



移动增值业务开发丛书

BREW

技术开发 与应用

李贺 尹强国 蒋亮 编著



TN929.53
12

移动增值业务开发丛书

BREW 技术开发与应用

李贺 尹强国 蒋亮 编著



机械工业出版社

本书循序渐进地讲解了如何使用无线二进制运行环境(BREW)开发无线应用。本书详细讲解了 BREW 的系统架构、事件处理、图像处理、声音处理、持久性存储等基础知识,并对高级用户界面接口和低级用户界面接口、ISprite 游戏引擎、网络数据处理和网络浏览器技术、定位技术、安全技术、资源的使用以及游戏的优化做出了详细的介绍。在本书最后,给出了手机应用的商业级源码,包括网络图片下载、大场景动作类游戏和缓冲技术实现的坦克大战游戏等,并对手机应用的开发理念和注意问题做了细致的介绍。附录中对扩展 BREW 接口和使用 C++ 开发 BREW 应用也做出了详细的介绍。

本书内容全面、易于理解、实例众多,为读者更好地使用这项技术和标准进行工作提供了很好的指导。书中既包含了简单易懂的代码片断,也有大量实际可用的商用级源码实例。读者可以迅速掌握 BREW 的核心技术以及应用的开发过程,对于其他移动平台的程序开发人员也具有重要的参考价值,是从事无线移动应用开发人员不可多得的参考教材和参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

BREW 技术开发与应用/李贺,尹强国,蒋亮编著.

—北京:机械工业出版社,2006.1

(移动增值业务开发丛书)

ISBN 7-111-18060-7

I. B... II. ①李...②尹...③蒋... III. 移动通信

—携带电话机—应用程序—程序设计 IV. TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 146816 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:赵玲丽 版式设计:霍永明

责任校对:申春香 封面设计:陈 沛 责任印制:陶 湛

北京铭成印刷有限公司印刷

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·21 印张·518 千字

0001—4000 册

定价:33.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

封面无防伪标均为盗版

前言

移动电话的迅速普及使许多无线运营商开始尝试利润可观的增值业务，而手机应用程序就是其中的重要一项。现在，各大运营商都在开发可以通过无线网络运行的手机游戏。它将为手机应用市场注入新的活力，从而全面提升运营商的获利能力。由于高通公司是 3G 移动通信的领导者，因此推出 BREW 平台技术很有可能成为未来的无线应用主流平台。新兴的无线应用市场将为无线网络运营商带来丰厚的利润，同时大大满足消费者的需求。

BREW 平台的开发商美国高通公司已经开始联合多家运营公司，大力推广 BREW 平台，为手机用户提供更好的无线应用服务。这一平台不仅方便易用，而且还能够根据用户的需求制定收费标准和方式，非常符合无线运营商们的需求。同时，BREW 平台是一个开放标准平台，开发商无须为使用的开发语言而担心。

开发手机应用程序，听上去似乎不可思议，然而在你拿到本书的时候，可以知道有多少人正在做着这种事，他们中的多少人因此成功。参照 IT 产业的历史，手机应用将成为技术创新背后的强大动力。开发人员渴望更加强大的硬件计算能力，渴望不受不同的软件和平台的限制——无论是在图形、人工智能(AI)还是网络安全性。

开发者和玩家将是最前沿手机技术应用的始作俑者，由于他们的创新性，手机应用，特别是游戏不再是由传统意义上移动增值业务内容提供商所能控制的技术产品。不要认为设计一个好的手机游戏一定需要投入成百上千万元的资金，一定需要几十人开发团队。对于手机开发而言，所需要的只是一个绝妙的构想和不断的努力，也许最畅销的应用幕后的全部开发人员只是一个人！

为了帮助众多开发人员和爱好者进入移动开发领域，并提高程序开发水平，笔者精心编著了本书。本书依照读者的学习规律，首先介绍基本概念和基本操作，在读者掌握了这些基本概念和基本操作的基础上，再对内容进行深入的讲解，严格遵循由浅入深、循序渐进的原则。本书期望覆盖尽量多的手机开发中出现的问题，如果读者已经具备了 BREW 开发的基本技术，也可以依照需要，挑选一些章节作为重点来阅读，比如说接口替换技术、缓冲绘图技术等。

本书在内容的编排和目录组织上都十分讲究，争取让读者能够快速掌握 BREW 开发的方方面面。本书章节命名明确清晰，读者可以立即知道每一节所要学习的知识。讲解具体知识时，在进行基本的使用方法讲解后，都会尽可能地使用实例来进一步强化学习效果，这样保证读者的起步层次比较高，不断在阅读代码和自身实践的过程中提高水平。

本书具有如下的特点：

1. 讲解通俗，步骤详细

本书不像其他教程那样，只单纯地讲解如何使用各个 API，而是通过精心设计众多富有代表性的实例，将程序的基本功能和操作技巧融入到范例当中进行讲解，并且给出了大量商用级源程序。读者只需要按照步骤操作，就可以写出实现各种不同功能的程序来。

2. 实例经典，内容丰富

现在希望学习手机开发的读者有两种情况：一是知道做什么，但是不知道怎么做；另外就是熟悉基本的语言，但是不知道如何开发手机应用。本书最后将对介绍的各种技术给出综合应用，并且对开发过程给予全程介绍，使读者不仅学到编程技巧，而且对创意、思路也有所提高。

