

# C#与Sybase

## 数据库移动应用开发指南

林胜利 路宗强 吴晓华 编著

- 摒弃面面俱到的知识体系讲解,直接剖析实用的核心技术,并通过实例加以分析、诠释
- 在理论讲解上,注重广度的同时,也兼顾对重要、实用知识点的深度阐述
- 选取当前流行、热门的C#语言,让读者在掌握技术的同时,也贴近了实际
- 本书涉及的移动技术,向读者呈现了一个完整的移动数据库应用开发解决方案

TP312/2555

2007

# C#与 Sybase 数据库 移动应用开发指南

林胜利 路宗强 吴晓华 编著

**中国铁道出版社**  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

---

## 内 容 简 介

本书由浅入深地讲解了有关基于.NET Compact Framework 开发 Pocket PC 应用的相关技术知识。这些技术知识是基于.NET Compact Framework 开发移动应用的关键技术,也是核心技术。通过对这些知识的学习,读者能够很容易地掌握开发基于.NET Compact Framework 的移动应用程序,并且本书选取了当前最为流行、热门的 C#语言作为开发语言,以增强读者的学习兴趣与热情。在讲解完上面的基础知识之后,本书又细致地讲解了有关通过.NET Compact Framework 与 Sybase Anywhere Studio 开发移动数据库应用的相关技术知识。这些技术知识都是当前移动开发领域非常前卫的技术,而且在对每一个重要知识点的讲解过程中,书中都配备了相应的代码实例加以说明。

本书适合于所有想从事基于.NET Compact Framework (C#) 与 Sybase Anywhere Studio 进行移动应用与移动应用数据库开发的人员阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

C#与 Sybase 数据库移动应用开发指南/林胜利, 路宗强,  
吴晓华编著. —北京: 中国铁道出版社, 2007. 6  
ISBN 978-7-113-08014-3

I. C... II. ①林...②路...③吴... III. C 语言—程序设计  
IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 092409 号

书 名: C#与 Sybase 数据库移动应用开发指南

作 者: 林胜利 路宗强 吴晓华

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 严晓舟 荆 波

责任编辑: 荆 波 张国成

封面设计: 高 洋

印 刷: 北京市彩桥印刷有限责任公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 27.25 字数: 637 千

版 本: 2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~4 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-08014-3/TP·2390

定 价: 45.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社计算机图书批销部调换。

# 前言

.NET Compact Framework 是由 Microsoft 公司推出的专用于资源受限设备应用开发的技术架构体系。它是 .NET Framework 的精简版,但是它也有自身独特的东西。.NET Compact Framework 与 .NET Framework 的关系和 J2ME 与 J2EE 的关系极为相似。C# 语言的语法与编程风格和 Java 语言的语法与编程方式也极为相似。因此对于 Java 程序员出身又想涉及 .NET Compact Framework C# 应用开发领域的的朋友来说,这是一个极好的信息。

J2ME 用于开发基于 Java 技术平台的资源受限设备应用,最为常见的就是 Java 手机应用开发。而 .NET Compact Framework 则用于基于 Windows CE 操作系统的资源受限设备应用开发,最为常见的是 Pocket PC 或者 Smart Phone 移动应用开发。二者可谓各有千秋。

对于 .NET Compact Framework 应用开发而言,微软提供了多种开发语言,供开发人员选择,例如 VB、VC、C# 等。而 C# 作为 .NET Compact Framework 应用开发的优选语言,以其精炼、高效的特点赢得了广大开发人员的青睐。本书正是考虑了这一实际情况,采用了业内非常流行的 C# 语言作为 .NET Compact Framework 应用开发的工具语言,向读者阐述有关 .NET Compact Framework 移动应用开发的精要技术知识。

本书没有面面俱到地讲解 .NET Compact Framework 技术体系的详细概念,而是将重点放在那些实用性强、应用频率高的开发技术要点上。例如网络编程一章,并没有介绍网络概念,也没有过多地介绍 .NET Compact Framework 中有关网络开发的概念,而是重点讲解了我们平时经常用到的网络开发技术,又如红外线网络编程技术,Socket 网络编程技术以及互联网应用开发编程技术等。这样读者就可以根据这一章所讲解的内容快速地掌握有关 .NET Compact Framework 网络应用开发的技术要点,而不必花费过多的精力去理解一些概念性的东西。

本书从知识结构的角度的分为两个部分:C# 移动应用开发篇与移动数据库程序设计篇。C# 移动应用开发篇部分主要讲解了基于 .NET Compact Framework 平台与 C# 语言开发 Pocket PC 移动应用的相关技术知识。考虑到移动数据库技术在当今移动应用开发领域所扮演的重要角色以及热度,本书在移动数据库程序设计篇部分,讲解了目前全球最大的移动数据库产品提供商 Sybase 公司的移动数据库开发技术。其中涵盖了目前前卫的移动数据库应用开发技术,例如移动数据库同步技术等。移动数据库开发技术可以说在 .NET Compact Framework 移动应用开发中起到了不可替代的作用,这也是传统数据库系统应用开发的一个外延,许多开发理念与技术积累几乎完全可以移植到移动数据库应用开发领域。这是移动数据库技术得以迅猛发展的关键因素。

