

Eclipse RCP

技术内幕

梁骞 主编

王威 李辉 李伟 高立娟 编著

知其然且知其所以然

—集深度和魅力于一书

展现源代码设计之美

提升架构设计能力



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

Eclipse RCP

技术内幕

梁骞 主编

王威 李辉 李伟 高立娟 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书从系统构架的角度分析 Eclipse RCP 平台主要的内部机制和实现方法,按 Eclipse RCP 应用系统运行时的代码执行顺序讲解涉及的源代码,并给出了一些实例程序,讲解 Eclipse RCP 程序的定制方法,便于开发人员学习 Eclipse,掌握其内部构造。

不管您是刚涉入 Eclipse RCP 技术领域的初学者,还是已经带领团体开发大型产品的技术牛人,相信您都能从本书中获益,在学习技术的同时,提升了架构设计能力。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Eclipse RCP 技术内幕 / 梁骞主编; 王威等编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.5
ISBN 978-7-121-15801-8

I. ①E… II. ①梁… ②王… III. ①软件工具—程序设计 IV. ①TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 012607 号

责任编辑: 刘 皎

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 18.5 字数: 414 千字

印 次: 2012 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 56.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

列位看官，拿起本书，缘由心生，表明您对技术感兴趣，对 Eclipse 的相关技术感兴趣。那您要仔细看了，本书绝不会辜负看官求知的殷切之心、拳拳之意。

缘起

想当初，在完成了对 Lotus Notes Client 8 & Expeditor 等产品的研发之后，技术团队的兄弟几个做总结时颇有兴致、相聊甚欢。带头大哥忽然非常感慨，言道“自从 Eclipse 利器独步天下以来，Eclipse 的技术书籍可谓汗牛充栋，林林总总，不可说，不尽说啊！然你我可曾见一本‘独孤九剑’似的绝世典籍吗？”大家皆摇头叹息。事实如此，绝大多数有关 Eclipse 的书籍都是介绍 Eclipse 的使用或者 Eclipse 插件的开发，很少有中文书籍深入 Eclipse 的内部讲解它的实现机制和方法。

对初学者来说这种浅尝辄止的介绍尚可，然随着我国软件业的发展，我国的软件开发已经逐渐从应用软件开发向系统软件开发过渡，这就要求开发人员更多地掌握复杂系统的构造方法。学习世界上一些优秀的开源系统，研究其实现机制，是提高我们能力的一个最为快捷的方法。由于大型开源系统的复杂性，一般开发人员试图研究它们时往往会发现无从下手，心有余而力不足。

启明灯而照远帆，显慈悲达济天下。

于是撰写一本对 Eclipse 技术从业人员实实在在受用、既能知其然又能知其所以然、颇有深度和魅力的书籍就成了项目组成员的共识。

随喜，功德无量。

略叙

看官若非初学者，请略过前两章的介绍，直接从第 3 章看起。作者本打算直接从第 3

章开讲，但考虑初学者的感受，还是介绍了 Eclipse 平台和 RCP 技术的概况等，书中多引用 IBM Lotus Notes 客户端等产品的例子。初学闻之，叹之强大，激发兴趣，亦是美事。

第 3 章讲述了 RCP 平台的架构，此为静态的分析，结构性的介绍。

第 4 章讲述了 RCP 平台是如何启动的，此为动态的分析切入，看官不可不察焉！

第 5 章讲述了 RCP 的核心运行时或曰微内核，一言以蔽之就是 Eclipse equinox 是怎么运作的，此为上层应用的基础。

第 6 章讲述了 RCP 界面框架（UI Framework）是如何运行的，对 Eclipse 源代码进行深入浅出的分析介绍，读者看罢，会不会叹为观止呢？架构之宏伟，代码之完美可遇而不可求也！