3. 取材广泛，内容新颖

鉴于目前讲解 BREW 开发的书籍较少，本书给出了 BREW 中几乎所有接口的介绍，对 BREW 的核心技术和扩展技术给出了详细的分析说明，并且对于介绍的接口给出了综合的使用实例，而不是割裂各个接口的使用。本书不仅给出了游戏开发的例子，而且对于不同的手机应用开发也给出了详细的介绍，所有的源程序均为商用级程序。

本书包括 14 章的正文内容和附录。第 1 章对 BREW 平台作了基本的介绍，并对主流的移动开发平台作了比较。第 2 章讲解了 BREW SDK 和开发工具的使用，以及建立一个 BREW 程序的步骤。第 3 章和第 4 章对于 BREW 的核心技术作了详细的介绍，并且模拟了一部分核心技术的实现。第 5~10 章分别对 BREW 的应用程序接口作了介绍，包括图像、声音、数据存储、网络和浏览器等。第 11 章对 BREW 的资源使用作了介绍。第 12 章对 BREW 程序设计中的辅助函数功能以及优化方法作了介绍。第 13 章对 BREW 的游戏开发的主流技术作了介绍。在最后的第 14 章，给出了 3 个实际综合使用 BREW 接口的例子，分别是网络图片下载、大场景动作类游戏和坦克大战游戏。附录中介绍了如何自定义 BREW 扩展接口，如何使用 C++ 编写 BREW 应用程序，以及 BREW SDK 中辅助工具的使用。

本书的读者对象要求有 C/C++ 语言基础，主要为从事 BREW 平台移动增值业务开发的工程技术人员、高校相关专业师生。本书可作为 BREW 程序开发人员的入门书籍和进阶书籍，并且可作为常用参考书籍，也可以作为其他移动平台开发人员的参考书籍。

感谢参与本书编写的其他人员李研、李培亮、刘锋杰、柳絮的辛苦合作。感谢田甜、陈静在本书写作过程中给予的支持。此外，姜海亭、赵海波、葛树涛、蒋建新、姜雪峰、刘磊、李晓凯、徐建卿、张学静、姜海燕、赵云霞、潘天保等也对本书的写作提供了帮助，在此一并表示感谢。

虽然我们热切地期望与广大读者分享多年来我们使用 BREW 平台做应用开发的经验，但由于时间有限，书中不足乃至错误之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

作 者

目 录

前言

第 1 章 BREW 平台简介 1

- 1.1 BREW 的历史和简介 1
- 1.2 BREW 技术特点 1
- 1.3 BREW 应用及运营商支持 3
- 1.4 主流移动应用平台的比较 4

第 2 章 BREW 开发工具与开发环境 6

- 2.1 BREW 开发环境介绍 6
 - 2.1.1 BREW SDK 的安装 6
 - 2.1.2 BREW 扩展的安装 6
- 2.2 第一个 BREW 应用程序 13
 - 2.2.1 建立一个新的 BREW 工程 13
 - 2.2.2 程序的架构说明 15
 - 2.2.3 运行应用程序 20
 - 2.2.4 BREW 程序调试 22
- 2.3 其他开发工具和资源 25

第 3 章 BREW 平台基本技术剖析 26

- 3.1 BREW 平台架构和开发所用的语言 26
 - 3.1.1 BREW 平台架构 26
 - 3.1.2 BREW 开发所用的语言 27
- 3.2 BREW 事件处理 27
 - 3.2.1 BREW 中的事件类型 27
 - 3.2.2 BREW 事件处理机制 28
 - 3.2.3 BREW 事件处理实例 29
- 3.3 BREW 的面向对象机制 30
 - 3.3.1 BREW 基于引用计数的接口 31
 - 3.3.2 BREW 接口的继承和多态 31
- 3.4 BREW 回调机制 33
- 3.5 本章小结 34

第 4 章 BREW 应用程序管理 35

- 4.1 IShell 接口功能划分 35
 - 4.1.1 应用程序管理功能 35
 - 4.1.2 对话框、消息框和提示功能 36
 - 4.1.3 获取设备和应用程序配置信息 37

