

移动与嵌入式开发技术

 WILEY

Quick Recipes on Symbian OS: Mastering C++ Smartphone Development

Symbian OS C++

编程诀窍



(美) Michael Aubert 等著 杜青 译



symbian

清华大学出版社

移动与嵌入式开发技术

Symbian OS C++ 编程诀窍

(美) Michael Aubert 等著

清华大学出版社

北 京

Michael Aubert et al.

Quick Recipes on Symbian OS: Mastering C++ Smartphone Development

EISBN: 978-0-470-99783-3

Copyright © 2008 by Wiley Publishing, Inc.

All Rights Reserved. This translation published under license.

本书中文简体字版由 Wiley Publishing, Inc. 授权清华大学出版社出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2009-3562

本书封面贴有 Wiley 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Symbian OS C++编程诀窍 / (美) 奥布里(Aubert, M.) 等著; 杜青 译.

—北京: 清华大学出版社, 2010.1

(移动与嵌入式开发技术)

书名原文: Quick Recipes on Symbian OS: Mastering C++ Smartphone Development

ISBN 978-7-302-21613-1

I. S… II. ①奥… ②杜… III. C++语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 218565 号

责任编辑: 王 军 李维杰

装帧设计: 康 博

责任校对: 胡雁翎

责任印制: 王秀菊

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京嘉实印刷有限公司

装 订 者: 三河市漂源装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 20 字 数: 487 千字

版 次: 2010 年 1 月第 1 版 印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 39.00 元

本书如存在文字不清、漏印、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)62770177 转 3103 产品编号: 030434-01

前言

本书是为那些时间紧迫的开发者而设计的。

作为开发者的您有可能被告知：需要把一些最初为其他操作系统写的程序(比如，运行在台式机上的程序)移植到 Symbian OS。也有可能您不得不调研，以确定 Symbian OS 是否适合实现一个出自您设计师朋友的想法。但问题在于，您没有足够多的时间，而且您也听说过 Symbian OS 是一个成熟稳定而又复杂丰富的系统，学习起来并不轻松。

如果您的想法和大多数软件工程师的一样，您很可能希望能花些时间去调研这些任务。您可能更倾向于去参加一个培训，或者从 Symbian OS 已存在的广泛文档资料中找出解决方案。然而，我猜想您并没有充裕的时间那么做——因为您要面对的是紧迫的进度表所带来的压力。您也难以挤出足够的空闲时间来进行宽泛的研究。您的上司需要您周末就做出报告，所以您不得不尽快找出答案。

这就是 Symbian Press 出版本书的原因。这里我们假设您是聪明、机智的软件工程师，并且已经掌握了 C++ 语言和一些现代软件编程方面的方法和模式。您愿意努力学习，并且能快速掌握要点。您已经做好了暂时对一些问题不加深究的准备，这样带来的好处是您可以快速找出在 Symbian OS 中完成各种不同任务的方法。随着学习的深入，您很可能希望去了解更多的背景知识以及 Symbian OS 的深层原理，但是沉住气——当务之急是：您需要找到一些速成的诀窍。

恭喜您，本书就为您提供这些诀窍！

从本书的目录中，您可以看到涵盖不同主题的一些诀窍，如蓝牙、网络、基于位置的服务、多媒体、通话、文件处理、个人信息管理等。在绝大多数诀窍中，我们都提供了可正常工作的代码片段，您可以直接将其复制、粘贴到自己的程序中，而且所有的例程也都可以到本书的网页上去下载(developer.symbian.com/quickrecipesbook)。此外，我们还列出了一些常见的编程陷阱，它们可以帮助您避开这些常犯的错误。