本书在内容组织上,各个章节都务求循序渐进,由易入难,由浅及深。在内容讲解上,务求重点突出,详略得当。在对知识点的讲解上,主要通过具体的实例加以分析、诠释,使读者能够从直观上掌握所学要点,并能快速地应用到日常的应用开发中。

本书主要面对移动应用开发爱好者,以及从事基于 Microsoft Windows CE 系统进行移动应用开发的技术人员。

## 编写团队

本书由林胜利、路宗强、吴晓华编著，感谢在本书的写作过程中给予我们极大支持与鼓励的公司同事。在本书的写作过程中，连旦晖与王立冬工程师给予了许多建设性的建议，使本书所涵盖的知识更加全面、系统。另外刘华军、陈铁路、刘文彬、徐军华、毕晓冬、李艳崑、宋双锐、吕健、李乐、于永梅、赵沛星、吴雅莉、吴小华、孟海利等同志参与了本书部分章节的校对与编排工作，进一步修正、完善了本书的内容，在此一并致谢！

## 同编写者联系方式

书中若有不当之处，敬请读者批评指正。编者的 E-mail 地址是：lsl\_wkr@yeah.net。欢迎读者来信指正。

编者

2007 年 4 月

# 目 录

|                        |   |
|------------------------|---|
| 第 0 章 技术简介与前景展望 .....  | 1 |
| 0-1 移动应用开发技术简介 .....   | 1 |
| 0-2 移动应用开发技术的价值 .....  | 1 |
| 0-3 移动应用开发技术市场展望 ..... | 3 |
| 0-4 本书目标 .....         | 4 |

## Part 1 C#移动应用开发篇

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 第 1 章 初探 .NET Compact Framework .....                   | 9  |
| 1-1 .NET Framework 简介 .....                             | 9  |
| 1-1-1 公共语言运行库的功能 .....                                  | 10 |
| 1-1-2 .NET Framework 类库 .....                           | 10 |
| 1-2 .NET Compact Framework 介绍 .....                     | 11 |
| 1-2-1 .NET Compact Framework 结构 .....                   | 11 |
| 1-2-2 .NET Compact Framework 与 .NET Framework 的关系 ..... | 12 |
| 1-2-3 .NET Compact Framework 应用开发与 Visual Studio .....  | 13 |
| 1-2-4 .NET Compact Framework 支持的设备和平台 .....             | 13 |
| 本章小结 .....                                              | 14 |
| 第 2 章 C#语言快速入门 .....                                    | 15 |
| 2-1 C#语言概述 .....                                        | 15 |
| 2-2 C#语法 .....                                          | 15 |
| 2-2-1 C#关键字 .....                                       | 15 |
| 2-2-2 C#运算符 .....                                       | 16 |
| 2-2-3 C#预处理器指令 .....                                    | 17 |
| 2-2-4 C#常用术语 .....                                      | 18 |
| 2-2-5 C#中的指针 .....                                      | 20 |
| 2-3 C#编程 .....                                          | 21 |
| 2-3-1 C#应用程序中的入口方法 .....                                | 21 |
| 2-3-2 C#中的数组 .....                                      | 22 |
| 2-3-3 C#中的表达式 .....                                     | 23 |
| 2-3-4 处理 C#中的字符串 .....                                  | 24 |
| 2-3-5 委托 (Delegate) .....                               | 28 |
| 2-3-6 C#中的事件 .....                                      | 30 |
| 2-3-7 迭代器 .....                                         | 30 |
| 2-3-8 C#中的集合类 .....                                     | 32 |
| 2-3-9 异常和异常处理 .....                                     | 34 |
| 本章小结 .....                                              | 43 |

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 第 3 章 .NET CF 内存管理与性能 .....                       | 45 |
| 3-1 .NET Compact Framework 中的内存管理 .....           | 45 |
| 3-1-1 移动设备与内存 .....                               | 45 |
| 3-1-2 .NET Compact Framework 应用对内存的使用 .....       | 45 |
| 3-1-3 .NET Compact Framework 与内存管理 .....          | 46 |
| 3-1-4 内存回收的关键技术 .....                             | 48 |
| 3-2 内存管理与性能 .....                                 | 55 |
| 3-2-1 节省内存开销的基础编程考虑 .....                         | 55 |
| 3-2-2 节省内存开销的高级编程考虑 .....                         | 57 |
| 3-3 提升 .NET Compact Framework 应用性能 .....          | 58 |
| 3-3-1 数据包装与反包装 .....                              | 58 |
| 3-3-2 析构函数的使用 .....                               | 58 |
| 本章小结 .....                                        | 59 |
| 第 4 章 C#移动应用开发初步 .....                            | 60 |
| 4-1 MS Visual Studio 2005 与移动应用开发 .....           | 60 |
| 4-1-1 安装 MS Visual Studio 2005 .....              | 60 |
| 4-1-2 安装 Windows Mobile 5.0 Pocket PC SDK .....   | 62 |
| 4-1-3 配置 Windows Mobile 5.0 Pocket PC 仿真器上网 ..... | 63 |
| 4-2 创建移动应用程序 .....                                | 66 |
| 4-2-1 创建智能设备窗体应用 .....                            | 66 |
| 4-2-2 创建移动应用类库 .....                              | 70 |
| 4-3 Pocket PC 窗体应用中的系统控件 .....                    | 73 |
| 4-3-1 Pocket PC 应用中的通用控件 .....                    | 73 |
| 4-3-2 Pocket PC 应用中的容器控件 .....                    | 79 |
| 4-3-3 Pocket PC 应用中的菜单与工具条控件 .....                | 81 |
| 4-3-4 Pocket PC 应用中的数据控件 .....                    | 83 |
| 4-3-5 Pocket PC 应用中的对话框控件 .....                   | 84 |
| 4-4 调试 Pocket PC 移动应用 .....                       | 85 |
| 4-4-1 断点 .....                                    | 85 |
| 4-4-2 调试 .....                                    | 86 |
| 本章小结 .....                                        | 87 |
| 第 5 章 Pocket PC 移动应用图形编程 .....                    | 88 |
| 5-1 移动设备应用与位图 .....                               | 88 |
| 5-1-1 创建位图对象与绘制位图 .....                           | 88 |
| 5-1-2 使用 PictureBox 控件显示位图 .....                  | 91 |
| 5-1-3 复制位图 .....                                  | 92 |
| 5-1-4 实现位图缩放 .....                                | 93 |
| 5-1-5 设置窗体背景图像 .....                              | 93 |