- 4.1.4 通知功能 37

- 4.1.5 资源文件和文件处理功能 38

- 4.1.6 定时器功能 39

- 4.1.7 IShell 提供的其他功能 39

- 4.2 BREW 的数据类型 39

- 4.2.1 BREW 中的数据结构 39

- 4.2.2 BREW 中各种定义和变量的命名方式 40

- 4.2.3 BREW 中的 AEECLSID 机制 40

- 4.3 助手函数 41

第 5 章 BREW 图形用户接口 42

- 5.1 IDisplay 和 IGraphics 接口 42

- 5.1.1 IDisplay 接口 42

- 5.1.2 IGraphics 接口 49

- 5.2 IImage 接口的使用 55

- 5.2.1 使用 IImage 接口绘制图像 56

- 5.2.2 使用 IImage 接口播放动画 58

- 5.3 IBitmap 和 IDIB 接口的使用 60

- 5.3.1 使用 IBitmap 接口进行绘图 60

- 5.3.2 使用 IDIB 接口操作位图数据 65

- 5.3.3 使用 ITransform 变换位图数据 69

- 5.4 IMenuCtl 接口的使用 72

- 5.4.1 使用 IMenuCtl 接口的标准菜单控件 73

- 5.4.2 使用 IMenuCtl 接口的图标视图菜单控件 77

- 5.5 ITextCtl 接口的使用 79

- 5.5.1 接口函数说明 80

- 5.5.2 使用实例 81

- 5.6 IStatic 接口的使用 83

- 5.6.1 接口函数说明 84

- 5.6.2 使用实例 85

- 5.7 IDialog 接口的使用 87

- 5.7.1 创建对话框 87

5.7.2 使用对话框	90	9.4 IMedia 接口及扩展接口	136
5.8 本章小结	92	9.4.1 IMedia 接口状态机	136
第6章 BREW 中数据的持久性	93	9.4.2 使用 IMedia 接口	136
6.1 基本的文件 I/O	93	9.5 BREW 媒体接口应用实例——连续 播放的声音	138
6.1.1 文件管理接口 IFileMgr	93	9.6 来电中断和恢复的声音处理方式	140
6.1.2 文件操作接口 IFile	94	9.7 本章小结	141
6.1.3 文件管理实例——高分榜	95	第10章 其他常用接口	142
6.2 数据库管理	98	10.1 定位接口	142
6.2.1 数据库管理接口 IDBMgr	98	10.1.1 定位功能的基本知识	142
6.2.2 IDatabase 接口	99	10.1.2 BREW 的定位接口 IPosDet 的使用	144
6.2.3 数据库 IDBRecord	100	10.2 TAPI	146
6.2.4 数据库管理实例——高分榜	101	10.2.1 TAPI 的短信功能	147
6.3 BREW 中流的概念	103	10.2.2 TAPI 的电话功能	149
6.4 本章小结	105	10.3 安全控制接口	151
第7章 BREW 网络接口应用	106	10.3.1 加密和解密算法的基本知识	151
7.1 网络编程基本知识	106	10.3.2 BREW 中的安全控制	152
7.2 INetMgr 接口	106	10.4 BREW 的高级技术——API 钩子	156
7.3 ISocket 接口	109	10.5 本章小结	160
7.4 BREW 网络接口应用实例——网络 连通测试程序	112	第11章 BREW 中资源的使用	161
7.5 本章小结	116	11.1 使用字符串资源	161
第8章 BREW 网络浏览器接口	117	11.1.1 使用资源编辑器编辑字 串资源	161
8.1 IWebOpts 及其扩展接口	117	11.1.2 其他字符串的使用方式	162
8.1.1 IWebOpts 接口	117	11.2 使用图像资源	163
8.1.2 IWeb 接口	118	11.2.1 使用资源编辑器编辑图 像资源	163
8.1.3 IWebResp 接口	120	11.2.2 使用文件载入图像资源	165
8.2 IHtmlViewer 浏览器接口	121	11.3 使用其他资源	166
8.3 网络浏览器应用实例	125	11.3.1 声音资源的使用	166
第9章 BREW 声音接口	129	11.3.2 其他资源的使用方式	167
9.1 声音技术基本知识	129	11.3.3 使用资源编辑器载入数 据文件	167
9.1.1 声音技术的概述	129	11.3.4 从资源文件直接构造接 口指针	168
9.1.2 BREW 支持的声音格式	129	11.4 本章小结	169
9.2 ISound 接口	130	第12章 其他主题	170
9.2.1 使用 ISound 接口播放音 调	130	12.1 字符串及操作	170
9.2.2 使用 ISound 接口的振动 功能	132		
9.3 ISoundPlayer 接口	132		
9.3.1 ISoundPlayer 接口的基 本知识	132		
9.3.2 ISound 接口的回调通知	133		
9.3.3 使用 ISoundPlayer 接 口	134		

12.1.1 字符串连接函数	170	缺点	199
12.1.2 字符串查找和比较操作函数	171	13.3.3 设计游戏时需要注意的问题	199
12.1.3 字符串转换函数	172	第 14 章 BREW 手机应用开发实战	201
12.2 内存管理及操作	174	14.1 综合应用——图片的浏览和下载	201
12.2.1 使用 IHeap 接口管理和 操作内存	174	14.1.1 程序的设计	201
12.2.2 使用助手函数管理和操作 内存	175	14.1.2 程序的架构	202
12.3 定时器	176	14.1.3 程序的实现	203
12.4 浮点数和随机数操作	179	14.1.4 服务器端程序参考实现	225
12.4.1 浮点数操作	179	14.1.5 程序优化和扩展	228
12.4.2 随机数操作	180	14.2 综合应用——大场景动作类游戏	229
12.5 BREW 程序优化	181	14.2.1 程序的设计	230
12.5.1 优化的基本知识	181	14.2.2 程序的架构	231
12.5.2 优化应用程序内存使用	182	14.2.3 程序的实现	231
12.5.3 优化应用程序大小	184	14.2.4 程序优化和扩展	277
12.5.4 优化应用程序的速度	184	14.3 示例三——缓冲技术实现的坦克 大战游戏	280
12.6 本章小结	185	14.3.1 缓冲技术简介	280
第 13 章 BREW 游戏主题	186	14.3.2 程序的实现	280
13.1 ISprite 接口介绍	186	14.3.3 程序的优化和扩展	296
13.1.1 ISprite 接口的基本功能介绍	186	14.4 本章小结	297
13.1.2 使用 ISprite 接口	190	附录	298
13.2 不使用 ISprite 接口的游戏技术	194	附录 A 使用 C++ 开发 BREW 应用	298
13.2.1 地图的实现	194	附录 B BREW 扩展	307
13.2.2 Sprite 的实现	197	附录 C MIF 文件编辑器	312
13.3 BREW 游戏的开发问题	199	C.1 BREW 类和 MIF	312
13.3.1 BREW 游戏与 PC 游戏的 区别	199	C.2 MIF 编辑器的作用	312
13.3.2 手持设备作为游戏载体的 缺点	199	附录 D 设备配置器	317
		附录 E ARM 编译器以及 BREW 程序 下载到手机真实环境中运行	324

