

Broadview
www.broadview.com.cn

免费打工仔呕心力作
国内第一本OGRE编程经典

OGRE 3D

游戏开发 框架指南

邸锐（免费打工仔） 著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

OGRE 3D

游戏开发框架指南

邸锐（免费打工仔） 著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书主要用来帮助读者从一个引擎研究者成为一个游戏开发人员，本书的最大特点是依靠代码来推进进度，以三周 21 天的时间顺序来编排主体内容，帮助读者熟悉 OGRE 3D 演示程序所使用的框架，并完成一款《打地鼠》游戏，采用 Orz 框架来代替 OGRE 3D 演示程序框架实现《太空侵略者》这款经典游戏，以及 Orz 框架的使用细节。每一个课程都有相关的代码提供给读者参考，读者可以更直观地了解学习本书内容。

本书适合有一定的 OGRE 3D 基础知识、希望进一步学习游戏开发的游戏爱好者，以及需要一款稳定的开发框架作为开发基础的个人和小型游戏开发公司。

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

OGRE 3D 游戏开发框架指南 / 邸锐著. —北京：电子工业出版社，2010.5

ISBN 978-7-121-10691-0

I. ①O… II. ①邸… III. ①三维—动画—游戏—软件开发—指南 IV. ①TP311.5-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 065313 号

责任编辑：孙学瑛

印 刷：北京智力达印刷有限公司

装 订：北京中新伟业印刷有限公司

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：13 字数：252 千字

印 次：2010 年 5 月第 1 次印刷

印 数：4000 册 定价：42.00 元（含光盘 1 张）

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。

推荐序

当我在 2001 年开始做 OGRE 项目的时候，我的初衷只是想做一些可以帮助开发者（当然首先也是为了我自己）尽可能减少实时 3D 的开发难度而同时又增加开发灵活性的事情。在那个时候确实不是什么宏伟的计划，而仅仅是出于个人角度的原本应该做的事情，而最终却被全世界范围内大量开发者所支持，这着实令我惊讶。我以前从来没有想过 OGRE 能在当今如此流行，更没有想到我能有幸被邀请为本书做一个简短的序言。即使我无从阅读一本用中文撰写的书籍，我依然非常欣慰地看到，在地球的另一侧会有这样一群人满怀激情地加入到 OGRE 事业中，并且投入大量时间来完成此书，更重要的是，有这样一群人，比如你，出于对 OGRE 的热衷，来阅读此书。

因此我要感谢本书作者为此而做出的不懈努力，并且希望你能从本书中收获对 OGRE 更多的满意，就像我设计之初所希望的那样。哪天我们真应该见个面，或许你还可以教我一些有关 3D 的中文词汇。

Since I began the Ogre project in 2001, my primary goal was to create something that helped developers (and by that I mean myself first of all!), to do what they wanted to with real-time 3D, with as little difficulty and with as much flexibility as possible. There really wasn't a grand plan at the time, just a personal vision of how I thought things should be done, which as it happens turned out to be very compatible with the visions of a lot of other people around the world too. This was a surprise to me - I never imagined Ogre would become as popular as it is today, and as such I'm very honoured to have been invited to write a small foreword for this book. Even though I won't be able to read it - since I can't read Chinese - it's very pleasing to know that there are people on the other side of the world who care enough about the project I started to invest their own time in writing such a book, and that there are people, like you, who want to read about it.

So my thanks go to the authors for their efforts, and I hope you all get as much satisfaction out of using Ogre as I did creating it. Should we meet one day, perhaps you can teach me some 3D-related words in Chinese.

I hope that sounds OK.

Good luck with the book!

