

Symbian

平台手机软件开发系列丛书

Jblook结伴求职3G软件培训经典教材

经典出自实践

Symbian OS

C++编程指南

□ 李树仁 孙晨 时磊 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TN929.53
43

TN929.53
43

Symbian 平台手机软件开发系列丛书

Jblook结伴求职3G软件培训经典教材

Symbian OS

C++编程指南

李树仁 孙景时 磊 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

Symbian OS C++编程指南 / 李树仁, 孙晨, 时磊编著.
北京: 人民邮电出版社, 2009.5
(Symbian平台手机软件开发系列丛书)
ISBN 978-7-115-19571-5

I. S… II. ①李…②孙…③时… III. C语言—程序设计—
应用—移动通信—携带电话机 IV. TN929.53 TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第208991号

内 容 提 要

本书共分13章, 循序渐进地讲解了Symbian OS C++基础知识, 还包括集成开发环境的搭建、IDE的调试方法、使用方法以及如何安装应用程序到手机上等。在每一章节的最后都给出了完整的实例代码和详细的解释, 这些实例均完全调试成功。通过掌握这些实例, 读者可牢固地领会和掌握书中所介绍的Symbian OS C++基础知识, 为以后的深入学习打下坚实的基础。

本书适用于所有Symbian OS手机开发初、中级开发人员以及有志于从事Symbian手机开发的大中院校学生, 同时也可作为Symbian OS C++开发培训教材。

Symbian 平台手机软件开发系列丛书

Symbian OS C++编程指南

- ◆ 编 著 李树仁 孙 晨 时 磊
责任编辑 王建军
执行编辑 赵 斌
- ◆ 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>
三河市海波印务有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 17.25
字数: 446千字
印数: 1—3 000册
- 2009年5月第1版
2009年5月河北第1次印刷

ISBN 978-7-115-19571-5/TN

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010)67119329 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

序

智能手机天生的优越性使得这一市场总是难以宁静。2008年10月,赛迪顾问发布的数据显示:2008年第三季度中国市场共销售智能手机747.4万台,比上一季度微升0.6%;实现销售收入181.7亿元,环比增长4.5%。智能手机销售量占手机总销售量的比例为19.3%,比第二季度略涨7个百分点,智能手机在整体手机市场的地位有上升趋势。

目前,在智能手机操作系统平台上有几大阵营,包括诺基亚的Symbian平台、微软的Windows Mobile平台、Linux平台以及谷歌的Android平台,其中,Symbian OS在手机应用程序设计中仍然大行其道,是全球占绝对优势的手机操作系统,全球市场份额约为72%,在中国的市场份额也高达69.3%。Symbian OS是真正开放的、可扩展的全球化智能手机平台,至2008年第二季度,Symbian手机累计出货量已超过2.259亿部,处于绝对领先的地位。然而,Symbian OS的开发者在数量上却并不占优。比如,与基于Windows Mobile的开发者数量相比,基于Symbian OS的开发者相对较少。随着手机智能化的程度越来越高,未来对Symbian开发人员的需求自然水涨船高。

本套丛书是以jblook结伴求职软件培训中心的Symbian系列培训教材为基础进行整理的系列Symbian软件开发指导图书。

结伴求职软件培训中心(www.jblook.cn)是专门从事3G手机软件工程师培训的机构,培训讲师既有中国科学院、北京大学、清华大学、北京邮电大学等顶级高校、研究所的研究员和教授,也有诺基亚、索尼爱立信等国际知名通信公司的研发工程师。

本套丛书以诺基亚强力推出的Symbian主流软件集成开发环境Carbide C++为基础进行介绍。Carbide C++ IDE是基于Eclipse开发的,对于从事Java开发的工程师来说易上手。C++是Symbian OS的基础编程语言,它为软件开发人员提供了操作系统的全面功能。

目前,国内所出版的Symbian手机开发方面的图书大部分是翻译国外的。这类图书存在一些不足:一是内容过时,无法得到很快的更新;二是不太适合自学,基础薄弱的读者较难入门,无形之中提高了门槛。此外,现有国内发行的图书并没有形成一个系列,几乎所有的内容都在一本书中介绍,比较肤浅,内容不够详实,很难培养读者的实际项目开发能力。本套丛书以实际培训教材为基础,经反复修改完善而成,在同学中反应很好,符合国内读者的学习习惯。本套丛书特别注重基础,注重实践,在教授知识的同时,也传授编程思想、软件开发流程以及设计模式,有助于读者养成良好的软件开发习惯。

该系列丛书由4本组成:

