



移动开发系列丛书



NOKIA

Series 60

应用程序开发

Leigh Edwards Richard Barker 著
EMCC 软件公司
周良忠 译

NOKIA MOBILE DEVELOPER SERIES

Developing Series 60 Applications

—— A Guide for Symbian OS C++ Developers ——



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

移动开发系列丛书

Series 60 应用程序开发

Leigh Edwards Richard Barker EMCC 软件公司 著

周良忠 译

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Series 60 应用程序开发 / (美) 巴克 (Barker, R.) 等编著; 周良忠译.

—北京: 人民邮电出版社, 2005.7

ISBN 7-115-13463-4

I. S... II. ①巴... ②周... III. 网络服务器, iSeries 一应用程序 IV. TP368.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 054820 号

版 权 声 明

Leigh Edwards, Richard Barker, Staff of EMCC Software Ltd: Developing Series 60 Applications: A Guide for Symbian OS C++ Developers ISBN: 0-321-22722-0

Copyright © 2004 by Nokia Corporation and EMCC Software, Ltd.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise without the prior consent of Addison-Wesley.

Published by arrangement with Addison Wesley Longman, Inc. All Rights Reserved.

版本所有。未经出版者书面许可, 对本书任何部分不得以任何方式或任何手段复制和传播。

人民邮电出版社经 Addison Wesley Longman 公司授权出版。版权所有, 侵权必究。

移动开发系列丛书

Series 60 应用程序开发

-
- ◆ 著 Leigh Edwards Richard Barker EMCC 软件公司
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 电子邮件 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: 36
字数: 875 千字 2005 年 7 月第 1 版
印数: 1-4 000 册 2005 年 7 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2004-5458

ISBN 7-115-13463-4/TP · 4687

定价: 75.00 元

读者服务热线: (010) 67132705 印装质量热线: (010) 67129223

内 容 提 要

Series 60 是在 Symbian OS 下进行智能手机应用程序开发的主要平台，它拥有广大的用户群。本书是诺基亚与 EMCC 软件公司共同推出的一本 Series 60 开发的权威参考书，为 Symbian OS 下的 C++ 编程提供全面指导。

全书共 13 章，循序渐进地讲解 Symbian OS 基础、Series 60 GUI 应用程序设计基础、应用程序各种 UI 控件、移动通信和多媒体开发知识，以及应用程序的调试与测试等。全书包含了 60 个实例应用程序，每个都有完整的 C++ 代码和安装脚本，涵盖了 Series 60 开发的方方面面。

本书适用于所有 Symbian OS 手机应用开发人员：初学者通过本书可以打下牢固基础，掌握必须的技能；有经验的开发人员则可以通过本书获得丰富的、有价值的参考资料。

译者的话

Symbian OS 在手机应用程序设计中大行其道，构建于 Symbian OS 之上的 Series 60 平台更是因为拥有数量众多的开发人员和用户，而成为目前业界最流行的智能手机开发系统之一。Series 60 平台具有前所未有的开放性，在当今移动生活中，它能带来丰富多彩的移动应用，构建由服务商、手机生产商和研发商、用户等形成的完整“生态系统”。

诺基亚与 EMCC 公司合作，为广大开发人员奉献了这本基于 Series 60 平台进行 Symbian OS C++ 开发的权威参考书。本书堪称 Series 60 手机开发的第一本官方参考书，是 EMCC 公司全体工程师集体智慧的结晶，经过了诺基亚专家的全面审校。本书的“权威性”体现在以下几个方面。

- 编撰人员的权威性。编写人员均为 EMCC 公司中经验丰富的开发人员。
- 内容的权威性。本书涵盖了 Series 60 手机开发各个方面的内容：Symbian OS 基础知识、应用程序控件设计、移动通信开发、多媒体开发、程序的调试与测试。
- 代码的准确性与完整性。本书为重要的知识点均配备了有针对性的示例，结合源代码，使学习效果事半功倍。

本书还具有以下特点。

- 本书没有讲授 C++ 编程的基础知识，因此阅读本书的读者需要具备一定的 C++ 编程知识。
- 内容讲解循序渐进，后面的内容以前面的知识为基础。因此，在学习过程中，应该尽量按本书的编排顺序进行学习。
- 本书提供了 60 个包含完整源代码的示例。

