

数据库应用开发技术丛书

Visual Basic .NET

数据库高级教程

程晓琳
宋苗云 等编著
黄志超



清华大学出版社

数据库应用开发技术丛书

Visual Basic .NET 数据库 高级教程

程晓琳 宋蔚霞 黄志超 等编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

.NET 是微软针对未来互联网推出的一个设计架构。在这个架构中,微软的所有产品和应用都将以网络为中心成为这个架构规范下的一个部分,这些产品和应用包括常见的服务器、设计工具甚至连接应用规范。Visual Basic .NET 作为数据库前端开发的一款非常优秀的工具,它多数变化都以.NET 框架为基础。本书主要介绍 Visual Basic .NET 在数据库设计方面的一些高级专题。这些专题主要包括高级 SQL 语言编程、Visual Basic .NET 与数据库后台产品的连接、数据库操作技术、存储过程高级设计、触发器高级设计、打印与报表高级设计、数据库的复制、备份与恢复、数据格式的转换、数据库安全、开发 N-层数据库应用系统、高级界面开发、帮助文件制作和安装程序制作等技术专题。

本书适合有编程基础,希望自己在 Visual Basic .NET 数据库应用方面知识水平得到提高的读者阅读。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

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

Visual Basic.NET 数据库高级教程/程晓琳 等编著. —北京:清华大学出版社, 2004

(数据库应用开发技术丛书)

ISBN 7-302-08799-7

I. V… II. 程… III. BASIC 语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 054578 号

出 版 者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 客户服务:010-62776969

组稿编辑:孟毅新

文稿编辑:许书明

封面设计:久久度企划

版式设计:康 博

印 刷 者:北京季蜂印刷有限公司

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:26.5 字数:612 千字

版 次:2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-08799-7/TP·6244

印 数:1~5000

定 价:48.00 元(含光盘)

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

前 言

Visual Basic .NET 是著名的数据库前端开发工具之一，其功能非常强大，具有丰富的表格和图形输出功能，实效的精美报表打印功能，语言的易读与灵活性，快速友好的 GUI 开发效率。另一方面微软在 .NET 框架中，采用了新的数据库访问技术 ADO.NET，在 ADO 的基础上，ADO.NET 增加了很多新的特性。

本书的主要特点是通过介绍 Visual Basic .NET 在数据库应用程序开发方面的技术专题，来提升读者在这方面已有的水平。书中的专题都是来自于工程实际开发中常见的一些应用、难点、技巧和经验，具有非常强的实用价值和应用背景。通过技术专题的介绍，将读者领入 Visual Basic .NET 数据库高级应用开发的殿堂。

本书共分为 15 章，各章的主要内容如下：

第 1 章介绍 Visual Basic 在数据库方面的发展和应用。包括 .NET 框架的简单介绍，Visual Basic .NET 与数据库，以及数据库访问对象模型和数据集。

第 2 章重点介绍大型关系数据库方面的知识，从数据库的发展、理论知识，到后台产品和数据库的设计原则，进行系统的介绍。

第 3 章主要介绍高级 SQL 语言编程方面的知识。

第 4 章介绍在 Visual Basic .NET 中如何实现与各种数据库后台产品的连接，包括 ODBC 数据源以及如何在 Visual Basic .NET 中用 ADO .NET 和 ODBC .NET 连接各种数据库。

第 5 章将介绍数据库的操作，包括创建数据库，修改数据库和删除数据库等内容。然后介绍表的操作，包括列的操作，创建和使用约束以及自定义数据类型。在此基础上介绍视图操作和索引操作，包括如何创建索引和全文索引等内容。最后介绍了数据库中特殊数据的处理，主要是 Image 类型数据的处理，通过一个实例来说明处理的过程。

第 6 章介绍存储过程高级设计方面的专题，内容主要包括游标的使用技术、动态执行、存储过程技术以及在 Visual Basic .NET 中创建和调用存储过程。

第 7 章将介绍触发器的基本概念以及触发器的创建、查看、修改和删除方法，然后介绍嵌套、递归触发器、触发器检查、存储系统信息、用触发器维护引用完整性、级联删除触发器和级联更新触发器等内容。最后将会通过一个具体的例子演示触发器的使用方法。

