



高等学校计算机科学与技术教材

VB.NET 数据库编程

□ 石志国 刘冀伟 张维存 编著



- 原理与技术的完美结合
- 教学与科研的最新成果
- 语言精炼，实例丰富
- 可操作性强，实用性突出

清华大学出版社



北京交通大学出版社

高等学校计算机科学与技术教材

VB.NET 数据库编程

石志国 刘冀伟 张维存 编著

清华大学出版社

北京交通大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书系统地介绍了 VB.NET 数据库系统编程以及应用系统设计,以项目开发为目标、SQL Server 2005 作为基础、VB.NET 2005/2008 作为开发工具,贯穿各种知识点,介绍各类小程序、项目通用模块与整体项目的设计与开发。

全书分成三个部分共 12 章。第一部分 VB.NET 与数据库开发基础,介绍.NET 应用开发的体系、数据库编程基础以及 SQL Server 2005 开发基础;第二部分 VB.NET 数据库开发进阶,进一步分成 5 个专题详细介绍 ADO.NET、数据绑定、水晶报表、数据图表以及数据 Web 服务;第三部分 VB.NET 数据库项目实例,从项目模块的角度介绍了通用模块设计、学生信息管理系统、旅馆房间管理系统和进销存物流管理系统。

本书可以作为高校及各类培训机构相关课程的教材或参考书。本书提供全书源代码、软件和授课幻灯片等资料,可以从图书支持网站 <http://www.gettop.net> 下载,也可以从出版社网站 <http://press.bjtu.edu.cn> 的下载栏目中下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

VB.NET 数据库编程 / 石志国等编著. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社, 2009.6

(高等学校计算机科学与技术教材)

ISBN 978-7-81123-566-1

I. V… II. 石… III. BASIC 语言-程序设计-高等学校-教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 053552 号

责任编辑:谭文芳

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969 <http://www.tup.com.cn>

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414 <http://press.bjtu.edu.cn>

印刷者:北京东光印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:15 字数:380 千字 附光盘 1 张

版 次:2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-566-1/TP·474

印 数:1~5 000 册 定价:31.00 元(含光盘)

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前言

在 Visual Studio.NET 套件中,最适合开发信息系统的是 VB.NET 和 VC#,两者都基于 .NET Framework 核心库,可使用的类以及调用方法完全一致。从本质上讲,VB.NET 和 VC# 区别只在语法上,使用的类与实现的机制完全一样,VB.NET 的语句都可以和 VC# 互相转换,抛开基本语法,两者是一样的。

1. 内容与结构

VB.NET 是 Visual Studio.NET 开发套件中重要的组成部分,VB 程序员数量曾经超越其他所有语言,居世界第一位。作为 VB 的升级和扩充,VB.NET 的功能大大加强,在目前的开发领域中,VB.NET 依然占据很大的 .NET 开发市场份额。

VB.NET 开发的大部分应用程序中,都涉及数据库的操作,本书以项目开发为目标、SQL Server 2005 作为基础、VB.NET 2005/2008 作为开发工具,贯穿各种知识点,介绍各类小程序、项目通用模块与整体项目的设计与开发。

本书介绍 VB.NET 和数据库的相关知识,并没有对 VB.NET 的基础作介绍,但是这并不妨碍本书是一本“零基础”的图书,所有程序后面都附有“程序解释”,对涉及的难点和重点进行分析。同时对于初学者来讲,也不用把目光过多地局限在一些语法细节上,在整体上把握理解以后,能够在开发实践中使用就算过关了。

全书分成 3 部分共 12 章。第一部分包括 3 章,是基础部分,介绍 VB.NET 调用 SQL 语句操作 Access、SQL Server 数据的方法,每章后面都配有一个短小而综合的例子,在此基础上,可以针对简单的需求,编写一些应用程序。第二部分包括 5 章,从 5 个不同的专题对 ADO.NET、数据绑定、水晶报表、数据报表和数据 Web 服务进行介绍,这些都是数据库应用系统常用的功能。第三部分包括 4 章,先介绍项目的一些通用模块、然后提供了 3 个项目例程,虽然规模不是很大,但是模块化很清楚,读者可以细心研究这些模块与代码。在此基础上,灵活应用到自己编写的应用程序中。

2. 学习方法

学习软件编程有别于大学阶段的其他科目,理想的学习流程我认为应该是这样的 3 个步骤。

(1) 第一遍浏览式看书,从整体上把握书的内容,不用去管代码的细节。软件编程的书一般都会附带光盘,将光盘的代码都运行一遍,具体的程序细节不用去看,如果程序调试不通,也不用太花费时间纠缠。