最后，需要提醒广大读者的是，经常访问“诺基亚论坛”网站，不仅对本书的学习大有帮助，而且还可以学习更多相关知识、掌握最新动态。

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: childchen@263.net。

译者

2005 年 4 月

诺基亚公司序

移动的时代已悄然而至。手机每年销量逼近 5 亿部，并在不断攀升。在帮助客户管理个人和职业生活方面，智能手机扮演着重要的角色。

越来越多的移动设备为用户提供了丰富的媒体和数据服务以及语言通信。相当多的全新功能使得开发人员可以构建越来越多的复杂无线应用程序。这些特征包括内置摄像头、高分辨率彩色屏、流媒体以及一些曾经只有 PDA 才拥有的内存容量。Java 和 C++ 的移动版本为创建创新性客户应用程序和商业应用程序提供了丰富的开发环境。

从传统上讲，移动设备的编程是一种耗时、费力的劳动，因为每种设备中的技术不相同，而且设备的生命周期难以预测。Series 60 平台通过为广泛的智能手机提供一种标准化的开发环境，而改变了移动开发的体系结构。

Series 60 平台提供了变通的屏幕大小、一致性的用户界面、Web 浏览器、媒体播放器、日历、SMS、MMS 以及针对 Java MIDP 和 C++ 程序员的公共 API。它也基于 Symbian OS，这是彻头彻尾针对智能移动设备的特殊需求而构建的惟一操作系统。

Series 60 平台从一开始，其设计目标就要为第三方应用程序构建一个强大而又健壮的平台。市场上已经存在 2 000 款 Symbian 应用程序，这些程序的范围包括从 N-Gage 移动游戏控制台上的 3D 动作游戏、照片编辑软件，到正在开发之中的书籍阅读程序。这些应用程序对于喜爱富有想像力和创造性方式的消费者和商业用户具有吸引力。

Series 60 平台是得到了松下、诺基亚、三星、Sendo 和西门子等终端生产商许可的智能手机软件。这些生产商总共占有全世界手机市场的 60% 份额。Series 60 平台定义了由诺基亚和其他 Series 60 被授权商开发的 Series 60 设备中的大部分特征和功能，但是，一些设备可能包含吸引特定消费者的额外功能。

该平台让开发人员以完全、灵活的编程环境为自豪，该平台能够满足程序员的各种需求。几乎万能的 Java MIDP 平台支持将移植应用程序部署到广泛设备上。对于优化的应用程序，原生 Series 60 C++ 编程环境是理想的平台，它提供了丰富的编程 API 和庞大的寻址空间。而且访问工具资源相当容易：诺基亚及其被授权商可以自由访问编程 SDK 和文档。

Series 60 开发人员平台（Series 60 Developer Platform）定义了与可用技术和 API 的公共、相关和可见接口，而且详细描述了在 Series 60 平台中的实现方式。Series 60 开发人员平台涉及多种设备（即使发布了具有新添功能的 Series 60 新平台），于是导致了庞大的已安装设备基础，它拥有可用功能和 API 公共集合。

移动市场及其前沿技术为 Series 60 开发人员提供了极好的机遇，但对于那些多年使用其他操作系统的开发人员来说，入门似乎有些困难。Nokia 论坛从一开始就帮助开发人员掌握 Symbian OS

和 Series 60 开发知识。本书是“诺基亚移动开发人员系列丛书”的一部分，它是诺基亚为支持 Series 60 开发人员所作的进一步努力。

本书是 Series 60 平台的最全面参考资料，它指导读者走过学习的第一步，然后在已学知识的基础上，帮助他们创建更为复杂的应用程序。它涉及了 Series 60 平台的每个方面，从独特且强大的用户界面组件，到通信 API 和多媒体功能。它详细讲解了 Series 60 应用程序引擎的基础知识，也提供了测试和调试 Series 60 应用程序的最佳实践机会。最后一点，但也是非常重要的一点，它还包含 50 多个完整的项目，包括 C++ 源代码和安装脚本，以帮助人员开始开发自己的项目。

本书是 EMCC 软件有限公司（Series 60 资格中心之一）专家的智慧结晶。作者 Leigh Edwards 和 Richard Barker 以及 EMCC 的工作人员将多年的经验和知识财富奉献给了 Series 60 平台和 Symbian 操作系统。

以本书为指导，开发人员将面向当今最激动人心的应用程序市场，以创建一流程序所必需的知识武装自己。

祝各位读者学习顺利，学有所成。

Pertti Korhonen

诺基亚移动软件公司执行副总裁

EMCC 公司序

Symbian OS 是一款相当成熟、强大且非常可靠的操作系统，它主要用 C++ 编写而成。诺基亚移动软件公司开发的 Series 60 平台正是基于该操作系统而构建，它提供了精心设计的高度优化用户界面、应用程序框架等等。

