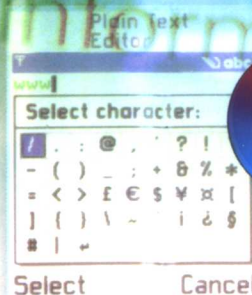
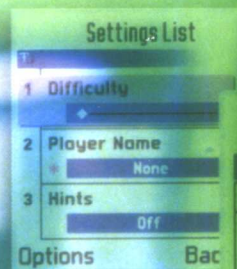
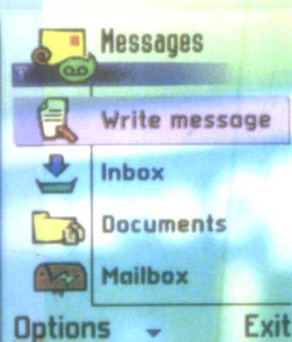


WILEY

Symbian OS C++ 手机应用开发

Richard Harrison 等 著
周良忠 译

*Symbian OS C++
for Mobile Phones*



附光盘

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Symbian OS C++手机应用开发

Richard Harrison 等著

周良忠 译

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

Symbian OS C++ 手机应用开发 / (美) 哈里森 (Harrison, R.) 著; 周良忠译.

—北京: 人民邮电出版社, 2004.9

ISBN 7-115-12592-9

I. S... II. ①哈... ②周... III. C 语言—程序设计—应用—移动通信—携带电话机

IV. ①TN929.53 ②TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 091012 号

版 权 声 明

Symbian OS C++ for Mobile Phones

Copyright © 2003 by Symbian Ltd.

All Rights Reserved.

Authorized translation from 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。

Symbian OS C++ 手机应用开发

◆ 著 Richard Harrison 等

译 周良忠

责任编辑 陈冀康

◆ 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>

读者热线 010-67132705

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本 787×1092 1/16

印张 34

字数 824 千字

印数 1 4 000 册

2004 年 9 月第 1 版

2004 年 9 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01 - 2004 - 3782 号

ISBN 7-115-12592-9/TP · 4167

定价: 68.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

内 容 提 要

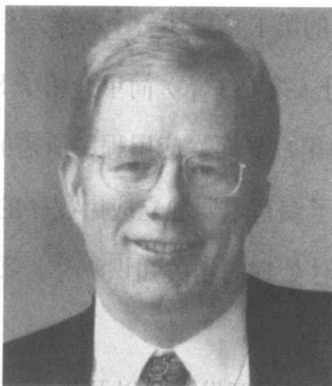
本书介绍了用 Symbian OS C++ 进行手机开发的各方面知识。

全书共分 4 部分，每一部分的第 1 章描述一个教学示例程序，其后各章根据这个例子提出的问题展开讨论。第 1 部分（第 1~3 章）简单介绍了 Symbian OS。第 2 部分（第 4~8 章）解释了创建简单 GUI（图形用户界面）应用程序所需的基本类、资源、API 和编程约定。第 3 部分（第 9~15 章）介绍了编写重要独立应用程序的相关知识。第 4 部分（第 16~20 章）介绍了系统编程、通信和事件处理的相关知识。附录部分给出了示例项目、开发资源，以及和仿真器相关的有用信息。

本书适用于所有 Symbian OS 手机开发人员以及相关的管理人员。

序

David Wood: Symbian Partnering 执行副总裁



在过去几年间,我非常荣幸有机会指导数百名开发人员进行 Symbian OS C++ 开发。根据经验,我知道,学习 Symbian OS C++ 犹如坐过山车一样。

Symbian OS 是一个深奥且微妙的软件系统。与许多操作系统的反反复复相比,它的设计者始终谨记这样的原则:软件必须长久、灵活、可自定义、健壮、高性能、高效、以通信为中心以及面向未来。这些目标均得到了很好的实现。越来越多的新款手机正是得益于 Symbian OS 的强大功能。同时,一些独立公司开发的大量全新应用程序、工具和服务涌现市场,使得运行它们的 Symbian OS 手机更添魅力。