第 7 章介绍 RCP 元数据。人们都说“数据是核心的核心”，且看 Eclipse 中的数据是如何被组织的。

第 8 章介绍了如何通过定制 RCP 应用的窗口创建特色 RCP 的应用，什么特色？拭目以待。

第 9 章讲述了 RCP 程序是如何定制应用程序外观的，想为你的程序增加美感的看官不可错过。

第 10 章讲述了如何美化工具栏和状态栏。

第 11 章讲述了如何打造自己 RCP 应用平台的启动栏。

第 12 章介绍如何为 RCP 应用程序创建边栏，从而通过边栏方便地访问应用小工具。

第 13 章是动态插件的介绍，什么是 Eclipse 动态插件呢？

第 14 章介绍了 RCP 产品是如何国际化的。

第 15 章讲述了 RCP 应用程序更新的机制。

附录 A 介绍 OSGi 原理和实战。

总之，本书试图从系统构架的角度分析 Eclipse RCP 平台主要的内部机制和实现方法，按 Eclipse RCP 应用系统运行时的代码执行顺序讲解涉及的源代码，从而方便开发人员学习 Eclipse，掌握其内部构造。同时，给出了一些实例程序，讲解 Eclipse RCP 程序的定制方法。

只要您对 Eclipse 技术感兴趣，不管看官是刚涉入 Eclipse RCP 技术领域的初学者还是已经带领团体开发大型产品的技术牛人，相信读罢此书，都会受益良多。在学习技术的同时，也提升了架构设计能力。此外，在本书的写作过程中，同仁尽量参考源代码的英文注释说明，在读懂的基础上力求和包、类、方法的作者心心相印，道出设计的始末缘由。如果有遗漏、错误、不足之处，请看官不吝指正批评，感激不尽，谢谢。

目 录

第 1 章 Eclipse RCP 概述	1
1.1 Eclipse 历史背景	2
1.2 Eclipse 富客户端（Rich Client Platform）背景简介	2
1.3 Eclipse 体系结构	4
1.4 未来展望	6
1.5 本章小结	6
第 2 章 Eclipse RCP 平台应用及发展现状	7
2.1 开源的 RCP 应用	8
2.2 商业的 RCP 应用	10
2.3 本章小结	14
第 3 章 RCP 平台架构概览	15
3.1 内核架构	16
3.2 应用界面（UI）架构	18
3.3 本章小结	20
第 4 章 RCP 启动器	21
4.1 RCP 启动器（Launcher）介绍	22
4.2 设计精巧的 RCP 外壳程序	23
4.2.1 介绍	23
4.2.2 源代码组成及编译方法	24
4.2.3 源代码分析	26
4.3 简洁明快的 RCP 启动器插件	31
4.4 本章小结	34

第 5 章 深入 RCP 内核	36
5.1 RCP 内核介绍	37
5.1.1 背景简介	37
5.1.2 项目简介	38
5.2 内核启动全接触	38
5.3 插件加载详解	42
5.4 内核中插件事件机制分析	53
5.5 内核面向服务的框架分析	59
5.6 本章小结	67
参考文献	67
第 6 章 RCP 界面框架剖析	69
6.1 RCP 应用的基本框架	71
6.2 RCP 应用程序的入口 (IApplication) 及其启动过程	72
6.3 界面 (UI) 创建过程及实现	76
6.3.1 创建并启动工作台 (Workbench)	76
6.3.2 创建并打开工作台窗口 (WorkbenchWindow)	85
6.3.3 创建并激活页面 (Page)	93
6.4 本章小结	115
参考文献	115
第 7 章 RCP 元数据	116
7.1 RCP 元数据介绍	117
7.2 数据区中的数据详析	118
7.2.1 安装数据区	118
7.2.2 配置数据区	118
7.2.3 实例数据区	120
7.3 数据区配置方法及应用	121
7.3.1 数据区配置方法	121
7.3.2 数据区配置应用: 多用户安装	122
7.4 本章小结	124

第 8 章 开发特色 RCP 应用窗口	125
8.1 窗口形状随心变	126
8.1.1 改变 Shell 的风格	128
8.1.2 创建透明的不规则的形状	130
8.1.3 创建窗口	131
8.2 窗口标题栏我做主	132
8.2.1 标题栏样式	133
8.2.2 标题栏按钮	134
8.3 本章小结	136
第 9 章 Presentation——定制应用外观的利器	137
9.1 Presentation 介绍	138
9.2 通过 Presentation 创建独特的应用外观	140
9.3 本章小结	155
第 10 章 美化工具栏和状态栏	156
10.1 菜单、状态栏和工具栏加载过程分析	157
10.1.1 为菜单栏和工具栏创建 action	158
10.1.2 RCP 应用构造工具栏和状态栏的过程分析	161
10.2 状态栏和工具栏定制实战	165
10.2.1 定制状态栏	165
10.2.2 定制 CoolBar 和 ToolBar	169
10.3 本章小结	178
第 11 章 启动栏——打造自己的 RCP 应用平台	179
11.1 什么是启动栏	180
11.2 启动栏扩展点定义	181
11.3 启动栏实现实例	182
11.4 添加新的启动项到启动栏	192
11.5 本章小结	194
第 12 章 边栏——应用小工具集合地	195
12.1 什么是边栏	196