EMCC 软件公司专业从事 Symbian OS 以及 Series 60 之类重要智能手机用户界面平台方面的开发。在 Symbian 联盟形成前，我们已经开始了在该操作系统上的协作。

我坚信 Symbian OS 所拥有的卓越技术基石、坚信 Series 60 授权给其他手机生产商所蕴含的无限商机。通用的操作系统和用户界面都将有助于在广泛的智能手机间取得更高程度的标准化和互操作性。

我们编撰该书是出于诸多原因而承担的一项主要任务。对于开发人员来讲，由于 Symbian OS 和 Series 60 中所运用的 C++ 层次以及面向对象设计，所以相对于其他环境，会呈现一条显著的学习曲线。编撰该书的目的是要缩短开发人员的学习过程。对于从事 Symbian OS 开发的工程师来说，甚至在 5 年之后，仍然会发现针对性强的参考资料十分匮乏，尤其在 Symbian OS 方面的开发工作变得具有极强的挑战性后，这种感觉更加明显。作为 Symbian OS 的一名拥护者和热心参与者，我发现这种情形让人有些不愉快，尤其因为它是目前市场上的一款主要产品。其他影响则来自于与客户、商业伙伴以及无数代表的交互，他们均参加了我们的培训课程。所作出的决策也在很大程度上受到我们与诺基亚的商业关系的影响（尤其是受到我们在制作 Forum Nokia 上可获取的许多 Series 60 文档中的角色的影响）。

本书的一个重要目标是鼓励开发人员使用 Symbian OS，尤其是鼓励使用 Series 60——这是为推动和支持 Series 60 开发所作的有益尝试。我们希望大部分读者能从本书提供的丰富知识中吸取宝贵的营养。我们坚信，支持 Series 60 阵营的扩展将有益于整个“经济系统”，公司本身也将间接受益。

EMCC 软件公司与 Symbian、诺基亚以及许多取得 Series 60 授权的公司一起共同开发产品、共同推进该操作系统和平台本身的发展。一般而言，我们开发的软件和产品在 1~2 年内会取得经济效益。不过，这里提供的知识无疑集中于当前的产品和平台 SDK。因此，本书提供的详尽应用程序开发资料，着眼于当前市场上的主流设备或即将出现的设备，为其提供开发高质量 Series 60 软件方面的帮助。

Leigh Edwards
EMCC 软件有限公司
2004.1

致 谢

在此，要深深感谢那些在本书的撰写过程中无私奉献自己的技巧、经验以及给予热情鼓励的人们。

EMCC 软件公司之外的公司或个人所提供的材料和反馈对本书的成稿大有帮助，有助于尽可能保证技术上的准确性、保持内容的清晰性和相关性。

尽管认真收录需要感谢的人的名字，但仍有可能发生遗漏，敬请谅解。

管理团队

若没有诺基亚公司 Colleen Romero 的极力游说，也许本书不会问世。感谢她的先见之明、鼓励，以及在撰写过程中给予的宝贵资助。

Addison-Wesley 出版社的 Mary Franz、Zen 咨询公司的 Stacey Johnson 和 Book Virtual 的 Patrick Ames 在本书的成稿各阶段中均起到了非常重要的作用。整个过程非常复杂，涉及许多法律、后勤、技术方面的棘手问题。感谢他们对于本书在如此紧迫的时间下以高标准出版而做出的努力。

特别要感谢 Addison-Wesley 出版社的 Markham，感谢他的入微观察力以及对第 1 章细节的洞悉。

产品小组

感谢 Addison-Wesley 出版社的产品小组，包括 Cocker-Bogusz、Patti Guerrieri、Bob Lentz、Meg Van Arsdale。感谢他们在节假日加班工作，以熟练的技巧和辛勤的劳动圆满地完成了任务。

审校和技术顾问

审校和顾问小组包括诺基亚和西门子中该领域内的专家，还包括 Addison-Wesley 聘请的具有相关技术背景的独立审校人员。该小组运用精深专业知识对书稿进行字斟句酌。感谢他们的严谨，感谢他们用专业知识给本项目带来的价值。

感谢以下人员：Ari Aumala, Petri Backstrom, Richard Bloor, Gerard Bruen, David Carson, Anurag Chandra, Tuomas Eerola, Juergen Fey, Riku Granat, Juha Hietasarka, Pekka Jokela, Juuso Kanner, Jari Karlsberg, Heikki Koivu, Michael Kroll, Ari Kuusisto, Eero Kutola, Vladimir Minenko, Ralph Moore, Seppo Pakarinen, Matti Parnanen, Markus Penttila, Robert van der Pool, Hard Poyhonen, Tero Pulkkinen, Krister Rask, Larry Rudolph, Jussi Ruutu, Joseph Satter, Patrick Stickler, Marko Suoknuuti, Jari Suutarinen, John Szeder, EeroTunkelo, MikkoTuokko, Michael Urlich, Charlie White。