|                                                       |            |
|-------------------------------------------------------|------------|
| 5-2 移动设备应用 C#绘图高级技术.....                              | 94         |
| 5-2-1 绘制透明图像.....                                     | 95         |
| 5-2-2 双缓冲绘制位图.....                                    | 96         |
| 5-3 用 XrossOne 软件包扩展绘图功能.....                         | 98         |
| 5-3-1 XrossOne 软件包简介.....                             | 98         |
| 5-3-2 XrossOne 软件包中的 API.....                         | 99         |
| 5-3-3 XrossOne 编程实例.....                              | 102        |
| 本章小结.....                                             | 109        |
| <b>第 6 章 移动设备应用 XML 编程.....</b>                       | <b>110</b> |
| 6-1 通过 .NET Compact Framework 核心类创建 XML.....          | 110        |
| 6-1-1 通过 XmlWriter 核心类创建 XML.....                     | 110        |
| 6-1-2 通过 XmlTextWriter 核心类创建 XML.....                 | 118        |
| 6-2 通过 .NET Compact Framework 核心类读取 XML.....          | 122        |
| 6-2-1 通过 XmlReader 核心类读取 XML.....                     | 122        |
| 6-2-2 XmlReader 核心类的典型应用.....                         | 132        |
| 6-2-3 通过 XmlTextReader 与 XmlNodeReader 核心类读取 XML..... | 137        |
| 6-3 通过 XmlSerializer 核心类序列化/反序列化对象与 XML.....          | 144        |
| 本章小结.....                                             | 147        |
| <b>第 7 章 C#移动设备多线程编程.....</b>                         | <b>148</b> |
| 7-1 C#中的多线程.....                                      | 148        |
| 7-1-1 线程的创建与启动.....                                   | 149        |
| 7-1-2 悬挂线程.....                                       | 150        |
| 7-1-3 终止线程.....                                       | 151        |
| 7-2 线程同步.....                                         | 153        |
| 7-2-1 Lock 关键字与同步.....                                | 153        |
| 7-2-2 同步事件.....                                       | 154        |
| 7-2-3 互斥量与同步.....                                     | 156        |
| 7-3 Timer 线程.....                                     | 157        |
| 7-4 线程与 UI.....                                       | 158        |
| 本章小结.....                                             | 163        |
| <b>第 8 章 C#移动应用网络编程.....</b>                          | <b>164</b> |
| 8-1 红外线网络编程.....                                      | 164        |
| 8-1-1 .NET Compact Framework 红外线 API.....             | 164        |
| 8-1-2 创建红外线文件传输服务器.....                               | 171        |
| 8-1-3 创建红外线文件传输客户端.....                               | 173        |
| 8-2 Socket 网络编程.....                                  | 175        |
| 8-2-1 .NET Compact Framework 中 Socket API.....        | 175        |
| 8-2-2 创建 Socket 网络通信实例.....                           | 182        |



|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 8-3 Web 编程.....                             | 184 |
| 8-3-1 .NET Compact Framework Web 编程核心类..... | 184 |
| 8-3-2 Web 编程实例.....                         | 188 |
| 8-3-3 使用代理发送 HTTP 请求实例.....                 | 190 |
| 本章小结.....                                   | 191 |
| 第 9 章 Pocket PC WebService 编程.....          | 192 |
| 9-1 WebService 技术.....                      | 192 |
| 9-1-1 WebService 技术简介.....                  | 192 |
| 9-1-2 移动设备 Web Service 客户端.....             | 193 |
| 9-1-3 .NET CF 中的 Web Service API.....       | 194 |
| 9-2 Web 服务描述语言工具.....                       | 197 |
| 9-2-1 WSDL 用法.....                          | 197 |
| 9-2-2 Web 服务描述语言工具应用实例.....                 | 199 |
| 9-3 创建 Web Service Pocket PC 客户端应用.....     | 209 |
| 9-3-1 全球天气信息 Web Service 客户端类.....          | 209 |
| 9-3-2 纳斯达克股票报价 Web Service 客户端类.....        | 217 |
| 本章小结.....                                   | 222 |