第 8 章主要介绍两个方面的内容，首先介绍打印方面的内容，包括基本的打印和 DataGrid 控件的打印。然后介绍使用报表方面的内容，包括利用 Word、Excel 输出报表以及水晶报表的制作。

第 9 章介绍数据库的复制、备份和恢复。内容包括复制的模型、事务的概念、复制的局限性、复制的类型以及如何进行数据的同步更新。备份内容包括如何创建和管理备份设备，以及怎样备份用户数据库和系统数据库等内容。数据库恢复的内容包括恢复用户数据库和系统数据库。最后将通过一个实例说明在 Visual Basic .NET 中怎样使用 SQLDMO 备

份恢复数据库。

第 10 章介绍在数据库方面的一些文件格式及其相互地转换。首先将介绍文本文件格式，然后介绍 Visual Basic .NET 中如何将数据转化成 XML 格式。最后将介绍在 VB.NET 中如何进行 FoxPro、Access、Excel 和 SQL Server 等数据库之间格式的转换。

第 11 章介绍数据库系统的安全性问题和安全性机制。从数据库的三类安全性问题出发，研究探讨数据库系统的安全性问题的威胁来源以及目前的安全评估标准和措施。

第 12 章首先介绍 MTS 与 COM+，然后介绍设计中的应用体系结构，包括 B/S 体系结构、三-层体系结构以及 N-层体系结构。最后在 Visual Basic .NET 中用一个实例说明如何进行 N-层体系结构的数据库应用程序的开发。

第 13 章通过实例来介绍一些界面特效在 Visual Basic .NET 中的实现。包括系统托盘程序，多窗体程序、多文档窗体程序、Splash 窗体，自画菜单和类 QQ 界面的程序设计。

第 14 章介绍如何进行帮助文件的开发，介绍各种帮助文件的格式，以及相应的阅读器。接着介绍最常用的一些帮助文件的开发工具，最后以 HTML Help WorkShop 介绍如何制作帮助文件，以及在 Visual Basic .NET 的程序中如何调用帮助。

第 15 章介绍安装程序的制作，包括 DLL HELL 相关的内容，如何解决 DLL HELL 问题的内容，.NET 之前的部署，以及.NET 中 XCOPY 部署。通过对一个具体的项目的实例进行打包，介绍应用程序部署的全部过程。最后介绍的是数据库的打包安装。

本书试图给读者营造一个充满动力和生气的气氛，让读者感受到编程的乐趣，其实编程很简单，希望通过本书的学习会使你获得很大的成就感。

由于作者水平有限，且编写时间仓卒，书中难免有疏漏和不足之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

作 者

2004 年 1 月

目 录

第 1 章 Visual Basic .NET 与数据库	1
1.1 .NET 概述	1
1.1.1 ADO.NET 简单介绍	2
1.1.2 ASP.NET 介绍	3
1.1.3 网络服务介绍	3
1.1.4 安全性	4
1.2 Visual Basic .NET 与数据库	4
1.3 Visual Basic .NET 中常用的数据库访问对象模型	5
1.3.1 DAO 数据对象模型	5
1.3.2 ADO.NET 数据库访问对象模型	10
1.4 小结	14
第 2 章 大型关系数据库	15
2.1 概述	15
2.2 数据库技术发展	16
2.2.1 第一代数据库系统——层次、网状数据库系统	16
2.2.2 第二代数据库系统——关系数据库系统	17
2.2.3 新一代数据库技术的研究和发展	19
2.2.4 第三代数据库系统	20
2.2.5 第三代数据库的发展	21
2.2.6 数据库新技术	22
2.3 数据库系统概述	25
2.3.1 数据库的基本术语	25
2.3.2 数据库系统的数据模型	27
2.3.3 关系数据库的数据模型	31
2.3.4 数据库系统结构	35
2.3.5 数据库系统的组成	37
2.3.6 数据库系统的分类	37
2.4 各种数据库后台产品	38
2.4.1 Sybase 数据库	39
2.4.2 SQL Server 数据库	39
2.4.3 Oracle 数据库	41