主要作者和其他撰稿者

本书完全由 EMCC 软件有限公司职员所编撰。以公司为单位的这个联合团队在近 6 年的时间里以各种形式从事 Symbian OS 方面的开发。基于这种丰富的经验，EMCC 已经成为一个 Symbian 技术中心、Symbian 培训合作伙伴和铂金合作伙伴。在 Series 60 产品创造社区成立之初，诺基亚指定 EMCC 作为 Series 60 的技术中心。

不过，尽管拥有如此丰富的经验和专业知识，但若缺乏与诺基亚专家们的紧密技术合作，缺少 Addison Wesley 出版社的指导，没有 EMCC 软件公司之外其他人的重要贡献，这本书将会黯然失色。感谢为本书作出贡献的所有人。

主要作者

Richard Barker 已使用 C++ 进行了十几年的开发，具有研发、人工智能以及国防系统实时培训模拟器方面的背景。他在 EMCC 软件公司作为 Symbian OS 和 Series 60 开发人员已经有 3 年时间，从事接口和引擎设计、提交动态数据服务的客户软件以及 Symbian OS 本身开发范围内的工作。他是 Nokia 论坛上 Series 60 文档的活跃撰稿人。

Leigh Edwards 他使用 Symbian OS 和从事相关培训工作超过了 6 年，那时的 Symbian OS 1.0 版本称做 EPOC32，并由 Psion 软件公司完全拥有。他是 EMCC 软件公司的合作创建者，是 Symbian OS 和重要 UI 平台的专家。Leigh 坚信 Symbian 公司拥有的弹性、技术的卓越性加上独特的业界协作是 Symbian OS 和 Series 60 平台必定取得成功的关键。

Mark Whitaker 他使用 C++ 已有 6 年的历史，其中有 5 年是从事 Symbian OS 方面的工作。他的许多时间用于研究消息发送技术以及为各种 Symbian OS 手机编写发送消息的应用程序和 MTM。Mark 编写了本书中的大部分通信和消息发送内容，包括许多示例项目。

Samantha Richards 她已经在 EMCC 软件公司工作了 3 年多。她在开发双人游戏和通信栈上投入了大量时间，其中通信栈能让游戏通过红外线、蓝牙或 SMS 来玩。她将许多应用程序移植到许多不同的基于 Symbian 的用户界面平台上，如移植到 Eikon、Ericsson R380 UI、Nokia 9210、Series 60 和基于 UIQ 的设计上。作为 Symbian 消息发送开发团队的成员之一，Samantha 负责 XML 解析器的开发以及将多宿主连接 (multihoming) 技术集成到 MMS 模块中。她为 Forum Nokia 撰写过若干 Series 60 文档。Samantha 获得了数学学位、计算学硕士学位，而且是一位合格的中学教师。

Sarah Bardill 她作为一名软件工程师已有 8 年的历史。她具有 6 年多的 Java、OO 设计和 C++

开发经验，是一位称职的 Java 专业人员。在她的职业中，她曾经是大型企业 Java 系统的主要设计人。在 EMCC 工作期间，她集中于 Symbian OS 和 Series 60 方面的工作。

Bill Vance 他具有 4 年的 C++ 开发经验，1 年多的一般性 Symbian OS 开发经验，还具有 6 个月的 Series 60 平台开发经验。他拥有机械工程的一级学位以及应用计算机科学的理学硕士学位。在 EMCC 的两年工作期间，他为许多基于 Symbian 的 UI 平台开发内核 Symbian OS 应用程序。最近，Bill 尤其关注 Series 60 平台上的开发。

Robert Lamb 他在毕业和加入 EMCC 软件公司之前，完成了关于 EPOC（Symbian OS 3.0 版本）的大学学位论文。他拥有不少于两年半的 Symbian OS 商业经验。在这段时间内，他从事许可获得商的不同项目的开发，协助他们将 Series 60 设备推入市场，包括作为 Series 60 平台团队的一员而在 Symbian 的剑桥办公室工作，也曾经作为 SX1 团队的一员而在慕尼黑的西门子工作。另外，Robert 还为 Forum Nokia 的 Series 60 部分编写了许多白皮书。