12.2	边栏扩展点定义	197
12.3	边栏实现实例	199
12.4	加入新的应用到边栏	211
12.5	本章小结	213
第 13 章	动态插件	214
13.1	动态世界的运转方式	215
13.1.1	动态的 Bundle	215
13.1.2	监听 Bundle 生命周期变化	219
13.1.3	监听框架生命周期变化	221
13.2	动态世界的交互方式	222
13.2.1	Whiteboard Pattern 简介	222
13.2.2	服务	223
13.3	动态世界的行为准则	232
13.3.1	感知运行环境的变化	233
13.3.2	创建具有动态特性的插件	236
13.4	本章小结	238
	参考文献	239
第 14 章	RCP 产品国际化	240
14.1	国际化概述	241
14.2	插件国际化的实现方法	241
14.3	本章小结	248
第 15 章	RCP 应用更新机制	249
15.1	创建更新站点	250
15.1.1	site.xml 高级配置介绍	253
15.2	插件更新及安装实现机制	255
15.2.1	Eclipse 安装目录中与安装和更新有关的插件	255
15.2.2	安装插件的过程分析	257
15.3	通过配置文件管理更新方式	263
15.4	本章小结	264
附录 A	OSGi 原理和实战	265

第 1 章

Eclipse RCP 概述

Eclipse 是一款非常卓越的开源 IDE，基于 Java 的可扩展开发平台。除了可作为 Java 的集成开发环境外，还可作为编写其他语言（如 C++ 和 Ruby on Rails 等）的集成开发环境。Eclipse 凭借其灵活的扩展能力、优良的性能与插件技术，深受广大开发者的喜爱和推崇。

随着 Eclipse 的发展，Eclipse RCP 作为富客户端开发的平台也被日益广泛地采用。越来越多基于 Eclipse RCP 的应用被开发出来。



1.1 Eclipse 历史背景

Eclipse 是一个开源的项目(读者可以从其官方网站 www.eclipse.org 下载 Eclipse SDK)。

2001 年 11 月, IBM 公司捐出价值 4000 万美元的源代码组建了 eclipse.org 联盟, 并由该联盟负责这种工具的后续开发。最初参加该联盟的有 IT 巨头 IBM、Borland、MERANT、QNX 软件系统公司、Rational 软件、RedHat、SuSE、TogetherSoft 及 Weggain。到 2003 年底, 该联盟已经拥有多达 80 个成员。2004 年 2 月 2 日, 联盟董事会宣布转变 eclipse.org 为非营利的组织。

在过去, 集成开发环境 (IDE) 经常将其应用范围限定在“开发、构建和调试”的周期之中。为了帮助 IDE 克服这种局限性, 业界厂商合作创建了 Eclipse 平台。Eclipse 允许在同一 IDE 中集成来自不同供应商的工具, 并实现了工具之间的互操作性, 从而显著改变了项目工作流程, 使开发者可以专注于实际的嵌入式目标。

Eclipse 框架的这种灵活性来源于其扩展机制(扩展与扩展点)。它们是在 XML 中定义的已知接口, 并充当插件的耦合点。扩展点的范围包括从用在常规表述过滤器中的简单字符串, 到一个 Java 类的描述。任何 Eclipse 插件定义的扩展点都能够被其他插件使用, 反之, 任何 Eclipse 插件也可以遵从其他插件定义的扩展点。除了解由扩展点定义的接口外, 插件不知道它们通过扩展点提供的服务将如何被使用。

在 Eclipse 插件生态系统中, 除了核心运行时 (Micro Kernal, Eclipse 微内核) 之外的组件, 都可以看成是插件。Eclipse 宣称“所有的一切都是插件 (Everything is plugin)!”

