

Unity

游戏设计与实现

(修订版)

南梦宫——线程程序员的开发实例

游戏开发者奥斯卡 **CEDEC AWARDS 2013** 最优秀著作奖

► 基于Unity5全面升级!

[日] 加藤政树 著 罗水东 译



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TURING

图灵程序设计丛书

unity

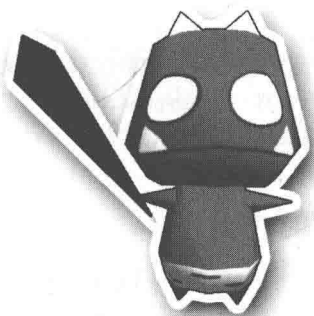
游戏设计与实现

(修订版)

南梦宫一线程序员的开发实例

藏书

[日] 加藤政树 著 罗水东 译



人民邮电出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

Unity游戏设计与实现:南梦宫一线程序员的开发实例 / (日)加藤政树著;罗水东译. --2版(修订本)

. -- 北京:人民邮电出版社,2017.3

(图灵程序设计丛书)

ISBN 978-7-115-44899-6

I. ①U… II. ①加… ②罗… III. ①游戏程序—程序设计 IV. ①TP317.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第030451号

内 容 提 要

本书出自日本知名游戏公司万代南梦宫的资深开发人员之手,面向初级游戏开发人员,通过10个不同类型的游戏实例,展示了真正的游戏设计和实现过程。本书的重点并不在于讲解Unity的各种功能细节,而在于核心玩法的设计和实现思路。每个实例都从一个idea开始,不断丰富,进而自然而然地推出各种概念,引导读者思考必要的数据结构和编程方法。掌握了这些思路,即便换成另外一种引擎,也可以轻松地开发出同类型的游戏。

本书适合具有一定Unity和C#基础的游戏开发者阅读。

◆ 著 [日]加藤政树

译 罗水东

责任编辑 杜晓静

执行编辑 刘香娣

责任印制 彭志环

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京艺辉印刷有限公司印刷

◆ 开本:800×1000 1/16

印张:25.25

彩插:2

字数:540千字

2017年3月第2版

印数:6 901~10 400册

2017年3月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字:01-2016-5331号

定价:79.00元

读者服务热线:(010)51095186转600 印装质量热线:(010)81055316

反盗版热线:(010)81055315

广告经营许可证:京东工商广字第8052号

译者序

大约两年前，在本书第一版问世之际，我曾以译者身份向读者朋友们介绍了此书。光阴荏苒，转眼竟已逾两载。此期间，看它得到了许多读者的肯定与喜爱，我倍感欣慰。尤其每每在一些游戏开发者社群中看到读者围绕书中的案例进行讨论时，心想本书能够抛砖引玉，真是深感荣幸。

然而，随着 Unity 的迅猛发展，自其官方在 GDC2015 大会上正式发布 5.0 版本开始，经数次迭代，当前最新版本已推至 Unity 5.5。而本书第一版中所有示例都是基于 Unity 3.5.7 开发的，从这个角度来看，该版内容在今天多少显得有些“不合时宜”了。

值得高兴的是，作者加藤政树先生在 2016 年采用 Unity 5.3.2 重制了书中的所有游戏，并将原书修订后再次出版。对国内的开发者朋友来说，这些与时俱进的资料，其价值无庸赘述。因此，当图灵的编辑老师邀请我对中文版进行更新时，我虽知班门弄斧但仍欣然应允，想若能为国内的游戏开发事业略尽绵薄之力，实为荣幸之至。

在译者身份之外，我也是一名游戏开发者。身为开发人员，在鉴别专业好书上我是毫不含糊的。首先，它毋需浪费过多笔墨给引擎的类库与函数，毕竟相关知识读者完全可以查阅 Unity 的官方手册和示例；第二，书中应能呈现出作者的思考痕迹与脉络，使读者可以“知其然知其所以然”；第三，书中所传达的经验应当对实际的开发具备指导意义。若似屠龙之技学而无用，岂不悲哉；第四，它最好由经验丰富的一线专家执笔，否则除了纸上谈兵哪还能期待什么干货？

正是基于这几条“私人原则”，我要向未曾读过第一版的朋友们力荐此书。

本书作者是日本知名游戏公司万代南梦宫的资深开发人员。书中设计了 10 个小游戏，覆盖多种类型，包括动作游戏、射击游戏、消除游戏、RPG 游戏等。每个游戏用一章篇幅，每章先提出雏形玩法，再详加分析，将玩法规则具体化之后，进而规划各功能模块，最后落实到相关数据结构的设计和算法的实现，完全符合开发人员的工作流程和思维习惯。相信有过开发经验的读者一定会对此感到熟悉与亲切。