2.5	关系数据库的设计原则	43
2.5.1	数据库设计一般步骤	43
2.5.2	数据库设计综合实例	44
2.6	小结	47
第 3 章	高级 SQL 语言编程	48
3.1	SQL 语言概述	48
3.1.1	了解 SQL 语言	48
3.1.2	SQL 语言基本成分	49
3.2	利用 SQL Server 学习 SQL 语言	50
3.3	运用 SQL 语言	52
3.3.1	数据定义语言	52
3.3.2	基本的数据操纵语言	54
3.3.3	超越基本的数据操纵语言	59
3.4	高级 T-SQL 语言	65
3.4.1	批和脚本	65
3.4.2	声明局部变量和赋值	67
3.4.3	全局变量	67
3.4.4	流程控制语句	68
3.5.5	注释	70
3.5	查询优化	70
3.5.1	分析问题	70
3.5.2	解决问题	71
3.5.3	实例分析	73
3.6	小结	76
第 4 章	Visual Basic .NET 与后台数据库的连接	77
4.1	ODBC 数据源	77
4.1.1	ODBC 基础	77
4.1.2	注册 ODBC 数据源	78
4.1.3	Visual Basic .NET 中编程连接到 ODBC 数据源	84
4.2	Visual Basic .NET 中用 ADO.NET 和 ODBC.NET 连接各种数据库	85
4.2.1	ADO.NET 和 ODBC.NET	86
4.2.2	数据提供者	86
4.2.3	连接各种数据库	87
4.3	小结	88

第 5 章 数据库操作技术	89
5.1 概述	89
5.1.1 数据库和文件	89
5.1.2 页面	90
5.1.3 盘区	90
5.2 数据库操作	90
5.2.1 创建数据库	90
5.2.2 创建数据库示例	92
5.2.3 设置数据库属性	96
5.2.4 修改数据库的大小	97
5.2.5 删除数据库	100
5.3 表操作	100
5.3.1 列的属性	100
5.3.2 如何创建表	101
5.3.3 添加和删除表中的列	102
5.3.4 创建和使用约束	103
5.3.5 用户自定义数据类型	105
5.4 视图操作	107
5.4.1 创建视图	107
5.4.2 视图的优点与缺点	108
5.4.3 创建视图的实例	109
5.4.4 视图信息的查询	111
5.4.5 视图的修改和删除	111
5.4.6 视图的限制	112
5.5 索引操作	112
5.5.1 索引综述	112
5.5.2 创建索引	113
5.5.3 索引信息的查看和删除索引	118
5.5.4 全文索引	119
5.6 Visual Basic .NET 中进行数据库操作	121
5.7 特殊数据类型处理——存取数据库中的图片	130
5.7.1 界面设计	130
5.7.2 代码设计	132
5.7.3 效果演示	138
5.8 小结	139

第 6 章 存储过程高级设计	140
6.1 概述	140
6.2 游标使用技术	141
6.2.1 游标的使用方法	141
6.2.2 使用游标修改数据	144
6.2.3 游标示例	145
6.3 动态执行	146
6.3.1 如何使用动态执行	146
6.3.2 创建动态执行	147
6.4 创建存储过程	150
6.4.1 系统存储过程	150
6.4.2 创建用户自己的存储过程	154
6.4.3 将消息集成到存储过程	158
6.5 Visual Basic .NET 中创建并调用存储过程	159
6.6 小结	167
第 7 章 触发器高级设计	168
7.1 概述	168
7.1.1 创建触发器	168
7.1.2 修改触发器	171
7.1.3 删除触发器	172
7.2 嵌套、递归和触发器基础	172
7.2.1 嵌套触发器	172
7.2.2 递归触发器	173
7.3 使用触发器加强业务规则	174
7.4 触发器检查	175
7.4.1 通过 SQL Server 企业管理器检查触发器	176
7.4.2 通过查询分析器中检查触发器	176
7.5 存储系统信息	177
7.6 用触发器维护引用完整性	179
7.6.1 触发器和约束	179
7.6.2 用触发器维护引用完整性	179
7.7 级联删除触发器	181
7.8 级联更新触发器	183
7.9 触发器设计实例	184
7.10 小结	188