C++ 是 Symbian OS 的原生编程语言。它为软件开发人员提供了操作系统的全面功能。意料之中的是,它的这种细致入微为 Symbian OS 初级人员带来了难度,他们经常需要留意与其他软件不同的编程约定。Symbian OS 架构复杂,且广泛运用了 C++ 的高级特征和面向对象设计,需要我们潜心研究。

这本书以实用的指导,降低了软件开发人员学习 Symbian OS 的难度。它提供了许多经验丰富的 Symbian 公司工程师的心得体会。与 Symbian OS 本身一样,本书是集成创作的结晶。同样与 Symbian OS 一样,本书也是在以前各版本书籍的基础上撰写而成(尤其是 2000 年 2 月出版的 *Professional Symbian Programming*)。读者从本书的受益来自于顶尖开发团队长期工作的积累。

关于本书

本书是 Symbian 公司内部的工程师的经验集成，为 Symbian OS 手机编写 C++ 应用程序提供了坚实的基础。本书不打算讲授 Symbian OS 应用程序开发的每一个知识点，这也不是用一本书的篇幅所能囊括的。不过，阅读本书，无疑能将读者带入 Symbian OS 开发的殿堂，让读者深入理解 Symbian OS 的基本原理。本书讲解中使用若干有针对性的例子进行了有益的补充。

本书共分 4 部分，每一部分的第 1 章描述一个教学示例程序，其后各章根据这个例子提出的问题展开讨论。这种讲解方式的优点是，读者在学习过程中，总是可以有的放矢，而且可以随时利用示例辅助学习。

第 1 部分（第 1 章~第 3 章） 简介 Symbian OS。除了解释主要开发工具外，还介绍整体系统结构以及 Symbian OS 使用面向对象和 C++ 的方式。

第 2 部分（第 4 章~第 8 章） 解释创建简单 GUI（图形用户界面）应用程序所需的基本类、资源、API 和编程约定。

第 3 部分（第 9 章~第 15 章） 介绍编写重要的独立应用程序的相关知识。先详细讨论如何有效利用图形和文件 API，然后介绍将应用程序打包后发布给终端用户、确保应用程序代码与设备无关的实用知识。

第 4 部分（第 16 章~第 20 章） 介绍系统编程、通信和事件处理的相关知识。通常学习这部分内容，可以为 Symbian OS 开发复杂和高响应灵敏度的应用程序。

Symbian OS 广泛应用于屏幕尺寸各异的手机上。一些手机具有完整的字母数字式键盘，一些手机具有触摸式屏幕，还有的手机两者均不具备。为了适应这种复杂的变化，必须进行相应的用户界面设计。本书提供的材料尽可能做到独立于特定的用户界面。不过，实际应用程序运行于真实的手机上，因此，在必要的时候，必须选择一些用户界面（如 UIQ 和 Sony Ericsson P800 手机）作为具体例子。在需要引用特定的编译工具时，我们将使用 Metrowerks C++ 编译器和 Metrowerks CodeWarrior IDE。

本书详细介绍了 Symbian OS 软件开发包。除此书之外，UIQ SDK 将是首要的参考资料，它介绍了这里讲解的核心 Symbian OS API。如果需要了解特定手机的更专业知识以及最新消息，则可能需要参考相关手机的 SDK，这可以从相关生产商那里获取。

SDK 包含有用的指导材料、示例和源代码，它们一起组成了重要的开发人员资源。在与本书内容相关的地方，会为读者地指出相关资源。不过，一般情况下，参阅 SDK 时找到的信息比本书提供的信息要多。

本书的读者对象

如果你能用 C++ 编程（不管熟悉程度如何），则适合于阅读本书。Symbian OS 完全以 C++ 写成，且面向计算机和移动通信涉及的广泛领域，作为一个实际、全面的系统，它为我们市场、企业和系统编程方面提供了前所未有的机会。

除了 C++ 程序员外，本书还适用于其他读者：

- 希望利用 Symbian OS 技术寻求移动解决方案的其他程序员或管理人员。
- 以 Symbian OS 技术为目标的咨询人员、培训人员以及作者。
- 对系统设计感兴趣的所有人，因为 Symbian OS 自己拥有完整、重要的示例。