既然您的时间如此紧迫，那我不再多说了(尽管我还有很多东西愿意与您讨论和分享)，这样您就可以快马加鞭地进入下面的内容了。加油吧！

David Wood
Symbian 研发部执行副总裁

关于本书

本书着手于实现以下两个目标：

- 对于没有接触过 Symbian OS C++开发的读者来说，本书是一个为期两周的关于开发手机软件的速成教程。
- 对于对 Symbian OS C++开发有所了解的读者来说，本书以一种浓缩的形式阐述了 10 种不同的技术分别是如何使用的，可以被用作案头的参考书，当然也可用于帮助熟悉这一开发环境的读者学习新的技术。

本书所关注的核心，是那些能够花费时间去理解并实现 Symbian OS 中那些新概念的读者。

第 1 章 介绍如何搭建开发环境。另外还包含了一些有用的信息，以供您在下载并安装软件开发包时阅读。

第 2 章 讲解了您的第一个 HelloWorld 程序的实现过程，以及一些新的开发工具链的基本用法。

第 3 章 解释了那些必要的常见 Symbian C++ API 和模式。如果不能理解这些，您将难以取得很大的进步。

第 4 章 是本书的主要讲解部分。其中包含了关于 10 个自成一体的技术的一系列诀窍，每条诀窍又都以规定开发时间的学习任务来呈现。对于每种技术，其中的诀窍都以从易到难的顺序排列。

第 5 章 可以使您的 Symbian OS 开发技能更上一层楼。

第 6 章 是对商业级应用程序开发的一些指导。

本书绝不是一本对软件开发进行总体介绍或针对 C++语言的书籍。作者假定读者已经对上述两方面有所了解。

我们加入了一些链接来帮助读者找到更多的信息，但为了避免重复，当我们介绍一个新的 API 时，并没有总是提及其参考信息可在 Symbian Developer Library 里找到。但是在这里值得说明一下：您可以在任意一个发布的 SDK 中，或者在 Symbian 的开发者网站 (developer.symbian.com/main/oslibrary/osdocs) 上查阅 Symbian Developer Library，其中包含了大量的参考资料。第 6 章的 6.3 节中包含了更多有用的链接，还包含了关于怎样获得更多信息的建议。

作者简介

Michael Aubert

Michael 在 Symbian 的 Java 组和 iAnywhere 的研发组总共工作了 7 个年头。期间，他对包括手机通话、短信息、3D 图像、网络、多媒体、PIM、密码、系统安全及软件部署在内的许多技术都有很深入的研究。

他拥有 E.S.I.A.L 软件工程学院的理学硕士学位，并且还很有可能是唯一一个为法国读者讲解 Crazy Java Team Event Server Framework 的人。

Alexey Gusev

Alexey 在 20 世纪 80 年代末致力于研究大型机，开始时使用 Pascal 和 REXX 语言，但很快转为在多种平台上使用 C/C++ 和 Java 语言，随后又置身于移动技术领域。作为小组负责人在 Windows Mobile 组工作了近 10 年后，他最终决定加盟 Symbian 的 Core Development 组，先后从事于安全和 USB 模块。

他在莫斯科物理技术学院获得应用数学和物理学硕士学位，是 Symbian 认证工程师，并且还是 www.developer.com 的签约作者。

Tanzim Husain

Tanzim 于 2004 年加入 Symbian 的网络技术组并工作至今，期间经历了两次架构改变以及三次小组重组。在加入 Symbian 之前，他主要工作于 Windows Mobile 平台，并致力于研发先进的地图绘制和地理信息系统(GIS)。

Tanzim 拥有 NSU 的计算机科学学士学位。工作之余，他喜欢摆弄摄影并且乐于到城外乡间以逃避喧嚣。他还在 www.tanzim.co.uk 网站上维护着属于自己的网页和博客，虽然更新并不频繁。

Jenny Mulholland

Jenny 于 2006 年毕业于剑桥大学物理系，获得硕士学位以后，就成为 Symbian 的 Licensee Product Development 小组(该小组隶属于 Comms Porting 组)的一员。她最近已成为 Symbian 的认证工程师。