《Symbian OS C++ 编程指南》

《Series 60 应用程序开发指南》

《Symbian 手机软件项目开发指南》

《UIQ 应用程序开发》

作者

2009年1月

前 言

移动开发技术已经成为目前最受瞩目的 IT 技术开发热点之一。据预测，智能手机、掌上电脑等手持移动设备将成为信息设备市场中成长最快的一个区域。

随着半导体技术、通信技术、嵌入式软件技术的发展，手机已经不仅是一个通话工具，而是具有了通信、网络、娱乐、商务等多项功能于一体的随身智能终端，可以实现拍照、影音播放、网络浏览、数据库、邮件收发、游戏乃至多种不同的商务应用，因此，能够面向第三方开发的智能手机，将有大量的软件需求。作为全球智能手机操作系统市场占有率超过 70% 的 Symbian，已有 9200 种软件之多。特别是在目前，Symbian 手机保有量以超过 30% 的年增长率增长，而 Symbian 软件工程师数量的增长，远远赶不上 Symbian 手机的增长速度，因此，学习 Symbian 软件开发，无疑有着良好的职业前途。据统计，国内从事手机软件开发的工程师，与同样教育背景和工作年限的其他 IT 工程师相比，薪酬高出 50% 以上。

为满足国内 Symbian 手机软件开发工程师提升专业技能的需要，我们特别约请了国内知名的 3G 手机软件工程师培训机构——结伴求职软件培训中心 (www.jblock.cn) 的专家编写了本书。本书作者多次参与国家“九五”、“十五”期间相关项目，具有深厚的专业知识及丰富的软件培训授课经验。

主要内容

本书主要介绍 Symbian OS C++ 基础知识、基本概念和体系架构，详细介绍了 Carbide C++ 集成开发环境，并通过一些经典例子介绍如何利用 Carbide 来进行手机软件开发，该开发环境容易上手，易于掌握，特别适合自学或者基础稍微薄弱的读者。目前在国内外还没有这类基于 Carbide 开发智能手机程序的图书。

本书围绕内存管理介绍了 Symbian 操作系统的基础知识，及 Symbian 平台下的 C++ 编程，包括二阶段构建、描述符、动态数组类、活动对象、存储、ECOM 插件等最基础最重要的知识。本书专门介绍 Symbian OS C++，不涉及 UI 设计，内容翔实，每个知识点都配有大量例子，而且这些例子都是实际软件开发中经常遇到的，非常具有指导性。

学习建议

虽然本书提供了源代码下载，但为了提高学习效果，希望读者能够在理解的基础上逐行敲入代码，而不是复制粘贴，这样有助于加深印象，巩固学习效果，同时，希望读者尽量能够通过多查看 Symbian 自带的 SDK 文档，来解决自己编程中所遇到的问题，提高解决问题的能力。

编者

2009 年 1 月

目 录

第 1 章 Symbian 简介	1
1.1 2007 年 Symbian 在全球的成功	1
1.2 Symbian OS 的特点	2
1.3 Symbian OS 的发展历史	3
第 2 章 起步	4
2.1 准备工作	4
2.2 开发语言	4
2.3 S60 平台简介 (SDK 的选择)	5
2.4 开发环境的搭建	10
2.5 Carbide.C++ 集成开发环境	10
2.6 第一个应用程序——HelloWorld	12
2.7 文件目录布局	22
2.8 导入工程	25
第 3 章 在手机上运行和调试	27
3.1 基本概念	27
3.2 编译、运行应用程序的手机版本	28
3.3 手机在线调试程序	29
3.4 将程序安装到手机	31
第 4 章 GUI 应用程序简介	36
4.1 创建一个 GUI 程序	36
4.2 GUI 应用程序框架	43
4.3 UIDs	45
4.4 资源文件	45
第 5 章 Symbian OS C++ 基础	47
5.1 基本数据类型	47
5.2 命名规则	48
5.3 函数	50
5.4 类型转换	51
5.5 Symbian OS 类	52
第 6 章 内存管理	62
6.1 堆和栈	62
6.2 异常处理	65
6.3 清理栈	72
6.4 二阶段构造	78
第 7 章 描述符	88
7.1 概览	88
7.2 描述符类结构解析	90
7.3 常量描述符	91

7.4	栈描述符	92
7.5	指针描述符	93
7.6	堆描述符	95
7.7	描述符转换	100
7.8	正确使用描述符	102
7.9	描述符方法总结	103
7.10	实例	112
第 8 章	动态数组类	116
8.1	CArrayX 动态数组	116
8.2	RArray 和 RPointerArray	127
8.3	描述符数组	142
第 9 章	活动对象	145
9.1	PV 操作和信号量	145
9.2	事件驱动的多任务 Symbian OS	146
9.3	异步函数	148
9.4	CActive 类	150
9.5	活动对象工作原理	151
9.6	活动对象实例解析	157
9.7	长线任务和活动对象	164
第 10 章	文件、流和存储	168
10.1	Symbian OS 文件系统	168
10.2	文件读写实例	173
10.3	目录管理	188
10.4	流	189
10.5	存储和流字典	196
第 11 章	ECom 插件	214
11.1	创建静态库	214
11.2	动态库	222
11.3	ECom 插件	225
第 12 章	Client/Server 框架结构	231
12.1	客户 / 服务器概览	232
12.2	客户端 / 服务器类	233
12.3	异步请求基本过程	235
12.4	C/S 简单实例	236
12.5	C/S 开发流程总结	240
第 13 章	Symbian OS TCP/IP 网络编程	242
13.1	TCP/IP 介绍	242
13.2	套接字	245
13.3	Symbian OS 套接字	248
13.4	套接字客户端、服务器端实例	263