约定

一些重要、不应该忘记的信息放在此处所示的框中。这些信息与上下文有直接相关。

本样式用于对当前讨论进行补充说明。

本书中还应用了若干种不同的字体。源代码、文件内容使用如下约定：

Line that show concepts directly related to the surrounding text are shown on a gray background

在命令行输入的命令使用如下样式：

abld buld winscw udeb

功能更强的手机

手机市场的本质已经发生了改变。销售由不断创新的新功能所驱动，这些新功能结合了声音、数据、图像和无线通信新技术，如无线分组数据和蓝牙。Symbian OS 提供了这种全新市场定位所需要的技术，也提供了让手机生产商在手机设计上保持创新的技术，这正好满足了各种不同用户的需求。

本书能帮助理解针对 Symbian OS 手机进行 C++ 编程的基本概念。取得 Symbian OS 授权的手机生产商在本身设计与竞争对手的设计间保持互操作性的同时，还具有能够定制自己产品的优势，从而促进了整体无线通信经济。理解 Symbian OS 手机通用技术，可以面向不同厂商生产的手机，而不管它们使用什么样的操作系统版本或什么样的手机样式。这部分内容综述了 Symbian OS 系统，并解释本书对读者的益处。

Symbian 成立于 1998 年 6 月，它是无线工业界前所未有的协作的结果。它由工业界所拥有，对于工业界来说，可以看作是由 Ericsson、Nokia、Matsushita (Panasonic)、Motorola、Psion、Siemens 和 Sony Ericsson 共同组成。所有主要的手机生产商现在都取得了进行 Symbian OS 手机开发的授权。

Symbian 开发了 Symbian OS，它是手机的开放式、工业标准操作系统。这个先进的操作系统是新一代手机的基础，这些手机提供了通信、游戏以及移动工作的崭新途径。通过紧密集成个人信息管理和丰富的通信功能，对于软件开发人员来说，Symbian OS 提供了为数百万手机用户提供功能丰富的应用程序以及服务的良机。

Symbian OS 手机

本书着重讲解 C++ 编程，尤其介绍运用于所有 Symbian OS 手机设计以及 Symbian OS 本身中的核心 C++ API 和编程模式。它的目标是让读者能够在任何 Symbian OS 环境下编程，而不管面对的是什么样的工具产品和用户界面。甚至在开发低层技术组件时（在此环境中根本没有用户界面），也能顺利开发工作。你可以使用这里所学的知识进行应用程序编程，不过，还需要参考其他一些资料，了解更多的用户界面设计知识，并掌握目标用户界面的更多细节。你可以将这里所学的知识在所用的工具产品中进行实践，不过，还需要参考工具的说明文档，了解该产品特有的一些功能。

在本书印刷之时，市场上的 Symbian OS 手机都是基于 3 种针对 C++ 程序员开发的用户界面：Nokia Series 80 平台（Nokia 9200 Communicator 系列）、Nokia Series 60 平台（Nokia 7605、Nokia 3650、N-Gage 和 Siemens SX-1）以及 UIQ（Sony Ericsson P800）。所有这些设计以及来自日本厂商的 Symbian OS 手机都支持 Java 编程。C++ 程序员可用的工具包括 Metrowerks 提供的用于 Symbian OS 的 CodeWarrior、Borland 提供的 C++ Builder Mobile Set 以及微软提供的 Visual Studio。

Borland 和 Metrowerks 在集成开发环境、易用性、调试以及对 Symbian OS 功能的支持上具有独到之处。

具有数字小键盘的手机

这些手机针对单手使用进行设计,需要具备灵活的 UI,便于通过操纵杆、软键、转点通(jogdial)或以上工具的任意组合进行导航。当前最典型的实例是 Series 60 平台,它是 Nokia 7650、Nokia 3650 和 Nokia N-Gage 的基础。Panasonic、Samsung、Sendo 和 Siemens 也取得了 Series 60 授权。