工作之余，如果她没有和同事在酒馆的话，必然是投入到 Chandos Chamber Choir 音乐会的演出中了，而且最近她还学会了吹长笛。



Antony Pranata

Antony 拥有德国斯图加特大学的信息技术硕士学位。

他对于 Symbian OS 的多个项目都有贡献，其中涵盖了安全、工具、多媒体和基于位置的服务。他现在任职于 Nokia 在加拿大的分公司。

Antony 获得过 Forum Nokia Champion 殊荣，他同时还拥有 Symbian 工程师认证和 S60 工程师认证。他在 www.antonypranata.com 网站上拥有自己的网页和博客。现在他和他的妻子 Emi 居住在温哥华。

Jukka Silvennoinen

Jukka 拥有计算机信息系统的博士学位。

在近期加入 Nokia 论坛之前，他已有多年的 Symbian OS 应用程序开发经验，其中的主要程序是为亚洲市场开发的。作为注册的 Nokia 培训师，他也是泰国某所最优秀高校的一名访问学者。

在 Nokia 论坛的开发者讨论区和 Wiki 区经常会有 Jukka 的身影。他最近获得了 Symbian 工程师认证和 S60 工程师认证。

Jo Stichbury

Jo 是 Symbian Press 的一名高级技术编辑。她自 1997 年以来一直工作于 Symbian 生态系统；她在 Symbian 的 Base 组、Connectivity 组以及 Security 组工作过，还曾为 Advansys、Sony Ericsson 和 Nokia 工作过。

Jo 是 Symbian Press 2004 年出版的图书 *Symbian OS Explained: Effective C++ Programming for Smartphones* 的作者。她还和 Mark Jacobs 在 2006 年共同编写了 *The Accredited Symbian Developer Primer: Fundamentals of Symbian OS* 一书。她最新的著作是 2008 年初出版的 *Games on Symbian OS: A Handbook for Mobile Development*。

Jo 在 2005 年成为 Symbian 认证工程师，并于 2006、2007 连续两年获得 Forum Nokia Champion 殊荣。

致 谢

作者希望在此感谢 Symbian Press 组能够给予这样的机会，正是由于他们的耐心，才使得整个出版过程顺利进行。

作者也希望在此感谢那些技术审稿人员，正是他们宝贵的意见，使得我们避免了许多错误。

Michael 希望在此：感谢我的作者朋友们，是他们使得我在写作此书的过程中事半功倍；感谢那些在 Symbian Press 工作的热情的朋友们把此项目委托给了初出茅庐的我；感谢 David Wood，正是他发起了这个项目；感谢我的家人和我现在以及原来的同事们，感谢他们对我的帮助和鼓舞。

Tanzim 希望在此：感谢我伟大的同事们，尤其是 Nadeem、Tom 和 Petr，他们对 Symbian OS 的网络构架有着深刻的理解；感谢我的作者朋友们，是他们提出了许多有用的建议。

Jenny 希望在此：感谢 Aaron，感谢他的卧室一到周末便成为我学习的地点；感谢写作本书的成员们和他们无私的帮助。

Antony 希望在此：感谢 Emi，她给予了我支持和理解；感谢我的叔叔 William Suryawijaya，正是他在 20 世纪 90 年代带我步入编程这个神奇的世界。

Symbian Press 希望在此：感谢每一位作者，他们为本书牺牲了很多宝贵的时间；感谢我们的技术审稿人员，他们给出了丰富的反馈。尤其需要感谢的是 Tanzim，他放下了手头的一切事情来与我们一起审稿；Daniel Mattioli，感谢他允许我们“借用”Tanzim；同时感谢 Emmanouil Papathanassiou 和 Neil Taylor 在示例代码上给予我们的帮助。

Symbian OS 编码规范及本书 用到的标记

为了能够使您从本书中学到最多的知识，我们先来快速浏览一下书中用到的标记。正文很直观，当我们引用示例代码、资源文件或者项目定义文件时，会用如下的显示格式对它们加以强调：

```
This is example code;
```