第 1 章

Symbian 简介

1.1 2007 年 Symbian 在全球的成功

Symbian 联盟始建于 1998 年，最初由 Psion、Nokia 和 Ericsson 共同出资组建。后来，西门子、三星、索尼爱立信、松下和摩托罗拉相继成为 Symbian 公司的合作伙伴。

目前，Symbian OS 许可证授权公司如图 1-1 所示。

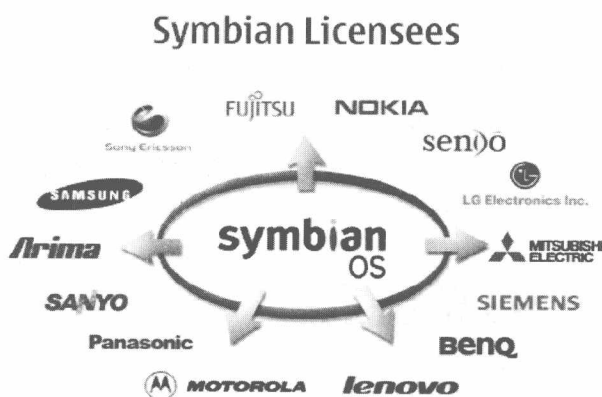


图 1-1 Symbian OS 许可证持有者

当前有很多手机运行 Symbian OS。自 Symbian 成立至 2007 年 12 月 31 日，Symbian 智能手机的累计出货量已达 1.88 亿部。2007 年，全球 Symbian 智能手机出货量达 7730 万部，比 2006 年（5170 万部）增长了 50%。富士通、LG、三菱、摩托罗拉、诺基亚、三星、夏普和索尼爱立信，共 8 家授权厂商的 68 种型号的移动电话，通过 250 个主要网络运营商于 2007 年投放市场，比上一年增加了 4.6%（65 种型号）。

日本

Symbian 于 2008 年 1 月宣布，截至 2007 年 11 月底，在日本已经发售了超过 3000 万基于 Symbian 操作系统的移动电话。迄今为止，6 个客户共 69 种型号的手机已经上市，包括富士通、三菱、摩托罗拉、诺基亚、夏普和索尼爱立信。

中国

2007 年 1 月，Symbian 拓展了其在北京的销售额及市场占有率，并于当年 8 月在

中国成立了研发中心；11月，Symbian 完成收购北京创世互动科技有限公司研发团队及技术以实施全球研发战略。设于中国的研发中心是 Symbian 全球第 4 个研发中心，其余 3 个位于英国和印度。在北京成立的这个新的研发中心将对 Symbian 操作系统的发展作出巨大贡献，满足全球市场对下一代融合移动设备的需求。Symbian 通过与 9 所中国高校的紧密合作，集中力量开展 Symbian 学院合作计划项目。Symbian 学院项目旨在协助并鼓励大学开设介绍 Symbian 软件开发以及将 Symbian 程序引进现有计算机科学的课程。

“新设立的北京研发中心将满足我们当今的消费者以及全球市场对下一代融合性移动设备的需要，从而为 Symbian 路线图的规划作出重要贡献。”奈杰尔·克里福德（Nigel Clifford，Symbian 软件有限公司首席执行官）说。

美国

- Symbian 与 100 多家美国公司建立了合作伙伴关系，其中包括 Dolby、Google、IBM、McAfee、Oracle、RIM、Symantec、Sling Media 和 Yahoo!。
- 2007 年下半年，美国是开发出针对 Symbian 智能手机商用应用软件数量最多的两个地区之一。
- 美国音频科技公司杜比实验室（Dolby Laboratories）首次在基于 Symbian OS 的 NTT DoCoMo FOMA™ SH905i（2007 年 11 月开始交付）上推出 Dolby Mobile 技术。
- 2007 年 9 月，美国版诺基亚 N95 开始交付，向北美市场提供 3G/HSDPA/UMTS 兼容性，并包括 A-GPS、延长的电池使用寿命、124MB RAM 等新规格。
- 2007 年上半年，戴尔、Gateway 和 Mobile Planet 等零售商陆续开始直接向消费者销售 Symbian 智能手机（诺基亚 N95、诺基亚 E61i、诺基亚 E65 及诺基亚 N76）。