Best regards

Steve Streeting

OGRE 创始人 and ogre3d.org 项目主管

前 言

2006 年，我们翻译了“PRO OGRE 3D PROGRAMMING”这本书，创建了 OGRE 3D 引擎的中文社区（<http://ogre3d.cn>），并把这本书的电子版本提供给国内的朋友下载学习。几年之后，OGRE 3D 图形引擎在中国已经遍地开花，包括九城、久游、吉比特、搜狐畅游、麒麟游戏，以及网域等游戏公司都在不同程度地使用这款图形引擎，同时也有越来越多的朋友开始关注它。得到电子工业出版社的首肯，笔者有幸能撰写一本关于 Ogre 3D 使用开发的图书。

本书缘起

从 2006 年我们建立 OGRE 3D 中文社区开始，不断地得到热心朋友的帮助，翻译了大量的 OGRE 3D 相关文档，其中包括《Ogre 手册》、《基础教程》、《中级教程》，以及相关的一系列文章，以至于今天笔者准备从头撰写一本 OGRE 3D 相关知识的书籍时，竟然发现大部分的知识内容已经可以在网络上找到，几乎不可能再原创一本专注于 OGRE 3D 使用的书籍。

笔者绝对不敢冒险东拼西凑提供一本“学术腐败”的论文集给大家看，与其重复那些网络上已有的知识，不如另辟蹊径，即从代码入手讲解如何通过游戏开发框架，在学会 OGRE 3D 引擎之后进一步完成完整的游戏。

这本书不会告诉读者图形引擎的基础，而是希望告诉读者在了解一款图形引擎之后还缺少哪些工具来完成一个完整的游戏。本书定位于希望进一步了解如何以 OGRE 3D 为基础开发一款完整游戏的朋友们。

我们在光盘中提供了“PRO OGRE 3D PROGRAMMING”中文版本的下载地址，那里详细地介绍了 OGRE 3D 相关的知识和细节。希望读者可以结合这两本书来阅读。在这里需要感谢我的编辑袁金敏女士，正是因为她的肯定才让笔者有信心来完成这本书。

基于以上定位，这本书应该是学习 OGRE 3D 游戏开发的第 2 本书，帮助读者从一位引擎研究者成为一位可以实战的游戏开发人员。读者可能还没有接触 OGRE 3D 图形引擎，偶然在书店中看到这本书，正在决定是否加入 OGRE 3D 的开发人员队伍中来。这本书的第 1 章将会帮助读者解决疑惑，从一个宏观的角度来描述 OGRE 3D 图形引擎

的发展史及相关资源。我们尽量做到简短和精辟，让读者站在书店的书架旁边就能看完，决定是否有必要学习 OGRE 3D，以及是否需要掏钱买这本书。如果发现其中有您感兴趣的游戏开发工具，那么本书一定在某一天给您的工作带来“雪中送炭”的效用。

本书阅读指南

这本书的最大特点是依赖代码来推进进度。从第 2 章开始的几乎每一个课程都有相关的代码工程提供给读者参考，这样做可以让读者更直观地了解本书介绍的内容。

网上说行为学的研究表明，如果坚持 21 天，你就很可能改变或养成一个新的习惯。虽然我不是这方面的专家，但是还是按照《21 天精通 XXX》书籍的惯例把这个章节的课程划分到 3 个星期中。每周讲解一个完整工程，至少这样做可使读者很方便地安排自己的阅读时间。

在每个星期的第 1 天（星期日），我们会讲解一下本周课程的具体内容和背景知识，在接下来的星期一～星期六的课程中会把一个完整的工程分解成为 6 个部分逐渐完善并依次讲解。

OGRE 3D 把自身定位成一个纯粹的图形引擎，优秀的独立性带来的副作用是如果需要完成一款完整的游戏，OGRE 3D 并不足够，还需要类似音频引擎、网络引擎、输入引擎等功能性库，以及一个高效稳定且功能强大的框架。不论读者是否做过完整的游戏，都应该能感觉到一个好的框架对于一款游戏是多么重要。本书将着重介绍这方面的知识，在第 2 章第 1 周的课程中，我们介绍读者熟悉的 OGRE 3D 演示程序所使用的框架，并完成一款《打地鼠》游戏。虽然这个框架不足以强壮到完成一款商业游戏，但是至少可以帮助读者了解框架在游戏开发中的重要作用。

