方法	172
6.4	使用 ADO.NET 对象操作数据库	174
6.4.1	使用 DataReader 对象	174

6.4.2	使用 DataAdapter 对象和 DataSet 对象	176
6.4.3	使用 DataView	177
6.5	使用数据控件	178
6.5.1	复习数据绑定	178
6.5.2	使用 Repeater 控件	179
6.5.3	使用 DataList 控件	182
6.5.4	使用 DataGrid 控件	185
6.6	使用 SQL Server 的存储过程	209
第 7 章	ASP.NET 和 XML	212
7.1	XML 简介	212
7.1.1	XML 文件的基本结构	212
7.1.2	System.XML 空间	214
7.1.3	DataSet 的 XML 处理方法	215
7.2	在 ASP.NET 中读取 XML	216
7.2.1	方式一:使用 XML 控件	216
7.2.2	方式二:使用 DOM 技术	217
7.2.3	方式三:使用 DataSet 对象	218
7.2.4	方式四:按文本方式读取	218
7.3	在 ASP.NET 中创建 XML 文档	220
7.3.1	方式一:利用 Dataset 创建	220
7.3.2	方式二:利用 DOM 对象创建	221
7.3.3	方式三:利用文本方式创建	222
7.4	使用 XSD 大纲	224
7.4.1	XSD 大纲的定义	224
7.4.2	编写 XSD 大纲	225
第 8 章	ASP.NET 的 Web 服务	237
8.1	Web Service 简介	237
8.1.1	Web Service 是一种新的平台	238
8.1.2	Web Service 的协议及消息传递	238
8.1.3	Web Service 的接口描述	238
8.2	第一个 Web Service 程序	240
8.2.1	实现 Web 服务	240
8.2.2	测试 Web 服务	241
8.2.3	使用 Web 服务	242
8.3	Web Service 中的数据类型	246
8.4	使用对象和内部对象	251
8.5	使用 SOAP 协议	254

8.5.1 SOAP 的结构	254
8.5.2 定义和处理 SOAP 头条目	255
8.6 使用 Web Service 的数据服务	258
第 9 章 项目研究—— workflow 系统	262
9.1 功能需求	262
9.2 数据库的建立	263
9.3 接口程序的编写	264
9.4 开发文档的编写	273

第 1 章 ASP.NET 简介

本章要点:

本章主要讨论 Web 的基本工作原理, Web 页面在 B/S 结构下的基本运行方式, 并且用了三个最常用的案例来说明。同时介绍了 .NET 框架结构和 ASP.NET 的优点。最后介绍如何配置 ASP.NET 的运行环境。

1.1 .NET 的定义

.NET 作为新一代互联网应用软件和服务战略, 将使微软现有的软件在网络时代不仅适用于传统的个人计算机, 而且能够满足各种新设备的需要。到底什么是 .NET 呢? 微软总裁兼首席执行官 Steve Ballmer 把它定义为: .NET 代表一个集合, 一个环境, 一个可以作为平台支持下一代 Internet 的可编程架构。

.NET 的最终目的就是让用户在任何地方、任何时间, 以及利用任何设备都能访问所需的信息、文件和程序。用户不需要知道这些文件放在什么地方, 只需要发出请求, 然后只管接收就可以了。而所有后台的复杂性是完全屏蔽起来的。

为了实现这些功能, .NET 架构发表以后, 微软便逐步调整其服务器软件的产品线, 将原有的 Server 一一升级更新, 推出了许多新的 Server, 并将这些 Server 整合于 .NET Enterprise Servers 产品线中。

Windows 2000 Server 包含 Advanced Server 和 Datacenter Server。 .NET 架构中, 最重要的革新就属于 Web Services。 Web Services 构架在 Web Server 上, 能够通过 SOAP 与用户端联系, 并帮助用户端完成其提供的服务。在 .NET Framework 中, Web Services 就是架构在 Windows 2000 Servers IIS 5.0 上的。

Exchange 2000 Server 不是单纯的 Email Server, 它更是一套不折不扣的组信息平台。

SQL Server 2000 提供完善数据处理功能。包含数据挖掘、XML 的直接 Internet 支持。目前在 Windows CE 中推出了 SQL Server 2000 Windows CE Edition。

BizTalk Server 2000 用于企业间交换商务信息, 它利用 XML 作为企业内部及企业间文档传输的数据格式, 可以屏蔽平台、操作系统不同的差异, 使商业系统的集成成为可能。