1.2 Symbian OS 的特点

Symbian OS 主要是为移动设备设计的，占用内存空间少、功耗低。这一点非常重要，因为用户不想每天都对他们的手机充电。Symbian OS 也是个开放的操作系统，允许第三方开发商独立于手机制造商编写和安装应用程序。同时，Symbian OS 除了具备基本操作系统功能外，还提供了扩展的 C++ API 用于对服务器的访问，例如电话和消息。一些运行 Symbian OS 的设备可以常年不关电源，运行系统中的应用程序能够常年执行下去而不丢失用户数据。此外，Symbian OS 能够运行在多个硬件平台上，因此能被用到多种设备上，并包括带有触摸屏、触摸笔或键盘的设备。

Symbian OS 的前身叫做 EPOC（Electronic Piece of Cheese），其原意为“使用电子产品时可以像吃乳酪一样简单”。目前，全球主流手机操作系统主要有以下 3 种。

（1）Symbian：优点是价格适中，对手机要求较低；缺点是开发人员少。

（2）Windows mobile：优点在于可以方便地和 PC 上的 Windows 进行互通，开发人员多；缺点是授权费最高，对手机要求也高。

（3）Linux：全球开放的系统，任何厂家和开发商均可使用。优点是价格最低，对手机要求最低；缺点也很明显，厂家各自为营，手机之间的互通性差。

1.3 Symbian OS 的发展历史

1999年3月，Symbian 联盟正式发布了 Symbian OS v5.0 操作系统，之后又推出了 Symbian OS v5.1，代表产品为爱立信 R380。

2001年，联盟又推出了 Symbian OS v6.0。在原 v5.0 操作系统的基础上增加了 GPRS、WAP1.2 浏览器及蓝牙技术的支持，用户可以运行第三方基于 C++ 和 J2ME 开发的程序。对应的诺基亚代表机型为 9210。

而同年发布的 Symbian OS v6.1 则在 v6.0 的基础上主要增加了 USB 功能，该版操作系统也就是诺基亚 S60 第 1 版底层主要采用的操作系统。S60 1st Edition(第 1 版)是诺基亚基于 2001 年 11 月 13 日正式发布的，之后诺基亚发布的 7650 成为了第一款 S60 手机。

2004 年 2 月，Symbian 在授权 LG 等公司的时候，同时也发布了最新的 Symbian OS v8.0，并提供了 8.0a 和 8.0b 两个版本。该版本改善了实时系统性能，提高了原有操作系统的兼容能力。此后不久，诺基亚针对它发布了 S60 第 2 版 Feature Pack2，它正是采用 Symbian OS v8.0a 操作系统。

同年，Symbian 联盟又发布了 Symbian OS v8.1 版，它基本上是优化过的 Symbian OS v8.0 版，也提供了 8.1a 和 8.1b 两个版本，各自代表搭载 EKA1 和 EKA2 核心。搭载 EKA2 版本的 8.1b 支援单晶片手机，但不包含额外的安全层。诺基亚紧接它之后发布的 S60 第 2 版 Feature Pack3 就是采用了 Symbian OS v8.1a 操作系统的。

Symbian OS v9.0 这个版本并没有正式发布，而在 2004 年就被停止开发。2005 年初我们看到发布的版是 Symbian OS v9.1 操作系统。该版本改善了应用程式及其内容保护，采用了新型 ARM 处理器，软件开发人员必须改变安全设定码才能正确使用。2004 年 2 月 14 日，诺基亚发布了 S60 3rd Edition(第 3 版)，它主要基于 Symbian OS v9.1 操作系统。S60 第 3 版提供了由 Symbian Signed 认证和一种更高效的二进制格式来加强行业领先的安全性。

2007 年 3 月 26 日，美国的奥兰多和英国的伦敦与 Symbian 开发有限公司宣布推出 Symbian OS v9.5。该版本改进了内存利用率，并集成了 push E-mail 功能，可支持 ARM 的 Cortex-A8 处理器。Symbian 指出，ARM Cortex 处理器将能极大提高智能手机的性能，同时保留更高的功效，可以降低手机制造商的开发成本。Symbian OS v9.5 是业界首款可支持 ARM Cortex-A8 处理器的智能手机操作系统。

第 2 章

起步

2.1 准备工作

需要有一台计算机能创建并测试在 Symbian OS 手机上运行的应用程序。这也就是说电脑要有一个较快的 CPU 处理器（至少 1.5GHz）和相当大的 RAM（512MB 或更大）以及一个大容量硬盘（至少有 2GB 剩余空间）。该电脑必须能运行 Windows 2000 或 XP 操作系统。