## Part 2 移动数据库程序设计篇

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 第 10 章 ASA 移动数据库与系统对象.....   | 225 |
| 10-1 Sybase ASA 介绍.....      | 225 |
| 10-2 安装移动数据库开发软件环境.....      | 226 |
| 10-3 发布 ASA 到 Pocket PC..... | 230 |
| 10-4 ASA 中的 SQL 函数.....      | 231 |
| 10-4-1 AVG 函数.....           | 231 |
| 10-4-2 BASE64_DECODE 函数..... | 231 |
| 10-4-3 BASE64_ENCODE 函数..... | 231 |
| 10-4-4 BYTE_LENGTH 函数.....   | 232 |
| 10-4-5 BYTE_SUBSTR 函数.....   | 232 |
| 10-4-6 CAST 函数.....          | 232 |
| 10-4-7 CHAR 函数.....          | 233 |
| 10-4-8 CHARINDEX 函数.....     | 233 |
| 10-4-9 CHAR_LENGTH 函数.....   | 233 |
| 10-4-10 COMPARE 函数.....      | 234 |
| 10-4-11 CONVERT 函数.....      | 234 |
| 10-4-12 COUNT 函数.....        | 235 |
| 10-4-13 CSCONVERT 函数.....    | 235 |
| 10-4-14 DATALENGTH 函数.....   | 236 |

|         |                      |     |
|---------|----------------------|-----|
| 10-4-15 | DATE 函数.....         | 236 |
| 10-4-16 | DATEADD 函数.....      | 237 |
| 10-4-17 | DATEDIFF 函数.....     | 237 |
| 10-4-18 | DATEFORMAT 函数.....   | 238 |
| 10-4-19 | DATENAME 函数.....     | 238 |
| 10-4-20 | DAY 函数.....          | 238 |
| 10-4-21 | DAYNAME 函数.....      | 238 |
| 10-4-22 | DECRYPT 函数.....      | 239 |
| 10-4-23 | DEGREES 函数.....      | 239 |
| 10-4-24 | ENCRYPT 函数.....      | 239 |
| 10-4-25 | EXPRTYPE 函数.....     | 240 |
| 10-4-26 | GET_IDENTITY 函数..... | 241 |
| 10-4-27 | GETDATE 函数.....      | 241 |
| 10-4-28 | GREATER 函数.....      | 241 |
| 10-4-29 | HEXTOINT 函数.....     | 242 |
| 10-4-30 | HTML_DECODE 函数.....  | 242 |
| 10-4-31 | HTML_ENCODE 函数.....  | 242 |
| 10-4-32 | HTTP_ENCODE 函数.....  | 243 |
| 10-4-33 | IFNULL 函数.....       | 243 |
| 10-4-34 | INSERTSTR 函数.....    | 244 |
| 10-4-35 | INTTOHEX 函数.....     | 244 |
| 10-4-36 | LCASE 函数.....        | 244 |
| 10-4-37 | LEFT 函数.....         | 244 |
| 10-4-38 | LENGTH 函数.....       | 245 |
| 10-4-39 | LIST 函数.....         | 245 |
| 10-4-40 | OCATE 函数.....        | 246 |
| 10-4-41 | MAX 函数.....          | 246 |
| 10-4-42 | MOD 函数.....          | 247 |
| 10-4-43 | NEWID 函数.....        | 247 |
| 10-4-44 | NUMBER 函数.....       | 247 |
| 10-4-45 | QUARTER 函数.....      | 248 |
| 10-4-46 | RADIANS 函数.....      | 248 |
| 10-4-47 | RAND 函数.....         | 248 |
| 10-4-48 | REPLACE 函数.....      | 249 |
| 10-4-49 | RIGHT 函数.....        | 249 |
| 10-4-50 | SIMILAR 函数.....      | 249 |
| 10-4-51 | STRING 函数.....       | 250 |
| 10-4-52 | STRTOUUID 函数.....    | 250 |
| 10-4-53 | SUBSTRING 函数.....    | 250 |
| 10-4-54 | SUM 函数.....          | 251 |

