



移动开发系列丛书



WILEY

symbian

Symbian OS

软件开发

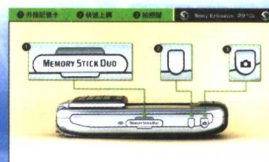
—— 应用C++ 开发智能手机应用程序入门

〔美〕 Steve Babin 著

周良忠 译

Developing Software for Symbian OS

An Introduction to Creating Smartphone Applications in C++



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

移动开发系列丛书

Symbian OS 软件开发

——应用 C++ 开发智能手机应用程序入门

[美] Steve Babin 著

周良忠 译

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Symbian OS 软件开发: 应用 C++ 开发智能手机应用程序入门 / (美) 巴宾 (Babin, S.) 著;
周良忠译. —北京: 人民邮电出版社, 2006.6

ISBN 7-115-14849-X

I. S... II. ①巴...②周... III. C 语言—程序设计—应用—移动通信—携带电话机
IV. ①TN929.53②TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 061993 号

版 权 声 明

Developing Software for Symbian OS

Copyright©2006 by John Wiley & Sons, Ltd.

All right reserved.

Authorized translation form the English language edition published by John Wiley & Sons, Inc.

本书中文简体字版由 John Wiley & Sons 公司授权人民邮电出版社出版, 专有出版权属于人民邮电出版社。

移动开发系列丛书

Symbian OS 软件开发

——应用 C++ 开发智能手机应用程序入门

-
- ◆ 著 [美] Steve Babin
译 周良忠
责任编辑 陈 昇
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 22.75
字数: 503 千字 2006 年 6 月第 1 版
印数: 1—4 000 册 2006 年 6 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2006-1270 号

ISBN 7-115-14849-X/TP · 5449

定价: 48.00 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

内 容 提 要

本书全面介绍用 Symbian OS 进行手机应用程序开发的基础知识。主要内容包括 Symbian OS 简介、开发工具介绍、Symbian OS 构建环境、进程、线程、线程同步、异步函数、TCP/IP 网络编程以及 GUI 编程等知识。

本书不仅适用于 Symbian OS 手机开发初学人员，对于具有一定移动开发经验的程序员也有重要的参考价值。

序

2005年3月底，安装 Symbian OS 的手机每月平均销售量超过了 200 万部，自从 Symbian 组建以来累积销售量达 3200 万部。当时，可用于 Symbian OS 手机的第三方商业应用程序不少于 4500 种。与上年同期相比，手机销售量几乎翻了一番。而且在可预见的将来，这种趋势还要延续。

上述数字表明，Symbian OS 作为中、高端手机的首选操作系统，正在进一步成熟。它为开发人员提供了理想的平台，在此平台上，他们可以创建富有想像力的新应用。

Symbian OS 是一种强大的、开放式的操作系统。它的开放性意味着，具有相关知识、技术和工具的任何人，都可以创建令人激动的新应用程序，该程序可以运行在任意 Symbian OS 手机上。不过，正因为它的强大与开放性，对于新手来说，学习必备知识和技巧显得十分必要。Symbian 出版公司为了使这一学习过程更加轻松，提供了一系列各种层次、信息量丰富的教材，涵盖与 Symbian OS 相关的广泛的主题。

本书有两个重要特点：第一本特别为从事 Symbian OS 开发的初学者而编写的书；系列教材中第一本 Symbian OS C++ 的参考书，而且作者从未在 Symbian 公司任职。

上述两个事实并非完全无关。Steve 的背景表明，对于第一次接触 Symbian OS 的开发人员所面临的问题，他是完全可以理解的。因此，本书为开发程序的各个阶段（从获取和设置开发系统，到开发、安装多语言应用程序），提供了有价值且实用的答案。

不过，本书不仅仅是一本入门指导书。除了解释基本原理外，书中还介绍了各种 Symbian OS 功能的底层机制，对某些主题的介绍超出了入门指导的范畴，提供了更深层次的介绍。因此，本书对任何 Symbian OS 应用程序开发人员都具有参考价值。