再者，书中介绍的许多处理手法，都是能够直接借鉴并运用到实际游戏开发中的。举例而言，假如你正在处理游戏中“新手引导”的剧情展示或人物对话，那么《村子里的传说》中角色对话的实现和数据结构完全可以借鉴；假如你正在琢磨如何增强第一人称游戏时的玩家代入感，不妨读读《地牢吞噬者》中关于镜头运用的讨论；假如你正打算在游戏中根据玩家的操作来实时生成场景，则可以参考《迷踪赛道》里的相关实现。类似这样的实用技巧，几乎每章都会出现。也正因为作者多年的实战经验，才能做到这般厚积薄发，娓娓道来。

不过，需要说明的是，这并不是一本 Unity 的入门书。书中除了第 0 章对 Unity 的一些重要概念如场景、预设等进行了必要的梳理之外，后续章节中几乎没有介绍 Unity 引擎本身的使用法。

确切地说，这是一本讨论如何将 idea “变成” 游戏的书，而 Unity 只是达成这一目标的工具，因此为了更好地学习本书内容，需要读者具备一定的 Unity 基础。

相信读者通过这 10 个案例的学习，今后脑海中再度灵感乍现时，完全有可能借助 Unity 这样高效的工具，快速地把游戏原型做出来了。游戏之快乐，很大程度上源自参与，源自创造，不是吗？

当然，本书虽是修订版，但由于译者水平有限，错误仍在所难免，还请读者随时指正。

最后，我要衷心感谢图灵编辑老师的工作与帮助，没有她们的付出，本书不可能与读者见面。感谢热心读者在图灵社区为第一版提出的勘误。同时我还要感谢我的妻子一直给予的支持与关心，谢谢！

真心希望本书能够帮助开发者朋友打造出心中的游戏！

罗水东

2017 年 1 月于大连

前言

❖ 创造你的游戏!

Unity 受到游戏业界的关注已经很长时间了,笔者时常听说它被用于游戏公司的产品开发中。另一方面,自 Unity 为人所知之日起,伴随着它的口号就是“个人也能容易地创作出游戏”。现在使用 Unity 的个人游戏开发者已达相当数量。

因为周围朋友的强烈推荐,笔者也使用 Unity 开发了一些有趣的游戏。由于白天上班,因此只能在下班到家至睡觉前这段时间学习 Unity。一天大概有一小时,进度比较慢。但即便如此,大概也只花了一个月左右,笔者就掌握了 Unity 的基本用法,并且完成了几个自己构思的小游戏。

可能有些读者会说:“你作为专业的开发者,做些小游戏当然很容易啦!”其实,如果是出于兴趣创作游戏的话,环境的准备这一环节就足够让人头疼。因为你必须安装各种各样的程序,而且这些程序并不一定全都可以免费获得。

关于这一点,笔者真心感受到了 Unity 是多么方便,在游戏开发前只需很少的步骤即可安装完成。当然,它还提供了免费版本。Unity 的优点有很多,但是笔者认为能够快速开始游戏开发才是它最大的魅力。

当然,只会 Unity 的使用方法是难以开发出游戏的。游戏的构造和玩法规则等细节也需要好好考虑。换句话说,开发人员应当集中精力增加游戏的趣味性。

❖ 本书面向的读者

本书面向的读者对象有:

- 掌握了 Unity 的使用方法的人
- 具备 C# 基础知识的人
- 渴望开发出自己的游戏的人

关于 Unity 的使用方法和 C# 基础知识,相关的好书有很多,读完这些书再来阅读本书最好不过。

鼠标和触摸屏的输入、角色间的碰撞检测等,在很多游戏程序中都是必需的。由于这些在大部分游戏中都会用到,而且用法也一样,因此我们准备了通用的类库。

但是根据游戏玩法的不同,需要的东西也各不相同,这时就需要游戏开发人员自行创建了。本书就是这样一本讲解如何实现“游戏玩法”的书。

为了方便读者理解,这里举几个书中的例子。

- 跳跃动作：通过按键时长来改变跳跃的高度
- 射击：制导激光的运动
- 拼图游戏：将碎片自然地打乱，随机分散

若想了解更多详情，请读者直接翻阅相关章节。

类似这样，本书将通过 10 个游戏实例来讲解游戏的实现方法。

❖ 游戏实例

本书中的游戏实例，都是南梦宫的员工在业余时间开发的。虽说是业余时间创作的，但是其质量绝不亚于正式的产品。在开始学习之前，建议读者先体验一番。

Unity 的自由度相当高，几乎什么类型的游戏都能够制作。本书也将试着挑战多种题材的游戏。即使作为一册迷你游戏集，内容也是相当丰富的。

❖ 现在就开始吧！

工具和开发环境往往能折射出其主创团队的理念和想法。在使用 Unity 的过程中，我们也能多少体会到“什么是游戏开发中最重要的”。那也许是修正脚本后能尽快让游戏运行起来，或者是能够通过检视面板方便地进行调整，又或者是能够通过 Facebook 等和开发者同行交流……