第 8 章 打印与报表高级设计	189
8.1 打印	189
8.1.1 打印对话框	189
8.1.2 PrintDocument 类	190
8.1.3 打印实例	190
8.2 打印 DataGridView 控件	194
8.2.1 用于打印的 PrintDataGridView 类设计	194
8.2.2 建立数据源	199
8.2.3 示例打印	200
8.3 DataGridView 高级应用	201
8.3.1 DataGridView 的基本结构	202
8.3.2 自定义 DataGridView 控件	202
8.3.3 测试	204
8.4 Visual Basic .NET 中利用 Word、Excel 输出报表	206
8.4.1 建立数据源	206
8.4.2 输出报表到 Word	207
8.4.3 输出报表到 Excel	209
8.5 Visual Basic .NET 中水晶报表的制作	210
8.5.1 CrystalReportViewer 控件	211
8.5.2 加入报表	212
8.5.3 设计报表	216
8.6 小结	217
第 9 章 数据复制、备份与恢复	218
9.1 数据库的复制	218
9.1.1 复制的模型	218
9.1.2 事务	220
9.1.3 复制局限性	221
9.1.4 复制的三种类型	222
9.1.5 数据同步更新	223
9.2 数据库备份	226
9.2.1 备份概述	226
9.2.2 创建备份设备	228
9.2.3 管理备份设备	231
9.2.4 备份数据库	232
9.2.5 调度备份	235
9.2.6 与备份一起运行 DBCC	236

9.2.7 备份系统数据库	236
9.2.8 事务日志	237
9.3 数据库恢复	238
9.3.1 恢复过程概述	238
9.3.2 自动恢复	238
9.3.3 恢复用户数据库	239
9.3.4 恢复系统数据库	242
9.4 Visual Basic .NET 中使用 SQLDMO 备份恢复数据库	244
9.5 小结	250
第 10 章 数据格式的转换	251
10.1 文本文件格式	251
10.2 将数据转化成 XML 格式	255
10.2.1 XML 概述	255
10.2.2 XML 文档	257
10.2.3 将数据转换为 XML 格式	258
10.3 Visual Basic .NET 中将数据转换为 Foxpro、Access、Excel 和 Paradox4.x 格式	263
10.4 SQL Server 与 Access、Excel 的数据转换	267
10.4.1 SQL Server 和 Access 的数据导入导出	267
10.4.2 利用 T-SQL 语句进行导入导出	268
10.4.3 SQL Server 和 Excel 的数据导入导出	269
10.5 小结	270
第 11 章 数据库安全	272
11.1 数据库安全概述	272
11.1.1 数据库的三类安全性问题	272
11.1.2 数据库安全的威胁源	273
11.1.3 数据库安全的评测标准	274
11.2 数据库的安全性机制	275
11.2.1 用户标识和鉴别	275
11.2.2 访问控制	276
11.2.3 视图机制	278
11.2.4 审计	278
11.2.5 数据加密	278
11.3 数据库的其他安全控制机制	279
11.3.1 信息流程控制	279
11.3.2 推论控制	280

11.4	Oracle 数据库的安全性措施	281
11.4.1	用户标识和鉴定	281
11.4.2	授权与检查机制	281
11.4.3	审计技术	283
11.4.4	用户自定义安全性措施	283
11.5	SQL Server 的安全技术	284
11.5.1	账户管理技术	284
11.5.2	许可管理技术	289
11.6	小结	294
第 12 章	开发 N-层数据库应用系统	296
12.1	概述	296
12.2	MTS 与 COM+	297
12.2.1	MTS 概述	297
12.2.2	COM+	298
12.3	应用体系结构	300
12.3.1	B/S 体系结构	301
12.3.2	3-层体系结构	302
12.3.3	Windows DNA	302
12.3.4	N-层体系结构	303
12.4	N-层体系结构数据库应用开发实例	304
12.4.1	建立数据库	304
12.4.2	设计中间件	305
12.4.3	表现层设计	313
12.5	小结	325
第 13 章	高级界面开发	326
13.1	系统托盘程序开发	326
13.2	多窗体程序设计——向导窗体设计	330
13.3	多文档窗体程序设计	334
13.4	构建 Splash 窗体	338
13.4.1	技术背景及实现方案	339
13.4.2	Splash 类库设计	340
13.4.3	Splash 屏幕演示	344
13.4.4	局限性和可扩展性	347
13.5	自画菜单	348
13.5.1	界面设计	348
13.5.2	IconMenuItem 类设计	349