然后需要开发软件来帮助开发人员编写代码并进行编译。这可以通过包含编辑程序（editor）、编译程序（compiler）和链接程序（linker）的集成开发环境（IDE）来完成。在这推荐两种适合 Symbian OS 程序开发的 IDE：对于开发非商业用途的 Symbian OS 应用程序来说，Nokia 的 Carbide.C++ Express 版本最理想，它建立在 Eclipse IDE 的基础上，可免费下载；对于使用 Visual Studio.NET 2003 的程序员来说，也可选择 Carbide.vs。这是一套基于 Microsoft Visual Studio .NET2003 IDE 的工具，用于开发 S60 和 Series 80 软件。

还需要软件开发包（SDK），专门用来编写和创建 Symbian OS 应用程序。基于不同手机类型，有不同版本的 SDK 供选择，具体使用哪个 SDK 请见以下的说明。如果还没有决定具体的手机类型或平台而无法确定选择哪个 SDK，我们建议使用 S60 和 UIQ SDK。如果想为最新款的手机（如 Nokia 3250、E60、E61、N71、N80、N91、N73 或 N93）编写应用程序，那就应选择基于 Symbian OS v9 的 SDK（UIQ 3 或 S60 第 3 版），要么就选择更低版本的 SDK（UIQ 2.1 或 S60 第 2 版）。

不同版本的 Symbian OS 之间有什么区别？主要的区别是：在 Symbian OS 9.1 版本之前，为较低版本的 Symbian OS 编写的软件往往可在较高版本上运行；但 9.1 版本与以往的版本截然不同，如要运行在 9.1 版的 Symbian OS 上，应用程序必须稍加修改并进行再次编译。接下来需要下载所选择的 IDE 和 SDK。以下章节将向您介绍如何在互联网上找到这些工具。

2.2 开发语言

Symbian OS 最“基本”的编程语言是一种改进的 C++。Symbian OS C++ 经过特殊设计与优化，以利于降低手机电池能耗和内存使用。比如，为了节约电池耗电，所有 Symbian OS 程序都是基于事件（event-based）的，而当没有任何程序进行事件处理时，CPU 将进入休眠。

在开发软件时也可以使用 Java、Python、.NET(使用 Visual Basic 和带 AppForge' s Crossfire 的 C#)、Perl、OPL 和 Adobe Flash，但是 Symbian OS C++ 是最强大（它允许最大限度地利用操作系统所提供的所有功能）也是最快捷（因为它直接以编译码运行，而无需在运行时进行解译）的语言。这也就是为什么我们在本书中选择 C++ 来演示如何进行 Symbian OS 开发的原因。Symbian C++ 和 J2ME 的区别见表 2-1 所列。

表 2-1 Symbian C++ 和 JavaME 的区别

JavaME	C++
通常不能访问文件系统	可以对文件系统完全访问
应用程序不能在后台运行	应用程序可以运行在前台、后台，或不可见
启动时间很长	快速的启动和响应时间
在每一个移动电话上运行，都要有不同的版本	应用程序能够运行在所有的移动电话中，而几乎不需要移植

2.3 S60 平台简介（SDK 的选择）

为了让手机厂商有更多的选择以投入 Symbian 手机的开发，Nokia 开发出 3 种不同的用户界面：Series60/80/90。Series60 主要是给数字键盘手机用的，Series80 是为完整键盘所设计，Series90 则是为触控笔方式而设计，这里主要介绍 S60。

S60 平台是针对智能手机按目标构建的操作系统，它支持大型彩色显示屏和直观的用户界面，并集成了各种既安全又能快速响应的前沿性的通信技术和终端设备技术。大部分 S60 设备具有下列特性：

- 1/4 VGA 分辨率（QVGA）的彩屏；
- 创新的外观设计和键盘布局；
- 个人信息管理应用程序（PIM，如名片夹和日历）；
- 先进的电话通信功能；
- 信息；
- 互联网浏览。

许多 S60 终端还具有如下功能：

- Adobe 公司的 Flash Lite 播放器；
- 诺基亚一键通话（Push to Talk over Cellular，PoC）；
- 数码相机；
- 音乐播放器；
- 多媒体资料；
- 视频摄录机；
- 录音机；
- FM 收音机；
- 空中（OTA）同步；
- Microsoft Office 文档阅读器和编辑器。