Symbian C++使用确定的命名规范。我们强烈建议您遵循此规范，因为那样可以使代码更容易被其他 Symbian OS 开发人员理解，同时由于命名规范经过了细致的挑选，可以反映对象的清除和拥有权，因而也使代码更加容易理解。采用命名规范的另一个好处在于，可以用自动化的代码检查工具来测试，这样便于标记出潜在的 bug 并了解哪些地方可能需要重新考虑。

大写

类名的首字母要大写：

```
Class TColor;
```

组成变量、类或函数的单词要紧挨在一起，每个单词的首字母应该大写。类和函数的第一个字母要大写，但与之相反的是：函数的参数、局部变量、全局变量、成员变量都应该以小写字母开头。

除了每个单词的首字母外，单词中其余的字母一律用小写，缩写也同样遵守此规则。比如：

```
void CalculateScore(Tint aCorrectAnswers, Tint aQuestionsAnswered);  
Class CActiveScheduler;  
Tint localVariable;  
CShape* iShape;  
Class CBbc; //缩写程序中通常也不用大写，此处的缩写为 Bbc
```



前缀

成员变量以小写字母 i 开头, i 表示“实例(instance)”:

```
Tint iCount;  
CBackground* iBitmap;
```

函数参数以小写字母 a 开头, a 表示“参数(argument)”。即便参数是元音开头, 我们也不用 an 开头:

```
void ExampleFunction(TBool aExampleBool, const TDesC& aName);
```

(注意: 此处用的是 TBool aExampleBool, 而不是 TBool anExampleBool)。

局部变量不用前缀:

```
TInt localVariable;  
CMyClass* ptr = NULL;
```

类名的前缀字母应该和它们对应的 Symbian OS 类型(通常是字母 C、R、T 或 M)相匹配, 这在第 3 章会详细说明:

```
class CActive;  
class TParse;  
class RFs;  
class MCallback;
```

常量要以字母 K 开头:

```
const TInt KMaxFilenameLength = 256;  
#define KMaxFilenameLength 256
```

枚举是一种简单类型, 所以以字母 T 开头。枚举成员则以字母 E 开头:

```
Enums TWeekdays(EMonday, ETuesday, ...);
```

后缀

在函数名中采用字母 L 作为后缀, 意味着此函数可能异常退出:

```
void AllocL();
```

在函数名中采用字母 C 作为后缀, 说明此函数返回一个已被推入清除栈的指针:

```
Ccylon* NewLC();
```

在函数名中采用字母 D 作为后缀, 说明调用此函数会导致指定对象的删除动作:

```
TInt ExecuteLD(TInt aResourceId)
```

目 录

第 1 章	入门和设置	1
1.1	工具：您需要什么以及从哪里获得	1
1.1.1	系统需求	1
1.1.2	IDE	2
1.1.3	SDK	2
1.1.4	编译器	2
1.2	当等待安装时	2
1.2.1	Carbide.c++	2
1.2.2	开发社区	3
1.2.3	移动开发的概念	3
1.2.4	ARM 硬件	3
1.2.5	模拟器	4
1.3	安装结束后	5
1.3.1	命令行工具	5
1.3.2	SDK 的目录结构	5
1.3.3	模拟器	5
第 2 章	快速上手	7
2.1	Hello World 项目模板	7
2.2	运行 Carbide.c++ IDE	7
2.3	生成 Hello World 项目	8
2.4	构建 Hello World 项目	10
2.5	在模拟器上运行 Hello World 程序	11
2.6	在设备上运行 Hello World 程序	13
2.7	修改 Hello World 项目	14
2.7.1	添加一个新的菜单项	14
2.7.2	处理菜单事件	16
2.8	Carbide.c++ 高级议题	18
2.8.1	修改项目文件	18
2.8.2	导入项目文件	20
2.8.3	改变认证/密钥对	21
2.9	链接	23