Richard Harrison

作者简介

Steve Babin 就职于 IBM 公司，为基于 Symbian OS 的智能手机开发嵌入式企业软件。他从路易斯安那州立大学获得了电子工程学学士学位，而且具有超过 19 年的软件领导和开发经验。从事过多种产品的工作，包括医疗设备、Java 加速器、航空电子设备、互联网应用程序以及系统芯片（SOC，System-on-chip），这些产品使用了多种嵌入式操作系统。Steve 的爱妻名叫 Sharon，爱女名叫 Hillary。他们生活在得克萨斯州的奥斯汀。

作者致谢

难以想像撰写一本书的工作量有多大，而且如果没有一些聪明人士的帮助，本书也不可能完成。与 Symbian 出版公司和 Wiley 出版公司的工作人员一起共事，使我感到无限欣慰——他们对本书的热情、他们恪守时间安排以及自始至终的负责精神，均给我留下了深刻的印象。感谢 Symbian 出版公司的 William Carnegie、Freddie Gjertsen 和 Philip Northam 以及 Wiley 出版公司的 Sally Tickner，感谢他们的辛苦工作，感谢对本书作出贡献的所有人。

特别要感谢 Symbian 出版公司的 Richard Harrison，他对本书作出了突出的贡献。与这位具有 Symbian OS 编程方面渊博知识的优秀作家一起共事，心情无比愉快。他帮助我指出了一些技术问题，让复杂的主题变得更加容易阅读，这些工作极大地提高了本书的质量。

还要感谢 Brian Jepson。他对智能手机的热情和对 Symbian OS 独到的见解，给我编写前面几章提供了很大的帮助。同时要感谢 Nick Tait，感谢他对前面某些章节的技术审校。

最后还要感谢我的妻子 Sharon 和女儿 Hillary。当我在清晨、深夜和周末伏案笔耕时，是她们给了我无私的支持。她们不但非常支持我的创作，而且也希望本书早日出版，这样我才有更多的时间陪伴她们。我将在以后的生活中加以弥补。

还有很多没有列出的名单，在此一并表示感谢。

Symbian 致谢

Symbian 出版公司对 Steve Babin 表示感谢，感谢他在得克萨斯州不辞辛苦地坚持笔耕。还要诚挚地感谢 Richard Harrison，他是开发领域的一名真正先驱，他运用自己的渊博知识对某些章节进行了大刀阔斧的修改，使之更合理、更准确。还要感谢 Phil N、Phil S 和 Freddie G，他们总能不失机地给我们带来欢笑。

译者的话

Symbian OS 的开放性和面向新技术无疑是该操作系统的最大亮点。也正因为如此，Symbian OS 在移动开发领域占据了重要的地位，如今采用 Symbian OS 的智能手机随处可见。但同时，由于 Symbian OS 拥有强大功能、先进的设计思想，因此运用它进行应用程序开发就需要具备坚实的基础。这使得许多打算进入手机应用程序开发的程序员望而却步。

本书是一本 Symbian OS 应用程序开发的入门指导书。对于初学者来说，可以全面掌握 Symbian OS 应用程序开发的所有基础知识。但对于具有一定移动开发经验的程序员来说，本书也具有一定的参考价值，因为本书对许多重要的主题，进行了深入的探讨，提供了宝贵的参考资料。

本书还具有以下特点：

- 讲解清晰。本书结构合理，对每一个知识点的讲解透彻但不冗长。
- 配备了非常实用的示例。本书为所介绍的重要问题均配备了示例，而且这些示例均来源于作者及其他开发人员的实践。更重要的是，每个示例均为对应的问题提供了完美的解决方案。
- 本书为一本入门指导书，因此作者在讲解知识时，非常注意相关知识的完备性，因此，更适合于初学者阅读。

全书共分 11 章，内容不仅包括 Symbian OS 构建环境、字符串、数据集合、进程、线程等基础知识，还涉及同步化、异步函数、网络编程、手机 UI 设计等实用知识。