13.5.3	效果演示	352
13.6	类 QQ 界面	353
13.6.1	使用 Access 建立数据库	354
13.6.2	启动窗口界面及代码设计	355
13.6.3	名片信息窗口界面及代码设计	362
13.6.4	添加名片窗口界面及代码设计	368
13.7	小结	371
第 14 章	帮助文件开发	372
14.1	概述	372
14.2	帮助文件格式与阅读器	374
14.2.1	TXT 格式	374
14.2.2	EXE 文件格式	374
14.2.3	HLP 格式	374
14.2.4	HTML 格式和 CHM 格式	375
14.2.5	PDF 格式	375
14.3	帮助文件制作工具介绍	376
14.3.1	HTML Help WorkShop	376
14.3.2	ForeHelp	376
14.3.3	DocToHelp	376
14.3.4	RoboHelp	377
14.4	利用 HTML Help Workshop 制作帮助文件	377
14.4.1	HTML Help Workshop	377
14.4.2	创建帮助项目	378
14.4.3	开发帮助项目	379
14.5	应用程序同帮助文件关联	385
14.6	小结	386
第 15 章	应用程序的部署	387
15.1	概述	387
15.2	应用程序部署	388
15.2.1	DLL HELL	388
15.2.2	如何解决 DLL HELL	388
15.2.3	XCOPY 部署	389
15.3	.NET 之前的部署	389
15.3.1	手动安装	390
15.3.2	定制安装程序	390
15.3.3	Windows Installer	390

15.4	.NET 中的部署	391
15.5	在.NET 中创建应用程序部署	392
15.5.1	示例项目	392
15.5.2	创建安装项目	392
15.5.3	安装编辑器	393
15.5.4	添加文件、项目输出和快捷方式	394
15.5.5	定制用户界面	396
15.5.6	安装测试	398
15.6	数据库的打包安装	400
15.6.1	MSDE 打包	400
15.6.2	自动安装备份数据库数据	401
15.7	小结	404

原书缺页

典型的.NET 体系结构如图 1-1 所示。

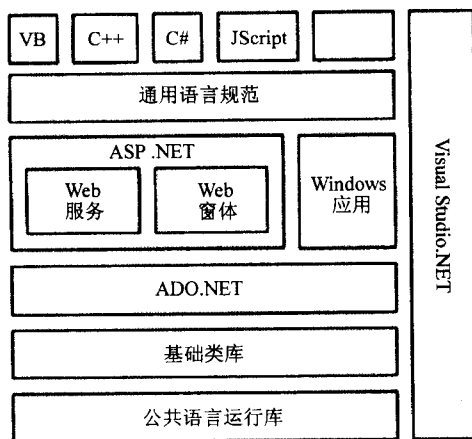


图 1-1 .NET 体系结构

1.1.1 ADO.NET 简单介绍

大部分程序员都已经很熟悉 ADO 了，凡是涉及数据库，无论是大型的 Oracle 还是一个简单的文本文件，都可以使用 ADO 来访问和操作。而在 ASP 中，ADO 的功能发挥得更加淋漓尽致，很多用户甚至认为 ASP 已经完全满足当前需求了，这也是很多用 ASP 编写的基于 B/S 的应用一直存在并且还在发展的原因。也因为这个原因，一些企业和开发者不愿意尝试新的开发工具和连接方式，这也从侧面反映了 ADO 的成功。

