

游戏人工智能

【美】Steve Rabin 主编

付凌霄 江岸栖 王迅 英伦 等译



Game AI Pro

Collected Wisdom of Game AI Professionals

游戏人工智能

Game AI Pro

Collected Wisdom of Game AI Professionals

【美】Steve Rabin 主编

付凌霄 江岸栖 王迅 英伦 杨扬 译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

游戏中的人工智能(AI)开发是游戏研发中最具挑战性的任务之一,而本书汇集了与游戏人工智能开发有关的知识,借助这些知识,程序员能够开发出有趣的AI角色,为玩家带来美妙的游戏体验。本书分为7个部分共48章,分别讨论了通用智能、体系架构、运动与寻路、战略与战术、agent意识与知识表征、竞速以及其他领域的游戏AI技术。读者可以以本书作为路线图,了解在智能游戏方面哪些技术已经被成功使用,哪些具有很大的潜力。

本书的作者都是游戏人工智能的专家,在此行业摸爬滚打多年,其观点和技术均在自身产品中做过验证,因而有很高的参考价值。其中有一些甚至提供了源码,可供读者方便地应用到自己开发的游戏程序中。

对于希望为玩家带来引人入胜的游戏体验的开发者,本书非常值得一读。

Steve Rabin: Game AI Pro: Collected Wisdom of Game AI Professionals, First Edition, ISBN: 9781466565968

Copyright© 2014 by Taylor & Francis Group LLC

Authorized translation from English language edition published by CRC Press, an imprint of Taylor & Francis Group LLC. All rights reserved. Publishing House of Electronics Industry is authorized to publish and distribute exclusively the Chinese (Simplified Characters) language edition. This edition is authorized for sale throughout Mainland of China. No part of the 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.

Copies of this book sold without a Taylor & Francis sticker on the cover are unauthorized and illegal.

本书原版由Taylor & Francis出版集团旗下CRC出版公司出版,并经其授权翻译出版。版权所有,侵权必究。本书中文简体翻译版授权由电子工业出版社独家出版并仅限在中国大陆地区销售,未经出版者书面许可,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Taylor & Francis公司防伪标签,无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字:01-2015-4174

图书在版编目(CIP)数据

游戏人工智能 / (美)史蒂夫·拉宾(Steve Rabin)主编;付凌霄等译. —北京:电子工业出版社,2017.9

书名原文: Game AI Pro: Collected Wisdom of Game AI Professionals

ISBN 978-7-121-32655-4

I. ①游… II. ①史… ②付… III. ①人工智能—应用—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218741号

责任编辑:许 艳

印 刷:三河市良远印务有限公司

装 订:三河市良远印务有限公司

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:44.25 字数:765.6千字

版 次:2017年9月第1版

印 次:2017年9月第1次印刷

定 价:129.00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:010-51260888-819,faq@phei.com.cn。

序

距上一本讲述游戏 AI 的图书发布有 5 年的时间了，书中的内容已经过时。在 2008 年出版 *AI Game Programming Wisdom* 系列以后，许多为此书做出过贡献的作者将工作重心转移到了建设游戏 AI 程序员社区——游戏 AI 程序员协会（www.gameai.com），和每年在游戏开发者大会中组织 AI 峰会上。虽然这些事情一直都特别值得让我们为之付出，但很明显，还是有些东西被我们遗漏了。

尽管随着网络信息的指数级增长，技术书籍可能会变得式微，但我们不得不承认要在某一小众领域（如游戏人工智能）中，找到高质量且叙述详尽的专业资料还是很难的。实际上，相较于其他领域而言，在游戏 AI 方面并没有那么多的专业人士。几年前建立的游戏 AI 程序员协会只有 350 多名专业的游戏 AI 开发者，因此在这个世界上专业的游戏 AI 开发者可能只有这个数的两倍或者三倍。事实上，这是一个很小的圈子，能让他们中的 54 个人在本书中与你分享他们的专业知识，这对我而言犹如一份厚礼，我对此表示非常感谢。