(2) 第二遍参照书中的一些例子功能,给自己提几个简单的需求,需求不要和书中的例子完全相同,比如做一个闹钟程序、书目管理程序和个人资料管理程序等,带着需求跳跃式地查资料。对于初学者所有的问题,几乎都可以利用“Google.cn”和“Baidu.com”查到答案。

(3) 第三遍看书和调试书的代码,需要深入地对每一个细节进行阅读和调试。

这种学习过程类似英语考试时“阅读理解”的做题思路,先浏览,然后带着问题找答案,

最后再查漏补缺。当然这种方法不一定对所有同学都适用，也不一定是最优的途径，最好能在学习过程中，总结一套适合自己的方法。除了注意学习流程以外，我认为还需要重视一些学习技巧。

(1) 善于积累，积累是进步的唯一途径，“不积跬步，无以至千里”，将自己读懂和调试好的模块，都找个移动硬盘存起来，并写上注释。以后如果用到了，直接拿来使用，如果总是从零开始，任何软件项目都做不好！

(2) 善于调试，程序调试不过去，是非常正常的事。初学者遇到调试不通的程序容易放弃，如果这时放弃了，就放弃了一次进步的机会。调试半个小时和调试三个小时都调试不通，虽然结果是一样的，但是对于自身的提高是不一样的。

(3) 坚持不懈，克服畏难情绪。学习是一个渐进的过程，在上一个台阶之前，可能会长期地徘徊在一个水平上，有时候不仅感觉不到进步，反而会感觉到退步。这个时候，再遇到难题，可能会选择回避和放弃。实际上，可能再坚持一下，就会有质的飞跃了！

(4) 强化时间投入。对于编程的学习，绝大部分人天生的资质都大致相同，谁能进步快，就看谁的方法恰当，谁投入的时间多。如果能一年三百六十五天，花四年的时间投入到某个领域中，就能成为这个领域的绝对专家！

逐步积累，慢慢提高，坚持不懈，用大把的时间去播种，终将会在未来的某一天，会将代码的编写运用自如，收获一个随心所欲的境界！

3. 致谢

首先要感谢的是本书的编辑谭文芳老师，她的支持是本书能顺利出版的关键。感谢几个同学，在本书初稿完成以后，他们从初学者的角度阅读了书稿，并提出了很多修改意见！他们是张圣彦、张晓星和刘旭。

在编写过程中，得到众多老师的指导和帮助。感谢清华大学计算机系林闯教授、尹浩副教授。感谢中国科学院软件研究所卿斯汉研究员和贺也平研究员。感谢北京科技大学王志良教授、徐正光教授和解仑副教授。感谢中央广播电视大学崔林教授，徐孝凯教授、田萧老师和王春风老师。感谢中国软件行业协会邱钦伦高级工程师。

4. 技术支持

本书可以作为高校及各类培训机构相关课程的教材或者教学参考书。本书提供完整的教学幻灯片、软件和源代码以及相关学习资源，将在 <http://www.gettop.net> 或者 <http://press.bjtu.edu.cn> 下载栏目中发布，欢迎访问和下载。

由于作者水平和时间有限，难免出现错误，对于本书的任何问题请使用 E-mail 发送到作者邮箱：shizhiguo@tom.com。

石志国

2009年3月

目 录

第 1 部分 VB.NET 与数据库开发基础

第 1 章 .NET 应用开发概述	3
1.1 软件编程体系简介	3
1.1.1 C/S 结构编程体系	4
1.1.2 B/S 结构编程体系	4
1.2 .NET 应用开发简介	4
1.2.1 .NET 的设计目标	5
1.2.2 .NET 框架组成	5
1.3 VB.NET 简介	6
1.3.1 VB.NET 的发展历程	6
1.3.2 VB.NET 的特点	7
1.4 Visual Studio.NET 开发环境	7
1.4.1 主要功能窗口简介	8
1.4.2 VB.NET 读取 Access 数据库表	9
小结	12
课后习题	12
第 2 章 数据库编程基础	13
2.1 数据库系统简介	13
2.1.1 数据管理的发展过程	13
2.1.2 数据库的发展过程	13
2.1.3 数据库的基本术语	16
2.2 SQL 语言概述	16
2.2.1 数据准备	17
2.2.2 基本 SQL 语句	17
2.2.3 聚合函数	20
2.2.4 分组查询	21
2.2.5 交叉查询	22
2.3 VB.NET 使用 SQL 语句操作数据库初步	22
2.3.1 执行 SQL 查询语句	23
2.3.2 使用 Like 子句实现模糊查询	24
2.3.3 测试 SQL 操作语句	26
2.4 客服留言系统	27