|                              |                                   |            |
|------------------------------|-----------------------------------|------------|
| 10-4-55                      | TRIM 函数 .....                     | 251        |
| 10-4-56                      | TRUNCNUM 函数 .....                 | 252        |
| 10-4-57                      | UPPER 函数 .....                    | 252        |
| 本章小结 .....                   |                                   | 252        |
| <b>第 11 章 ASA 系统对象 .....</b> |                                   | <b>253</b> |
| 11-1                         | 系统表 .....                         | 253        |
| 11-1-1                       | DUMMY 系统表 .....                   | 253        |
| 11-1-2                       | RowGenerator 系统表 .....            | 253        |
| 11-1-3                       | SYSCAPABILITYNAME 系统表 .....       | 254        |
| 11-1-4                       | SYSCOLLATION 系统表 .....            | 254        |
| 11-1-5                       | SYSCOLPERM 系统表 .....              | 255        |
| 11-1-6                       | SYSDOMAIN 系统表 .....               | 255        |
| 11-1-7                       | SYSEVENT 系统表 .....                | 256        |
| 11-1-8                       | SYSEVENTTYPE 系统表 .....            | 257        |
| 11-1-9                       | SYSFILE 系统表 .....                 | 258        |
| 11-1-10                      | SYSINDEX 系统表 .....                | 258        |
| 11-1-11                      | SYSLOGIN 系统表 .....                | 259        |
| 11-1-12                      | SYSOPTION 系统表 .....               | 259        |
| 11-1-13                      | SYSPROCEDURE 系统表 .....            | 260        |
| 11-1-14                      | SYS PUBLICATION 系统表 .....         | 261        |
| 11-1-15                      | SYSREMOTETYPE 系统表 .....           | 261        |
| 11-1-16                      | SYSTABLE 系统表 .....                | 261        |
| 11-1-17                      | SYSTRIGGER 系统表 .....              | 263        |
| 11-1-18                      | SYSUSERPERM 系统表 .....             | 265        |
| 11-1-19                      | SYSUSERTYPE 系统表 .....             | 266        |
| 11-2                         | 系统过程 .....                        | 266        |
| 11-2-1                       | sa_conn_activity 系统过程 .....       | 266        |
| 11-2-2                       | sa_audit_string 系统过程 .....        | 267        |
| 11-2-3                       | sa_conn_info 系统过程 .....           | 268        |
| 11-2-4                       | sa_conn_properties 系统过程 .....     | 269        |
| 11-2-5                       | sa_db_info 系统过程 .....             | 270        |
| 11-2-6                       | sa_db_properties 系统过程 .....       | 270        |
| 11-2-7                       | sa_disk_free_space 系统过程 .....     | 271        |
| 11-2-8                       | sa_eng_properties 系统过程 .....      | 272        |
| 11-2-9                       | sa_flush_cache 系统过程 .....         | 272        |
| 11-2-10                      | sa_flush_statistics 系统过程 .....    | 272        |
| 11-2-11                      | sa_get_server_messages 系统过程 ..... | 273        |
| 11-2-12                      | sa_index_levels 系统过程 .....        | 273        |
| 11-2-13                      | sa_java_loaded_classes 系统过程 ..... | 275        |

|                                                |                                          |            |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|------------|
| 11-2-14                                        | sa_locks 系统过程.....                       | 275        |
| 11-2-15                                        | sa_procedure_profile 系统过程.....           | 276        |
| 11-2-16                                        | sa_procedure_profile_summary 系统过程.....   | 277        |
| 11-2-17                                        | sa_report_deadlocks 系统过程.....            | 278        |
| 11-2-18                                        | sa_reset_identity 系统过程.....              | 279        |
| 11-2-19                                        | sa_rowgenerator 系统过程.....                | 279        |
| 11-2-20                                        | sa_send_udp 系统过程.....                    | 280        |
| 11-2-21                                        | sa_server_option 系统过程.....               | 280        |
| 11-2-22                                        | sa_table_page_usage 系统过程.....            | 283        |
| 本章小结.....                                      |                                          | 283        |
| <b>第 12 章 开发 Pocket PC 单机移动数据库应用 .....</b>     |                                          | <b>284</b> |
| 12-1                                           | 开发直连数据库应用实例 .....                        | 284        |
| 12-2                                           | 开发可视数据库应用实例 .....                        | 288        |
| 12-3                                           | SQL Anywhere 的重要 API.....                | 292        |
| 本章小结.....                                      |                                          | 295        |
| <b>第 13 章 Sybase UltraLite 移动数据库编程 .....</b>   |                                          | <b>296</b> |
| 13-1                                           | Sybase UltraLite 数据库简介 .....             | 296        |
| 13-1-1                                         | 安装 Sybase UltraLite 数据库到 Pocket PC ..... | 298        |
| 13-1-2                                         | UltraLite 数据库体系.....                     | 298        |
| 13-1-3                                         | UltraLite SQL 语言 .....                   | 307        |
| 13-2                                           | Sybase UltraLite 数据库常用工具 .....           | 310        |
| 13-2-1                                         | UltraLite 数据库创建工具.....                   | 310        |
| 13-2-2                                         | ulinit 实用程序.....                         | 310        |
| 13-2-3                                         | UltraLite 模式管理器.....                     | 311        |
| 13-2-4                                         | ULISQL 实用工具 .....                        | 312        |
| 13-2-5                                         | ulsync 实用程序.....                         | 314        |
| 13-3                                           | 开发 Sybase UltraLite 数据库应用 .....          | 315        |
| 13-3-1                                         | 创建 Sybase UltraLite 数据库 .....            | 315        |
| 13-3-2                                         | 查询 Sybase UltraLite 数据库的数据.....          | 318        |
| 13-3-3                                         | 更新 UltraLite 数据库的数据 .....                | 320        |
| 本章小结.....                                      |                                          | 321        |
| <b>第 14 章 Sybase MobiLink 移动数据库同步技术介绍.....</b> |                                          | <b>322</b> |
| 14-1                                           | Sybase MobiLink 技术介绍.....                | 322        |
| 14-1-1                                         | Sybase MobiLink 同步的优势.....               | 323        |
| 14-1-2                                         | Sybase MobiLink 同步系统技术架构 .....           | 325        |
| 14-1-3                                         | 同步系统中的统一数据库 .....                        | 327        |
| 14-1-4                                         | Sybase MobiLink 同步服务器.....               | 331        |
| 14-1-5                                         | Sybase MobiLink 客户端.....                 | 332        |

|         |                                |     |
|---------|--------------------------------|-----|
| 14-2    | MobiLink 系统表对象 .....           | 332 |
| 14-2-1  | ml_connection_script 系统表 ..... | 333 |
| 14-2-2  | ml_device 系统表 .....            | 333 |
| 14-2-3  | ml_device_address 系统表 .....    | 333 |
| 14-2-4  | ml_listening 系统表 .....         | 334 |
| 14-2-5  | ml_property 系统表 .....          | 335 |
| 14-2-6  | ml_script 系统表 .....            | 335 |
| 14-2-7  | ml_script_version 系统表 .....    | 335 |
| 14-2-8  | ml_scripts_modified 系统表 .....  | 336 |
| 14-2-9  | ml_subscription 系统表 .....      | 336 |
| 14-2-10 | ml_table 系统表 .....             | 336 |
| 14-2-11 | ml_table_script 系统表 .....      | 337 |
| 14-2-12 | ml_user 系统表 .....              | 337 |
|         | 本章小结 .....                     | 337 |

