HZ BOOKS
华章科技
CENGAGE Learning

资深游戏开发专家兼Lua开发工程师10余年工作经验结晶，Lua语言创始人亲自作序推荐，权威性毋庸置疑

内容全面而深入，既深入阐述了Lua语言的核心要素，又全方位地讲解了利用Lua进行游戏开发和设计的各种技术细节、方法和最佳实践

实战性强，不仅为各个知识点精心设计了大量辅助读者理解的小案例，而且包括完整的大案例，可操作性极强

华章程序员书库

Game Development with Lua

Lua游戏开发实践指南

（美） Paul Schuytema Mark Manyen 著
田剑 译

纪念Lua诞生20周年

CD-ROM

机械工业出版社
China Machine Press

TP311.5/397

1971219

华章程序员书库

Game Development with Lua

Lua游戏开发实践指南

（美） Paul Schuytema Mark Manyen 著

田剑 译

徐州师范大学图书馆

23994227

机械工业出版社
China Machine Press

本书是资深Lua游戏开发工程师10余年工作经验和智慧的结晶，Lua语言创始人亲自作序推荐，是Lua游戏开发领域最具实战意义和代表性的著作之一。它不仅详细讲解了在游戏开发中使用Lua的各种技术细节、方法技巧和最佳实践，而且讲解了如何使用Lua作为主要工具将游戏设计转化为代码实现的过程。此外，它还重点阐述了Lua语言的核心要素。最重要的是，本书包含大量精心设计的案例，并附赠了完整的源代码，可操作性极强。

全书一共15章：第1～3章简单地介绍了Lua语言的特性、授权，以及在游戏开发中的强大用途；第4～5章详细讲解了Lua语言的基本语法和核心要素；第6～7章讲解了Lua与C/C++程序的整合以及与C++的交互相关的技术细节；第8～9章介绍了开发前需要做的准备工作，以及如何设计Lua版本的实现；第10章讲解了如何使用Lua来处理游戏数据；第11章讲解了Lua驱动的GUI；第12章详细讲解了两个完整的游戏开发案例；第13章结合实例讲解了如何使用Lua定义和控制AI；第14章展示了Lua在图形绘制和图像处理方面的强大功能；第15章探讨了Lua与多媒体、Lua脚本的调试、Lua应用的资源管理以及Lua代码的发布等内容。

Paul Schuytema and Mark Manyen: Game Development with Lua (ISBN 978-1-58450-404-7).

Copyright © 2005 by CHARLES RIVER MEDIA, INC., a part of Cengage Learning.

Original edition published by Cengage Learning. All Rights reserved.

China Machine Press is authorized by Cengage Learning to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Cengage Learning Asia Pte. Ltd.

5 Shenton Way, # 01-01 UIC Building, Singapore 068808

本书原版由圣智学习出版公司出版。版权所有，盗印必究。

本书中文简体字翻译版由圣智学习出版公司授权机械工业出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内（不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾）销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

本书封面贴有Cengage Learning防伪标签，无标签者不得销售。

封底无防伪标均为盗版

版权所有，侵权必究

本书法律顾问　北京市展达律师事务所

本书版权登记号：图字：01-2012-7564

图书在版编目（CIP）数据

Lua游戏开发实践指南/（美）斯库特玛（Schuytema, P.），（美）马尼恩（Manyen, M.）著；田剑译. —北京：机械工业出版社，2013.1

（华章程序员书库）

书名原文：Game Development with Lua

ISBN 978-7-111-40335-7

Ⅰ.L…　Ⅱ.①斯…　②马…　③田…　Ⅲ.游戏程序－程序设计－指南　Ⅳ.TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第265407号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号　邮政编码　100037）

责任编辑：马　超

北京市荣盛彩色印刷有限公司印刷

2013年1月第1版第1次印刷

186mm×240mm · 16.25印张

标准书号：ISBN 978-7-111-40335-7

ISBN 978-7-89433-699-6（光盘）

定价：59.00元（附光盘）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：（010）88378991；88361066

购书热线：（010）68326294；88379649；68995259

投稿热线：（010）88379604

读者信箱：hzjsj@hzbook.com

译 者 序

在程序开发领域里，各种编程语言层出不穷，在不同的场合选择合适的工具才能事半而功倍。对于现在的游戏开发来说，已经不是那种小作坊的工作模式，也不是从零开始一步步打造自己作品的时代了。目前市场上的大型游戏往往需要数十人甚至上百人的团队至少经过数月甚至几年的艰苦开发才能完成。这样的开发规模没有合理的团队分工协作、科学的工程管理和强有力的开发工具是难以成功的。