具有触摸屏的手机

这些手机的屏幕一般比第一类手机要大,而且可以同时配备一个数字小键盘。较大的屏幕有利于浏览内容、在移动时工作和使用触笔交互,为用户和开发人员提供了新的机遇。当前最典型的例子是 UIQ,它是 Sony Ericsson P800 的平台。P800 实际上结合了完全屏幕访问以及更传统手机(包括使用可分离数字小键盘)的各种功能。



具有完整键盘的手机

这些手机在所有 Symbian OS 手机中拥有最大的屏幕,可以配备完整键盘,也可以包含触摸屏。通过这种手机,开发人员可以找到企业应用程序开发特有的魅力。典型实例是 Nokia 提供的 Series 80 平台。这种 UI 是 Nokia 9200 系列的基础,它在 Nokia 9210 和 Nokia 9210i 中得到了运用。

为了让本书尽可能实用,书中通过一致性的开发环境,选择演示核心 Symbian OS API 以及编

程模式。本书选择 UIQ 用户界面、Sony Ericsson P800 手机以及 Metrowerks CodeWarrior 作为 Symbian OS 工具。不过，Symbian 对它的所有客户和工具合作商均平等对待，而且这也不是一本应用程序开发的专门书籍。因此，一方面，本书没有介绍真正的 UIQ 应用程序编程，没有深入探讨 CodeWarrior 工具运用的许多细节，即使读者没有 P800 手机，仍然可以在 UIQ 仿真器上生成和测试所有示例。另一方面，本书也介绍了 Nokia Series 80 或 Series 60 的一些细节，这可以促使我们运用核心 Symbian OS API 或与 UIQ 不太相关的编程模式。附录中还介绍了所有可用的工具。

在准备运用本书中教授的 Symbian OS 编程技巧时，你需要具备最新手机图片、用户界面以及工具。访问 www.symbian.com/developer 可以了解最新信息，它提供了合作商的链接。如果开发可以运用于任意 Symbian OS 手机上的技术，则可以在 www.symbian.com/community 上找到更多关于合作商的有用信息。

最后祝愿大家尽情享受 Symbian OS 编程的乐趣并取得成功。



本书包含 CodeWarrior Development Studio for Symbian OS(v2)个人版本的 30 天试用版。其功能包括：

- 针对 Symbian OS v7.0 Sony Ericsson P800 智能手机的 UIQ SDK。
- 支持 Windows x86 仿真调试。
- 在调试器中表示 Symbian 描述符。
- 更新的 Symbian OS 生成组件，包括 AIF、资源编译器、位图编译器以及.sis 文件编译器。

译者的话

当今许多时尚手机均采用 Symbian OS 系统设计，正是因为 Symbian OS 具有可定制特征、面向新技术、支持高级图形和现代通信技术等不可比拟的优越性。也正因为 Symbian OS 拥有强大的功能、先进的设计思想，所以要想熟悉掌握它进行手机开发并不能一蹴而就，而必须经过系统的学习、长期的实践，更重要的是，必须尽可能地吸取资深开发人员的丰富经验。

这本书是 Symbian 公司内部 30 多位经验丰富工程师的集体智慧结晶，每一章节的内容无一不是他们长期进行 Symbian OS 手机开发的经验积累和开发体会。对于读者来说，尤其对于从事 Symbian OS 手机开发的程序员来说，这无疑是宝贵的参考资料。

本书还具有以下特点：

- 言简意赅。本书在讲解某一主题时，没有长篇累牍地叙述所有细节，只是介绍其核心思想及技巧。读者可以参考相关 SDK，了解更详细的内容。
- 配备有针对性的示例。本书内容先列举一个示例，根据示例提出问题，再介绍解决问题的方案。
- 本书主要讲解 Symbian OS C++ 的通用手机开发技术。因此，在没有特别指出的情况下，所介绍的内容针对各种手机和多种开发环境。
- 正文和附录中提供了大量参考网站，在学习过程中参阅这些网站提供的信息，将使学习事半功倍。
- 阅读本书的读者需要具备一定的 C++ 编程知识。