由于该书内容涉及面广，且译者水平有限、时间仓促，错误在所难免，希望广大读者不吝指正。联系 E-mail: web_zhou@21cn.com。

译者

2006.4.18

目 录

第 1 章 智能手机与 Symbian OS	1
1.1 智能手机的概念	1
1.2 智能手机的特点	2
1.2.1 智能手机的通信方式	2
1.2.2 移动通信的发展	2
1.2.3 GSM	3
1.2.4 CDMA	3
1.2.5 CSD	4
1.2.6 GPRS	4
1.2.7 HSCSD	4
1.2.8 EDGE	5
1.2.9 UMTS	5
1.3 智能手机消息传送	5
1.3.1 SMS	5
1.3.2 MMS	5
1.3.3 电子邮件	6
1.3.4 传真	6
1.4 Web 浏览	6
1.4.1 WAP	6
1.4.2 HTML	6
1.5 本地设备通信功能	7
1.5.1 USB/串行电缆连接	7
1.5.2 红外线 (IR)	7
1.5.3 蓝牙	7
1.6 移动操作系统	7
1.7 Symbian 简史	8
1.7.1 Symbian OS 概述	9
1.7.2 一种操作系统满足多种需求	9
1.7.3 应用程序	10
1.8 Symbian OS 智能手机	10
1.8.1 Sony Ericsson P900	10

1.8.2	Nokia 6600	11
1.8.3	Nokia 9500 Communicator	12
1.9	其他智能手机操作系统	12
1.9.1	Palm OS	13
1.9.2	Microsoft Smartphone OS	13
1.9.3	Linux	14
第 2 章	Symbian OS 快速入门	15
2.1	开始学习前需具备的条件	15
2.1.1	构建工具综述	15
2.1.2	什么是 Symbian OS 模拟器	16
2.1.3	获取 Symbian OS SDK	16
2.1.4	获取 Windows 开发包	17
2.1.5	SDK 实例	18
2.1.6	Windows 是惟一支持开发系统的操作系统吗	19
2.2	启动开发工具	19
2.2.1	模拟器快速测试	19
2.2.2	Windows 开发包的快速测试	20
2.2.3	实例构建	20
2.2.4	解决问题	23
2.3	简单示例程序	24
2.3.1	应用程序组件	25
2.3.2	SimpleEx 综述	25
2.3.3	头文件	26
2.3.4	资源文件	31
2.3.5	源文件	36
2.3.6	项目构建文件	39
2.4	模拟器上的程序构建和执行	41
2.5	智能手机程序的构建	42
第 3 章	Symbian OS 体系结构	45
3.1	Symbian OS 的组件	45
3.2	Symbian OS 的多任务处理	46
3.2.1	线程	46
3.2.2	进程	46
3.3	动态链接库	47
3.3.1	DLL 类型	47
3.3.2	DLL 中的静态数据	47
3.4	客户/服务器模型	48

3.5 Symbian OS 中的存储器	49
3.5.1 内存如何寻址	50
3.5.2 Symbian OS 的内存块	51
3.5.3 内存中的进程	51
3.5.4 Symbian OS 的虚拟内存映射	51
3.5.5 进程切换——详细例子	52
3.5.6 进程相互间的保护	53
3.5.7 进程切换中的性能	53
3.5.8 固定进程	54
3.6 内核	54
3.6.1 硬件抽象	55
3.6.2 用户库	55
3.6.3 内核可执行程序和服务	55
3.7 活动对象和异步函数	56
3.8 什么是多态 DLL	57
3.9 GUI 体系结构	59
3.9.1 定制 UI	59
3.9.2 GUI 框架简介	59
3.10 高性能图形	61
3.11 通信体系结构	61
3.12 应用程序引擎、服务和协议	64
第 4 章 Symbian OS 编程基础	66
4.1 在 Symbian OS 中使用 C++	66
4.2 非标准 C++ 特征	66
4.3 基本数据类型	67
4.4 Symbian OS 类	68
4.4.1 数据类型类	68
4.4.2 堆类	68
4.4.3 资源类	69
4.4.4 接口类	70
4.5 异常错误处理和清理	71
4.5.1 通过返回码进行错误处理	72
4.5.2 异常退出/捕获机制	72
4.5.3 陷阱和 TRAPD 宏	74
4.5.4 异常退出函数	75
4.5.5 后缀“L”的意义	75
4.5.6 清理栈	76