我个人之所以热爱编纂书籍是因为它就像是一个力量倍增器。只要将技术和理念简单地提炼到纸面上，就可以将从一个游戏中得到的知识和智慧分享给成百上千的游戏开发者。那些可能会消失的，或是因不知其存在而不得不反复探索的知识和智慧将会被散播和传授给几十或几百个其他的工作室和个人。我们将不再被迫去重复研发一些已有的技术，而是可以站在我们同行的肩膀上前行。

幸运的是，这一领域终于开始走向成熟，并且正在逐步建立一些坚实的学术基础。从零开始一切都需要自己研发的日子已经过去了。如今，我们可以在有据可查的理论之上（如行为树和效用理论等）构建框架。我们可以直接使用花费数十年才得出的寻路知识和诀窍。迄今为止，我们还有许多的东西需要去发明，还有许多方向需要去探索。但愿这本书的内容能在你需要的时候帮你一把，在你渴求答案时给你启发。

Steve Rabin

线上资源

本书有些章节中的示例程序和源代码可通过下列网址获得：

<http://www.gameapro.com>

系统配置需求

以下为编译和执行示例程序所需的系统配置：

- The DirectX August 2009 SDK
- DirectX 9.0 兼容或更高配置的独立显卡
- Windows 7 或更高版本的系统
- Visual C++ .NET 2008 或更高版本

轻松注册成为博文视点社区用户（www.broadview.com.cn），您即可享受以下服务。

- **提交勘误：**您对书中内容的修改意见可在【提交勘误】处提交，若被采纳，将获赠博文视点社区积分（在您购买电子书时，积分可用来抵扣相应金额）。
- **交流互动：**在页面下方【读者评论】处留下您的疑问或观点，与我们和其他读者一同学习交流。

页面入口：<http://www.broadview.com.cn/32655>

二维码：



致谢

Game AI Pro: Collected Wisdom of Game AI Professionals 丛书涵盖了在游戏开发过程中的很多实用技术、技巧和智慧，这些知识能直接应用到商业游戏开发中。

本书是这个系列的第一本，为促成本书成稿，背后有一个庞大的团队为之努力。首先，我要诚挚地感谢 6 位编辑，感谢他们在挑选、指导和编辑本书稿件时优秀的工作。他们是：

- Neil Kirby——通用智能
- Dave Mark——体系架构
- Nathan Sturtevant——运动与寻路
- Kevin Dill——战略与战术，其他
- Damián Isla——agent 意识和知识表征
- Simon Tomlinson——竞速

此外，我还要感谢那些审核和编辑稿件的助理编辑们。特别要感谢的是 Luke Dicken、Paul Elliot、John Manslow、Bill Merrill、Ian Millington、Fernando Silva 和 Vicky Smalley。他们为保证这个新系列图书的质量和完整性提供了很大的帮助。

本书精美的封面插图是由 Square Enix 和 Gas Powered Games¹工作室从游戏《最高指挥官 2》(*Supreme Commander 2*) 中提取出来友情提供的。本书中有两章谈到该游戏中的技术：第 23 章与第 30 章。

CRC 出版社和 A K Peters 出版社的团队为整个项目的完成做出了极大的贡献。感谢 Rick Adams、Kari Budyk 和整个制作团队的付出。

特别感谢我的家人和朋友们。在本书紧张的制作周期中，他们容忍了我们长时间工作、加夜班，以及周末加班，并一直给予支持。

¹ 战游戏网西雅图 (Wargaming Seattle) 的前身。——译者注

编辑简介

Kevin Dill 是 Lockheed Martin Global Training and Logistics 集团的技术专家，游戏 AI 架构的首席架构师。他是游戏工业的一名老兵，参与发布了 7 款作品，包括：《荒野大镖客》《钢铁侠》《动物园大亨 2：疯狂海洋》《动物园大亨 2：濒危物种》《轴心国与同盟国》《可汗 2：战争之王》《银河霸主 3》。Kevin 曾担任过 *Introduction to Game AI* 和 *Behavioral Mathematics for Game AI* 这两本书的技术编辑，也是 *AI Game Programming Wisdom 4* 和本书的编辑。他经常在 I/ITSEC 和 GDC 等会议上做演讲，他还在哈佛大学、波士顿大学、伍斯特理工学院和东北大学开课，教授游戏开发和游戏 AI。