S60 平台架构如图 2-1 所示。

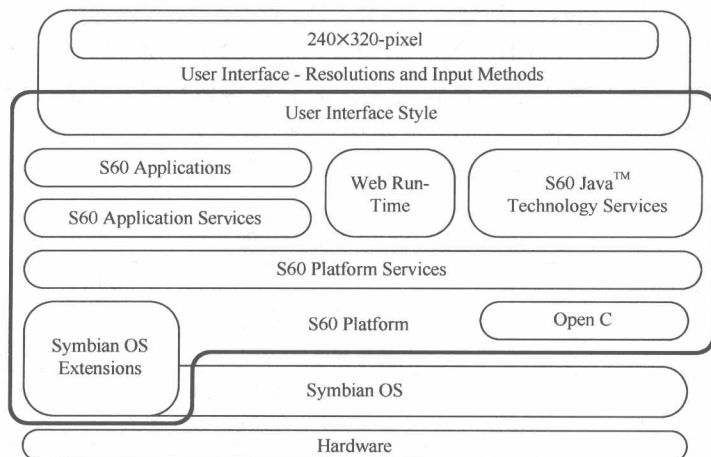


图 2-1 S60 平台架构

Symbian OS

Symbian OS 在第 1 章中已经介绍，不同的 S60 editions 版本使用了 Symbian OS 的不同版本，具体细节会在后面介绍。需要注意的是：并不需要将 Symbian OS 某个特定版本中的全部功能特性在 S60 平台的某个特定版本中全部实现（请参照 S60 指南了解可用功能，而不是去假定某个特定 Symbian OS 功能已得到了实现）。

Symbian OS 扩展

Symbian OS 扩展是一系列能力的集合，它们使 S60 平台能与终端硬件在功能上实现互动，这些功能如振动报警、终端灯光和电池状态等。

Open C

从 S60 3rd Edition 开始，S60 平台通过 Open C 纳入了可移植操作系统接口（Portable Operating System Interface, POSIX）库。Open C 是面向 Symbian OS 的 POSIX 库扩展。它提供了来自 9 个著名的标准 POSIX 库和中间件 C 库（libc、libdl、libpthread、libm、libz、libcrypt、libcrypto、libglib 及 libssl）的一个函数子集。Open C 可以让开发者们将某个桌面环境的中间件和一些应用程序引擎移植到 S60 平台。

Open C 是 S60 3rd Edition, Feature Pack 2 本身具有的特性，在 S60 3rd Edition 和 S60 3rd Edition、Feature Pack 1 中是作为插件提供的。

S60 平台服务

S60 平台服务是由 S60 平台所提供的一些基本服务，其中包括：

- 应用程序框架服务——具有启动应用程序和服务、状态保持管理及 UI 部件的基本能力；
- UI 框架服务——为 UI 部件提供具体的外观及处理用户事件；
- 图形服务——为创建图形并绘制在屏幕上提供能力；
- 位置服务——让 S60 平台能感知终端的位置；
- 基于网络的服务——为建立连接并与基于互联网的功能（包括浏览、文件下载及消息）进行交互而提供的服务；
- 多媒体服务——提供音频和视频播放、支持流媒体和语音识别等功能；
- 通信服务——提供对本地和远程通信的支持，从蓝牙技术到语音呼叫。

S60 应用程序服务

S60 应用程序服务是一整套能力，可为各种 S60 应用程序提供某些基础功能。这些服务既可用于各种内置的 S60 应用程序，也可用于各种第三方应用程序。

- 个人信息管理 (PIM) 应用程序服务——为各种 PIM 应用程序 (包括名片夹、日历及任务管理，还有诸如记事本和时钟等相关功能) 提供一些基础特性；
- 消息应用程序服务——为各种消息类型提供支持，如短消息服务 (SMS)、多媒体消息服务 (MMS)、电子邮件、BIO 消息 (智能短消息) 及即时消息 (IM)；
- 浏览器应用程序服务——提供浏览网页内容功能，包括对 Flash Lite、视频渲染、可缩放矢量图型 (Scalable Vector Graphics, SVG) 微型简化版本渲染及音频渲染的支持。

S60 Java™ 技术服务

S60 Java™ 技术服务向 Java™ Platform, Micro Edition (Java™ ME) Java™ Technology for the Wireless Industry (JTWI) 规范 (JSR-185) 提供支持。S60 平台支持覆盖有限连接设备配置 1.1 (JSR-139) 规范及移动信息设备描述 (JSR-118) 对这个规范的扩展。

此外，S60 Java 技术服务支持一系列的附加 APIs，用以访问 S60 文件系统、访问 PIM 数据、使用蓝牙技术、消息、音频、视频、各种 Web 服务、安全和信任服务、位置信息、会话发起协议 (SIP) 及 3D 图形。

S60 3rd Edition, Feature Pack 2 及后续版本提供对移动服务架构 (JSR-248) 子集的支持。JSR-248 向开发伙伴们提供出色的跨诺基亚平台的 API 一致性，因为它也被实现在 Series 40 5th Edition 中。此外，由于 JSR-248 将被实现到跨越广泛范围的其他制造商的 Java 手机上，它使开发人员能更为方便地为多家厂商的多种手机创建单一应用程序。

Web Run-Time

Web Run-Time (WRT) 是让 S60 终端运行 Web widgets 的运行环境。S60 3rd Edition, Feature Pack 2 中引入的 WRT 由 WebKit 开源项目所驱动，它使用了用于 S60 Web 浏览器的具有丰富功能的同样的开源 Web 技术。