第 1 章 BREW 平台简介

BREW 是 Binary Runtime Enviroment for Wireless(无线二进制运行环境)的缩写,是美国高通(QUALCOMM)公司为无线数据应用程序开发和执行提供的通用接口平台。

1.1 BREW 的历史和简介

BREW 是高通公司提供的全面的、端到端的无线应用开发、设备配置、应用分发、计费 and 支付的解决方案。借助于 BREW 技术,用户可以随时随地下载自己喜爱的应用,定制自己手机的功能,使之更具个性化。BREW 一经推出,便已受到全球许多运营商的认可,特别是 BREW 提供的差异化优势,更为市场中勇于创新的运营商青睐有加。

BREW 提供一个高效、低成本、可扩展和熟悉的应用程序执行环境(AEE),着重开发可无缝植入任何实际手持设备的应用程序。与建立在对内存空间、处理器速度和相关硬件有较高要求的操作系统之上的高端产品不同, BREW 在现有的设备类型上运行。传统上,人们热衷于能否利用高速 ASIC(专用集成电路)技术实现新的应用功能,甚至在低端设备上,要使用更多的功能也需要无缝集成新的电路。现在, BREW 提供的功能环境就好像 PC 上的操作系统一样,可以通过服务提供商下载指定类型的应用程序或游戏来使用。同时,通过 BREW 接口功能,供应商可以提供成套的完整的资讯、商务、娱乐等功能。

BREW 提供了一套应用程序接口(API),制造商和开发人员可以随时对运行环境进行扩展,提供应用程序需要的各种附加性能模块,如“无线互联网发射平台”中包含的多媒体、多种连接方式、位置服务、用户界面、网络等功能套件。

开发 BREW 应用程序的 BREW SDK 提供多种语言版本,包括英文、中文、日文等多个版本,目前的最新版本为 3.1。BREW SDK 从 1.0 开始,到 2.0.1、2.1、3.0 等版本,但是基于目前大量存在的运行 BREW 的设备,无法完全升级,最为广泛使用的仍为 2.0.1 版,2.1 版提供了好多不同于 2.0 版的接口,但是 3.0 版随之取消,所以 2.1 版为不稳定版本,不建议使用。本书使用 BREW SDK 2.0.1.5 版来做示例介绍。

1.2 BREW 技术特点

完整的 BREW 解决方案基于无线设备上驻留的开放、标准应用程序执行平台。

BREW 平台的技术特点如下:

1) 瘦薄: BREW 并不仅仅是为个人计算机(PC)或个人数字辅助设备(PDA)开发的产品的缩减版本,它比其他应用程序平台或成熟的操作系统小许多倍。高通公司从无线行业的需求和芯片出发设计了 BREW 平台。

2) 快速: BREW 平台位于芯片系统软件之上,启用了快速 C/C++本地应用程序,以及浏览器与基于 Java 技术和扩展的虚拟机(例如游戏引擎和音乐播放器)的简易集成。

3) 开放: 除本地 C/C++ 以外, BREW 还支持其他多种语言, 包括 Java、可扩展标识语言(XML)、Flash 等执行环境。而且, 由于它可以驻留在采用 Palm 等任何移动操作系统(OS)的智能手机上, 因而可使用 BREW 发布系统(BDS)无线下载为这些 OS 编写的应用程序, 并像 BREW 应用程序一样使之商品化。

4) 可扩展: 第三方可以为 BREW 平台编写扩展, 从而向应用程序提供附加功能。高通公司通过发布扩展并将其提供给开发团体使用, 确保 BREW 保持开放性。

5) 成本效益高: 降低开发成本, 并缩短设备制造商的产品面市时间。设备制造商可以在开发应用程序和为不同型号产品配备应用程序方面花费很少的时间, 而将更多的时间投入产品设计。

6) 安全: BREW 对基本的电话和无线网络运行提供保护。

BREW 提供了一套完善的对象技术, 使开发者可以非常方便开发基于图形的应用服务:

