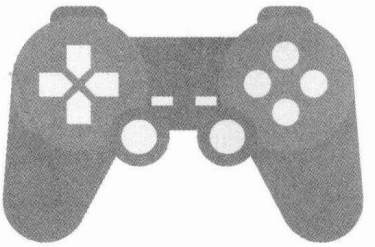

Broadview
www.broadview.com.cn
Tencent
INTERACTIVE ENTERTAINMENT
腾讯
互动娱乐
腾讯游戏学院
TENCENT INSTITUTE OF GAMES
腾讯游戏开发精粹
腾讯游戏 编著
中国工信出版集团
電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

腾讯游戏开发精粹

腾讯游戏 编著



電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京•BEIJING

内 容 简 介

《腾讯游戏开发精粹》是腾讯游戏研发团队的技术结晶，由 10 多名腾讯游戏资深技术专家撰写而成，整理了团队在自主游戏研发的道路上积累沉淀的技术方案，具有较强的通用性及时效性，内容涵盖游戏脚本系统及开发工具、数学和物理、计算机图形、人工智能与后台架构等。

图书在版编目（CIP）数据

腾讯游戏开发精粹/腾讯游戏编著. —北京：电子工业出版社，2019.9
ISBN 978-7-121-36602-4

Ⅰ. ①腾… Ⅱ. ①腾… Ⅲ. ①游戏程序－程序设计－文集 Ⅳ. ①TP317.6-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 096804 号

责任编辑：张春雨
印　　刷：山东华立印务有限公司
装　　订：山东华立印务有限公司
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：18.25　　字数：419 千字
版　　次：2019 年 9 月第 1 版
印　　次：2019 年 9 月第 1 次印刷
定　　价：79.00 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）88254888，88258888。

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

本书咨询联系方式：tencentgamesgems@tencent.com。

编委会

推荐序

前不久，一位高中生物老师，也是我小孩同班同学的妈妈，主动问我这几年新开设的游戏设计和电子竞技专业是否值得报考，她的孩子对制作游戏非常有兴趣。听到这个咨询，我长舒了一口气：游戏正逐渐被越来越多的人认可。

我们知道，电子游戏是“第九艺术”，是各种艺术和技术能力的集大成者。记得在 10 多年前，我参与开发腾讯第一款自研游戏《QQ 幻想》的时候，随着项目的进展，我深深体会到，开发出一款高质量的 MMORPG 游戏需要很强的、综合的技术能力。比如一些技术细节：如何在最大限度限制瞬移外挂的情况下，处理弱网络环境下角色的移动拉扯和同步？怎样高效地实现基于决策树的各种 NPC 的 AI，使得 NPC 的行为更贴近自然和有趣？游戏内经济系统的平衡，各种角色之间能力的平衡，还有上百万用户同时在线时的稳定性、热更新、热切换……诸如此类，在当时的技术背景下，是颇为严峻的挑战。

我们也知道，知识只有分享才更有价值。站在巨人的肩膀上，会看得更远；有了前辈的经验加持，也会成长得更快。《腾讯游戏开发精粹》这本书汇集了腾讯游戏在游戏开发中的部分精华，从客户端到服务器端，从物理引擎到工具链，从图形学到 AI，各领域均有被验证过的解决方案呈现。腾讯是一家具有高度社会责任感的企业，它愿意将这些能力和经验无私奉献给大家，为行业的发展贡献自己的一点力量。互相学习，一起进步，是我们的希望。

我们还知道，电子游戏的特征之一是互动，在饭桌、在房间、在地铁……我们都可以看到各种玩游戏情景的开心愉快，它已经融入我们的日常生活之中。娱乐是人的天性，但让生活更美好，是我们每一个游戏从业者的使命。从虚拟世界到现实生活，再从现实生活到虚拟世界，用技术的手段来改变生活，未来就靠你了！

崔晓春

腾讯互动娱乐 公共研发运营体系负责人

编者序

游戏开发对于一般软件开发者来说，总像蒙上了一层神秘面纱。这可能是由多个原因造成的。首先，游戏开发的技术范畴比较广，一些技术如计算机图形学、物理模拟、实时网络同步等比较少应用在一般软件开发中。其次，游戏开发属于创意工业，对各类型游戏的需求有很多区别，不少技术没有形成标准，各家的技术方案、工作流程等也会有不少差异。最后，公司之间甚至公司之内也可能有技术壁垒，影响知识和技术的流通。这些情况不利于有兴趣的朋友进入此行业，从业者的进步也会受限，长远影响行业的发展，难以面对全球的激烈竞争。

编者在 20 世纪 90 年代的香港，互联网未普及之前，只能通过 BBS 收集一些国外“漂流”过来的游戏开发技术文档，例如《德军总部 3D》的三维室内场景渲染及纹理贴图技术、如何使用非标准的 Mode X 去做 VGA 256 色双缓冲区渲染等。在那个资讯匮乏的年代，每次遇到新技术的解密文档，编者都兴奋得如获至宝。

而在国内做游戏开发的“老鸟”，大概都会翻过千禧年代的《游戏编程精粹（*Game Programming Gems*）》系列丛书。这套丛书影响了一整代的开发者，让我们能一窥世界各地游戏开发者的各种秘技，解决在游戏开发中遇到的各种共同问题，同时可以激发灵感，研发比书中更好的解决方案。

进入互联网信息爆炸的年代，我们能在网上接触无数的博客、问答等信息，可以更快速地知悉各种新技术。但同时，网上信息相对于传统出版来说，通常较为零散，品质参差不齐。从业者也基于保密原因，不会随便公开一些游戏开发中使用到的新技术。

本书受《游戏编程精粹》系列丛书的启发，希望鼓励腾讯游戏的工程师与业界同行分享一些实际应用在游戏里的技术，与行业共享。通过内部审核及编辑等机制，尽量筛选可对外公开、高品质的文章，也保证技术具有一定的通用性及时效性。对国内业界而言，希望这本书能成为一小步，促进更开放的未来，提升整体技术水平。

本书从提案到出版长达一年半的时间，除了依靠各位作者在忙碌的开发任务中抽空撰文，还必须感谢腾讯游戏学院院长夏琳女士的大力支持，也要感谢腾讯游戏学院的董磊、刘雅和陈

若毅使项目成功推进。我也衷心感谢本书的编委郭智、刘安健、匡西尼、安柏霖、王杨军和沙鹰（排名不分先后），他们都是腾讯游戏各个部门的技术专家，悉心为文章的内容把关。也非常感谢电子工业出版社的张春雨和葛娜协助出版事宜。

最后，希望本书能对读者有所帮助，如有任何意见请不吝通过邮件反馈给我们：tencentgamesgems@tencent.com，期望在续篇再见。

叶劲峰
《腾讯游戏开发精粹》主编
腾讯互动娱乐 魔方工作室群技术总监

目 录

第一部分 游戏数学

第二部分 游戏物理

第三部分 计算机图形

第四部分 人工智能及后台架构

第五部分 游戏脚本系统

第六部分 开发工具