第 3 章 Symbian OS 开发基础	25
3.1 Symbian OS 的基本数据类型	25
3.2 Symbian OS 的类习俗	26
3.2.1 T 类	26
3.2.2 C 类	27
3.2.3 R 类	27
3.2.4 M 类	27
3.2.5 静态类	28
3.3 异常退出和异常处理	28
3.3.1 严重错误 Panic 和异常退出的区别	29
3.3.2 TRAP 和 TRAPD 宏	29
3.3.3 是什么造成了异常退出	30
3.3.4 new(ELeave)	30
3.4 清除栈	31
3.5 清除栈常见问题：更多信息	32
3.5.1 为什么 PushL() 会异常退出	32
3.5.2 在使用清除栈的时候为什么会出现严重错误	33
3.5.3 当代码运行出 TRAP 以后为什么会出现严重错误	33
3.5.4 当调用 CleanupStack::Pop() 时为什么会产生严重错误	33
3.5.5 应该如何综合使用异常退出、标准异常处理以及清除栈	34
3.6 两阶段构造	34
3.7 瘦模板	36
3.8 描述符——Symbian OS 字符串	37
3.8.1 字符大小	38
3.8.2 TDesC	38
3.8.3 TDes	38
3.8.4 描述符的继承类	38
3.8.5 指针型描述符：TPtrC 和 TPtr	39
3.8.6 基于栈缓存的描述符 TBufC 和 TBuf	39
3.8.7 动态描述符：HBufC 和 RBuf	40
3.8.8 使用 RBuf	41
3.8.9 字面描述符	41
3.8.10 描述符类型：总结	42
3.8.11 使用描述符 API	43
3.8.12 用作函数参数和返回值的描述符	44
3.9 Symbian OS 中的数组	45
3.9.1 静态数组	45
3.9.2 动态数组	45
3.9.3 RArray 类的清除	46

3.9.4	什么时候应该使用 CArrayX 数组	47
3.9.5	排序和查找	47
3.10	可执行文件	48
3.11	平台安全：能力	49
3.12	平台安全：数据隔离	51
3.13	栈大小和堆大小	52
3.14	流	52
3.15	活动对象	54
3.15.1	抢占	55
3.15.2	CActive 类	55
3.15.3	TRequestStatus 类	57
3.15.4	活动调度器	57
3.15.5	使用活动对象时的常见问题	59
3.16	线程	60
3.17	时钟和回调函数	60
3.18	小结	61
第 4 章	Symbian C++ 诀窍	63
4.1	文件处理	64
4.1.1	初级诀窍	64
	【诀窍 4-1】获取文件服务器会话	65
	【诀窍 4-2】向文件写二进制数据	65
	【诀窍 4-3】从文件读取二进制数据	67
	【诀窍 4-4】从文件读文本	69
4.1.2	中级诀窍	71
	【诀窍 4-5】获取私有文件夹路径	71
	【诀窍 4-6】从文件流读写	74
	【诀窍 4-7】从文件流读写类成员	79
4.1.3	高级诀窍	81
	【诀窍 4-8】从文件存储读写	81
	【诀窍 4-9】进程间共享文件	86
4.1.4	资源	88
4.2	联系人和日历	89
4.2.1	在您开始使用联系人前	89
4.2.2	在您开始使用日历前	90
4.2.3	初级诀窍	90
	【诀窍 4-10】写联系人数据	90
	【诀窍 4-11】读联系人数据	92
	【诀窍 4-12】增加新联系人	94