1.2 Eclipse 富客户端 (Rich Client Platform) 背景简介

在 Eclipse 的早期, 有些用户试图除了将 Eclipse 用于研发工具基础平台外, 还用做更普遍的商业应用基础。他们认为一个 IDE 就是一个特别的富客户端应用。这就是开源研发的魅力所在, 当这些用户试着用 Eclipse 作为通用富客户端时, 他们就把这些想法建议反馈给 Eclipse 研发小组。就这样 Eclipse 经过了 2.0 到 2.1 的发展, 不断收到来自社区的建议和反馈, 终于到了一个通用化的阶段。在 3.0 版发行时 (基于 OSGi 规范) Eclipse 研发小组, 觉得时机成熟, 于是正式声明将 Eclipse 作为通用的富客户端和 IDE。

其实最早的反馈来自 IBM Lotus 研发小组, 他们在 Eclipse 3.0 之前就意识到能够使用



Eclipse 来提供 Workplace 客户端的富客户端版本。从 Eclipse 3.0 到 3.1, 3.2 再到 3.4, 富客户端平台应用快速增长, 同时也收到越来越多反馈完善提高。IBM Lotus Expeditor 就是一个基于 Eclipse 技术、充分展现 RCP 技术的包括客户端和服务端端的平台框架。Eclipse RCP 具有以下一些优点:

- 组件化 (Modulability), Eclipse RCP 应用都由插件 (Plugin) 组成, 插件可以方便地不同应用间重用。
- 可扩展性 (Extensibility), Eclipse RCP 内核由几个很小的插件组成, 上面所有的功能都通过开发插件实现, 开发人员可以通过开发新的插件扩展全新的功能, 也可以增强已有的功能, 这种特性使得 Eclipse RCP 平台适合各种规模的应用程序的开发, 同时方便地实现应用程序的扩展。
- 跨平台、可移植, Eclipse 开始的设计目标就是运行在不同的平台上, 它将不同平台的特性进行了很好的封装, 这样我们开发的 Eclipse RCP 应用可以运行在不同平台上, 甚至可以在嵌入式设备、掌上电脑上运行。
- 丰富的第三方组件支持, 随着 Eclipse RCP 的成熟和流行, 越来越多的开发人员加入到 Eclipse 插件的开发中来, 我们可以很容易地从互联网上找到一些免费的插件资源满足自己的需求, 这样可以极大地节省我们的开发成本。
- 便于与浏览器集成, Eclipse RCP 内置有浏览器组件和应用服务器引擎, 可以方便地集成 B/S 系统。
- 智能安装和更新支持, Eclipse 基于插件的组件化设计使得我们部署应用时可以相当灵活, 用户可以先安装很小的内核, 然后根据需要安装需要的插件; Eclipse RCP 内置了插件更新的模块, 用户的 RCP 应用程序可以方便地实现自动更新升级。

在 EclipseCon 2005 大会上, 美国国家航空航天管理局 (NASA) 的工作人员演示了一个很酷的 RCP 应用程序 (如图 1-1 所示)。当时 NASA 在加利福尼亚州有个实验室叫 Jet Propulsion Laboratory (JPL), 负责火星探测计划, 他们的管理用户界面就是一个 Eclipse RCP 应用, 通过这个应用, 加利福尼亚州的工作人员就能够控制在火星上运行的火星车。在演示过程中, 有人问为什么使用 Eclipse, 他们的回答是使用 Eclipse 这门技术, 他们不用担心, 而且节省了不少纳税人的钱, 因为只需要集中资源研发控制火星车的应用就可以了。