OGRE 3D 中文社区除了有翻译的大量的文档之外，同时在做一件很有意义的工作，就是开发并完善一款商业强度且基于 OGRE 3D 思想的游戏开发框架 Orz（Open Resources Zone）。在其宣布开源的一年时间里，我们得到了业内很多朋友的肯定和支持（甚至包括海峡对岸的朋友）。

在第 2 周的课程中，我们采用 Orz 框架来代替 OGRE 3D 演示程序框架实现了《太空侵略者》这款经典游戏。在这周的课程中我们采用快速开发方式来完成游戏原型，没有过多使用 Orz 框架中的高级特性。这样做可以使读者在不用掌握复杂背景知识的前提下，了解如何通过框架来提高游戏的开发速度和质量。而在实际的商业应用中，Orz 确实带来了工作效率的大幅度提升。

如果读者接触了一些其他公司内部的开发框架，会发现 Orz 并不比这些商业的产品差，甚至在很多方面强于其他产品。

Orz 框架有自己的野心，它不仅仅是一款帮助读者提高开发效率的工具，还在框架设计上提供了“理想式分布式开发”的游戏设计方法学基础。我们通过强大的消息系统、插件体系及 ID 管理等工具，尽可能减少开发人员之间的沟通成本，实现可以让开发人员在很少协调成本的情况下合作开发巨大型游戏的基础。

基于这个理念，OGRE 3D 中文社区曾经组织了一些开发人员各自完成自己的代码，在没有互相沟通的情况下实现了一个《搏击俱乐部》的类游戏。故而，我们在第 3 周的课程中以这个现实活动作为背景，讲解如何采用“理想的分布式开发”模型来完成一款游戏。在这里我们使用了大量 Orz 的高级特性和工具，从一个更高的层次来审视 Orz 游戏开发框架所带来的“甜品”。

不知道这些“甜品”有没有吸引读者的胃口，如果没有，我们在之后的第 3 章还准备了“大餐”，详细地介绍了 Orz 框架的使用细节。

Orz 在框架的设计上尽可能遵循 MVC 模式，我们相信一个好的设计等于简单的框架加上丰富的工具。在框架的设计过程中，我们尽量把一些游戏开发的模块作为独立的工具在相关章节中来依次讲解，读者可以有选择地采用这些工具来简化游戏开发过程。如果读者打算从头构造一款游戏，并准备采用完整的 Orz 框架，这里也有对其简单框架的详细介绍。当然和之前的课程一样，我们不仅提供了所有 Orz 框架的代码，还提供了与每一课程对应的例程。

我相信，在中国土壤中成长出来的游戏开发人员，很多都希望实现一个网络 MMO 游戏，而不是单机的“俄罗斯方砖”。

感谢熊小磊先生的无私奉献，在 Orz 中确实存在这样一个独立的游戏开发网络库 OrzAsio。OrzAsio 是一个高效并可扩展的跨平台异步网络库，目的是为用户提供高效、可靠和灵活的网络程序开发组件，方便用户构建高效且灵活的网络程序。而 OrzAsio 的一个重要目标是为大型多人在线游戏开发网络模块，并能良好地满足大吞吐量及高负载的网络游戏服务器需求。OrzAsio 的网络底层基于 boost::asio，这是一个高效、可扩展和跨平台的网络库。如果关心我们的社区，读者会了解熊小磊先生正在完成一个更加前卫且基于公共对象请求代理体系结构规范（CORBA 规范）的网络游戏的网络开发架构。

在本书的随附光盘中提供了 OrzAsio 网络库及其依赖工具 Toolkit_Plus 的文档。

笔者希望读者都能喜欢我们精心准备的大餐。如果您能开心享用，那是我们的荣幸。然而制作一款完整的游戏并不是一本书能够完全讲清楚的事情，所以我们在这本书的最后提供了这个创造乐园的地图。在本书的附录中我们提供了 Boost 库、设计模式及 OGRE 3D 的简单概述。