小结	29
课后习题	29
第3章 SQL Server 数据库开发基础	31
3.1 SQL Server 概述与安装	31
3.1.1 SQL Server 的安装	32
3.1.2 测试 VB.NET + SQL Server 的开发平台	35
3.2 SQL Server 的集成环境介绍	37
3.2.1 SQL Server 配置管理器	37
3.2.2 SSMS 集成管理器	38
3.2.3 联机帮助	40
3.3 创建数据库	40
3.3.1 创建数据库	40
3.3.2 删除数据库	42
3.3.3 SQL Server 提供的数据类型	43
3.3.4 创建数据库表	44
3.3.5 修改表结构	45
3.3.6 删除数据库表	45
3.4 数据完整性	46
3.4.1 使用 Identity 属性	46
3.4.2 使用 Uniqueidentifier 类型	47
3.4.3 使用六大约束	48
3.5 VB.NET 读取 SQL Server 数据库	53
3.5.1 VB.NET 查询 SQL Server 数据库表	54
3.5.2 VB.NET 操作 SQL Server 数据库表	55
3.6 SQL Server 存储过程	56
3.6.1 存储过程的概念	56
3.6.2 创建 SQL Server 存储过程	56
3.6.3 密码验证存储过程模块	59
3.7 VB.NET 操作 SQL Server 存储过程	62
3.7.1 调用无输入输出参数存储过程	62
3.7.2 调用带输入输出参数的存储过程	63
3.7.3 通讯录	64
小结	67
课后习题	67

第2部分 VB.NET 数据库开发进阶

第4章 ADO.NET 数据访问接口	71
4.1 数据访问接口技术概述	71
4.1.1 ADO 与 ADO.NET 的关系	72

4.1.2	ADO.NET 的基本结构	72
4.2	ADO.NET 核心组件	73
4.2.1	DataSet	73
4.2.2	数据提供程序	73
4.3	ADO.NET 五个核心对象详解	74
4.3.1	Connection 对象	74
4.3.2	Command 对象	77
4.3.3	DataReader 对象	83
4.3.4	DataAdapter 对象	85
4.3.5	DataSet 对象	93
	小结	97
	课后习题	97
第 5 章	数据绑定与数据控件	99
5.1	数据绑定简介	99
5.2	数据绑定分类	99
5.2.1	简单数据绑定	99
5.2.2	复杂的数据绑定	104
5.3	数据绑定控件 BindingSource	107
5.3.1	使用 BindingSource 控件绑定数据	109
5.3.2	使用 BindingSource 控件筛选和排序	111
5.4	数据控件 DataGridView 详解	112
5.4.1	使用 DataGridView 控制外观显示方式	112
5.4.2	使用 DataGridView 获取数据	116
5.4.3	使用 DataGridView 显示控件	119
	小结	122
	课后习题	122
第 6 章	水晶数据报表设计	124
6.1	水晶报表概述	124
6.1.1	水晶报表数据传递模型	124
6.1.2	使用已有的报表模板	125
6.2	创建自定义报表	126
6.2.1	创建报表模板	126
6.2.2	在工程中添加报表模板	130
6.2.3	报表数据的导出与打印	132
6.3	带统计图表的报表	133
	小结	135
	课后习题	135
第 7 章	数据图表系统开发	136
7.1	VB.NET 数据图表简介	136

7.2	GDI+数据图表系统	136
7.3	dotnetCHARTING 数据图表系统	138
7.3.1	绘制柱状图	138
7.3.2	绘制饼图	144
7.3.3	绘制折线图	144
7.4	ZedGraph 数据图表系统	145
7.4.1	绘制横柱状图	146
7.4.2	绘制竖柱状图	147
7.4.3	绘制实心双线图	149
7.4.4	绘制饼图	150
7.4.5	绘制分段柱状图	152
7.4.6	绘制双线曲线	153
7.5	Word 数据图表生成系统	154
7.5.1	生成 Word 文档	154
7.5.2	生成带图表的 Word 文档	156
	小结	158
	课后习题	159
第 8 章	XML 与数据 Web 服务	160
8.1	XML 技术简介	160
8.1.1	XML 文件	160
8.1.2	使用 DataSet 操作 XML 文件	161
8.2	System.XML 命名空间	162
8.2.1	命名空间中包含的类	163
8.2.2	读取 XML 数据文件	163
8.2.3	操作 XML 数据文件	165
8.3	利用 DOM 操作 XML	166
8.3.1	利用 DOM 读取数据	166
8.3.2	利用 DOM 修改数据	168
8.4	数据 Web 服务	170
8.4.1	读取 Web 服务的数据	170
8.4.2	操作 Web 服务的数据	174
	小结	176
	课后习题	176