## 第 15 章 MobiLink 中的同步事件与同步脚本 ..... 338

|         |                                        |     |
|---------|----------------------------------------|-----|
| 15-1    | 同步脚本 .....                             | 338 |
| 15-2    | 同步事件 .....                             | 349 |
| 15-2-1  | authenticate_parameters 连接事件 .....     | 351 |
| 15-2-2  | authenticate_user 连接事件 .....           | 351 |
| 15-2-3  | begin_connection 连接事件 .....            | 351 |
| 15-2-4  | begin_connection_autocommit 连接事件 ..... | 351 |
| 15-2-5  | begin_download 连接事件 .....              | 352 |
| 15-2-6  | begin_download 表事件 .....               | 352 |
| 15-2-7  | begin_download_deletes 表事件 .....       | 352 |
| 15-2-8  | begin_download_rows 表事件 .....          | 353 |
| 15-2-9  | begin_publication 连接事件 .....           | 353 |
| 15-2-10 | begin_synchronization 连接事件 .....       | 353 |
| 15-2-11 | begin_synchronization 表事件 .....        | 354 |
| 15-2-12 | begin_upload 连接事件 .....                | 354 |
| 15-2-13 | begin_upload 表事件 .....                 | 354 |
| 15-2-14 | begin_upload_deletes 表事件 .....         | 354 |
| 15-2-15 | begin_upload_rows 表事件 .....            | 355 |
| 15-2-16 | download_cursor 表事件 .....              | 355 |
| 15-2-17 | download_delete_cursor 表事件 .....       | 355 |
| 15-2-18 | download_statistics 连接事件 .....         | 356 |
| 15-2-19 | download_statistics 表事件 .....          | 356 |
| 15-2-20 | end_connection 连接事件 .....              | 356 |
| 15-2-21 | end_download 连接事件 .....                | 357 |
| 15-2-22 | end_download 表事件 .....                 | 357 |

|                                       |                                    |            |
|---------------------------------------|------------------------------------|------------|
| 15-2-23                               | end_download_deletes 表事件 .....     | 357        |
| 15-2-24                               | end_download_rows 表事件 .....        | 358        |
| 15-2-25                               | end_publication 连接事件 .....         | 358        |
| 15-2-26                               | end_synchronization 连接事件 .....     | 358        |
| 15-2-27                               | end_synchronization 表事件 .....      | 359        |
| 15-2-28                               | end_upload 连接事件 .....              | 359        |
| 15-2-29                               | end_upload 表事件 .....               | 359        |
| 15-2-30                               | end_upload_deletes 表事件 .....       | 359        |
| 15-2-31                               | end_upload_rows ows 表事件 .....      | 360        |
| 15-2-32                               | handle_error 连接事件 .....            | 360        |
| 15-2-33                               | handle_odbc_error 连接事件 .....       | 361        |
| 15-2-34                               | upload_delete 表事件 .....            | 361        |
| 15-2-35                               | upload_insert 表事件 .....            | 362        |
| 15-2-36                               | upload_new_row ow insert 表事件 ..... | 362        |
| 15-2-37                               | upload_old_row w insert 表事件 .....  | 362        |
| 15-2-38                               | upload_statistics 连接事件 .....       | 363        |
| 15-2-39                               | upload_statistics 表事件 .....        | 363        |
| 15-2-40                               | upload_update 表事件 .....            | 364        |
| 本章小结 .....                            |                                    | 364        |
| <b>第 16 章 搭建 MobiLink 开发环境 .....</b>  |                                    | <b>366</b> |
| 16-1                                  | 搭建 MobiLink 服务器 .....              | 366        |
| 16-2                                  | 搭建 MobiLink 客户端 .....              | 382        |
| 本章小结 .....                            |                                    | 386        |
| <b>第 17 章 移动书店移动数据库集成应用开发实例 .....</b> |                                    | <b>387</b> |
| 17-1                                  | 设计移动书店的数据库 .....                   | 387        |
| 17-1-1                                | 创建数据表 .....                        | 387        |
| 17-1-2                                | 创建 Publication .....               | 388        |
| 17-2                                  | 开发设置移动书店 MobiLink 应用 .....         | 390        |
| 17-2-1                                | 创建同步版本 .....                       | 390        |
| 17-2-2                                | 创建同步用户 .....                       | 391        |
| 17-2-3                                | 创建同步事件脚本 .....                     | 392        |
| 17-3                                  | 创建移动书店应用 UltraLite 客户端 .....       | 396        |
| 17-3-1                                | 创建移动书店应用 UltraLite 数据表 .....       | 396        |
| 17-3-2                                | 创建移动书店应用 UltraLite 发布 .....        | 397        |
| 17-3-3                                | 创建 Pocket PC 移动书店应用实例 .....        | 398        |
| 本章小结 .....                            |                                    | 408        |
| <b>附录 A Pocket PC 实用小工具 .....</b>     |                                    | <b>409</b> |
| <b>附录 B MobiLink 服务器命令选项 .....</b>    |                                    | <b>412</b> |