Steve Pearce 他拥有 3 年多的 C++ 开发经验，并且拥有丰富的 Symbian OS 开发经验、拥有消息发送系统开发方面的特别专业技术。他取得了物理学的专业学位，且是一位合格的中学教师。当他代表 EMCC 软件公司讲授 Symbian 方面的培训课程时，他展示了自己在 Symbian OS、Series 60 方面的广博知识及作为一名教师的丰富技巧。

Raphael Espino 他具有 3 年的 C++ 开发经验，1 年多的 Symbian OS 开发经验以及 6 个多月的 Series 60 平台开发经验。他开发过许多通信项目，不仅用 Java，也同时用 C++ 进行工作。Raphael 还具有 MS Windows 和 X-Windows 中的 GUI 开发经验。他获得了计算机科学的理学学士学位和博士学位。

Peter Mullarkey 他从 2000 年开始 Symbian OS 编程，经历了 Symbian OS 从版本 5.0 到 7.0 以及 Series 60 2.0 的开发历程。他拥有 Symbian OS 客户/服务器架构、向 Symbian 设备移植“C”代码方面的广泛专业知识。他获得了应用数学和计算专业的理学学士学位和工程专业的博士学位，攻读学位期间，他的研究兴趣为奥克塞提克材料（Auxetic material）的计算模型。

其他撰稿人

除了主要作者外，EMCC 软件公司的许多其他工作人员也对本书作出了直接、有价值的贡献，包括编写部分章节文字、开发示例程序、提供技术设备、审订正文、代码审校以及示例项目的测试和验证。真诚感谢以下人员：

Wandeep Basra, Mick Smith, Stuart Smith, Howard Simms, Simon Kelly, Richard Gunn, Stephen Wilkerson, Graham Douglas, Garry Partington, Jonathan Gibson, Chris Woods, Kevin Boyce, Johann Madlberger, Adam Fleming, Katie Evans, Steve Wilkinson, Lain Rosie.

另外，还要感谢那些对本书作者和参与人员直接或间接提供了专业知识帮助的人。

前 言

本书面向打算或当前正使用 C++ 从事 Series 60 软件开发的每个人。对于每一位软件工程师、设计人员和项目管理人员来说，本书都堪称一本 Series 60 开发的实战指导书。独立软件商、取得授权的厂商、技术中心、网络运营商、内容提供商等各种组织中的工程师均能从本书受益。本书为运用 C++ 进行 Series 60 软件开发提供了深入、务实的指导。这里不打算讲授 C++ 或面向对象设计知识，因为这些知识是透彻学习本书的预备知识。

假定读者已经在计算机上安装了适当的 Series 60 SDK，并从 Borland、Metrowerks 或微软中选择了开发环境。欲了解完成以上工作所需的知识，请参考本书末尾的“参考文献”列出的资料。

一般性文档、信息和示例项目可以在 SDK 和工具中找到，因此，在适当的地方尽可能避免赘述这些方面的知识。有时，本书会引用标准文档和示例的部分内容，在那里可以找到更多的细节。工程师们还可以利用许多其他信息来源，以帮助获取入门级的 Symbian OS 开发技巧。“参考文献”部分提供了这些资源的链接。

本书介绍了一些 Symbian 开发的基础知识，对于完全的初学者将有所帮助，但是为了避免太多的重复，主要集中讲解 Series 60 平台开发的一些规范。

本书大约提供了 60 个单独的可编译项目，同时包括其完整的源代码和安装脚本。请参见“参考文献”部分，了解正确安装项目资源的方法。从以下链接可以找到项目资源、更新和勘误的在线内容：

- <http://www.emccsoft.com/devzone/>
- <http://www.forum.nokia.com/books/>
- <http://www.awprofessional.com/nokia/>

Series 60 是一种基于 Symbian OS 的完全智能手机参考设计，它包括大量无线应用程序。对于开发人员，它代表创建自己的创新应用程序的丰富的、开放的环境。不过，这是一个快速发展的平台，因此本书涵盖了 Series 60 平台 1.x 和 2.x 版本的开发。

应用程序开发人员可以选择 Java MIDP 或 C++ 作为他们的开发语言。本书只涉及 C++ 的开发，因为从性能和对庞大 API 集的可用性上讲，目前 C++ 提供了强大得多的功能。

本书阅读指南

本书的第一部分概述开发过程、Symbian 开发的实质以及 Series 60 应用程序的关键结构元素。因此，对于 Series 60 开发的新手，建议在其他章节之前先阅读第 1~4 章。本书的余下部分可以作为 Series 60 开发的参考。