致谢

好莱坞奥斯卡的获奖者都会在最重要的时间讲一些感谢的话，我们要说的话如下。

谢谢我现在和之前的老板及同事的支持与鼓励，当然请相信我并没有在上班时间来写作，也没有耽误工作进度。

感谢 OGRE 3D 社区提供了这么好的软件，虽然引擎的核心开发人员大部分都不懂中文，但是在这本中文书中我还是由衷地感谢他们。

谢谢那些为 OGRE 3D 引擎在中国普及而努力的人们，Mega 的游戏开发小组、盛崇山老师、燕尘，以及谢建华（音译）先生，让我分享了你们的荣誉。

感谢熊小磊先生捐献的网络库和相应文档，感谢 Mega 的游戏开发小组的任晓宇先生提供《OGRE 使用指南》部分章节的授权，感谢梁国栋的“附录 C”，感谢兄弟们找的错字。

感谢我的家人对我的关心，感谢父母能容忍我的任性。感谢女朋友对我的支持，竟然接受我每天在外地写稿子，而不是给他们打电话。

如果不是觉得我家里人会看到这本书，那我一定第一个感谢的就是您——现在看到这里的读者。如果您买了这本书，那么便是在经济上援助了我；如果您让身边的朋友阅读了这本书，那就是在梦想上援助了我。

这个梦想是：

让每个看电视的人都能开发游戏。

目 录

第 1 章 引言	1
1. OGRE 3D 的起源	1
2. 关于 Orz 游戏开发框架	3
3. 如何使用本书的随附光盘	5
4. 本书使用指南	7
第 2 章 21 天课程	8
准备工作	9
第 1 周 · 星期日 从 OGRE 3D 演示框架开始	11
第 1 周 · 星期一 第 1 个 3D 程序	13
第 1 周 · 星期二 打地鼠	17
第 1 周 · 星期三 地鼠出击	23
第 1 周 · 星期四 动起来	30
第 1 周 · 星期五 击中地鼠	35
第 1 周 · 星期六 记录在案	43
第 2 周 · 星期日 Orz 开发框架的简单使用	47
第 2 周 · 星期一 准备出发	48
第 2 周 · 星期二 战斗机起飞	54
第 2 周 · 星期三 侵略者来袭	60
第 2 周 · 星期四 开火!	63
第 2 周 · 星期五 击中要害	69
第 2 周 · 星期六 震耳欲聋	75
第 3 周 · 星期日 搏击俱乐部	78
第 3 周 · 星期一 插件系统	82
第 3 周 · 星期二 有限状态机	86

第 3 周 · 星期三	A*寻径	89
第 3 周 · 星期四	事件驱动	94
第 3 周 · 星期五	完备	98
第 3 周 · 星期六	搏击	102
第 3 章	高级开发框架	105
3.1	对象 ID 管理器	107
3.2	任意类型存储器	111
3.3	消息系统	115
3.4	时钟工具	131
3.5	定时器管理器工具	133
3.6	基于有限状态机的逻辑管理工具	137
3.7	单件工具	150
3.8	自动列表工具	153
3.9	异常处理工具	156
3.10	动态库及插件管理工具	160
3.11	Orz 游戏框架	163
3.12	使用逻辑层	168
3.13	系统层	173
3.14	未来	177
附录 A	Boost 部分工具	179
附录 B	部分设计模式概述	183
附录 C	OGRE 3D 概述	189

第 1 章 引言

1. OGRE 3D 的起源

在 20 世纪八九十年代，世界上似乎还只有 id 公司的约翰卡马克开发的 3D 游戏引擎。幸好他信奉自由，把代码放在自己的网站上公开，才让很多人了解到相关的技术细节和实现。