4.5.7 对象类型和清理栈	77
4.5.8 更复杂的清理	78
4.5.9 其他清理函数	79
4.5.10 LC 函数	80
4.5.11 创建对象时的异常退出	81
4.5.12 构造函数中的异常退出	82
4.5.13 双阶段构造函数	82
4.5.14 严重错误	83
4.5.15 断言宏	84
4.6 库	84
4.6.1 创建静态库	85
4.6.2 创建 DLL	85
4.6.3 导入库	87
4.6.4 RLibrary API	87
4.6.5 多态 DLL	87
4.6.6 DLL 中的静态数据	88
4.7 可执行文件	88
4.8 命名约定	90
4.9 小结	91
第 5 章 Symbian OS 构建环境	93
5.1 SDK 目录结构	93
5.1.1 epoc32 目录	93
5.1.2 示例目录	94
5.1.3 文档目录	95
5.2 构建系统概述	95
5.3 构建目标	95
5.4 基本构建流程	96
5.4.1 进一步了解 abld.bat	98
5.4.2 MMP 文件	98
5.5 什么是 UID	100
5.6 模拟器	101
5.6.1 运行模拟器	101
5.6.2 模拟器配置	101
5.6.3 模拟器与设备的功能比较	103
5.7 构建 DLL	104
5.7.1 用于 DLL 的 mmp 文件	104
5.7.2 通过序号引用函数	105

5.7.3 RLibrary API 类	106
5.8 DLL 接口冻结	106
5.9 在智能手机中安装应用程序	110
5.9.1 文件存放的位置	111
5.9.2 PKG 文件的格式	112
5.9.3 高级 PKG 文件选项	115
5.9.4 语言支持	117
5.10 在 SDK 间切换	119
5.10.1 SDK 版本早于 Symbian OS v7.0 的情况	120
5.10.2 devices 命令如何工作	120
5.10.3 所有 SDK 均为 Symbian OS v7.0 之前版本的情况	121
第 6 章 字符串、缓冲和数据集合	122
6.1 文本控制台简介	122
6.2 字符串和二进制数据的描述符	125
6.2.1 字符串与二进制数据的比较	125
6.2.2 防止内存溢出	125
6.2.3 简单的描述符示例	126
6.3 描述符类	127
6.3.1 描述符基类	129
6.3.2 字符串文字	130
6.3.3 缓冲描述符	131
6.3.4 指针描述符	134
6.3.5 堆描述符	136
6.4 描述符方法	139
6.4.1 不可修改的方法	139
6.4.2 写入描述符数据的方法	143
6.4.3 将描述符作为数组使用	150
6.5 在 8 位和 16 位描述符之间转换	151
6.6 动态缓冲	152
6.6.1 何时使用动态缓冲	152
6.6.2 平面缓冲和分段缓冲	152
6.6.3 动态缓冲方法	153
6.7 数组	155
6.7.1 定长数组	156
6.7.2 描述符数组	156
6.7.3 动态数组	158
6.8 其他数据集合类	162