第 3 部分 VB.NET 数据库项目实例

第 9 章	数据库项目模块基础	179
9.1	数据库项目通用模块	179
9.1.1	DBConnection 类的设计	179
9.1.2	DBCommand 类的设计	180

9.1.3	DBDataReader 类的设计	182
9.1.4	DBDataTable 类的设计	184
9.2	TreeView 树状列表	185
9.2.1	动态删除列表节点	187
9.2.2	保存为模板	187
9.2.3	读取模板	188
9.2.4	动态读取数据	189
9.3	项目的发布与打包	190
9.3.1	数据库打包	190
9.3.2	VB.NET 程序打包	192
	小结	192
	课后习题	192
第 10 章	学生信息管理系统	193
10.1	学生信息管理系统简介	193
10.2	数据库表结构	194
10.3	重点功能代码	196
10.3.1	验证码函数	196
10.3.2	数据库操作函数	196
10.3.3	用户管理类	198
	小结	200
	课后习题	201
第 11 章	旅馆房间管理系统	202
11.1	旅馆房间管理系统简介	202
11.2	数据库表结构	204
11.3	重点功能代码	205
11.3.1	加密函数	206
11.3.2	数据绑定函数	206
11.3.3	登录处理类	209
11.3.4	TreeView 节点处理函数	211
	小结	212
	课后习题	212
第 12 章	进销存物流管理系统	213
12.1	进销存物流管理系统简介	213
12.2	数据库表结构	215
12.3	重点功能代码	217
12.3.1	权限管理系统	218
12.3.2	订单添加模块	219
12.3.3	订单修改模块	220
12.3.4	订单查找和删除模块	222

小结	224
课后习题	224
附录 A 部分习题参考答案	225
参考文献	227

第 1 部分

VB.NET 与数据库开发基础

1

- ☒ 第 1 章 .NET 应用开发概述
- ☒ 第 2 章 数据库编程基础
- ☒ 第 3 章 SQL Server 数据库开发基础

第 1 章 .NET 应用开发概述

本章要点:

- 介绍软件开发体系以及.NET 在其中的位置
- 介绍.NET 应用开发框架以及 VB.NET 概况
- 介绍 VB.NET 开发环境
- 使用 VB.NET 开发简单的数据库应用程序

1.1 软件编程体系简介

目前在应用开发领域中，主要分成两大编程体系，一种是基于浏览器的 B/S (Browser/Server, 浏览器-服务器) 结构，另一种是 C/S (Client/Server, 客户-服务器) 结构。应用程序开发体系如图 1-1 所示。

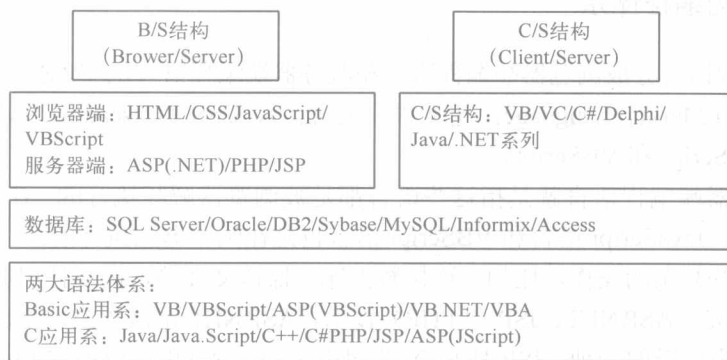


图 1-1 应用程序开发体系

开发基于 C/S 结构项目，传统的开发环境有 VB, VC 和 Delphi 等，随着 Java 体系和.NET 体系的普及，目前更流行 .NET 编程体系和 Java 编程体系。

开发基于 B/S 结构项目，目前主要采用三种服务器端语言：JSP (Java Server Pages)、PHP (Personal Home Page) 和 ASP.NET。这三种语言构成三种常用应用开发组合：JSP+Oracle 体系、PHP+MySQL 体系和 ASP.NET+SQL Server 体系。