Commerce Server 2000 用于快速创建在线电子商务。

Mobile Information Server 为移动解决方案提供可靠而且具有伸缩性的平台。

1.2 .NET 框架

.NET 框架是一个多语言组件开发和执行环境,它提供了一个跨语言的统一编程环境。.NET 框架的目的是便于开发人员更容易地建立 Web 应用程序和 Web 服务,使得 Internet 上的各应用程序之间可以使用 Web 服务进行沟通。开发人员可以将远端应用程序提供的服务和单机应用程序的服务结合在一起,组成一个应用程序。例如:一个 B2C 的电子商务网站可以按这种方式组成在线交易,使用 Microsoft Passport 服务来验证用户身份,使用合作厂商的信用卡处理服务。从层次上来看,.NET 框架又包括三个主要组成部分:公共语言运行时(CLR: Common Language Runtime)、服务框架(Services Framework)和上层的两类应用模板——传统的 Windows 应用程序模板(Win Forms)和基于 ASP.NET 的面向 Web 的网络应用程序模板(Web Forms 和 Web Services)。其结构如图 1-1 所示。

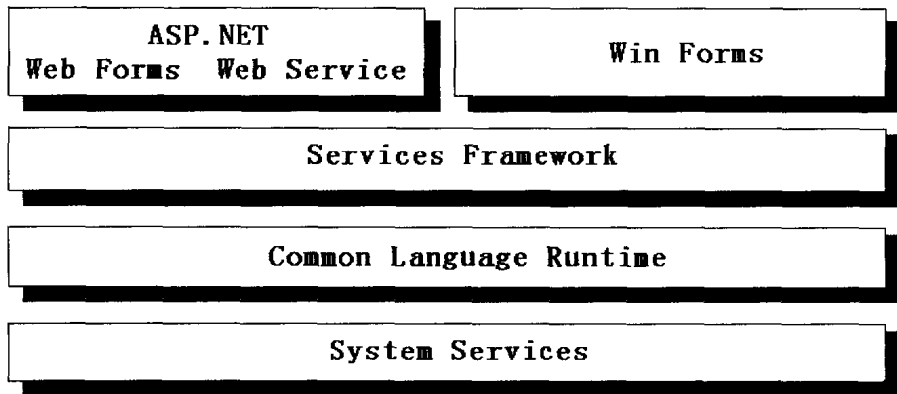


图 1-1 .NET 框架

1.2.1 公共语言运行时(CLR)

.NET 提供了一个运行环境,叫做公共语言运行时(CLR)。CLR 管理代码的执行使开发过程变得更加简单。CLR 是一种受控的执行环境,其功能通过编译器与其他工具共同展现。以“运行时”为目标的代码称为受控代码(Managed Code)。受控代码指向的对象在执行过程中完全被 CLR 所控制。在执行过程中,CLR 提供自动内存管理、调试支持、增强的安全性及与受控代码(如 COM 组件)的互操作性。凡是符合 CLS(公共语言规范)的程序语言(如 C# 和 Visual Basic .NET 等)所开发的程序都可以在任何有 CLR 的操作系统上执行。在某种程度上,CLR 和 Java 的虚拟机有异曲同工之妙。

运行语言特点是交叉语言集成、自描述组件、简单配制和版本化及集成安全服务。

运行语言使用一种新的能表达大部分现代编程语言语义的通用类型系统,通用类型系统定义了一套标准类型及生成新标准的规则。运行语言知道怎样生成、执行这些类型。编译器和解释器使用运行语言服务定义类型、管理对象、进行方法调用,而不是使用工具或特

定于语言的方法。

类型系统的主要设计目的是使多种语言能深度集成。用一种语言所写的代码能继承用另一种语言所写的类的实现,用一种语言所写的代码抛出的异常能被用另一种语言写的代码捕获,像调试和剖析之类的操作会在完全封闭下工作,而不用考虑代码所用的语言。这就意味着编写可重用类库的开发者,不再需要为每一种编程语言或编译器生成一个版本,并且用类库的开发者不再受到为他们使用的编程语言开发的类库的限制。

自描述组件——在 Microsoft .NET 框架已成为可能,这种组件简化了开发和配制,并提高了系统的可靠性。许多由运行语言提供的服务是由元数据及用于补充可执行代码的信息所驱动。因为所有的信息都存储在一起,只有可执行的(代码)才被称为自描述组件。

自描述组件的一个主要优点是,使用它们并不需要其他文件。类的定义不需要单独的头文件;通过检查原数据对类的定义可以从组件自身获得。跨语言或过程边界访问组件并不需要各自的 IDL 文件、类型文件或 proxy/stubs;所必需的信息已存在于元数据之中。为识别开发者请示的服务属性,并不需要展开各自的配制信息。最主要的是,由于元数据是在编译过程中由源代码生成,并与可执行代码存储在一起,它将永远和可执行部分同步。

除了改善对单个组件的配制,Microsoft .NET 框架定义了一个应用程序配制模板,以解决定置应用程序安装和 DLL 版本化(通常被称为“DLL Hell”)这一复杂过程的问题,运行语言提供了支持这个模板的服务。

Microsoft .NET 框架引入了组合体的概念。一个组合体是一组资源和类型,并包括有关这些资源和类型的元数据,也就是被作为一个单元配制的。元数据被称为组合体的名单,它包含像类型和资源表之类能被组合体外看得见的信息,这个名单也包括有关从属关系之类的信息,例如组合体建立时的版本号。开发人员可以指定版本策略,以指示运行语言是否已安装依赖于组合体的最新版本,或装入一个指定版本,或在编译时使用的版本。