下面对每一章作一个简要的概括，指导从新手到专家的不同级别读者如何学习本书内容。

第 1 章：起步

介绍 Series 60 项目的重要内容，还介绍了如何生成、部署和运行简单的示例程序。

第 2 章：开发参考

在第 1 章的基础上，对 2 个 Series 60 项目的所有重要组成部分进行了详细的描述，还使用其他重要开发工具进行生成、部署和运行示例程序。

第 3 章：Symbian OS 基础

Symbian OS 的重要特征，这正是 Series 60 平台的基础。

第 4 章：应用程序设计

介绍 Series 60 GUI 应用程序所基于的框架结构和应用程序设计的关键元素。这是第一次介绍 GUI 应用程序的源代码。

第 5 章：应用程序的 UI 组件

创建 UI 控件的基础知识，还介绍了重要的 Series 60 UI 控件，如菜单、状态面板、控制面板等。

第 6 章：对话框

使用 Series 60 对话框与用户进行交互，并显示信息或编辑数据。

第 7 章：列表

用于为信息和用户交互显示选项集合的用户界面控件。

第 8 章：编辑器

用于输入、显示和编辑数据的用户界面组件应用程序。

第 9 章：通信基础知识

面向 Series 60 开发人员的基本通信 API。

第 10 章：高级通信技术

面向 Series 60 开发人员的复杂通信 API。

第 11 章：多媒体：图形和音频

Series 60 图形结构、绘图、字体、位图、动画和音频。

第 12 章：使用应用程序视图、引擎和关键系统 API

如何调用已发布的标准应用程序视图、运用许多关键应用程序引擎以及从应用程序内部访问若干有用的系统函数。

第 13 章：测试和调试

质量保证、测试技术和常规调试方法与技巧。

Symbian OS 和 Series 60 平台简介

Series 60 平台基于 Symbian OS，这是 Symbian 公司开发的移动操作系统。对于允许操作数据的手机来说，Symbian OS 是一种开放、非常健壮的操作系统。Symbian OS（以前称做 EPOC）是一种 32 位抢占式多任务操作系统，它是 Series 60 和其他用户界面平台（如 Series 80 和 Series 90）、诺基亚的通信平台以及 UIQ Technology AB（Symbian 分公司）的 UIQ 的成功关键所在。

Series 60 平台是一种完全智能手机参考设计，由诺基亚移动软件公司开发。该平台现在得到了世界几个主要手机生产商的许可。

一、Symbian OS 结构

在现实世界中，事件往往同时发生，而且发生时间不可预测，这通常称做异步行为（asynchronous behavior）。Series 60 应用程序的设计要求行为可靠、与其他应用程序平稳交互且具有 Symbian OS 和 Series 60 平台提供的无数异步服务。例如，电话可能会中断用户编写邮件信息，用户在通话过程中可以从信息发送切换到日历应用程序，或者到达的 SMS 可能会导致用户访问联络信息数据库并发送 SMS。通过遵循平台架构和软件设计原则，应用程序设计师可以正常管理智能手机用户日常生活中的这些情况。

从一开始，Symbian OS 的设计目标就是应用于具有广泛通信功能、由电池供应电能的小型设备上。它包括以下关键设计功能。

- 性能——通过严格的特定设备电能管理，在设计上实现电池使用时间最大化。
- 多任务——电话、发送信息和通信是基本功能部分。所有应用程序都应平行设计为无缝工作。
- 标准——应用以工业标准为基础的技术是 Symbian OS 的基本原则，确保应用程序与其他平台厂商提供的解决方案能实现互操作。
- 面向对象软件和高度模块化架构。
- 针对嵌入软件环境而优化的内存管理，该环境下的软件具有非常小的可执行文件，并具有基于 ROM 的代码，它能在需要的时候执行。
- 运行时内存需求最小化。
- 允许安全通信和安全数据存储的安全机制。
- 对国际环境的应用程序支持，具有内置 Unicode 字符集，容易实现本地化。