软件开发涉及的语言虽然很多，但学习起来也是有规律可寻的。图 1-1 最下面的方框将目前常用的开发语言分成两大语系：Basic 语系和 C 语系，语系中的语言所有的流程控制语句都是一样的，常用的函数也大同小异。所以只要精通其中任何一门语言，该语系中的其他语言也就比较容易掌握了。

1.1.1 C/S 结构编程体系

2000 年以前, C/S 结构占据开发领域的主流, 随着 B/S 结构的发展, C/S 结构主流地位已经逐步被 B/S 结构取代, 目前在整个开发领域中, C/S 结构的应用大概能占到 40% 的份额。C/S 结构应用程序的最大特点在于每个用户端需要安装程序, 所有用户端程序和中心服务器进行信息交互。这种结构的优点是用户端程序一致, 比较方便控制, 服务器端和用户本地的数据很容易进行交互, 通信速度比较快, 缺点是每个用户都需要安装客户端, 比较繁琐, 而且不能很好地跨操作系统平台。

C/S 结构通常适用于具有固定的用户端或少量的用户端, 并对安全性要求比较高的应用。比如: 银行信息管理系统、邮局信息管理系统和飞机票火车票售票系统, 等等。

传统的 C/S 结构通常使用 Power Builder、Delphi、Visual Basic、Visual C++、JBuilder 作为开发环境, 使用 SQL Server、Oracle 或者 DB2 作为数据库支持。随着时间的发展和版本的更新, 目前主流的 C/S 开发环境开始向 .NET 和 Java 两大主流体系转变, 目前大部分 C/S 结构应用都使用 VB.NET、VC#.NET 和 Java 开发, VB.NET 和 VC#.NET 只是描述的语言不一样, 设计思想和开发环境全部一样, 因此只要掌握其中一个, 就可以满足开发要求了。

VB.NET 是从 Visual Basic 发展而来的, Visual Basic 曾经具有开发领域世界第一的程序员数量, 因此非常多的 C/S 应用采用 VB.NET 开发环境。

1.1.2 B/S 结构编程体系

B/S 结构编程语言分成浏览器端编程语言和服务端编程语言。浏览器端编程语言包括: HTML (Hypertext Markup Language, 超文本标记语言)、CSS (Cascading Style Sheets, 层叠样式表单)、JavaScript 和 VBScript。

所谓的浏览器端编程语言就是指这些语言都是被浏览器解释执行的。HTML 和 CSS 是由浏览器解释的, JavaScript 语言和 VBScript 语言也是在浏览器上执行的。

为了实现一些复杂的操作, 比如: 连接数据库、操作文件等, 需要使用服务器端编程语言。目前主要是 3P (ASP.NET、JSP 和 PHP) 技术。ASP.NET 是微软公司推出的, 在这三种语言中是用得最为广泛的一种。JSP 是 SUN 公司推出的, 是 J2EE (Java 2 Enterprise Edition, Java 2 企业版) 十三种核心技术中重要的一种。PHP 在 1999 年的下半年和 2000 年用得非常广泛, 因为 Linux+PHP+MySQL (一种中小型数据库管理系统) 构成全免费的而且非常稳定的应用平台, 这三种语言是目前应用开发体系的主流。

数据库支持是必须的, 目前应用领域的数据库系统全部采用关系型数据库 (Relation Database Management System, RDBMS)。在企业级的开发领域中, 目前主要采用三大厂商的数据库关系系统: 微软公司的 SQL Server、Oracle 公司的 Oracle 和 IBM 公司的 DB2。

1.2 .NET 应用开发简介

微软前总裁兼首席执行官 Steve Ballmer 给 .NET 下的定义为: “.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 的可编程结构。”即 .NET = 新平台 + 标准协

议 + 统一开发工具。

1.2.1 .NET 的设计目标

.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，然后接收即可，而所有后台的复杂性是完全屏蔽起来的。.NET 致力将手机、浏览器和门户应用程序集成到一起，形成一个统一的开发环境，其战略结构如图 1-2 所示。

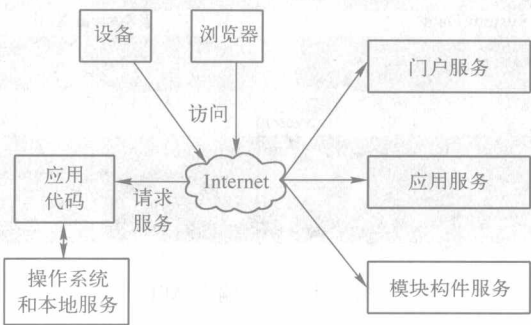


图 1-2 .NET 的战略结构

1.2.2 .NET 框架组成

从组成上讲，.NET 框架(.NET Framework)具有两个主要组件：公共语言运行库(Common Language Library)和.NET Framework 类库。公共语言运行库是.NET Framework 的基础。.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。