游戏开发是一个创意性的工作，需要通过快速开发原型、测试和修改来验证游戏性。因此，需要一个具有良好兼容性、简单而高效的编程语言来帮助游戏设计师完成他们的工作。本书介绍的 Lua 就是这样一种语言，它借助 C/C ++ 等底层语言可以无限扩展，而脚本语言的特性又让它十分适合快速原型开发和迭代。近年来，许多大型游戏都采用了 Lua 作为自己的嵌入式脚本语言，以此来实现可配置性和可扩展性。

本书的作者 Paul Schuytema 和 Mark Manyen 作为从事游戏行业多年的技术专家，由浅入深、循序渐进地为大家展示了如何使用 Lua 开发令人激动的游戏。本书从最简单的 Hello World 到复杂的人工智能和路径搜索，使用了大量的例子为初学者详细解释了 Lua 语言的方方面面，并带领大家从游戏设计开始逐步实现游戏的快速原型，展示了完整的游戏开发流程。

本书的翻译经历了三个多月时间，非常感谢华章公司的编辑们在翻译过程中的支持和帮助。由于译者的水平和时间有限，错误和不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

序

脚本的概念在程序中十分重要，在游戏开发领域，它更是决定性的。脚本语言让程序员可以区分游戏开发的“硬核部分”和“软体部分”。“硬核部分”一般对计算性能要求很高，在开发过程中变更较少、重用性很高。图形引擎和人工智能模块是其中的代表。这些模块最适合使用 C 或者 C ++ 这样的语言开发，可以提供更好的性能。“软体部分”控制“硬核部分”来创建最后的图形和大量的物体。这个部分更适合使用 Lua 这样的脚本语言开发，可以为程序员在尝试、测试和改变游戏代码上提供更多的灵活性。

Lua 作为脚本语言的诞生是因为两个特别的行业需求，它们都和游戏相关。应用程序需要灵活的数据描述语言和简单的行为描述脚本语言（例如，数据验证），这些就是 Lua 最初的目标：可移植性、小巧、无限制。它必须是可移植的，因为目标客户的计算机是多样化的（MS-DOS、Windows 3.0、IBM AIX 及许多其他平台）。它还必须小巧，不能让程序因为使用它而变得庞大，因为一些目标机器空间是很有限的。同时，以往的经验告诉我们，编程语言不能限制程序员，因为在开发程序时，往往会出现我们意想不到的需求和用法。因此，从第一个版本开始，Lua 就因为它自身的简单性而表现出了优异的性能。后来，因为这种简单性被证明是十分有价值的，所以我们将它加到了 Lua 的目标中。

Lua 在 Tecgraf 一举成功之后，用在了许多其他项目中，因此我们向全世界开放了它。这是个成功的决定，Lua 的免费公开，让我们获得了国际化的顾问小组，语言本身也从中获得了长足的发展。

1996 年年末，卢卡斯艺术公司的 Bret Mogilefsky 在 Dobb 博士的网站上读到一篇关于 Lua 的论文后，决定在他开发的游戏中采用它。几个月后，他在游戏开发大会中公开了 Lua 相关的信息。不久以后，许多游戏公司就开始使用 Lua 了。Lua 使用率的快速增加令我们十分惊讶，因为我们从来没想到它能成为游戏开发的一种语言。它曾经在很多图形相关的项目中使用过，但是从未染指游戏领域。不过现在看来，Lua 进入游戏开发领域也是合情合理的。

Lua 所有的优点对于游戏开发都是很重要的：简单性、可移植性以及运行效率高，从

试读结束：需要全本请在线购买： www.ertongbook.com

此以后，我们开始关注游戏开发者，陆续为 Lua 增加了许多新的特性，如为游戏开发提供了协同例程（coroutine）的功能。尽管 Lua 的功能不会局限在游戏开发上，但是在 Lua 未来的发展中，必着重考虑游戏开发。

非常欢迎本书成为 Lua 系列书籍的新成员。本书重点关注游戏开发，强烈推荐给有志于开发专业游戏的读者。我们期待本书能在这个不断发展的领域中更好地传播 Lua 语言。