全书共 4 部分 20 章，内容涉及运用 Symbian OS C++ 进行手机开发的方方面面，从介绍基本概念开始，到开发复杂、美观的手机应用程序。这是手机开发人员的必备参考书之一。

由于译者水平有限、时间仓促，且该书内容涉及面广，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

2004 年 8 月

作者简介

Richard Harrison, 主要作者

Richard 在 Symbian 的主要工作是系统集成以及建立和领导 SI 小组。他在若干年的数学、物理和计算机科学教学后, 于 1983 年加入 Psion。在这段时间, 他为 Acorn Computers 编写了 Forth 语言实现, 并为 Acorn Atom 和 BBC Micro 编写了产品用户手册。

他曾经为 Sinclair QL 和 Psion 的 PC 应用软件编写了用户软件文档。其他工作包括合作完成 Organiser II 电子表格, 他是 Psion Series 3 和 3a 字处理软件的主要设计者和作者, 也是 Psion Sibo SDK 团队的主要领导人。他也为 Psion Organiser I 编写过系统软件, 为 OPL 的原始版本编写过源代码翻译器。

他毕业于牛津 Balliol 大学, 获得了物理学硕士学位。他还获得了 Sussex 大学天文学硕士学位。他在 Imperial 大学的 Astronomy Group 进行了 2 年的研究工作。

Alan Robinson

1998 年 Symbian 成立不久, Alan Robinson 即加盟其中。他的主要工作是编写消息和通信的文档和示例。他是本书重要的撰稿人。Alan 是一个多才多艺的作者, 曾经为 *Wireless Java for Symbian Devices* (Wiley, 2001) 撰稿。

他毕业于剑桥大学, 取得了文学和哲学学士学位。之后, 开始对应用逻辑理论感兴趣, 于是攻读了 Middlesex 大学的计算硕士学位。他曾经为一家新公司的消息传送中间件平台编写开发包, 也曾经为 IBM 的 MQSeries 编写过开发包。

Arwel Hughes

Arwel 于 1993 年加入 Psion, 为 Series 3a 编写文档, 同时进行一些软件开发。Symbian 成立后, 他也为 Symbian OS 编写文档和示例。他的工作具有重要意义, 且令人兴奋。

Arwel 以前从事 IBM 的大型机工作, 为 GKN、Prudential Assurance、Shell 和 Chase Manhattan Bank (现更名为 J P Morgan Chase) 等公司进行程序开发和系统编程。他从 Sheffield 大学获得了应用数学学士学位。

Carol Holmes

Carol 于 1987 年大学毕业后进入 Psion 作为一名软件工程师, 她获得了数学学士学位。她是

Series 3 产品家族的原始开发团队成员之一，由于该公司率先使用面向对象软件开发，所以 Carol 加盟该公司。她在返回 Psion 为 Series 3a 开发电子邮件软件之前，曾经为大型开发项目担当了几年的管理顾问。

之后，Carol 成为开发 Psion Series 5 的消息传送软件的开发团队领导人。此后，她还领导过 Symbian 的其他大型开发小组。不过，现在她在家为 Symbian 的开发过程及其改进进行分析和研究。她擅长管理、喜好积累（从制作卡片到摘录编辑）。她最喜欢的颜色是紫色。

Colin Anthony

加入 Symbian 后，Colin 与系统集成团队一起工作，从事不同版本的连接性软件开发，最近为 Symbian 合作伙伴提供开发咨询。

Colin 最初是一家国际医疗公司的初级电子工程师。他参加产品工程团队，从事医疗设备的新产品系统开发工作。在这期间，他开始涉及到该公司的新 IT 基础设施的部署，并萌发了重返学堂的想法。于是，他从 Southampton 大学获得了计算机科学学士学位。

在工作之余，他热衷于攀岩、潜水和滑雪。

Dan Daly

Dan 在 Symbian 从事开发期间，他曾经为第三方厂商提供各方面的技术咨询。最近，Dan 加入 Partner Projects Group，该小组为合作伙伴提供支持和预约开发，并为技术问题提供建议和支持。