1) 应用程序服务, 支持简单的、基于事件的 AEE(Application Execution Enviroment)应用程序执行环境。

2) 内核服务支持, 对文件、网络服务、内存和屏幕的访问。

3) 增强型服务, 例如增强图像性能(互动的游戏)、声音播放器(优质的音乐)、全球定位系统(GPS)和语音服务。

4) 综合服务, 使应用程序开发者可以利用诸如浏览器、Outlook 所支持的服务。

从运行环境和效率上看, BREW 提供以下支持:

1) BREW 可有效地利用随机存储器 RAM 和只读存储器(ROM)。BREW 可以在需要时加载或卸载使用的对象或内存。

2) BREW 应用程序环境支持人们熟悉的 Microsoft Windows 类似的事件驱动结构。本地化 BREW 小程序非常方便。

3) 所有文本按 Unicode 处理, 并以所选语言可支持的最有效的方式储存。BREW 还支持原始设备制造商(OEM)的本地文本格式。

4) 业务模块可以在对象代码级集成, 便于设备开发商和第三方生产商为 BREW 平台添加应用模块。

5) BREW 提供了内核类, 可与设备平台进行对接。

6) BREW 平台所承诺的无限简化产品与服务的开发和制造, 其核心就是 BREW 移植包。它缩短了将 BREW 平台集成到新研制设备中的过程。

BREW 商业运行的核心就是 BREW 发布系统(BREW Distribute System, BDS)。通过允许运营商自主控制和管理应用程序发布、定价以及他们为用户提供的服务, BDS 使运营商可以轻松地将开发者手中获得的应用程序投放到市场, 并协调结算和支付。运营商可以根据需要调整 BDS, 包括管理他们自己的应用程序发布及定价、选择第三方管理应用程序, 或选择高通公司通过运营商和开发者外联网管理应用程序发布及运营商与开发者条款。BREW 系统架构如图 1-1 所示。



图 1-1 BREW 系统架构

BREW 平台要求在其上的应用程序必须经过测试和验证,安全地向运营商网络分发应用程序。这就保证了应用程序的安全性和正确性,确保不会出现危害用户设备的危险应用程序出现,但是同时也增加了开发者的开发难度。

1.3 BREW 应用及运营商支持

BREW 秉持鲜明的理念:连接移动市场价值链,其中包括应用程序开发者、发行商、内容提供商、设备制造商、运营商和用户,以及专门针对全球无线数据市场提供的全套产品和服务。这是使用 BREW 设置的标准,也是 BREW 继续保持行业领先的关键所在。正是基于这种理念,才使发行商、开发者、运营商和手持设备制造商只需投入少量资源和资金,便可开发和提供新的无线数据产品和服务。

运营商、发行商、开发者、制造商和用户共同构成了移动市场价值链。通过 BREW,高通公司首次将价值链中的所有环节连接在一起,并为其中各方提供产品和服务:

1) 对于运营商, BREW 提供了虚拟市场,供其选择应用程序,并与开发者进行价格协商。BREW 发布系统(BDS)可将应用程序安全地无线发布到用户设备上,并协调计费与支付、结算系统集成服务、服务监控与支持、设备规格咨询服务、自定义解决方案以及数据服务策略与实施。

2) 对于发行商、开发者和内容提供商, BREW 提供了综合的业务开发和技术支持,包括 BREW SDK(软件开发包)和开发工具,以及应用程序测试支持、应用程序发布管理和准实时应用程序销售报告。BREW 甚至向全球的无线运营商提供统一付款。BREW 还通过 BREW 全球发行商(BGP)计划为应用程序在世界的各地区间的进出口提供帮助。

3) 对于设备制造商, BREW 提供了 BREW 客户端软件、移植工具、测试工具、技术支持、业务开发支持(OEM 关系)以及设备规格和产品路标/功能的相关咨询服务,并且 BREW 还可使制造商将产品快速推向市场,以及灵活方便地自定义其设备:运营商可在 BREW 上层编写用户界面,从而无线更新其界面。

4) 对于用户而言, BREW 是不可见的,它提供了快捷直观的美妙购物体验,访问 BREW 在线商店十分方便。在 BREW Mobile Shop(移动商店)中,用户可以将明码标价的应用程序直接下载到他们的手持设备上。

BREW 要求所有的 BREW 应用都要通过测试,最早是要求必须通过 True BREW Test(TBT),后来由于测试太繁琐,就交由各个运营商来做。在中国,现在联通公司的测试叫做 Union BREW Test(UBT)。通过测试的应用程序,将不会对终端用户造成伤害,还保证实现应用的设计功能。

根据高通公司官方数据,截至 2005 年 7 月为止,已经有 20 多个国家 45 家运营商提供 BREW 服务,34 家商业 BREW 设备制造商、发行商或者开发者赢得 3.50 亿美元以上利润。

在中国, BREW 平台自 2003 年 7 月由中国联通公司推出,到 2004 年底, BREW 共有 300 万以上浏览用户,激活终端为 240 万个,下载用户为 170 万户,共有 100 余款终端支持 BREW 应用。以中国联通公司为主导的移动增值业务价值链正处于良性运作之中,运营商、发行商、开发商和设备制造商基于 BREW 无线应用与服务的收入出现了持续增长。随着 BREW 的应用面在全球范围内的迅速扩大,支持该项技术的终端厂商将不断涌入,基于