图 0-1 显示了 Symbian OS 一般性技术（GT）组件的表达。

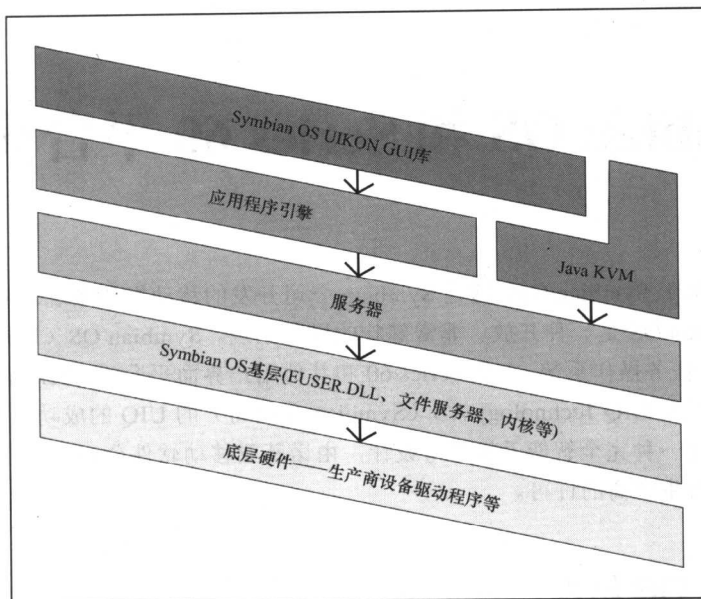


图 0-1 Symbian OS 一般性技术结构

系统内核、文件服务器、内存管理和设备驱动程序位于“基本”操作系统层。内核管理内存之类系统资源，并负责给应用程序和系统任务分配时间块。设备驱动程序为特定的硬件（键盘、显示、红外线端口等）提供控制和接口。

开发人员通过 EUser 库与大部分基于操作系统功能进行接口，这是通过以 User::开头的大量静态函数调用来实现。例如 User::After()，该调用将导致当前执行线程挂起，直到特定时间段之后为止。

系统较上层提供通信和广泛计算服务，如 TCP/IP、IMAP4、SMS 和数据库管理。Symbian OS 组件提供数据管理、通信、图形、多媒体、安全性、个人信息管理（PIM，Personal information management）应用引擎、消息发送引擎（messaging engine）、蓝牙（Bluetooth）、浏览器引擎（browser engine）以及对数据同步和国际化的支持。

Symbian C++ API 允许极其高效地进行多任务处理和内存管理。最少化上下文切换等密集型内存操作。Symbian OS 应用程序主要是事件驱动，而不是多线程。也可以实现多线程，它与操作系统一起工作，但一般在应用程序中加以避免，因为它可能会使每个线程付出几千个字节开销。相反，事件驱动途径不需要任何上下文切换，而且其开销低至几十个字节。同时还赋予了特殊的设计努力，确保 Symbian OS 的健壮和可靠。

客户/服务器架构是 Symbian OS 的关键设计特征。用户应用程序和系统过程是使用各种不同系统服务器资源客户。在 Symbian OS 中，服务器仅可以由它们的客户通过完备定义的接口进行访问。几乎所有的服务器均以高优先级进行，但不具有系统特权，以确保控制对系统资源的访问过程中，能够对所有客户进行及时地响应。

一些内核应用程序引擎编写为服务器形式，能够让软件开发人员为应用程序数据和数据库创

建他们自己的用户接口。譬如通讯簿、日历、多媒体服务（图像格式的解码和显示）和消息传送。

数据同步通过 SyncML 引擎和外部连接（如红外线、蓝牙和 PC 连接套件）实现数据同步。

二、Series 60 结构

Series 60 平台在 Symbian 的操作系统之上进行构建，并通过可配置图形化用户接口库（graphical user interface library）、全面的应用程序套件以及其他通用引擎进行补充。Series 60 是一个完全智能手机参考设计。

Series 60 SDK 中为开发人员提供了一套强健的组件和 API。所提供的 API 被“标准”应用程序套件所采用，这些程序集成在 Series 60 平台中。不过，同时也为第三方应用程序开发人员设计了广泛的 API。

Series 60 平台的内核是 Symbian OS GT（Generic Technology，通用技术）层（如图 0-1 所示）。Series 60 添加了扩展的 Avkon UI 层、基于 Avkon 和 Uikon 库的完整应用程序套件以及第三方 GUI 应用程序所使用的许多重要用户接口和框架 API，如图 0-2 所示。