Dan 在 2000 年加入 Symbian 之前，曾经在 GEC Marconi Defence Systems Division（现为 BAE Systems）工作了数年，从事 Aircraft Flight 分析，以及重播软件的开发。他从 Westminster 大学获得了软件工程学士学位。

Dr David Cunado

David 于 1999 年加入 Symbian 的浏览器开发小组。开发 Web 浏览器后，转移到 WAP 浏览器开发上，两者均发布于 Nokia 9210 上。此后，他一直从事 Symbian OS 的传输框架开发工作。包括让该框架支持 WSP、接收 HTTP 请求以及发送管道传送的 HTTP 请求。

David 以前曾经参加过 Southampton 大学的生物统计学研究，使用一种新的特征抽取技术（叫做 Velocity Hough Transform），根据步法来调查人体识别。他根据此项研究发布了多部作品，包括合作撰写的生物统计学书籍：*Personal Identification in Networked Society*（A Jain、R Bolle 和 Pankanti 著）。

Dominic Pinkman

Dominic 于 1995 年加入 Psion，当时是一名技术文档作者，一直工作到公司发展为 Psion Software 以及现在的 Symbian。他负责为 Symbian OS 编写和维护 API 的技术说明文档，尤其针对应用程序引擎、应用程序基础、应用程序框架和图形子系统。

他获得了 Kent 大学的计算机科学硕士学位、Leicester 大学的现代语言研究学士学位。他的兴趣包括室内曲棍球和弹奏曼陀林琴。

Elisabeth Mawe

Elisabeth 于 2000 年加入系统文档组，曾经参与设计和编写 Symbian Developer Library，专攻操作系统定制工作、包和生成工具。

Elisabeth 拥有 Malardalens Hogskola and Coventry 大学的技术通信和信息设计专业学士学位，同时从 Reading 大学获得了当代英语语言和语言学硕士学位。她 1996 年毕业后，以一名技术作家、信息设计师以及网络编辑师的身份开始工作，为英国不同的 IT 公司提供服务，为网络管理和市场研究软件编制文档。

Ian Bunning

Ian 于 2001 年从剑桥大学毕业后加入 Symbian。他现在是 Personal Area Networking 团队的一名工程师，主要处理红外线和 OBEX，也从事 USB 和蓝牙的开发。

在大学学习时，他是学生会的周刊 *Cambridge Student* 的制作负责人。他协助两个编辑小组，确保他们的文章图片能够顺利出版。在工作之余，他是一名敏锐的摄影师，偶而也是一名珠宝商。

Ian McDowall

Ian 于 2000 年加入 Symbian，现为一名技术架构师，负责连接性工作。他担当过的角色有开发人员、项目管理人员、技术管理人员，质量管理人员和过程顾问（包括国际会议的演讲）。

他获得了剑桥大学的硕士学位、Warwick 大学的 MBA。作为一名具有 20 多年经验的软件工程师，他与许多软件公司打过交道，接触过 15 种以上的操作系统，开发的软件从企业系统到嵌入式软件。他的夫人是 Lorraine，他们有 2 个小孩 Ross 和 Kelly，还有许多宠物。

John Crickett

John 是一名有经验的独立软件开发人员，擅长面向对象软件工程。他是英国标准协会 C++ 语言小组的成员之一。他经常为 Association of C and C++ Users (ACCU) 的杂志撰写一些 C++ 和 Java 软件开发的文章。通过他的网站 www.crickett.co.uk 可与他联系。

John Davis

John 已为 Symbian 工作了 6 个月。他为一些主要的 C++ 应用程序编写了一些内部指导，而且拥有 8 年的业界经验，他最初是一名 C 程序员，负责编写通信包。

他毕业于 Dublin 和 Aberystwyth，他爱好旅游。他已在网上发表了多篇旅游方面的文章。在 www.heldencrow.com 可以找到他的档案。

John McAleely

John 工作于 Symbian 的合作项目组，为重要合作伙伴准备 Symbian OS 产品时提供技术支持。

最近的合作开发项目包括音频引擎开发、Symbian OS 到新硬件平台的移植，并为全球开发人员传递技术培训材料。

John 从 2000 年开始在 Symbian 工作。以前负责为 PC 编写 DVD 软件，同时在业余时间为 Psion 计算机编写程序。他从英国皇家理学院获得了软件工程硕士学位。