不过，笔者认为，Unity 的主创团队最想向开发者传递的信息应该还是：

现在就踏上游戏开发的旅程吧！

本书的使用方法

❖ 各章阅读方法

本书每章讲解一个游戏。各章的开头先介绍游戏的玩法。如果对操作方法和游戏规则等游戏玩法不够清楚，请浏览相关部分。

之后是游戏灵感的来源——创意笔记。其中记录了书中的游戏是如何构思的，或许可以作为游戏创作素材的一种参考。

紧接着的“脚本一览”中，记载了游戏中包含的 C# 脚本。有些游戏的脚本数量非常多，这种情况下我们只能选出具有代表性的一部分列出来。另外，“简化数组处理的类”“图片管理”等通用模块没有列出来。

由于本书源代码中关注的重点主要是游戏的逻辑与算法，因此略去了一些错误检测处理的内容。完整的源代码请参考下载资源中的 Unity 工程。

另外，彩页和正文中的插图都是游戏开发阶段时的画面，可能和最终收录在随书下载资料中的版本有细微差别。

❖ 随书下载

本书附带的资料可以从以下网址下载。

<http://www.ituring.com.cn/book/1855>

解压后的 Chapter0~Chapter10 文件夹中包含了各章小游戏的 Unity 工程。某些章节除了游戏主体外，还提供了试验工程。

❖ 关于脚本以及资源的再发布

- C# 脚本：不论是否用于商业用途，都允许读者自由修改并发布
- 3D 模型、2D 图片、动画、音效：不论是否用于商业用途，也不论是否进行了修改，请不要发布资源素材。即使以编译后的文件形式提供，也请勿在网站上公开。当然用于个人开发学习以及在公司和学校内部进行交流学习的情况下则不受此限制

目录

第0章 游戏开发前的准备

1

0.1	Unity入门 Concept	2
0.1.1	概要	2
0.1.2	游戏对象	3
0.1.3	组件	5
0.1.4	资源	8
0.1.5	流程	10
0.1.6	场景	11
0.1.7	预设	13
0.1.8	小结	16
0.2	先来复习一下Unity的基础知识吧 Concept	17
0.2.1	脚本一览	17
0.2.2	本章小节	18
0.2.3	本章开发的小游戏	18
0.3	入门教程(上)——创建项目 Tips	18
0.3.1	概要	18
0.3.2	创建新项目	19
0.3.3	创建地面(创建游戏对象)	20
0.3.4	创建场景,保存项目	21
0.3.5	调整场景视图的摄像机	23
0.3.6	创建方块和小球(创建游戏对象并调整坐标)	24
0.3.7	运行游戏	27
0.3.8	摄像机的便捷功能	28
0.3.9	修改游戏对象的名字	28
0.3.10	模拟物理运动(添加 Rigidbody 组件)	29
0.3.11	让玩家角色跳起来(添加游戏脚本)	30
0.3.12	修改游戏对象的颜色(创建材质)	35
0.3.13	调整游戏画面的尺寸(调整播放器设置)	36

0.3.14 小结	38
0.4 入门教程(下)——让游戏更有趣 Tips	38
0.4.1 概要	38
0.4.2 让小球飞起来(物理运动和速度)	38
0.4.3 创建大量小球(预设游戏对象)	39
0.4.4 整理项目视图	41
0.4.5 发射小球(通过脚本创建游戏对象)	43
0.4.6 删除画面外的小球(通过脚本删除游戏对象)	46
0.4.7 防止玩家角色在空中起跳(发生碰撞时的处理)	48
0.4.8 禁止玩家角色旋转(抑制旋转)	50
0.4.9 让玩家角色不被弹开(设置重量)	51
0.4.10 让小球强烈反弹(设置物理材质)	52
0.4.11 消除“漂浮感”(调整重力大小)	54
0.4.12 调整摄像机的位置	56
0.4.13 修复空中起跳的 bug(区分碰撞对象)	57
0.4.14 小结	63
0.5 关于预设 Tips	64
0.5.1 概要	64
0.5.2 改良“小方块”游戏对象	64
0.5.3 预设与对象实例	65
0.5.4 预设和实例的变更	67
0.5.5 小结	70
0.6 C#和JavaScript的对比 Tips	71
0.6.1 概要	71
0.6.2 类的定义	72
0.6.3 变量的定义	72
0.6.4 函数的定义	73
0.6.5 作用域	74
0.6.6 静态函数和静态变量的定义	74
0.6.7 泛型方法的调用	74
0.6.8 Bool 类型和字符串类型	75