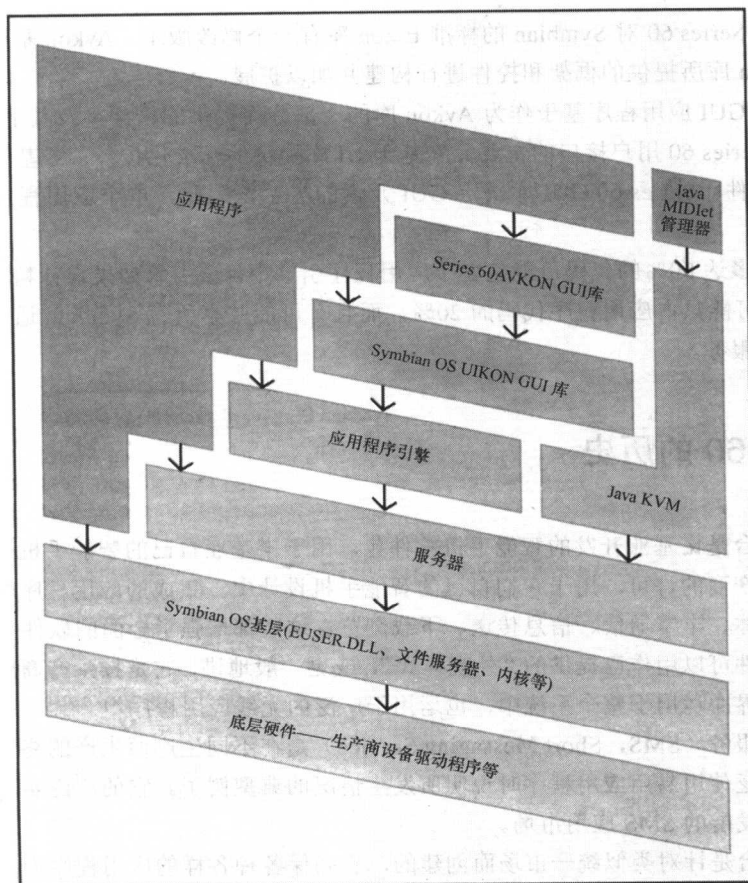


图 0-2 Series 60 结构

有许多平台特定的动态链接库、可执行文件和设备驱动器，例如用于控制特定的键盘、显示器、实时时钟（RTC）、蓝牙、ZrDA 和永久性存储设备。基于客户/服务器架构，Symbian OS 通过完备定义的接口（ETel）与设备核心单元软件进行通信。

将 Series 60 移植到新目标硬件平台包括生成一些低层次的特定硬件代码，如设备驱动程序。这可能是一项庞大的专业级任务，超出了本书的讨论范围。

许多重要的 Series 60 应用程序或系统工具通过公共 API 使引擎可用，以此提供对数据或功能的共享访问。例如事件日志、照片簿/图像收藏集、浏览器引擎和 CommDB（包含通信和连接设置的数据库）。这些引擎使用低层中的系统服务。例如，WAP 装载器使用 WAP 堆栈通过无线应用协议取回数据。WAP 堆栈反过来使用通信层中的 Socket 引擎进行网络访问，该访问又使用 ETel 引擎进行与硬件对应的电话数据访问。一般来说，引擎之间可能具有层次性。

Avkon 库定义许多用户接口组件和应用程序框架组件。一些重要示例有：

- 状态面板——框架和内容。
- 主面板——列表框、窗体、选项菜单、表格、查询、注释、软通知以及设置页面。
- 控制面板——功能键（soft key）和滚动指示器。

诺基亚针对 Series 60 对 Symbian 的标准 Eikon 库有一个修改版本，Avkon 基于这个版本和一般 Symbian Uikon 库所提供的框架和控件进行构建并加以扩展。

于是，每个 GUI 应用程序基于作为 Avkon 库的一部分而提供的框架类及其下面的 UI 层（如在 Uikon 中）。Series 60 用户接口的主要元素基于 UI 库提供的标准化控件，或基于开发人员提供的特定自定义控件。Series 60 GUI 库决定 GUI 元素的显示，因此，单个应用程序共享公共外观样式。

应用程序中多达 80% 的代码可能包含于应用程序引擎中，该引擎如果设计精良，则应当不包含 UI 代码。UI 可能只占应用程序代码的 20%，而且有可能共享所有 Symbian 通用元素和 Avkon 元素中的组件和服务。

三、Series 60 的历史

Series 60 平台是诺基亚开发的智能手机软件包，用于诺基亚自己的智能手机产品中，但也得到了其他设备生产商的许可，用于它们自己的智能手机设计中。集成的应用程序套件、构建个人信息管理、多媒体、丰富通信、信息传送、下载浏览，这些都增强了全面的软件平台。

Series 60 软件可以用作已提供的“外观样式”，或更一般地讲，它是按生产商所要求的规范进行定制。图形化界面运用于整个系统中，也运用于广泛的无线应用程序中。

短消息发送服务（SMS，Short Messaging Service）是在不同生产商生产的终端上和在若干互联网络上可以广泛使用易用应用程序时说明所发生情况的典型例子。它的广泛实用创造了庞大、统一、能够自行发展的 SMS 应用市场。

Series 60 平台是针对类似统一市场而创建的，它确保各种各样的应用程序均基于通用智能手机平台，在许多不同生产商生产的多种终端上都能使用。极其庞大的潜在应用程序市场将导致对