当时在英国有一个叫做“Steve Streeting”的软件工程师，他在互联网上称自己的昵称为“Sinbad”（辛巴达）。所以我们可以叫他“Steve ‘sinbad’ Streeting”。他看了卡马克写的代码，认真地想了一下。从一个做了 10 年软件工程的技术人员的角度，他认为还有很多可以改进的地方，特别是在软件结构和框架上。当然这不是说卡马克写的有什么问题，只不过他和当时一些正在开发的引擎往往是为了一些游戏而制作的，在设计中过分注重相应的效率和效果，而忽视了通用性和扩展性。这个发现让 Steve Streeting 觉得自己有能力在另外一条道路上让 3D 引擎走得更远。

Steve Streeting 从来都不是一个游戏开发人员，直到今天为止也没有开发过任何完整的游戏。所以他不用为明天的进度加班，也不需要为某个发行商需要的特性妥协设计。他可以闭上眼睛，幻想 10 年后游戏是如何开发的，然后写一个“未来”的三维引擎。今天看来，有时游戏引擎的设计会和恋爱一样，局外的人可能会有更准确的见解。

Steve Streeting 不是一个重复制造轮子的人，这是任何开源软件领袖的信条，所以他制定了如下有别于其他图形引擎的原则。

(1) 相对卡马克的“先商业后开源”的半吊子发布方法，Steve Streeting 决定从第 1 天就用最开放的 GPL 发布授权(几年后的版本改成亲和商业的 LGPL 及 MIT 授权)。

(2) 卡马克太喜欢自己实现的 BSP 场景管理了，所以它的引擎很难再改成其他场景图管理器。Steve Streeting 决定把这块作为一个外部的插件来用，让更多的人可以提供更多的场景管理器。为了实现这个想法，Steve Streeting 把场景管理器的节点和场景的实体采用组合，而不是继承的关系，后来成为这款图形引擎的重要特点之一。

(3) Steve Streeting 之前也写过一款基于微软 D3D 的三维引擎，不过这次他决定跨平台。所以不仅实现了跨 OpenGL 和 D3D 两个底层 3D API，也实现了对 Windows、Linux 和 Max OS 这 3 个操作系统的支持。

(4) Steve Streeting 认为未来一定有人可以进行更漂亮的扩展，所以他设计了强大的插件系统。把所有能划分为扩展插件的系统全部分离到核心之外，除了操作系统和渲染 API 之外，还包括外部纹理源、粒子系统及场景管理器等，他幻想着未来有无数个免费打工仔为其引擎添砖加瓦。

(5) Steve Streeting 不仅熟悉三维引擎，也了解开源工程师的想法。他们不喜欢被别人强迫什么，所以他决定把软件制作成一款“图形引擎”，而不是“游戏引擎”。他有信心在未来的 10 年里创建一个开源游戏开发的生态系统，任何用户可以选择搭配不同的图形引擎和其他音频、物理或者输入等其他组件，而不是完全由自己一个人开发，然后强迫用户吃这款“套餐”。如同《教堂与市集》书里面所说，其实“懒惰”是一个开源领袖很好的优点。

(6) Steve Streeting 曾经写过一个叫做“DIMClass”的面向对象的 Direct3D 库，可能大部分人不会记得这个名字。所以他吸取了教训，决定为新的软件起一个好记并且有趣的名称。不论是 PHP 还是 GNU，在开源领域中的软件都是琅琅上口的缩写。那么我们就叫做 OGRE 吧，不仅仅是面向对象图形引擎（Object-Oriented Graphics Rendering Engine）的缩写，还有食人魔（OGRE）的意思。这没什么不好，不是还有一款跨平台的图像处理库叫做“恶魔”（DevIL）吗，相对黑色或者红色的恶魔而言，食人魔至少是绿色的，显得更环保一些。