0.6.9 数组	75
0.6.10 小结	75

第1章 点击动作游戏——怪物

77

1.1 玩法介绍 <i>How to Play</i>	78
1.2 简单的操作和爽快感 <i>Concept</i>	80
1.2.1 脚本一览	80
1.2.2 本章小节	82
1.3 无限滚动的背景 <i>Tips</i>	82
1.3.1 关联文件	82
1.3.2 概要	82
1.3.3 背景组件的显示位置	83
1.3.4 小结	85
1.4 无限滚动的背景的改良 <i>Tips</i>	85
1.4.1 关联文件	85
1.4.2 概要	86
1.4.3 稍作尝试	86
1.4.4 背景组件显示位置的改良	87
1.4.5 小结	89
1.5 怪物出现模式的管理 <i>Tips</i>	89
1.5.1 关联文件	89
1.5.2 概要	89
1.5.3 怪物出现的时间点	90
1.5.4 怪物出现模式的变化	92
1.5.5 小结	96
1.6 武士和怪物的碰撞检测 <i>Tips</i>	96
1.6.1 关联文件	96
1.6.2 概要	96
1.6.3 分别对各个怪物进行碰撞检测时的问题	97

1.6.4 把怪物编成小组	98
1.6.5 小结	100
1.7 得分高低的判定 <i>Tips</i>	100
1.7.1 概要	100
1.7.2 武士的攻击判定	100
1.7.3 判断在多近的距离斩杀	101
1.7.4 小结	104
1.8 使被砍中的怪物向四处飞散 <i>Tips</i>	104
1.8.1 概要	104
1.8.2 想象一下“圆锥体”	104
1.8.3 具体的计算方法	106
1.8.4 小结	108

第2章 拼图游戏——迷你拼图

109

2.1 玩法介绍 <i>How to Play</i>	110
排列拼图碎片，拼出最后的图案！	110
2.2 流畅的拖曳操作 <i>Concept</i>	112
2.2.1 脚本一览	112
2.2.2 本章小节	112
2.3 点住碎片的任意位置拖动 <i>Tips</i>	114
2.3.1 关联文件	114
2.3.2 概要	114
2.3.3 透视变换和逆透视变换	114
2.3.4 被点击处即为光标的位置	114
2.3.5 测试拖曳碎片的中心	117
2.3.6 小结	118
2.4 打乱拼图碎片 <i>Tips</i>	118
2.4.1 关联文件	118
2.4.2 概要	118

2.4.3 设置拼图碎片的坐标为随机数	118
2.4.4 改进策略	119
2.4.5 小结	124

第3章 吃豆游戏——地牢吞噬者

125

3.1 玩法介绍 <i>How to Play</i>	126
3.2 适时进退和逆转的机会 <i>Concept</i>	128
3.2.1 脚本一览	128
3.2.2 本章小节	130
3.3 平滑的网格移动 <i>Tips</i>	130
3.3.1 关联文件	130
3.3.2 概要	130
3.3.3 能够改变方向的时机	131
3.3.4 穿过网格的时机	131
3.3.5 小结	133
3.4 地图数据 <i>Tips</i>	134
3.4.1 关联文件	134
3.4.2 概要	134
3.4.3 文本文件的格式	134
3.4.4 扩展编辑器的功能	139
3.4.5 小结	141
3.5 摄像机变焦功能的运用 <i>Tips</i>	141
3.5.1 关联文件	141
3.5.2 概要	141
3.5.3 调整策略	142
3.5.4 摄像机的视野	143
3.5.5 缓动动画	145
3.5.6 变焦效果的代码实现	146
3.5.7 小结	149
3.6 幽灵的AI <i>Tips</i>	149

3.6.1 关联文件	149
3.6.2 概要	149
3.6.3 跟踪的算法	150
3.6.4 埋伏等待型、包围攻击型和随机型	153
3.6.5 观察幽灵的行动	155
3.6.6 小结	157