John Pagonis

John 于 1998 年加入 Symbian，他在参与个人区域网络小组之前，从事 Ericsson R380 智能手机的开发，以实现 Symbian OS 下的蓝牙服务。

最近，他与 emerging 技术和电话技术小组一起工作。John 还是一名在职博士生，他还从事自己的学术研究，重点研究信息超载问题。其他兴趣包括计算机和无线个人区域网络、软件代理、软件工程学、组织过程模式、对象技术、耐用无线信息设备、资源约束性系统和用户界面。

John 毕业于 Essex 大学的计算机和网络专业，并取得了计算机和信息网络的硕士学位。他是一名业余武术爱好者、开放源代码和免费软件提倡者。John 相信，精读比通读更好。

Laura McLeod

Laura 于 2001 年作为一名技术作者加入 Symbian。他为 Symbian Developer Library 编写了大量参考文档，包括 Versit（一种应用程序引擎）和文件系统的文档。在加入 Symbian 之前，他还从事过金融中间件软件的定制工作。

Malcolm Box

Malcolm 于 1988 年加入 Symbian 基础团队。从事 Ericsson R380 智能手机的内核开发后，转移到个人区域网络团队。他是一名技术架构师，负责过 Symbian OS 蓝牙栈的开发，此技术在 Nokia 7650 和 Sony Ericsson P800 上得到了应用。最近，他在日本工作，领导一个系统架构小组。在英国，Malcolm 工作范围包括具有 Symbian 的日本授权的产品开发。Malcolm 从 Newcastle 大学获得了微电子和软件工程硕士学位。他的第一个工作单位是 Nortel，在那里，他为 ATM 和交换设备设计了 VLSI 电路。

工作之余，Malcolm 维护 LXR 代码交叉引用项目，并编写其他一些免费软件。他感谢 David Amos 和 Tim Ocock 在审阅中提供的帮助，感谢 Andrew Thaelke 在服务器启动代码上提供的帮助。他还感谢他的家庭允许他在周末写作，而没有尽义务去陪伴他们。

Nao Kagabu

Nao 于 2000 年 12 月加入 Symbian 的日本研究小组。从事过若干研究项目工作后，他转移到英国 Symbian。此后，他为重要合作伙伴提供技术支持，在 Symbian OS 中集成他们的技术。最近，他加入了 Partner Projects Group。

Nao 以前曾经从事 GPS 汽车导航工作达 6 年之久。他从日本丰桥工业大学获得了软件工程硕士学位。

目 录

第1章 起步	1	2.16 线程产生作用的地方	30
1.1 使用仿真器	1	2.17 本书涉及的 API	31
1.1.1 启动仿真器	1	2.18 小结	33
1.1.2 GUI 样式	2	第3章 C++和面向对象	34
1.2 文本版本的 Hello World	4	3.1 基本类型	34
1.2.1 程序 helloworld	4	3.2 命名约定	35
1.2.2 项目定义文件	7	3.2.1 类名	36
1.2.3 组件定义文件	8	3.2.2 数据名	36
1.2.4 从命令行生成	8	3.2.3 函数名	37
1.2.5 在 Metrowerks IDE 中生成	10	3.2.4 宏名	37
1.2.6 在目标机器上运行	10	3.2.5 版式	38
1.3 小结	12	3.2.6 小结	38
第2章 系统结构	13	3.3 函数	38
2.1 硬件资源	13	3.3.1 函数参数	39
2.2 软件基础知识	15	3.4 API	39
2.3 进程、线程和上下文切换	16	3.4.1 函数类型	40
2.4 可执行程序	17	3.4.2 DLL 和其他 API 元素	40
2.4.1 执行的位置	18	3.4.3 导出的函数	41
2.4.2 载入和共享	18	3.4.4 虚函数和 API	41
2.4.3 缩减大小	18	3.5 模板	42
2.4.4 启动应用程序和服务	19	3.5.1 瘦模板	42
2.5 电源管理	19	3.5.2 模板中的数字	43
2.6 内核和 E32	20	3.6 类型转换	43
2.7 设备驱动程序	21	3.7 类	43
2.8 定时器	21	3.7.1 接口	44
2.9 内存	22	3.7.2 不良做法	45
2.9.1 进程和线程内存	23	3.8 设计模式	45
2.9.2 在 DLL 中无可写静态数据	24	3.9 类图和 UML	46
2.10 文件	25	3.9.1 描述 API	46
2.11 事件处理	26	3.9.2 描述类	47
2.12 剖析事件处理	26	3.9.3 描述类之间的关系	47
2.13 活动对象	27	3.9.4 描述派生关系	48
2.14 多任务处理和抢占	28	3.9.5 基数	49
2.15 服务器	29	3.10 小结	49