这一年是公元 2001 年，也就是 OGRE 3D 图形引擎诞生的那一年。在这一年里，另外一头食人魔红遍了世界——它叫做“史瑞克”。绿色的怪物和绿色的公主颠覆了大家对童话的认识，原来就算开始外表很丑陋，只要心灵正直和坚强，总会走向幸福。OGRE 3D 图形引擎坚守“好的结构重于更多特性”的原则，任何进入 OGRE 的图形特性都需要严格的试验和设计。虽然在初期 OGRE 因此发展缓慢，但随着开发人员的不断增加应验了“优良的结构能带来更多的特性，而反之则不能”。OGRE 在漫长的发展中不断完善，朝着 Steve Streeting 希望的方向前进。在 2006 年《怪物史瑞克 3》电影中，史瑞克对着公主大声说：“I’m just a Ogre!”（我只不过是一头食人魔）时，OGRE 图形引擎已经发展到 1.4 版本，并被成功地运用到大量的商业游戏中。这一年在中国，搜狐畅游发布了基于 OGRE 图形引擎的《天龙八部》网络游戏，著名的 <http://bbs.gameres.com> 论坛上面也开设了 OGRE 专区，OGRE 3D 中文网开始翻译大量

的 OGRE 文档和教程。

开源软件往往和商业软件不同，Steve Streeting 深刻地知道 OGRE 需要长时间的完善和改进，并需要众多开发人员的参与。这是 OGRE 设计中有别于大部分商业引擎的初衷。在 2008 年 OGRE 发布了 1.6 版本，我们很高兴看到这样一款“不要钱”的游戏开发工具可以一直陪伴我们成长。希望这样的软件可以继续健康发展下去，并带给我们更好的体验。今天，让我们如同史瑞克自豪地说：“I’m just an Ogre!”

2. 关于 Orz 游戏开发框架

OGRE 3D 本身被定位成一个纯粹的图形引擎，所以开发人员还需要通过一个游戏框架来完成整个游戏。在 OGRE 3D 英文社区中提供了 Yake 和 Goof^①等游戏开发框架，而我们也提供了一款 Orz（Open Resources Zone，即开放资源地带）游戏开发框架。

有一些优秀的开发人员把多年积累的代码开源提供给社区的朋友们使用，并逐渐在此基础上修改、重构和整合。在 2009 年春节时一套完整 Orz 游戏开发框架在 <http://ogre3d.cn> 网站上遵守 LGPL 协议开源。之后一年的时间里得到了众多社区内朋友们的关注。人们报告问题，改善并提交代码。

Orz 和其他商业及非商业游戏开发架构不同，它更专注于开发人员的感受，简化其工作。在保证运行效率的前提下，提供尽可能大的扩展性。为了避免“老王卖瓜”的嫌疑，下面提供一些朋友对 Orz 的评价。

以下是在一位中国台湾朋友的博客“兔子也会的游戏设计”上对 Orz 的评价：

基于 OGRE 3D 的游戏框架——Orz，看到 Orz 就可以猜到是亚洲人写的，这的确是对岸的 OGRE 3D 玩家“免费打工仔”所写的一个开源游戏引擎框架，还在雏形阶段。话虽如此，此框架已使用了许多现代程式设计架构，包括 Boost 函式库的使用，以 MVC 模式作为整个框架的主轴：Event 管理、外挂抽合（插件管理）、有限状态机及 pimpl 技法等。麻雀虽小，五脏俱全。程式简单易懂，值得 C++ 新手学习。

真让人感动，要说明的是 Orz 现在已经不是雏形阶段了。

以下是幻想森林论坛中 FantasyDR 朋友对 Orz 的评价：

（1）它不是一个残疾的东西，它是完整的，你可以用它来开发一个游戏（话说要

^① 可以在 <http://www.ogre3d.org/wiki/index.php/Libraries> 找到相关信息。

么有网络.....算了，要么网络不是残疾）。

（2）它是 OO 的，它不是引擎，而是框架，所以你可以在框架下快速开发，而不必长时间徘徊在底层（这两个名词的区别其实没有那么大=_=）。

（3）它是开源的，而且还在成长中。

我很喜欢它的风格，所以就来做广告了。

我们现在已经有一个很不错的网络库 OrzAsio。

以下是笔者大学的学弟对 Orz 的评价，在他的 blog 中：

这是一则广告：

内容是 Orz，不要曲解它的意思。Orz（Open Resource Zone，即开放资源地带）是一个朋友做的，也可以说是带我入行的老大作品。我们深受开源引擎所带来的益处，它终于开始反哺了。我还没有，或者我的水平还不够，或者是被开源宠坏了。Orz 项目是一个基于 LGPL 的开源工程，目前主要服务于小型休闲游戏开发（但不代表其只能开发小型游戏）。白话点就是一个游戏引擎，我们知道 OGRE 3D 是个开源图形引擎。但是有了图形引擎你想做游戏是远远不够的，为此需要游戏引擎，Orz 就是这样的东西。