某软件组件的多个复制总可以存在于同样的操作系统上。然而,通常说来,只有其中的一个复制能被操作系统注册、调入内存、执行。对系统来说,定位和调入内存的策略是全局性的。.NET Framework Common Language Runtime 增加了所必须的体系架构以支持管理组件定位和调入的每个应用程序策略,这通常被称为并行配制。

组合体可以被一个应用程序私有,或被多个应用程序共享。一个组合体的多个版本可以同时配制在同一台机器上。应用程序配制信息定义了到何处去查找组合体,这样 runtime 就能为同时运行的两个不同的应用程序装入同一组合体的不同版本。这就消除了由组件版本的不兼容性引起的问题,提高了系统整体的稳定性。如果必要,管理员可以为配制时的组合体增加配制信息,例如一个不同的版本策略,但是编译时提供的原始信息永远不会丢失。

因为组合体是自描述的,所以并不需要在系统上进行显式注册。应用程序的配制简单到只需将文件复制到目录中即可(如果为了使应用程序能够运行,必须安装未经组织过的组件的话,情况会稍微复杂一点)。配制信息保存在可被任何文本编辑器编辑的 XML 文件中。

最后,运行语言也提供完整的、普遍深入的安全服务,以确保未经授权的用户不能访问机器上的资源,并且代码不会执行未经允许的动作。这就提高了系统整体的安全性与可靠性。由于运行语言用于装入代码、生成对象、执行方法调用,所以当受控代码装入内存、执行时,运行语言能进行安全检查,强化安全策略。

Microsoft .NET 框架不仅规定代码访问安全,还规定基于角色的安全。通过代码访问安

全机制,开发人员能为应用程序指定完成工作所必须的权限。例如,代码或许需要写文件或访问环境变量的权力。这类信息和有关代码标志的信息是一起存储在配制级上。当代码装入内存及执行方法调用时,运行语言验证是否能给予代码所要求的权限。如果不能,将记录一条安全冲突信息。给予权限的策略,这被称为信任策略,是由系统管理员建立的,并且是建立在关于代码的证据基础之上,比如:代码是谁发布的,是从什么地方获得的,以及在组合体中找到的代码标志和它要求的权限。开发人员可以指定他们显然不需要的权限,以防止其他人恶意使用他们的代码。如果所需要的权限依赖直到运行时刻才会知道的信息,那么就可写入纲领性的安全检查。

除了代码访问安全,运行语言还支持基于角色的安全。基于角色的安全建立同代码访问安全一样的权限模板,只是这些权限是建立在用户的身份之上,而不是建立在代码的标志之上。角色表明了用户所属的类,并且可以在开发和配制阶段定义。给予权限的策略被分配到每个预定义的角色。运行时,用户的身份被确定,代码将代表这个身份运行。运行语言决定用户是哪个角色的成员,然后给予基于这个角色的权限。

1.2.2 .NET 服务框架

在 CLR 之上是服务框架,此框架提供能被任何现代编程语言调用的类。所有的类都遵循一套命名和设计方针,以大大减小开发人员学习上的弯路。

框架包括一套开发人员希望在标准语言库中存在的基类库,例如:集合、输入/输出、字符串及数据类。另外,基类库提供访问操作系统服务如图画、网络、线程、全球化和加密的类。服务框架也包括数据访问类库及开发工具,如调试和剖析服务,能够使用的类。本章没有详细讨论所有的类,将重点放在数据访问类上,因为大多数网络服务需要对数据的访问。当然,可以在 Microsoft .NET Framework SDK 中找到关于服务框架类库的附加信息。

1.2.3 数据访问服务

几乎所有的网络服务都需要查询和更新永久性数据,不论是以简单文件,还是以相关数据库,或是以其他的存储类型存在。为了提供对数据的访问,服务框架包括 ActiveX Data Objects + (ADO.NET)类库。如同名称所暗示的那样,ADO.NET 由 ADO 发展而来。ADO + 被设计用来为基于网络的可扩展的应用程序和服务提供数据访问服务。ADO.NET 为连接的指针风格的数据访问,同时也为更适合于把数据返回到客户端应用程序的无连接的数据模板提供高性能的 API 流。

就像其余几个部分一样,ADO.NET 定义了那些连接数据仓库、对数据仓库发送命令及从中获取结果的类。这些类由受控数据提供者(Managed Data Provider)实现。ADO.NET 中链接和命令对象看上去和 ADO 中的是相同的,并且一个名为 DataReader 的新类提供了通过高性能 API 流获取结果的能力。DataReader 在提供同前向、只读的数据指针方面和 ADO 记录集(RecordSet)是等同的,但是 DataReader 被设计用来最小化内存中生成的对象的数量,以提高性能、避免垃圾积累。在 .NET Framework 中包含了针对 Microsoft SQL Server 的受控数据提供者以及可通过 OLE DB 访问的任何数据仓库。