## 第 0 章

# 技术简介与前景展望

### 0-1 移动应用开发技术简介

移动设备应用开发技术在经过一段迅猛发展之后,目前已成为软件应用开发领域的一个新的热点。尤其是基于便携式移动智能设备的应用开发更是如火如荼,这些便携设备上的应用开发,从其所应用的具体技术的角度看,大体上可以分为两大阵营:其一是以 Java 技术为基础的 J2ME 应用开发;其二为以 .NET 技术平台为基础的移动应用开发。

基于 J2ME 技术的应用开发所面向的设备是那些支持 J2ME 平台所必须的 KVM 内核的移动设备,例如:Java 手机、BlackBerry 等移动设备。

基于 .NET 技术平台的移动应用开发所面向的是那些运行着微软公司所提供的操作系统的移动设备,例如:Pocket PC、Smart Phone 等移动设备。

基于 .NET 技术平台的移动应用开发,相对而言其面向的移动设备在自身的物理性能以及物理资源方面相对比较强大, Pocket PC 上的操作系统相对于其他移动设备上的操作系统在性能与稳定性方面具备更多的优势,因此为这类应用提供的服务相对来说也较为丰富。例如,移动数据库系统、图文编辑工具软件等。这应该说是其能够处理相对复杂业务逻辑的一个重要基础。移动设备本身具备携带方便,可随处移动的特点,运行于这些设备上的应用程序也正是因为充分借用了这一优势,从而得到人们的普遍认可。

起初,运行于某些 Pocket PC 设备上的操作系统为 Windows CE,主要通过 EVC++ 来开发运行于 Windows CE 上的应用程序。后来 Microsoft 公司又开发了更具开发优势,全面支持 .NET Compact Framework 的 Windows Mobile 操作系统,我们可以基于 .NET Compact Framework 框架选择自己熟悉喜欢的 .NET 程序设计语言家族中的语言开发移动应用。例如,我们可以通过 C# 或 VB 语言开发这类应用。

基于 .NET 技术平台的移动开发目前在移动应用开发领域所占的份额日益增大,许多软件公司都在该开发领域投入了大量的人力、物力,基于移动数据库的移动应用开发更被视为重中之重。

通过以上分析我们不难看出,基于移动数据库系统的移动应用开发将会成为移动应用开发的主流方向。这恰恰与传统的应用开发技术的发展过程与方向相吻合。

### 0-2 移动应用开发技术的价值

一种软件应用开发技术的价值取决于市场的需求以及其所能够满足的市场需求的能

力。因此对移动应用开发技术价值的展望与分析，继而可以转向为对移动应用开发的市场需求的展望与分析。

一项技术的兴起与发展离不开巨大的商业市场需求驱动。.NET Compact Framework 移动应用开发技术也同样因市场的巨大而得以迅猛发展。全球最大的软件供应商——美国微软公司推出.NET Compact Framework 到今天虽然仅有几年的时间，但它在业界从一开始便引起了极大的影响和关注，新一代移动智能设备应用开发技术的发展正孕育着一个崭新的信息产业领域的来临，从而由此开拓出一个生机勃勃的无线移动数据应用开发的需求市场。

1999 年，微软总裁比尔盖茨将微软的发展目标重新定义为：让人们通过优秀的软件在任何时间、任何地方、任意设备上都能够进行信息的沟通，这种沟通不仅表现为设备与网络的沟通，更重要的是加强和方便了人与人之间的沟通。这不仅仅是一个公司发展目标的演变，同时它还反映出一种信息基础架构的演变，这种演变正为 21 世纪的整个信息技术产业带来新的挑战 and 机遇。无疑，要最终实现这一新的发展目标，移动设备以及在此基础上进行交流的信息（新一代的无线数据应用）将扮演着不可或缺的角色。

在 Internet 的广泛影响下，越来越多的应用转向了基于 Web 的信息服务，人们可以随时随地通过移动设备轻而易举地进行访问。微处理器正在以极快的速度变得更小、更快、更有效并且更便宜，这意味着将会创建出更多更智能的设备，这同样会刺激对上述服务的访问。有线和无线的带宽正变得越来越宽，为移动终端设备处理更复杂的信息提供了必要条件，使其可以在新设备以及信息和服务之间建立起方便的“全球互联”。

个人电脑无疑仍然是家庭、工作和学校中的计算核心，但是，范围广泛的智能设备和应用程序正在加入这一行列，从手持式计算设备、车载计算机到网络电视和移动电话。

就 Pocket PC 而言，在过去两年多的时间里，仅微软公司就已经发展了 26 家 OEM 厂商、16 家无线运营商、6000 多家移动合作伙伴（包括软件开发商、系统集成商），上万个应用程序、40 万个 SDK 被下载。我们完全可以这样认为：一个全新的无线移动数据应用系统已经初步形成。同时微软承诺并致力于发行基于标准的.NET Compact Framework，使最终用户能够在任何时候、任何地方和在任何设备上对数据进行操作和通信。这给无线市场带来了智能设备，并通过不同的标准组织应用于技术工业领域。对于软件开发商而言，也是一个好消息，将来基于 .Net Compact Framework 开发的应用程序能够做到跨平台运行。