——Lua 语言创始人之一　Roberto Ierusalimschy

前　言

Lua 游戏开发

游戏开发是一个激动人心的过程，创造出让玩家花费数小时并乐在其中的游戏，给人带来的成就感是任何事情都无法比拟的。然而，这个创造的过程正在变得越来越难。那种奋战几个晚上或者几周就能单枪匹马设计出热门游戏的日子已经一去不复返，现在的游戏往往需要数十人的开发团队工作很多个月甚至几年才能完成。就算是那些可以从网上下载的最简单的“休闲游戏”也通常是由专业开发者组成的团队开发数月的成果。

尽管游戏开发的规模不断增大，但始终有一个不变的追求——测试、更新、调整，以及快速验证游戏性的能力，通常这个部分是设计和开发过程的核心。采用一种像 Lua 这样的脚本语言以及内核级别的语言（如 C ++）可以帮助用户开发专业的游戏，并且还能让开发者和设计师快速实现设计想法、测试游戏功能。

适用读者

本书适合三类读者：

游戏程序员。程序员在开发团队中负责实现 Lua 和 C ++ 之间的接口，并且通常还要编写部分或者全部的游戏脚本。本书将告诉程序员如何将 Lua 和 LuaGlue 的功能集成到游戏开发项目中。对于程序员来说，最重要的是，使用 Lua 可以在游戏开发的过程中节省很多时间和精力，因为许多游戏的功能可以由设计师和脚本程序员来实现。

游戏设计师。通常，游戏设计师会采用像 Lua 这样的脚本语言在运行环境中来实现部分设计。本书可以作为 Lua 语言的初级读本，为设计师打下坚实的技能基础，从而去构建真实的游戏世界。同时，本书还可以激发设计师的灵感，使用 Lua 开发可以帮助他们使用工具快速开发原型，快速实现并且进行创意的验证。

业余游戏开发者。学习如何开发你自己的游戏是富有成就感和具有挑战性的。游戏行业鼓舞了许多这样的业余爱好者，通过自己的项目来学习更多关于游戏和开发的知识，这样的付出很值得。本书展示了经验丰富的业余游戏开发者如何在他们的项目中使用 Lua，还提供一个已有的框架以便入门并深入学习 Lua，进而快速开发没有任何 C ++ 代码的游戏

（提供完整的控制台和游戏测试环境）。

本书主要内容

在本书中，有一篇关于 Lua 的简介，包括历史背景和脚本编程两方面。此外，读者还将学会如何链接 Lua API 来扩展 C ++ 功能。

建立了一定的知识基础后，本书将带领读者使用 Lua 脚本语言开发一个游戏的“快速原型”。这个游戏会为读者展示使用 C ++ 功能和 Lua 脚本的方法，例如：

- 存储和载入游戏数据
- 创建模块化的、灵活的 GUI 系统
- 用 Lua 脚本管理游戏的实时事件
- 使用 Lua 定义和控制游戏的 AI（人工智能）

系统要求

- P450 或者更好的处理器
- Windows 2000/XP
- 32MB RAM
- 演示程序要求：
  - DirectX 9（包含在 CD-ROM 中）
  - DX 兼容的 3D 视频加速器
- DirectX SDK：
  - 操作系统：Microsoft Windows（r）98，Windows Millennium Edition（Windows Me），或者 Windows 2000，Windows Server 2003，Windows XP
  - 约 65MB 可用硬盘空间（安装完成后可以删除安装文件。剩下的 DirectX 文件约占 18MB 硬盘空间，如果安装了更早版本的 DirectX，可能使用空间会有所不同。DirectX 9.0 会覆盖之前的版本。）
- Lua：
  - 兼容大部分可以编译 C 语言的系统
- Ogg Vorbis：
  - Microsoft Windows 95，98，Me，NT，2000 或者 XP
  - 声卡
  - 处理器：Pentium 200MHz 以上

- 32MB RAM

■ Zeus：

- Microsoft Windows 95，98，Me，NT，2000 或者 XP
- 4MB RAM
- 4.5MB 可用硬盘空间

随书光盘内容

随书光盘中的内容包含下列文件夹。

C ++ Code：包含《Take Away》游戏和本书中其他例子的 Visual Studio 项目和所有 C ++ 代码（使用 . NET 版本的 Visual Studio）。还有一个 VS6_C ++ Code 文件夹，包含了使用 Visual Studio 6 的代码。