然而，微软在 .NET 框架中，还是采用了新的数据库访问技术 ADO.NET，在 ADO 的基础上，ADO.NET 继承的同时修改增加了很多新的特性。

- XML 的支持。几乎可以这样说，整个 .NET 框架就是建立在 XML 的数据结构之上的，各种数据交换几乎全部使用标准的 XML 进行。这里应该注意的一点就是，现在最新推出的数据库，几乎全部支持 XML，也就是说，只要数据格式采用 XML，在 .NET 框架下就可以在整个数字世界畅通无阻。在 ADO.NET 中，可以发现针对 XML 的各种操作支持，比如 XMLReader、XMLWriter 对象等。
- ADO.NET 对数据的操作。ASP 中的 RecordSet 曾经为编程带来速度和简单的双重快感，但是，当数据达到一定程度的时候，这种速度上的快感慢慢就会变成隐痛，因为 RecordSet 的先天不足，当数据量大的时候，明显不符合网络应用的时间要求。因此，ADO.NET 也就出现了。在 ADO.NET 中，再也见不到 RecordSet 的身影，取而代之的是 DataSet。DataSet 类似于一个基于本地的存放于缓存的数据库，针对 DataSet 的操作和一个真正的数据库没有两样。由此可见，在数据操作方面，DataSet 比 RecordSet 有优势是很明显的。而在速度方面，ADO.NET 推出了新的 DataReader，这是个专门用于读取数据的对象，通过这个对象读取数据，其速度可以显著提升，这对于那些只要做简单查询操作或者需要大量数据提取的应用，显然是一个福音。

1.1.2 ASP.NET 介绍

使用 ASP 可以实现现在的大部分功能,但是,不能期望使用 ASP 来实现比对手快的程序和比对手强的服务。当然,也不能期望达到企业的最高效能比。而 ASP.NET 在速度、完全面向对象的可视化编程、控件及代码的重用和缓存的应用方面具有突出的优势。

- 速度问题。由于 ASP.NET 不再直接解释执行,而是首先编译以后再执行,这样,当用户达到一定程度的时候,ASP.NET 程序的性能优势就很快凸现出来。
- 完全面向对象的可视化编程方式。ASP 程序员非常喜欢系统附件的“记事本”,因为他们开发程序不需要任何的特别开发环境,只需要一个可以书写代码的地方就可以。这是简单的优点,也是简单的最大缺点。使用 ASP.NET,依然可以使用最爱的“记事本”,但是,完全面向对象的编程方式和可视化开发环境的提供,使开发速度全面提升。在 ASP 中一个简单数据分页需要非常多的代码,而在 ASP.NET 中,直接使用 DataGrid 控件就可以快速而准确地实现数据分页。在 VS.NET 或者 ASP.NET Web Matrix 开发环境中,这只是意味着一个简单地鼠标拖拉动作。可以说,一个 Visual Basic .NET 程序员熟悉的开发环境和一个 ASP.NET 开发人员看到的开发环境已经没有太大的差别了。
- 控件和代码的重用。当然,最先想到的是 ASP 中的 include 标志,因为这个标志曾经带来了极大的方便。可是,在 ASP.NET 中,include 已经成为新环境编程最不得当的方法,因为在 ASP.NET 中,有如此多的代码重用方式,从简单的 ASCX 到一个 DLL、Web Service 的生成,都可以作为数据重用的最好诠释。
- 缓存的应用。在 ASP.NET 中,从一个页面到一个具体的数据变量,都可以实现缓存。当查看一个 ASP.NET 网站的搜索结果的时候,看到的可能是缓存中的整个页面,这样可以大大加快用户访问网站的速度。

1.1.3 网络服务介绍

在一个庞大的电子商务网站中,怎样实现针对特殊客户计算特殊折扣是一个常见的问题。解决该问题有两种方法,可以写一个函数然后复制到各类程序,或者设计一个大家都可以访问的程序,通过提交客户 ID 给这个程序来计算客户折扣然后返回。显然,应该使用第二种方式,优点很明显,这样折扣计算方式不用担心员工会针对特定客户设计一个特殊折扣,很安全,也不必担心程序会在传播、修改过程出错。可是,这样的一个功能要实现很不简单,因为在这样的一个网站中,一般数据库使用的是 Unix 系统下的 Oracle,网站一部分是使用 Windows 2000,还有一部分使用的是 Linux。最糟糕的是,如果同时有 ASP.NET 程序员和 Perl 程序员,那么必须设计一个大家都可以使用的程序。

这就是网络服务(Web Service)的作用,网络服务为各类程序提供了一个交流和共享各类功能模块的机会,在这里,大家全部使用 XML 格式数据格式交流,大家遵守相同的标