S60 应用程序

S60 应用程序是被内置于平台中供用户使用的一些应用程序，包括 PIM、消息应用程序及情景模式等。

通信

大多数 S60 终端设备都支持以下这些通信技术：

- 电话模块；
- 红外线 (IR)；
- 蓝牙无线技术。

此外，许多 S60 终端也支持无线网络。

信息

大部分 S60 终端都支持以下信息技术：

- SMS. 短信息；
- MMS. 多媒体信息；
- E-mail. 电子邮件；
- 即时消息 (IM, 对其支持根据具体终端而有所不同)。

浏览

所有 S60 终端都支持浏览。早期的 S60 版本支持 WAP 浏览，而最近的一些版本则支持完整的 HTTP 浏览。S60 Web 浏览器使用了苹果公司 Safari 网络开发包中的 WebCore 和 JavaScriptCore 开源组件（Safari 网络开发包是工业界最小的，支持全网页的浏览器引擎，被用在苹果流行的 Safari 浏览器里），它为 S60 3rd Edition 及后续版本提供了各种浏览能力。

S60 已经发布了一系列版本，选择正确的 S60 SDK 和相应的 Symbian OS 十分重要：

S60 第 3 版功能包 2—— Symbian OS v9.x

S60 第 3 版功能包 1—— Symbian OS v9.2

S60 第 3 版—— Symbian OS v9.1

S60 第 2 版功能包 3 —— Symbian OS v8.1

S60 第 2 版功能包 2 —— Symbian OS v8.0a

S60 第 2 版功能包 1 —— 升级 Symbian OS v7.0s

S60 第 2 版—— Symbian OS v7.0s

S60 第 1 版—— Symbian OS v6.1

S60 1st Edition

S60 1st Edition 基于 Symbian OS v6.1，可提供下列功能：

- 诸如日历、名片夹、照相册、待办事宜表等 PIM 应用程序及文件管理器；
- PC 连接软件；
- 收藏夹；
- RealPlayer；
- XHTML Mobile Profile(XHTML MP)。

S60 2nd Edition

S60 2nd Edition 主要基于 Symbian OS v7.0s，对其的增强包括：

- 多重连线 (Multihoming)；
- Java MIDP 2.0；
- 双重 IP 协议栈，既支持 IPv4 也支持 IPv6 格式；
- ECOM 插件框架；
- EDGE 电话模块接口；
- 轻量级多线程多媒体框架；
- 支持宽带 WCDMA；
- WAP 2.0。

包含在主要软件中的一些最受欢迎的增强有以下几种。

- 多媒体应用程序：照相机、图像浏览器、RealOne Player、多媒体资料和录音机。
- 钱包：该应用程序用于储存受保护的个人信息。诸如信用卡，这样的虚拟卡，可被储存起来用于通过互联网进行交易支付。
- 主题：可以用一些用户界面来加强个性化，这些用户界面中包括主题化的壁纸、图标及一些位图等。可以用这些东西来使某台终端显得既一致又独特。

S60 2nd Edition 有 3 个“Feature Pack”版本，它们都提供了附加的主要软件。表 2-2 列出了它的一些主要特性。

表 2-2 Feature Pack 的主要特性

Feature pack	特 性	代 表 终 端
Feature Pack 1 (Symbian OS v7.0s)	百万像素照相机, 4 倍速变焦, 视频短片的摄录和回放	诺基亚 7610 和诺基亚 6670 成像手机
Feature Pack 2 (Symbian OS v8.0a)	130 万像素照相机, 6 倍速变焦, WCDMA/EDGE, IPv6	诺基亚 6630 智能手机
Feature Pack 3 (Symbian OS v8.1a)	可缩放用户界面支持 (可变屏幕大小)	诺基亚 N90 终端

S60 3rd Edition

随着移动市场的扩展及消费用户对终端设备具备更佳性能表现的期望, 稳定可靠、具有较短响应时间和适当数据安全级别的大屏幕手机将明显占据市场主导地位。S60 在其每个版本中都引入了覆盖所有领域的重大增强, S60 3rd Edition 也不例外。一个实时内核, 结合对诸如可缩放用户界面和定位服务等的支持, 真正提升了性能和灵活性, 也提供了重要的终端差异化机会, 因而更有利于市场细分。