笔者的评价：

（1）从 Orz 的雏形开始，直到现在新的版本，我一直关注。代码很漂亮，比你我写得都漂亮，建议一看。如果很喜欢拉风的软件工程，你绝对会与我有共鸣。

（2）整体的思想有了很大的进步，尽管架构上还有很多以前的影子（特别是逻辑架构）。小工具我很喜欢，写得也很赞，实用性也不错。逻辑架构我不太喜欢，学习曲线会太高。我的意见是摒弃以前的旧东西，或许会更好。

（3）现在东西还很少，以后或许会慢慢增多。如果你关注，应该有收获。

（4）新手不建议看，包括 OGRE，我也不建议看源代码。

关于学习曲线高的问题，现在已经大量改善，增加了很多易于使用的接口和工具。

以下是熊小磊先生在贡献网络引擎 OrzAsio 之前对 Orz 的评价：

今天大体看了下 Orz0.0.6 的结构，设计得确实很好，结构思路清晰，代码标准化。也灵活易扩展，这方面正是我不足的地方。我准备把 Orz 的一些结构和设计思路应用到我以后的开发中，准备重写这个网络引擎。

OGRE 3D 中文社区里面的朋友 huzht 对 Orz 的评价:

一口气把 Orz 的所有源码都拜读了一遍,可以说作者倾注了好多心血。很用心在写,思路也清晰。我也学到了不少东西,十分感谢!各个部分抽象封装后不知对性能有多大影响。

一般来说,框架核心的功能代码仍然是交给 OGRE 3D 等功能引擎来实现的,Orz 框架一般不会成为游戏的瓶颈。就算这样,在一些关键性能上面我们也做了很多的优化工作。如通过对象池来处理消息构造等,你可以在本书后半部分中了解更多的细节。

OGRE 3D 中文社区里面的朋友 bowdar 对 Orz 的评价:

3D 引擎我接触得晚,刚开始就看到了 Orz,当时没有认真看是干什么的。研究了一段时间的 OGRE 3D,要着手写工程时系统设计却感到棘手。在 OGRE 3D 的官方论坛上找了很多示例代码,想找个好的代码框架居然没发现。当我再次看到 Orz 时,发现这就是我需要的东西啊,非常感谢坛主无私的奉献!

OGRE 3D 中文社区里面的朋友 asiantao 对 Orz 的评价:

下载了代码,初次看就喜欢上了,一直在关注。建议把 Toolkit_base 和 Framework_base 的实现也可以用到服务器,Toolkit_base 可以用在服务器(IDManager 还要改改),Framework_base 的 Entity 等在服务器也会有,但不能重用。

谢谢网友的建议,现在我们已经有了比较完善的 OrzAsio 服务器引擎了。

如果你的水平不低,可以查看光盘中的相应代码;如果认为这真是个好工具并且计划在之后的项目中使用,那是我们的荣幸;如果认为这个框架设计得不怎么样,请到我们的社区说明。只要说得有道理,我们一定尽快重构,直到你满意为止。