BREW 的无线数据业务极有可能在中国联通公司乃至中国移动通信市场上占据主流位置。

1.4 主流移动应用平台的比较

目前移动应用开发的主流平台就是 BREW 和 J2ME。这也正好对应了 C/C++ 和 Java 开发语言,虽然严格来说, BREW 和 J2ME 不是一个重量级的,因为 BREW 可以作为 J2ME 的宿主平台,在 BREW 上运行的 Java 虚拟机已经存在了。但是一般来说,仍旧以这两种平台作为比较,目前来说,这分别对应了 CDMA 和 GSM 两种制式的蜂窝移动通信系统,可以说是针锋相对的两个系统。

作为移动平台的操作系统来说,目前主要有 Windows Mobile(Smartphone)、Symbian 和 Linux,还有广大厂商的自有平台。严格来说, BREW 不算操作系统,但是这里也可以作为比较的对象,见表 1-1。

表 1-1 主流移动平台操作系统比较

操作系统 比较内容	Windows Mobile	Symbian	Linux	BREW	J2ME
是否独立操作系统	是	是	是	否	否
是否开放源码	否	否	是	否	否
是否支持外部应用程序	是	是	是	否	否
是否可以运行 Java 虚拟机	是	是	是	是	—
是否直接运行于硬件之上	是	是	是	是	否
开发应用是否方便	是	是	否	是	是
不同厂商产品兼容性	好	较好	一般	好	较好
是否支持 C/C++ 语言开发	是	是	是	是	否
启动系统占用资源	大	大	较大	小	较大
目前应用是否丰富	是	是	否	是	是

目前不同的厂商使用的平台一般不同,而且侧重支持也不相同。Windows Mobile 平台是微软公司推出的平台,与桌面 Windows 的兼容性和提供的功能性是最为强大的,但是由于微软公司的垄断性,采用的厂商较少。Symbian 主要是诺基亚公司采用的,是目前智能手机的主流。Linux 目前主要是摩托罗拉公司采用,并且大力支持,但是由于目前支持的应用较少,宜用性打了折扣,但是由于 Linux 是开放源码的系统,前景不错。

下面主要比较 BREW 和 J2ME:

1) 开放性: BREW 目前为高通一家公司所有, J2ME 则获得了众多的厂商支持。

2) 运行速度: BREW 由于直接运行于硬件之上,速度较快, J2ME 运行于虚拟机之上,速度较慢。

3) 运行占用内存: BREW 是轻量级的 API 集,运行占用内存小, J2ME 运行首先启动 Java 虚拟机,这就占用了大量的内存。

4) 平台兼容性: BREW 目前只有采用高通芯片的 CDMA 手机支持, J2ME 支持多种平

台，也就是可以在多种平台上运行虚拟机。

除了技术上的问题之外，这里 BREW 和 J2ME 之间最重要的问题就是 J2ME 的盈利模型不清晰，挫伤了广大开发商的积极性。BREW 程序经过高通公司的数字签名机制，只能由下载此应用的手机使用，而 J2ME 则能够方便地通过数据线、红外或者蓝牙接口传递，这就导致了盗版问题严重。BREW 平台的设计之初，就设计好了盈利的分配模型，并且由高通公司主导，而 J2ME 到目前为止，分配模型混乱，Sun 公司不能主导 J2ME 的发展，这是 J2ME 的硬伤。目前还无法与 BREW 相比较。

综上所述，BREW 平台虽然是高通公司独立拥有的平台，但是无论是从运行速度、开发应用程序的兼容性、盈利分配来说，都远远胜于 J2ME，缺点就是目前只支持高通公司的 CDMA 芯片，但是可以经过移植，顺利支持其他平台。

第2章 BREW 开发工具与开发环境

BREW 的开发工具称之为 BREW SDK, 可以从高通公司的网站上下载获得。安装 SDK 的系统最低要求是至少支持 Unicode 的系统, Microsoft NT 4.0 SP3、Windows 2000 SP2 或者 Windows XP 以上版本, 并不支持 Windows 9X 系列。要是用 SDK 开发模拟器上的应用程序, 还需要 Microsoft Visual Studio 6.0 版本以上开发工具的支持。

2.1 BREW 开发环境介绍

笔者的开发平台为 Microsoft Windows XP Profession SP2 中文版和 Microsoft Visual Studio 2003. Net 英文版的开发环境。对于 Microsoft Visual Studio 2003. Net 的安装, 本文就不详细说明了, 请读者自行安装。下面的演示假设读者机器上已经安装了 Microsoft Visual Studio 2003. Net。

2.1.1 BREW SDK 的安装

BREW SDK 现在最新的版本是 3.1。但是本文使用 BREW SDK2.0.1.5 的版本。这是因为现存大量的设备是支持 2.0.1.5 版本的, 并且不能向上兼容, 如果使用较高版本开发, 将会出现实际设备不能运行的情况。

BREW SDK 2.0.1.5 有中文版本, 但是笔者一直使用英文版本来做开发, 由于在 BREW 运行环境实际上并不支持中文版本, 所以还是使用原生的英文版本更为方便, 并且不会出现兼容性问题, 本文以英文版本来讲述。