从层次上讲，.NET 框架包括三个主要组成部分：公共语言运行时(Common Language Runtime, CLR)、服务框架(Services Framework)和两类应用模板，即传统的 Windows 应用程序模板(Win Forms)和基于 ASP.NET 的面向 Web 的应用程序模板(Web Forms 和 Web Services)。 .NET 框架结构如图 1-3 所示。

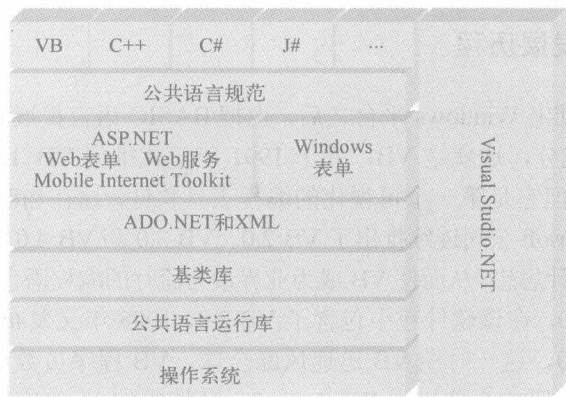


图 1-3 .NET 框架结构

.NET 框架提供统一的编程模式，不论是 VB.NET、ASP.NET、C# 还是 .NET Web 服务都是用一样的 API，统一编程 API 如图 1-4 所示。

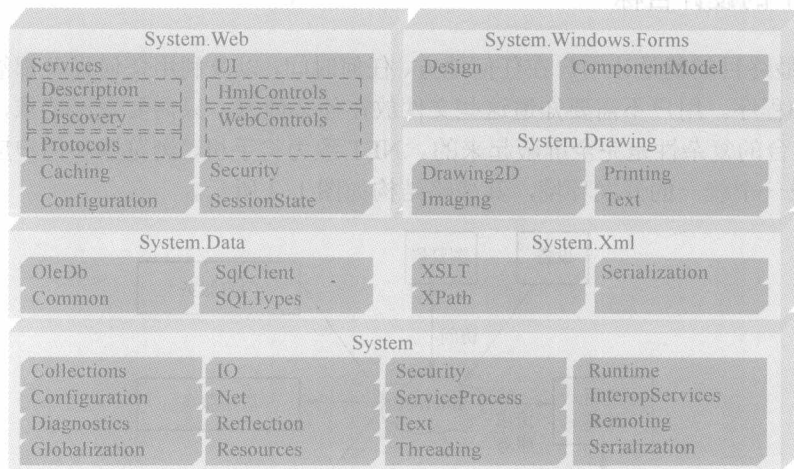


图 1-4 统一编程 API

公共语言运行时 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 虚拟机的原理基本一致。

1.3 VB.NET 简介

VB.NET 是 Microsoft 公司 Visual Studio.NET 可视化应用开发套件中一个重要成员，前身是 Visual Basic (VB)，VB 是在 BASIC 语言的基础上，加上面向对象和可视化的语言成分发展起来的。

1.3.1 VB.NET 的发展历程

Microsoft 公司在推出 Windows 平台之后，也把 BASIC 语言扩展到 Windows 平台下，并增加了可视化编程的成分，这就是 VB，并于 1991 年正式推出 VB 1.0 版本，其功能相对较少，也有一定的缺陷，但它是第一个可视化的编程工具软件，这在当时业界引起了很大轰动。接下来的 4 年中，Microsoft 公司连续推出了 VB 2.0、VB 3.0 和 VB 4.0 版本，并从 VB 4.0 开始引入面向对象的程序设计思想，从而使 VB 成为业界最为流行的编程语言之一。1997 年 Microsoft 发布了 Visual Studio 1.0，在该软件包中包含了 VB 5.0，1998 年又发布了 Visual Studio 98，在该软件中包含了 VB 6.0，这一时期 VB 迅速风靡全球，VB 程序员数量全球第一。

VB 5.0 以前的各个版本主要用于 Windows 3.x 环境中的 16 位应用程序开发。VB 5.0 版本则是一个 32 位应用程序开发工具，可运行在 Windows 环境中。2000 年推出了 VB.NET 测