第4章 简单图形应用程序.....50	5.3.1 基本函数.....83
4.1 名字变更的意义.....50	5.3.2 比较.....83
4.2 图形架构简介.....50	5.3.3 搜索.....83
4.3 应用程序结构.....51	5.3.4 提取.....83
4.4 图形化的“Hello World!”程序.....53	5.3.5 清除和设置.....84
4.4.1 程序.....53	5.3.6 操作数据.....84
4.4.2 项目规范文件.....53	5.3.7 字母操作.....84
4.4.3 获得UID.....54	5.3.8 修剪和对齐.....84
4.4.4 生成应用程序.....55	5.3.9 格式化.....84
4.4.5 在CodeWarrior IDE中生成.....56	5.4 更多的文本API.....84
4.4.6 源代码.....56	5.5 Unicode和字符转换.....85
4.5 资源文件.....63	5.6 二进制数据.....86
4.5.1 头.....64	5.7 小结.....88
4.5.2 定义快捷键和菜单.....64	第6章 错误处理和清理.....89
4.5.3 字符串资源.....66	6.1 错误类型.....89
4.6 实际应用.....67	6.2 处理内存不足的错误.....91
4.7 启动应用程序.....67	6.2.1 Uikon 调试键.....91
4.8 命令和事件处理.....68	6.2.2 Memorymagic 应用程序.....92
4.8.1 从菜单栏中由指针生成的命令.....68	6.2.3 分配、销毁和堆平衡.....93
4.8.2 菜单栏中的键盘生成命令.....69	6.2.4 堆失败.....97
4.8.3 快捷键中的命令.....69	6.2.5 异常退出的工作方式.....98
4.9 终止应用程序.....70	6.2.6 清理栈.....101
4.10 目标式调试.....70	6.2.7 两阶段构造.....104
4.11 设置MetroTRK.....70	6.3 清理规则小结.....108
4.11.1 配置.....71	6.4 C类和T类.....109
4.12 启动MetroTRK.....71	6.5 R类.....110
4.13 设置CodeWarrior ID.....71	6.5.1 作为成员变量的R类.....111
4.14 调试应用程序.....72	6.5.2 错误码返回与L函数.....112
4.15 小结.....72	6.5.3 清理栈上的R类.....112
第5章 字符串和描述符.....73	6.6 用户错误.....113
5.1 字符串与内存.....74	6.7 严重提示的更多知识.....114
5.1.1 C中的字符串.....74	6.8 测试引擎和库.....115
5.1.2 Symbian OS中的字符串.....74	6.9 小结.....116
5.2 修改字符串.....77	第7章 资源文件.....118
5.2.1 修改C字符串.....77	7.1 为什么需要针对Symbian的资源
5.2.2 修改Symbian OS的字符串.....78	编译器.....118
5.2.3 修改HBufC.....78	7.1.1 资源文件语法.....118
5.2.4 描述符类型小结.....80	7.1.2 可本地化字符串.....120
5.2.5 在接口中使用抽象类.....81	7.1.3 多资源文件.....122
5.2.6 再论文字.....81	7.1.4 编译资源文件.....122
5.3 标准描述符函数.....82	7.1.5 已编译资源文件的内容.....124