首先从 <http://www.qualcomm.com/brew/> 下载 BREW SDK2.0 版, 由于 BREW 采用开发者注册的方式从网络下载安装, 所以读者必须首先去注册成为 BREW 的开发者, 这种注册是免费的, 如图 2-1 所示。注册之后, 只需要输入当时注册的 Email 地址即可。

输入地址后出现图 2-2 的页面, 这个时候选择 BREW SDK2.0 下载。选择之后将会出现如图 2-3 所示的语言版本选择页面, 请选择 English 版本。点击 Install 后, 将会出现如图 2-4 所示的页面, 再次点击开始安装, 如果顺利, 将会出现如图 2-5 所示的页面。

注意: 点击安装之后, 可能并没有出现如图 2-5 所示的页面。这个时候需要更改浏览器(比如说 IE)的安全设置, 选中允许文件自动下载。

点击 Next 按钮, 全部选取默认安装, 默认情况为 BREW SDK 将会安装到 C:\Program Files\BREW SDK v2.0.1 下面, 本文采用默认安装。特别要注意的是图 2-6 和图 2-7 所示的页面, 建议安装全部组件而且设置环境变量, 如果没有设置环境变量, 在编译程序的时候将会出现问题。至此, BREW SDK 安装完毕。

2.1.2 BREW 扩展的安装

BREW SDK 安装完毕后, 还是没有办法建立 BREW 工程。如果读者机器上安装了 VC6.0,

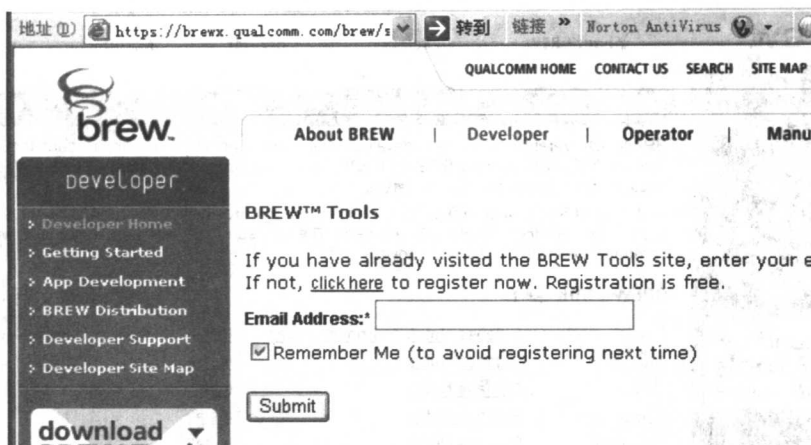


图 2-1 BREW SDK 下载前的认证页面

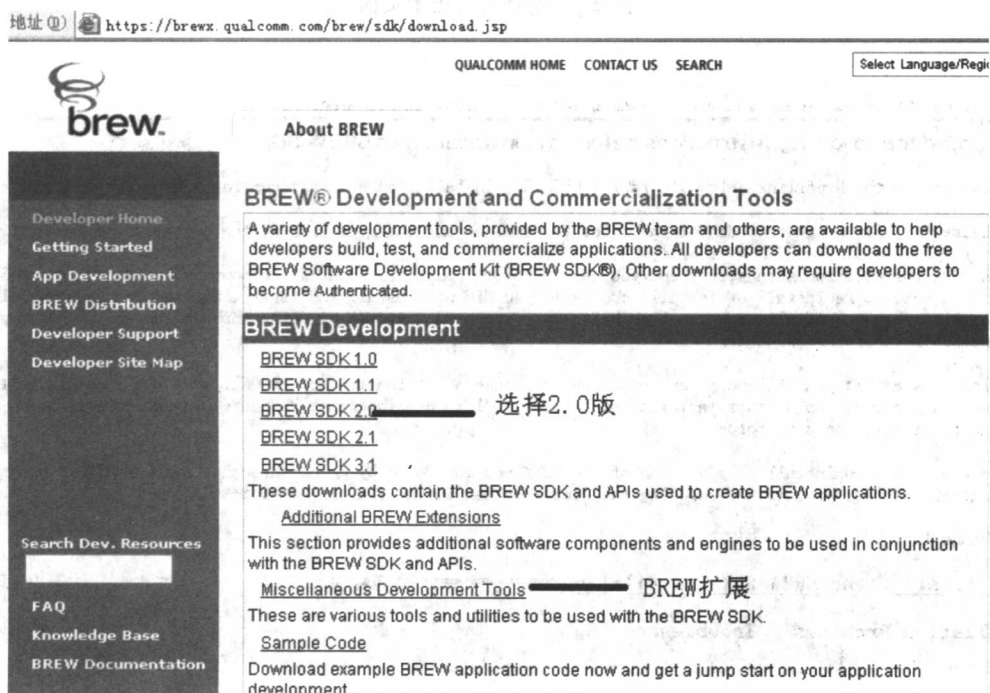


图 2-2 选择 BREW SDK 下载页面

地址: <https://brewx.qualcomm.com/brew/sdk/download.jsp?page=dx/2.0>

BREW® SDK 2.0 Downloads

BREW SDK Version 2.0 provides developers an environment to create applications for BREW 2.0 devices. This SDK includes BREW 2.0 APIs, tools, and simulation features. See the Whats New section of the Release Notes for details.