S60 3rd Edition 引入了对 S60 平台的一些重大改进: 一个新内核、一个新的二进制架构以及增强的安全性。

- 新内核: S60 3rd Edition 基于 Symbian OS v9.x, 后者具有一个全新的实时内核, 名为 EPOC Kernel Architecture 2 EKA2(EKA2); EPOC 是 Symbian OS 的原名。这个新内核使终端制造商能生产单芯片架构的终端, 降低材料消耗, 从而能向中级市场提供各种 S60 终端。
- 新二进制架构: Symbian OS v9.x 基于一种新的二进制架构——针对 ARM® 架构的应用程序二进制接口 (Application Binary Interface, ABI)。这种二进制架构极大地提高了运行于 S60 终端上的应用程序的性能。这种变化导致了相对以前所有版本的 Symbian OS 和 S60 平台的二进制中断。结果是, 针对较早版本的 S60 平台的应用程序至少需要重新编译后才能在 S60 3rd Edition 上运行。
- 增强的安全性: S60 3rd Edition 引入了 Symbian OS 平台安全性, 提供 datacaging (针对某个应用程序数据的安全性文件夹) 和 capabilities, 后者定义了应用程序需要得到认证才能使用的一些 APIs。这些特性保护应用程序免受恶意软件的攻击。它还提供了一系列开放移动联盟 (Open Mobile Alliance, OMA) 数字版权管理 (DRM)2.0 版本中的功能。

2 个 Feature Pack 已经发布。一些附加特性被加入到了 S60 3rd Edition 中, 表 2-3 列出了其主要特性。

表 2-3 附加特性

Feature pack	特 性	Example devices 代表终端
Feature Pack 1 (Symbian OS v9.2)	完全集成了 Web Browser for S60、Flash Lite 2.0 (可选) 及增强的用户程序和应用程序	诺基亚 N95 多媒体电脑手机
Feature Pack 2 (Symbian OS v9.x)	名片夹的多重数据储存、中间功能键、统一信息编辑器、Flash Lite 3 (可选)、用于无缝链接交易的 APIs、对 Open C 的本地支持及实现 Web widgets 的 WRT	尚未有终端发布

对于 C++ 开发人员来说, S60 3rd Edition 还通过 Open C 提供了对一整套标准 POSIX 和

中间件 C 库的支持，这样就补充了 Symbian OS 所提供的对 POSIX 标准库的有限支持（通过 `estdlib`）。对 Open C 的支持已被集成到 S60 3rd Edition Feature Pack 2 中，并作为插件适用于 S603rd Edition 和 S60 3rd Edition Feature Pack 1。

这个特性让开发人员能将那些以标准 C 编写的组件移植到 S60 3rd Edition，也使熟悉标准 C 函数的开发人员能更为直接地为 S60 平台进行开发。

2.4 开发环境的搭建

（1）下载并安装 Perl 和 JRE。S60 平台 3.0SDK 要求 ActivePerl5.6.1 版本（最好选择这个版本，版本过高或过低可能导致环境搭建不成功）和 JRE1.4.2_02 或更新版本（本书中使用的是 `jdk-1_5_0_12` 版本）。

（2）下载 3rd Edition Maintenance Release 版本的 S60 SDK，下载地址为 `Forum.Nokia.com`。在下载 SDK 之前，通常需要注册并获得一个模拟器授权序列号。

（3）下载并安装 IDE（Integrated Development Environment，集成开发环境）。Symbian OS 的编译工具实际上是基于命令行的，在没有任何 IDE 时也可用。然而，如果使用 IDE，开发将会更轻松。表 2-4 列出了几个可供使用的 IDE。

表 2-4 几个 IDE 的优缺点

Microsoft Visual Studio .net	优点：速度快，出色的现代 IDE，得到广泛使用 缺点：Symbian OS SDK 不直接支持它，这使得 Symbian OS 开发更复杂，费用更高
Metrowerks CodeWarrior	优点：至少集成了部分 Symbian OS 缺点：价格不是很便宜，刚开始时该 IDE 比较难以掌握
Carbide.C++	基于 Eclipse，直接支持 Symbian OS SDK，容易上手，编码效率高

除此之外，还有 Microsoft Visual C++ 6、Borland C++BuilderX Mobile Edition² 等 IDE，这里不进行详细介绍。

本书中使用的集成开发环境是 Carbide C++ 1.2。

2.5 Carbide.C++ 集成开发环境

Carbide.C++ 的集成开发环境（IDE）基于 Eclipse IDE 3.x 版本，其中增添了能使 Eclipse 处理 Symbian C++ 源文件和编译 Symbian 工程的插件。这些插件分为以下几类。

- C/C++ 开发工具箱（CDT）：这是一个使得 Eclipse 管理和编译 Symbian 工程的工具集。
- Symbian 插件：这些插件由 Symbian 开发，使得 Eclipse 能够处理 Eclipse C++ 的概念，同时提供对 Symbian 操作系统软件开发工具箱和 Symbian 工具链的支持。
- Nokia 插件：由 Nokia 开发，提供对 Symbian 操作系统工具箱的更多支持。插件实现了 C++ 编译器、Symbian 操作系统的调试器，并且加入了 Carbide.C++ 商业版的高级特性。

很明显，Carbide.C++ 是基本的 Eclipse 集成开发环境，开发者可以进一步定制其他的商业或免费的插件，比如，一个版本控制系统或一个 UML 建模系统等。

Carbid.C++ 有 3 个版本：