【诀窍 4-13】删除联系人	95
【诀窍 4-14】修改日历中的事件	96
【诀窍 4-15】添加新的日历事件	98
【诀窍 4-16】删除日历事件	101
4.2.4 中级诀窍	102
【诀窍 4-17】联系人排序	102
【诀窍 4-18】使用 vCard 格式	103
【诀窍 4-19】使用 vCal 格式	105
【诀窍 4-20】创建重复的日历事件	107
4.2.5 高级诀窍	109
【诀窍 4-21】查找联系人	109
【诀窍 4-22】把联系人移动到另一个组中	112
【诀窍 4-23】探询日历是否为空	114
【诀窍 4-24】获取出席者名单	115
4.3 网络	117
4.3.1 上手	118
4.3.2 配置环境	119
4.3.3 HTTP	121
4.3.4 InetProtUtils	121
4.3.5 初级诀窍	122
【诀窍 4-25】用 TCP 套接字收发数据	122
【诀窍 4-26】强制连接使用某载体	124
【诀窍 4-27】强制连接使用某因特网接入供应商	125
【诀窍 4-28】解析域名	127
【诀窍 4-29】使用 HTTP 的 GET 请求	129
【诀窍 4-30】解析 URI	132
【诀窍 4-31】创建 URI	134
4.3.6 中级诀窍	136
【诀窍 4-32】用 TCP 侦听到达的连接	136
【诀窍 4-33】监视连接状态	138
【诀窍 4-34】获取激活的连接信息	140
【诀窍 4-35】使用安全套接字	141
【诀窍 4-36】使用 HTTP 的 POST 请求	143
【诀窍 4-37】设置 HTTP 的高级属性	146
【诀窍 4-38】从 URI 提取本地文件名	147
4.3.7 高级诀窍——获取 HTTP 代理信息	148
【诀窍 4-39】获取 HTTP 代理信息	148
4.3.8 资源	150
4.4 短信息	151

4.4.1 支持的载体	151
4.4.2 SendAs	151
4.4.3 服务	152
4.4.4 短信息存储	152
4.4.5 写短信息应用程序的小提示	153
4.4.6 关于本章的诀窍	154
4.4.7 诀窍	155
【诀窍 4-40】初始化应用程序以使用短信息	155
【诀窍 4-41】创建文件夹	157
【诀窍 4-42】创建短信息	159
【诀窍 4-43】读取短信息的细节	160
【诀窍 4-44】编辑短信息	162
【诀窍 4-45】获取并编辑短信息的设置	163
【诀窍 4-46】拷贝短信息	164
【诀窍 4-47】移动短信息	166
【诀窍 4-48】发送短信息	167
【诀窍 4-49】删除短信息	168
【诀窍 4-50】处理收到的短信息	169
4.4.8 资源	170
4.5 图形和绘图	171
4.5.1 初级诀窍	172
【诀窍 4-51】画线和画几何形状	172
【诀窍 4-52】绘制背景色或填充几何形状	173
【诀窍 4-53】载入并绘制 MBM 或 MIF 图像	174
【诀窍 4-54】绘制一个有透明区域的图像	175
4.5.2 中级诀窍	176
【诀窍 4-55】载入 JPG 或 PNG 图像	176
【诀窍 4-56】在屏幕上绘制文本	177
【诀窍 4-57】载入字体	179
【诀窍 4-58】在一个控件中绘制另一个控件	180
4.5.3 高级诀窍	181
【诀窍 4-59】绘制超出屏幕的图像(Off-Screen)	181
【诀窍 4-60】载入 GIF 格式的动画图像	182
【诀窍 4-61】以皮肤为背景绘制(仅 S60 支持)	185
【诀窍 4-62】在 Symbian OS 应用程序框架之外绘图	186
【诀窍 4-63】直接往屏幕上绘图	188
4.6 用 OpenGL ES 绘制 3D 图形	189
4.6.1 OpenGL ES 基础	190
4.6.2 从 OpenGL 到 OpenGL ES	191