6.8.1	链表	163
6.8.2	循环缓冲	163
第 7 章	进程、线程及同步	164
7.1	进程	164
7.1.1	进程示例	164
7.1.2	启动进程	165
7.1.3	设置并获取进程参数	166
7.1.4	与其他进程通信	167
7.1.5	进程名称	167
7.1.6	查询手机的运行进程	168
7.1.7	进程优先级	170
7.1.8	终止进程	170
7.1.9	检查进程状态	171
7.1.10	在进程结束时发送信号	171
7.1.11	保护进程	172
7.1.12	其他进程知识	172
7.2	使用线程	172
7.2.1	创建线程	173
7.2.2	打开一个现存线程	174
7.2.3	线程优先级	175
7.2.4	终止线程	177
7.2.5	等待线程结束	177
7.3	进程间共享内存	177
7.3.1	ReadL()和 WriteL()	178
7.3.2	线程间内存访问——后台信息	179
7.4	内存块	180
7.4.1	本地内存块	182
7.4.2	内存块——后台信息	182
7.4.3	代码块	184
7.5	线程同步	184
7.5.1	使用信号量	184
7.5.2	创建和打开信号量	186
7.5.3	信号量在 Symbian OS 中的使用	187
7.5.4	互斥量	187
7.5.5	临界区	187
第 8 章	异步函数和活动对象	189

8.1	异步函数	189
8.2	活动对象简介	190
8.2.1	非抢占式多任务处理模型	191
8.2.2	创建活动对象类	192
8.3	活动调度器	194
8.3.1	安装并启用活动调度器	194
8.3.2	后台信息	195
8.3.3	CActiveScheduler 方法	196
8.3.4	定制活动调度器	197
8.4	活动调度器的错误处理	197
8.5	活动对象优先级	198
8.6	取消未完成的请求	199
8.7	移除活动对象	200
8.8	活动对象示例	200
8.8.1	CCoutdown 活动对象	201
8.8.2	SimpleEx 程序的修改	203
8.9	活动对象问题	207
8.9.1	在活动对象中不要阻塞	207
8.9.2	避免游离信号异常	207
8.9.3	每次只有一个未完成事件	208
8.10	像使用线程一样使用活动对象	208
8.10.1	CTimer	209
8.10.2	RFileLogger	213
第 9 章	客户/服务器框架	215
9.1	客户端/服务器综述	216
9.2	探讨客户/服务器类	216
9.3	客户/服务器示例	217
9.3.1	客户端类	218
9.3.2	服务器的实现	222
9.3.3	TextBuffSrv 的应用示例	228
9.3.4	关闭服务器	229
9.3.5	在模拟器中运行服务器	230
9.4	服务器的子会话	232
9.4.1	基于子会话的 API 示例	232
9.4.2	子会话如何工作	233
9.4.3	创建子会话	234
9.4.4	用 CObject 作为子会话的基类	235

第 10 章 Symbian OS 中的 TCP/IP 网络编程	236
10.1 TCP/IP 简介	236
10.1.1 IP 地址和端口	238
10.1.2 客户/服务器网络模型	238
10.1.3 已知的服务器端端口地址	238
10.1.4 客户端端口地址	239
10.2 使用套接字的网络编程	239
10.2.1 客户/服务器套接字流	240
10.2.2 BSD C 套接字 API	241
10.2.3 BSD C API 套接字客户示例	241
10.3 Symbian OS 套接字 API	245
10.3.1 套接字 API 类	245
10.3.2 利用 Symbian OS 套接字 API 的 HTTP 示例	245
10.3.3 利用活动对象的网络编程	251
10.4 示例：获取天气信息	254
10.4.1 wunderground.com	254
10.4.2 向 SimpleEx 添加代码	260
10.5 建立网络连接	261
10.5.1 网络接入点	261
10.5.2 为程序建立连接	261
10.5.3 自动连接选择	262
第 11 章 GUI 应用程序设计	263
11.1 Symbian OS 用户界面	263
11.1.1 UIQ 手机	263
11.1.2 Series 60 手机	265
11.1.3 Series 80 手机	266
11.2 剖析 GUI 应用程序	267
11.3 应用程序类	269
11.3.1 E32Dll()和 NewApplication()	269
11.3.2 介绍 GUI 应用程序类	269
11.4 资源文件	274
11.4.1 资源文件格式	275
11.4.2 SimpleEx 的资源文件	277
11.4.3 本地化资源文件	279
11.4.4 从代码中读取资源字符串	280
11.5 对话框	281
11.5.1 创建基本对话框	281