Chapters：包含子文件夹（以章节命名），提供本书中的所有 Lua 脚本和可执行程序。

Documents：包含了《Take Away》游戏的设计文档和 Lua 脚本编程规范。

DX9.0c：包含了 DirectX 9 SDK 和最新的运行时发布包。

Figures：包含了本书中的所有图片，保存在各章节的文件夹下。

License：包含了 Lua 和 Ogg Vorbis 的发布版本的许可证文档。

Lua：包含了 Lua 控制台、Lua 手册和 Lua 5.0 的源代码。

OggVorbis：包含了 Ogg Vorbis 音乐系统的源代码。

Take Away：本书中《Take Away》游戏的完整版本（部分的版本在各自章节的文件夹下）。

Zeus：包含了 Zeus 程序编辑器的共享版，是一个不错的 Lua 脚本编辑器。

注意事项

我们目前正在从旧的 Visual Studio 架构转换到 . NET 架构。本书中的大部分代码，包括 DirectX SDK，都能在 . NET 版本的 Visual Studio 下正常工作。

我们知道还有许多程序员在 Visual Studio 6 下工作，因此也提供了这个版本的项目文件。不过需要注意，随书光盘中附带的 DirectX SDK 不能在 Visual Studio 6 下正常工作，用户需要 2004 年夏天的 DirectX SDK，在下面的链接中可以找到：http：//www.microsoft.com/downloads/details.aspx? FamilyId = FD044A42-9912-42A3-9A93-D857199F888E&displaylang = en。

致　谢

没有 Nick Carlson 提供的优秀脚本，这本书很难顺利完成，他和我们一起完成了书中的例子和大量脚本，他才刚刚开始大学生涯，未来一定前途无量。同样感谢 Chris Listello 为《Take Away》的美术设计和封面设计所做的工作。还要感谢 Roberto Ierusakimschy 为本书作序。感谢所有 Lua Tecgraf 小组的成员，为我们创造了这样一款功能强大且性能优越的脚本语言。最后感谢 Charles River 小组：感谢 Jenifer Niles 的支持，感谢技术编辑们帮助我们修改了文字，感谢所有制作小组的成员，你们的帮助成就了这个令人自豪的项目。

目　录

试读结束：需要全本请在线购买：　www.ertongbook.com

第 1 章

游戏开发入门

本章要点

- 越来越复杂
- 更好的方式
- 为什么选择 Lua

创建自己的游戏是最激动人心的事情之一。创造可以传递快乐，在游戏中经历挑战和胜利的快感，对于参与者是一次心灵的冲击。

如果你是一名游戏爱好者，一定体验过第一次玩自己的游戏时的那种快乐，还有当看到伙伴玩你的游戏时，发自内心的喜悦和兴奋的那种满足感。

这种感觉对于资深的游戏开发者来说也是一样，我们同样在乎我们开发的游戏，没有什么比看到别人快乐地游戏更让人感到激动的了，因为其中饱含着爱、血汗、眼泪和真心付出。

1.1 越来越复杂的开发过程

许多年前，大部分游戏是开发者在车库和地下室、利用周末或业余时间开发的。现在若制作能够在当地电子市场售卖的游戏，则需要许多专业的开发者分工协作。

复杂度逐渐增长导致了专业的分工。游戏美术设计人员负责制作 2D 或 3D 动画以及静态模型，程序员实现网络编程、人工智能（AI）和 3D 渲染。在这种专业的分工下，想要保持过去那种灵活并富有创造性的游戏开发过程越来越难。

开发团队规模的不断增长，以及游戏复杂度的不断提高，使得不同游戏系统之间的依赖性也在提高。这些依赖性则直接导致了开发周期延长，游戏设计想法无法验证，创新和游戏灵感也不得不由于开发周期紧张而有所限制。

若干年前，我得到一个机会拜访了一家知名的游戏工作室，他们当时正在开发一款第三人称冒险射击类游戏。这个游戏看起来很“酷”，3D 场景绚丽多彩，与环境的交互也显

得十分真实。

我有幸看到了游戏制作的整个过程。首先，3D 美术设计师用建模软件创建了一个游戏场景，把这些模型导入一个内部工具中，让设计师设置各种触发区域，当玩家角色或者 AI 控制的敌人进入该区域时触发特定的游戏事件。然后，设计师会坐下来和程序员交流每一个触发区域，告诉他们期待发生的结果，程序员做好各种笔记，接着花许多天时间来实现这些代码。完成之后，设计师会检验成果，并提出一些修改意见，然后整个过程再不断重复。