4.6.3 初级诀窍	191
【诀窍 4-64】全屏设置	191
【诀窍 4-65】显示 3D 图形对象	194
【诀窍 4-66】平移 3D 图形对象	198
【诀窍 4-67】翻转 3D 图形对象	199
4.6.4 中级诀窍	200
【诀窍 4-68】对 3D 图形对象应用纹理	200
【诀窍 4-69】部分屏幕设置	201
4.6.5 高级诀窍	203
【诀窍 4-70】动态动画(Animate a Scene)	203
【诀窍 4-71】适配器性能	206
4.6.6 资源	207
4.7 多媒体	208
4.7.1 初级诀窍	209
【诀窍 4-72】播放音频剪辑(Audio Clip)	209
【诀窍 4-73】使用基本的音频操作	211
【诀窍 4-74】播放提示音(Audio Tone)	212
【诀窍 4-75】播放 MIDI 文件	213
4.7.2 中级诀窍	214
【诀窍 4-76】取得默认的多媒体文件存放路径	214
【诀窍 4-77】播放视频剪辑	217
【诀窍 4-78】音频流	218
4.7.3 高级诀窍	220
【诀窍 4-79】录制音频	220
【诀窍 4-80】录制通话内容	222
【诀窍 4-81】显示照相机的取景	222
【诀窍 4-82】用照相机拍摄静物	225
【诀窍 4-83】录制视频	226
4.7.4 资源	228
4.8 通话	229
4.8.1 初级诀窍	233
【诀窍 4-84】处理手机通话	233
【诀窍 4-85】发送 DTMF 信息(DTMF Tones)至通话线路	234
【诀窍 4-86】监测通话线路状态	234
【诀窍 4-87】获取网络信号强度	235
【诀窍 4-88】获取电池状态	236
【诀窍 4-89】获取设备的 IMEI 号	236
【诀窍 4-90】获取当前网络名称	237
【诀窍 4-91】获取当前运营商名称	237



【诀窍 4-92】获取飞行模式状态	238
【诀窍 4-93】获取网络注册状态	238
4.8.2 中级诀窍	239
【诀窍 4-94】获取来电/去电的电话号码	239
【诀窍 4-95】匹配人名和相应的电话号码	240
【诀窍 4-96】从 SIM 卡中获取 IMSI 号	241
【诀窍 4-97】获取手机的锁定(Phone Lock)状态	241
4.8.3 高级诀窍	242
【诀窍 4-98】获取信元编号和网络信息	242
【诀窍 4-99】获取呼叫转接(Call Forwarding)状态	243
【诀窍 4-100】获取呼叫限制(Call Barring)状态	244
4.9 互联	244
4.9.1 初级诀窍	245
【诀窍 4-101】通过红外(IrDA)打印	245
【诀窍 4-102】查找红外设备	246
【诀窍 4-103】查找蓝牙设备	247
【诀窍 4-104】查找为特定设备提供的蓝牙服务	249
4.9.2 中级诀窍	251
【诀窍 4-105】使用套接字 API	251
【诀窍 4-106】创建简单的 OBEX 客户端	254
【诀窍 4-107】创建简单的基于蓝牙的 OBEX 服务器	256
4.9.3 高级诀窍——广播蓝牙服务	257
【诀窍 4-108】广播蓝牙服务	257
4.10 基于位置的服务	259
4.10.1 初级诀窍	261
【诀窍 4-109】取得可用位置技术模块的列表	261
【诀窍 4-110】取得当前模块的状态信息	263
【诀窍 4-111】获取模块状态改变的通知	264
【诀窍 4-112】设置模块选择标准	266
4.10.2 中级诀窍	267
【诀窍 4-113】请求位置信息	267
【诀窍 4-114】请求扩展的位置信息	273
第 5 章 更上一层楼	275
5.1 高级技术	275
5.1.1 发布和订阅：系统范围的属性	275
5.1.2 创建一个服务器进程：文件共享	276
5.1.3 高级系统中所特定的用户接口	277
5.1.4 高级短信息：一种新协议	278