Updated: 30 September 2003. Patch 2. This patch provides new AEEMediaUtil.c source file that apps (using IMedia in BREW 2.0) may need. The new source allows apps to stay backward compatible with BREW 2.1 and above.

BREW® SDK (2.0.1.5)

English	Release Notes	Known Issues	Install	Updates
Japanese	Release Notes		Install	Updates
Korean	Release Notes		Install	
Portuguese	Release Notes		Install	
Simplified Chinese	Release Notes		Install	
Chinese				

选择英文版

图 2-3 选择语言版本页面

地址: https://brewx.qualcomm.com/bws/content/gi/products/sdk/2.0/en/2.0.1.5/web_install/install.htm**Please read the following Instructions before the installation of BREW SDK**

- Clicking on the hyperlink below starts the BREW SDK installation by first copying some files to start the download. Please WAIT for a few seconds for the files to download and the hyperlink at the bottom to become active.
- The SDK installation then starts and you can selectively install BREW SDK components by following the Setup Wizard. If you need to re-install or install components you did not install the first time, you can do so by either clicking on this web page and clicking the link below OR you can do the same by going through the ADD / REMOVE program in the Control Panel of Windows.
- Please note that you will be given an option to choose a Destination folder ONLY when you run this installer the first time. Every subsequent run of this installer will take you into a Maintenance / Update mode which will allow you to add or remove components and install to the same folder as before.
- If you need to Uninstall this version of the SDK, you can do so by going through the ADD / REMOVE programs in the Control Panel of Windows and choosing the Remove option in the dialog that comes up.

Thanks !

Click to start the BREW SDK installation ———— 选择安装**Installation Problems / Troubleshooting**

图 2-4 开发者协议页面

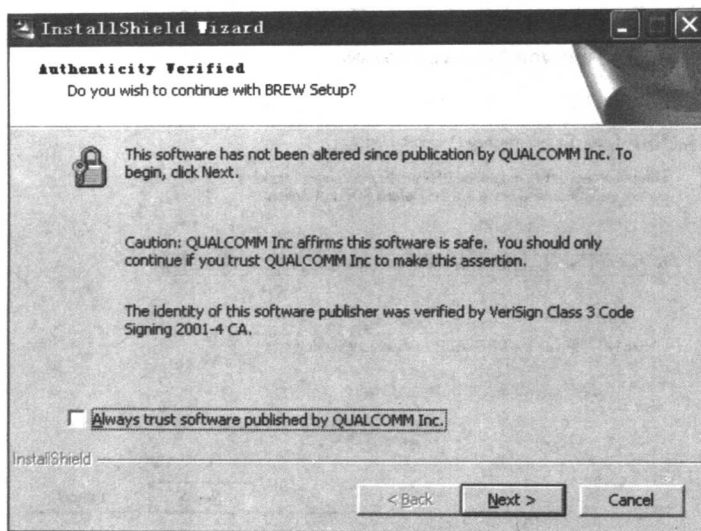


图 2-5 安全允许

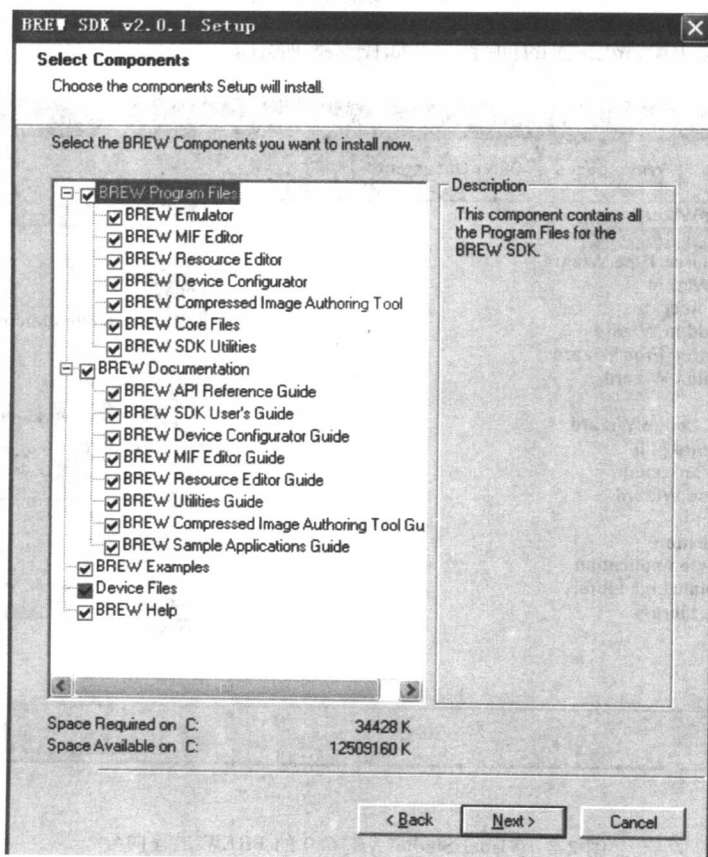


图 2-6 选择要安装的组件