目前，世界上共有 600 万熟悉 Windows Visual Tools 的专家，他们都可以为 Windows Powered 移动设备创建企业解决方案和个人消费类应用程序。迄今为止，SDK 的下载数量超过 35 万。共有 6000 多的企业 ISV 和解决方案供应商在基于微软移动软件平台上开发移动应用，超过一万个已注册的移动应用程序（不包括共享软件、免费软件和自定义应用程序），这些程序的种类包括：桌面个人信息（电子邮件、联系人、日历等）、多媒体（发送信息、视频、音频等）、文档（Word、Excel、PowerPoint 等）、通用应用程序（客户关系管理、企业资源管理等）、垂直应用程序（公安、保险、保健和零售应用程序等）。

中国的无线运营商和内容供应商也在积极地把握这一机会，力争在新一轮无线应用于服务之争中把握先机。在北美、欧洲和亚洲，已经有 16 家运营商宣布与微软公司合作，它们将使用基于微软端到端的无线移动平台提供未来的信息服务。

现在，世界级的软件巨头公司都将公司的长期战略目标定义为在任何时候、任何地方和任何设备上为用户提供他们所需的服务。据笔者了解，世界上著名的数据库厂商都在支持掌上电脑的商务应用开发。微软（Microsoft）、赛贝斯（Sybase）、IBM、甲骨文（Oracle）



等都有对掌上电脑(PDA)支持的解决方案。尤其是 Sybase 不论是在宣传上还是具体方案的实施上都有具体的描述和案例, PDA 应用于餐饮业、保险业、医药流通业、公安、海关等都有了成功案例。目前, 全球最大的致力于移动数据库应用开发的软件运营商 Sybase 公司, 以其精湛的移动数据库技术占有世界移动数据库近 70% 的市场, 在中国拥有大量的客户。

很明显, 增强智能设备的软件、移动基础设施和 Internet 之间的强大的协作性对新一轮的经济增长必将产生深远的影响。因此众多的以 .NET Compact Framework 移动应用产品开发为依托的软件公司会投入大量的人力、物力来把握这一商机、立足市场, 同时对具备这方面技术知识人才的需求也会产生深远的影响。目前我国已有很多商业软件公司跻身 Pocket PC 移动应用软件开发行列, 并且这一阵营还在以惊人的速度不断壮大。由此也产生了一个后劲十足的人才市场需求。

### 0-3 移动应用开发技术市场展望

移动应用开发技术对于很多未接触过这一领域的读者而言是比较陌生的。其实移动应用开发技术并不是最近才出现的一门新技术。早在很多年前, 移动开发技术就已经出现, 不过其发展速度相对比较缓慢。这主要是由于移动网络的性能与效率的问题, 由于移动网络本身的断接性以及带宽与性能的限制, 早期的移动应用只能处理一些离线的事务, 而不能很好地处理连网状态下的事务。随着移动网络的迅速发展, 其性能以及带宽等性能指标也得到了大大的提升, 已经能够为移动设备上的应用提供一个相对稳定、高效的网络环境, 因此这无疑给移动应用开发技术注入了高效的催化剂, 加速其发展。

移动应用开发技术的发展日新月异, 尤其在国外一些 IT 产业较为发达的国家, 移动应用开发技术的发展更是迅速。除了一些运行于移动设备上的游戏之外, 一些移动商务应用也正在企业应用中展现出魅力与优势。这些移动应用的技术基础主要以 SUN 公司的 J2ME 技术以及微软公司的 .NET Compact Framework 为主。就目前的状况来看, J2ME 技术在游戏开发领域占的比重相对较大, 尤其是那些运行于 Java 手机上的小游戏, 更是 J2ME 的最佳用武之地。而 .NET Compact Framework 主要用来开发移动办公应用或者移动商务应用。例如, 移动调查系统软件、移动电子商务及移动现场服务等。

.NET Compact Framework 可以说是 .NET Framework 的一个精简版, 但是又具备自身的一些独特的属性。它除了具备 .NET Framework 优化的运行结构外, 还对专门针对于移动设备应用的开发做了相对的优化。因此用户可以在 .NET Compact Framework 的基础上使用多种语言开发移动应用, 例如 VB、VC、C# 等。相对而言, 目前市场上以 C# 作为编程语言进行移动应用开发的开发模式是目前该领域的主流, 这主要是由于 C# 语言是一门新的计算机程序设计语言, 因为它出现较晚, 因此有较好的可参照性与模仿性, 进而其在编程简便性以及安全与性能方面与其他语言相比都有较大的改善与优化。C# 语言与 C++ 语言相比语法与结构要简单, 并且其在面向对象程度上更为深刻与纯正, 因此易于学习、掌握, 在较短的时间内就能够上手。C# 语言与 VB 语言相比其语法格式与编写格式更为规范一些, 更容易被人们接受, 另外 C# 语言在异常处理管理机制方面也更为成熟。正因为上述原因, 其发展速度与在开发阵营中所占的比例也越来越大。

上面我们已经讲过, .NET Compact Framework 所依赖的操作系统主要为 Windows