3. 如何使用本书的随附光盘

本书的随附光盘包括大量的演示和例程,便于读者从一个开发人员的角度来更直观地学习并掌握相关的知识。

本书提供代码支持的编译环境为 Visual Studio .NET 2003、Visual Studio 2005 和 Visual Studio 2008。

我们提供了 Visual C++ 2008 Express Edition 编译环境的下载地址。

(1) 安装

把光盘放入光驱，自动弹出一个窗口来提示本光盘的内容（如果关闭了自动运行功能，可以手动运行 `readme.hta` 文件）。

- **安装 CMake 工具：**CMake 是一个跨平台的安装（编译）工具，可以用简单的语句来描述所有平台的安装（编译过程）。很多优秀的开源软件都通过这个工具来创建自己的工程，如 Boost 库和 OGRE 3D 的下一个发行版本。书中所有代码都可以通过 CMake 工具来生成不同平台的工程文件。
- **安装本光盘附带源代码：**在确保安装 CMake 软件和编译环境之后，执行这个文件解压并安装本书提供的所有代码，放置在所需目录中。
- **安装 DirectX 9.0c：**本书所使用的是 DirectX 9.0 版本，如果读者的电脑无法运行本书代码生成的程序，请自解压并安装这个软件（自解压缩后运行 `DXSETUP.exe`）。

(2) 下载

- **Boost 中文文档：**Orz 在某些工具（如有限状态机）中依赖 Boost 工具的实现，在阅读过程中可以参考相关的文档。
- **Visual C++ 2008 Express Edition：**这是微软提供的免费版本的 IDE 环境。如果读者的电脑中没有安装 VS2003.NET (VC7.1) \VS2005 (VC8.0) \VS2008 (VC9.0) 编译环境之一的話，那么需要在电脑联网的情况下运行这个安装包，它会帮助你从网络下载并安装简易版本的 VC9.0。
- **《OGRE 3D 程序设计》：**作为本书的补充，我们建议同时阅读这本书来了解图形引擎的技术细节。
- **《设计模式迷你手册》：**OGRE 3D 和 Orz 设计中都适当使用了设计模式，参照这个手册可以更深入地了解这些优秀的工具。

(3) 访问

- **电子工业出版社：**你可以在 www.broadview.com.cn 上找到更多开发相关书籍。
- **本书网站：**其中可发表勘误及相关文章并提供更多的知识。
- **OGRE 3D 中文网 (Orz 官方网站)：**OGRE 3D 中文社区的 Wiki 网站。
- **OGRE 3D 中文论坛 (Orz 官方论坛)：**社区论坛，在遇到问题时可以交流。

- **OGRE 3D 官方英文网站**: OGRE 3D 正宗的官方网站。
- **Boost 官方英文网站**: 有最新的 Boost 工具下载, 以及相关信息发布。

(4) 附录

- **OrzAsio 文档 (网络库)**: 一个游戏网络引擎的文档, 是 Orz 框架的一部分。
- **Toolkit_Plus 文档 (网络库依赖工具包文档)**: OrzAsio 所附加的一些工具。
- **Boost Statechart 中文文档**: Orz 中有限状态机依赖的工具, 可以参照这个文档来阅读相应章节的介绍。

4. 本书使用指南

从下一章开始, 读者会发现每一个课程我们都会结合相应的代码讲解。这样不仅便于读者学习, 也能提供一个基础让读者在这个工程上面做一些简单的练习。我们也提供了 Orz 游戏开发框架的 0.4 预览版 (可以到 <http://ogre3d.cn> 网站上下载最新的发行版本)。对于本书讲解的 Orz 各种工具和框架, 我们也提供了相应的例程代码, 这样可以使读者更直观地了解 Orz 的具体应用。为了让工程运行, 我们提供了很多基础依赖程序库, 包括 OGRE 3D (1.6.4 版本, 用做图形渲染)、Boost (1.40.0 版本)、TinyXML (用于分析 XML 文件)、utf8 (用作处理文字编码)、FMod (音频处理引擎), 以及 OGRE 附带的一些功能库 (ODE 物理库及 CEGUI 界面库等)。以上所有依赖程序都提供了 VS2003.NET (VC7.1) \VS2005 (VC8.0) \VS2008 (VC9.0) 3 个编译环境的相应库文件, 读者可以依照需要选择所使用的 IDE 平台。