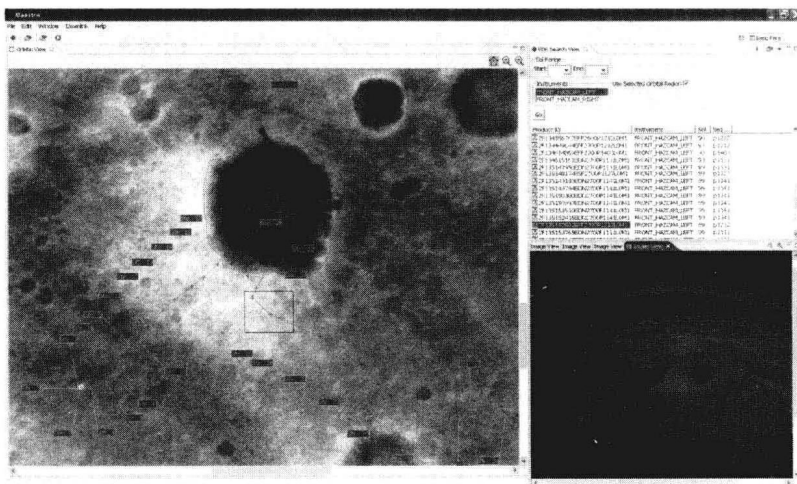


图 1-1 火星探测 RCP

1.3 Eclipse 体系结构

图 1-2 所示是 Eclipse 的体系结构图。

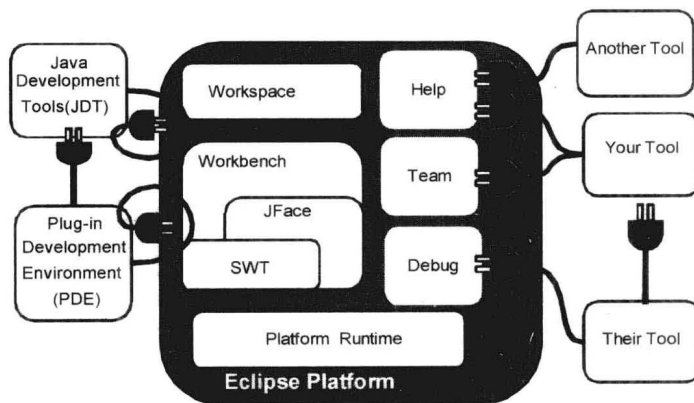


图 1-2 Eclipse 体系结构

我们把图 1-2 称为 Eclipse Project (或叫 Eclipse SDK)。它包括 Eclipse 平台, JDT 和 PDE。Eclipse 平台, 如图 1-2 所示, 仅包括图中灰色区域内的组件, 也就是不包括 JDT 和 PDE。



它实际上是 RCP 的一个超集 (Super Set)。其他的工具或组件都可以通过扩展机制整合进来。

下面逐一简要介绍 Eclipse 平台的组件。

- **Platform Runtime** (平台运行时)，我们在后面的章节中，有非常详尽的介绍。它是注册、安装插件的基本引擎。
- **Workspace**，一个资源模型。它为 projects/folders/files 及 natures (和 projects 相关联的行为)、builders (处理资源的变化) 和 markers (标签信息) 提供支持。
- **Workbench/JFace/SWT**，Eclipse UI 领域的组件。SWT 是一个 Java 的 API，显示本地操作系统的控件集。JFace 是一个 UI 组件的应用框架。Workbench 为集成的 UI (Perspectives 所关联的 Views 和 Editors) 提供模型支持。
- **Help**，Eclipse 帮助可用来创建和发布文档。它包括两种不同形式的文档：在用户向导里发布的 Help 样式的文档；在程序员向导里发布的 API 文档。文档格式是 HTML。
- **Team**，Eclipse Team 组件提供下面的支持：版本管理，配置管理和程序员组的 repository 集成。
- **Debug**，Eclipse Debug 组件提供了程序调试相关的常用视图。

前面讲过 Eclipse 平台可以看成是一个 RCP 富客户端平台的超集。其实 RCP 为了更好地定制应用程序外观，创建更加通用的应用程序，没有内置的 editors, views, perspectives 和 workspace 资源树。当然为了测试及调试 RCP 应用程序的方便，开发人员可以包括其他的组件，比如 Error Log，插件的注册视图组件等。

Rich Client Platform 的组成如表 1-1 所示。

表 1-1 Rich Client Platform 的组成

组 件	包括的插件资源	文档资源
Eclipse 核心运行时 (Eclipse Runtime)	org.eclipse.core.runtime org.eclipse.osgi org.eclipse.osgi.services	Platform Core home page Dev guide: Runtime overview Article: Notes on the Eclipse Plug-in Architecture
SWT	org.eclipse.swt +platform-specific fragments	Platform SWT 主页 Dev guide: SWT Getting Started SWT FAQ SWT code snippets SWT Articles
JFace	org.eclipse.jface	JFace



续表

组 件	包括的插件资源	文档资源
工作台（Workbench）	org.eclipse.ui org.eclipse.ui.workbench	Platform UI 主页 Dev guide: Plugging into the workbench. Dialogs and wizards. Advanced workbench concepts Workbench and JFace Articles
其他工作台所需的组件：比如对 XML 表示语言，commnds 以及 Help 核心内容模型的支持组件	org.eclipse.core.expressions org.eclipse.core.commands org.eclipse.help	