尽管结果是可靠的，但可以想象这个过程非常艰苦，不仅耗时而且呆板。我知道一定有更好的方式，不过在那个时候我对脚本语言还一无所知。

1.2 更好的开发方式

更好的方式是使用中层脚本语言来构建项目，它可以帮助游戏设计师把握整个开发的交互过程，让程序员去做大量更基础的工作。

从游戏开发者的角度看，脚本语言可以帮助用户很容易地返回游戏开发过程。也许需要几个小时来构建一个“干净”的游戏项目，但脚本语言可以帮助用户快速做出修改并且立刻看到游戏的效果。游戏设计师可以独立于程序员尝试新想法，游戏美术设计师可以创建图形界面把游戏流程和功能组合到一起。

脚本语言存在于由软件工程师编写并编译后的代码之上，通常是在运行时编译，是一种方便设计师或者程序员处理和控制数据的简单语言。

为什么要使用脚本语言呢？对于资深从业人员或者业余开发者来说，这都是一个值得关注的问题。从游戏设计师的角度来说，使用脚本语言开发游戏可以很清楚地界定底层代码和游戏玩法代码。通常，在引入了脚本语言的项目中，底层模块交给像 C ++ 这样的核心语言，诸如界面交互、数据管理、人工智能和事件处理等，一般使用脚本语言实现。这种职责的划分可以让用户的游戏更加稳定，并且使得并行开发成为可能。

脚本语言还能使开发团队中的非技术成员参与到核心开发过程中。界面美术师不仅只制作界面素材，还能独立于程序员编写让界面运行在游戏中的脚本框架。要实现这些想法，设计师则可以不必麻烦程序员，而直接着手 AI、数据处理或者创建场景脚本。

相对于 C ++ 这样的底层语言，脚本语言本身是易学易用的。由于 Lua 语言无须关心复

杂的内存管理、对象渲染或者 TCP/IP 网络通信，所以十分容易上手并投入实际开发。学习脚本语言不需要花费很长时间，开发者可以在几个小时内就掌握它的语法和功能。

在本书中，我们将自下而上地学习如何使用 Lua 语言并利用 C ++ 的功能来创建一个完整的游戏。在这个过程中，会特别向读者展示脚本语言是如何优化开发过程的，不管是资深开发者还是业余爱好者，都将会有所收获。

脚本语言有很多，那我们为什么要选择 Lua？纵观整个脚本语言领域，我们可以看到有 Perl、Tcl、Ruby、Forth、Python、Java 和 Lua。尽管所有的脚本语言在特定领域都有自己的一席之地，但在游戏开发的世界中，Python 和 Lua 是非常适合的（因为它们可以直接调用 C ++ 的功能）。

许多商业游戏已经成功地使用了 Python 和 Lua，因为它们都有很强的兼容性，所以可以与编译后且基于 C ++ 技术的模块协同工作，而且还能扩展。如果读者有机会询问一下程序员对于这两种语言的看法，通常会有非常不同的观点，还可能有激烈的争论，就像体育中的“德比”赛事那样（想象一下芝加哥小熊对白袜，纽约喷气机对巨人，纽约大都会对洋基）。其实，这两种语言都是游戏开发领域中非常出色的工具。

1.3 为什么使用 Lua

对于游戏开发而言，Lua 是较好的选择，其设计的核心目标是可扩展性，因此在最初设计时就考虑到要能够集成在大型应用中。因为有了这样的设计目标，所以非常容易在应用程序中加入 Lua 脚本。Lua 的易集成的特性还使得 Lua 可以很方便地与父程序通信。游戏程序员都希望脚本语言能够简单地实现游戏设计，在这方面，Lua 也能够胜任。

Lua 免费、小巧、快速且易移植。所有的游戏开发者和游戏公司都喜欢“免费”的工具。通常讲，一分钱一分货，但是对于 Lua 来说，它完全超出你的预期。Lua 采用了非常灵活的发布协议，它有极少的源代码，运行轨迹十分紧凑，在编译时间和运行时内存占用上都有很好的性能表现。

要说 Lua 最让人惊喜的地方，应该是它的执行速度。对于任何脚本语言的技术方案，游戏开发者的第一反应就是：“脚本语言太慢了，帧率一定不会很理想。”但这个说法对 Lua 是不成立的，事实上，我们还没有看到任何一个项目因为 Lua 的使用而造成瓶颈。最后，游戏开发界正在迎接一次新的硬件周期，我们将要学习如何使用一组新的平台。因为

试读结束：需要全本请在线购买： www.ertongbook.com