第4章 3D声音探索游戏——In the Dark Water

159

4.1 玩法介绍 <i>How to Play</i>	160
4.2 只依靠声音 <i>Concept</i>	162
4.2.1 脚本一览	162
4.2.2 本章小节	164
4.3 仅依靠声音定位 <i>Tips</i>	164
4.3.1 概要	164
4.3.2 3D 声音的特性	164
4.3.3 用于实验的项目	166
4.3.4 小结	167
4.4 3D声音的控制 <i>Tips</i>	167
4.4.1 关联文件	167
4.4.2 概要	167
4.4.3 3D 声音的设置	167
4.4.4 按一定间隔发出声音	168
4.4.5 声音的淡出	169
4.4.6 小结	170
4.5 潜水艇的操纵 <i>Tips</i>	171
4.5.1 关联文件	171
4.5.2 概要	171
4.5.3 操作方法	171
4.5.4 转弯速度的衰减	173
4.5.5 小结	177

4.6 声纳的制作方法 <i>Tips</i>	177
4.6.1 概要	177
4.6.2 Perspective 和 Ortho	178
4.6.3 Dark Water 的声纳摄像机	179
4.6.4 摄像机和对象的层	180
4.6.5 稍作尝试	183
4.6.6 摄像机的视口	184
4.6.7 小结	185

第5章 节奏游戏——摇滚女孩

187

5.1 玩法介绍 <i>How to Play</i>	188
5.2 Band-girl的世界 <i>Concept</i>	189
5.2.1 脚本一览	190
5.2.2 本章小节	190
5.3 显示点击时刻的节拍标记 <i>Tips</i>	192
5.3.1 关联文件	192
5.3.2 概要	192
5.3.3 定位单元	192
5.3.4 标记的显示	195
5.3.5 小结	198
5.4 判断是否配合了音乐点击 <i>Tips</i>	198
5.4.1 关联文件	198
5.4.2 概要	198
5.4.3 得分高低的判断	198
5.4.4 避免重复判断	200
5.4.5 小结	205
5.5 演出数据的管理和执行 <i>Tips</i>	205
5.5.1 关联文件	205
5.5.2 概要	205
5.5.3 事件数据的检索	205

5.5.4	定位单元和执行单元	207
5.5.5	小结	211
5.6	其他调整功能 <i>Tips</i>	211
5.6.1	关联文件	211
5.6.2	概要	211
5.6.3	什么是 turn around	212
5.6.4	显示时刻的偏移值	212
5.6.5	定位条	214
5.6.6	显示标记的行号	216
5.6.7	小结	216

第6章 全方位滚动射击游戏——噬星者

217

6.1	玩法介绍 <i>How to Play</i>	218
6.2	功能强大的激光制导 <i>Concept</i>	219
6.2.1	脚本一览	220
6.2.2	本章小节	220
6.3	索敌激光的碰撞检测 <i>Tips</i>	222
6.3.1	关联文件	222
6.3.2	概要	222
6.3.3	索敌激光的碰撞检测	222
6.3.4	碰撞网格的生成方法	224
6.3.5	确认碰撞网格	229
6.3.6	小结	229
6.4	不会重复的锁定 <i>Tips</i>	230
6.4.1	关联文件	230
6.4.2	概要	230
6.4.3	锁定的管理	230
6.4.4	小结	233
6.5	制导激光 <i>Tips</i>	233
6.5.1	关联文件	233

6.5.2	概要	233
6.5.3	根据 TrailRenderer 生成网格	233
6.5.4	制导激光的移动	234
6.5.5	稍作尝试	238
6.5.6	小结	238
6.6	消息窗口 <i>Tips</i>	239
6.6.1	关联文件	239
6.6.2	概要	239
6.6.3	消息队列和显示缓冲区	239
6.6.4	小结	244

第7章 消除动作解谜游戏——吃月亮

245

7.1	玩法介绍 <i>How to Play</i>	246
7.2	爽快的连锁和有趣的方块移动 <i>Concept</i>	248
7.2.1	脚本一览	248
7.2.2	本章小节	250
7.3	同色方块相邻与否的判断 <i>Tips</i>	250
7.3.1	关联文件	250
7.3.2	概要	250
7.3.3	连结与连锁	250
7.3.4	不停地检测相邻方块	251
7.3.5	递归调用	253
7.3.6	用于测试连结检测的项目	256
7.3.7	防止无限循环检测	257
7.3.8	小结	258
7.4	方块的初始设置 <i>Tips</i>	259
7.4.1	关联文件	259
7.4.2	概要	259
7.4.3	颜色的选择方法	259
7.4.4	随机选取方块的摆放位置	262