1.4 未来展望

图 1-3 所示是 Eclipse 4.0 版本基于 OSGi 规范的 JavaScript 框架示意图。更多关于 Eclipse 4.0 未来技术的信息，请读者参阅 e4 官方网站 www.eclipse.org/e4。

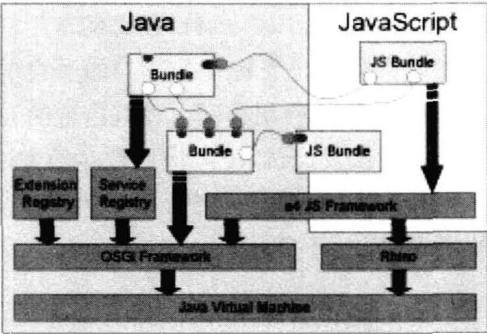


Figure 5 - e4 JavaScript framework

图 1-3 Eclipse 4.0 JavaScript 框架示意图

Eclipse 正在打造下一代的应用程序平台框架，以支持日新月异的 IT 技术的创新与变革。

1.5 本章小结

本章概括性地介绍了 Eclipse 和 Eclipse RCP 技术知识，给读者一个感性的认识。作者希望通过本章的介绍能为读者打开一扇关于 Eclipse 和 RCP 技术的大门。

第 2 章

Eclipse RCP 平台应用及发展现状

上一章介绍了 Eclipse RCP 技术的概况。实际上，RCP 富客户端平台就是基于 Eclipse 插件开发的一种应用而已。Eclipse RCP 技术目前在国内外得到了广泛的应用，很多开源的项目都是基于 RCP 技术的。在商业项目中，IBM 产品系列的 Expeditor 以及构建在其上的 Lotus Notes Client 更是诸多应用中的佼佼者。



当今的 RCP 应用程序可以说是汗牛充栋，不可胜数，不过，大体上可分为两大阵营。开源的应用和商业的/企业级的应用。下面首先介绍一下开源的 RCP 应用。

2.1 开源的 RCP 应用

第一个不得不说的就是 Azureus (<http://azureus.sourceforge.net/>)，BitTorrent 下载客户端软件，可以支持 40 种语言，功能非常强大，已经被上百万的用户下载使用，并且获得了 2006 年 Sourceforge.net 的 Best Overall Winner 大奖。

在 EclipseCon 2008 会议上来自西门子的 Java 专家 Kai Tödter 给与会者做了一个名为“Advanced Eclipse RCP”的讲座，讲座上展示的 RCP 应用实例（RCP MP3 Manager）非常不错（感兴趣的读者可以从 <http://max-server.myftp.org/trac/mp3m> 下载源代码和相关文档）。如图 2-1 所示。

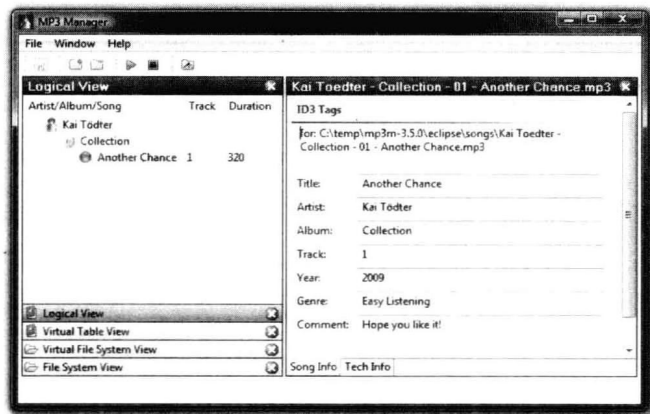


图 2-1 RCP MP3 Manager

接下来给读者介绍一款非常优秀的 Eclipse RCP 开源应用——Mytourbook (<http://mytourbook.sourceforge.net/mytourbook>)。Mytourbook 是一款为户外运动爱好者（也就是网络名词“驴友”），特别是自行车爱好者管理户外运动线路的系统，系统支持从 GPS 读入数据，在 Google Map 上进行展示，同时有很强的图形分析功能，如图 2-2 所示。对于基于 RCP 的系统开发者来说，有如下几个方面可供参考借鉴：

- 基于功能的透视图（Perspective）的展示应用