Damián Isla 在游戏技术领域工作和写作有十多年了。他是 Moonshot Games 工作室的总裁和联合创始人，这个工作室致力于开发供下载的手机游戏，拥有 3A 级产品价值和技术实力。创建 Moonshot 之前，Damián 在 Bungie 工作室主持 AI 和游戏工程方面的工作，在此期间他负责热门第一人称射击游戏《光环 2》和《光环 3》的 AI 研发。作为游戏 AI 领域领先的专家，Damián 在 IJCAR（International Joint Conference on Artificial Intelligence，国际人工智能联合会议）、AIIDE（AI and Interactive Digital Entertainment Conference，人工智能和交互式数字娱乐会议）和 SIGGRAPH 会议上做过关于 AI、游戏和角色技术的演讲，他在 GDC（Game Developers Conference，游戏开发者大会）上也经常发表演讲。在踏入游戏业界前，Damián 在 MIT 的媒体实验室获得了硕士学位，研究方向是虚构角色的学习和行为。他的计算机科学学士学位也是在 MIT 获得的。

Neil Kirby 是贝尔实验室的技术员，阿尔卡特-朗讯的研发人员。他著有 *An Introduction to Game AI* 一书，他还有一些文章收录在 *AI Game Programming Wisdom* 的卷 I、卷 II 和卷 IV 里。他在 1991 年发表的论文 *Artificial Intelligence Without AI: An Evolutionary Approach* 可能是首次展示在游戏里使用圆扫射方式的文章。在 Computer Game Developers Conference（计算机游戏开发者会

议)1991年以来的会刊中能找到 Neil 的其他论文和报告,在 2003 年 Australian Game Developers Conference (澳大利亚游戏开发者大会)会刊中也能找到。Neil 在俄亥俄州立大学获得计算机科学硕士学位。他推动创建了 IGDA 基金,并担任其董事会成员。

Dave Mark 是 Intrinsic Algorithm 公司的总裁和首席设计师,这家公司做独立游戏开发和 AI 咨询,位于内布拉斯加州的奥马哈市。Dave 著有图书 *Behavioral Mathematics for Game AI*, 他也是 *AI Game Programming Wisdom* 和 *Game Programming Gam* 作者之一。Dave 还是 AI Game Programmers Guild (人工智能游戏程序员公会)的创始成员之一,并担任每年 GDC AI 峰会的顾问。Dave 在人生的大学里继续深造,暂时还不想毕业。

Steve Rabin 是美国任天堂公司的一位高级软件工程师,为任天堂当前和未来的游戏平台研究新技术、为 Wii U CPU 架构开发工具,也为任天堂开发人员提供技术支持。在入职任天堂之前,Steve 在西雅图几家初创公司做 AI 工程师,包括 Gas Powered Games、WizBang Software Productions 和 Surreal Software。他组织和编辑了 *AI Game Programming Wisdom* 系列图书、*Introduction to Game Development* 一书,并在 *Game Programming Gems* 系列上发表过二十来篇文章。他是多个 AI 学术会议的特邀讲师,在 GDC 和很多次欧美的任天堂开发者大会上演讲。他在 GDC 上组织了为期 2 天的 AI 峰会,主持过 AI 圆桌会议。Steve 筹建并管理着 AI Game Programmers Guild,该公会全球有超过 350 位会员。他还在迪吉彭理工学院教授了 8 年的游戏 AI 课程。Steve 在华盛顿大学获得了计算机工程学士学位和计算机科学硕士学位。

Nathan Sturtevant 是丹佛大学的计算机科学教授,从事对 AI 和游戏的研究。早在大学生时代,他就通过开发共享游戏开始自己的游戏开发职业生涯了。20 世纪 90 年代中期他为 Mac 开发了流行的坦克游戏 *Dome Wars*,进入游戏产业后他为《龙世纪:起源》开发了寻路引擎。Nathan 在空闲时间还在继续开发游戏,现在他正在把 *Dome Wars* 移植到 iOS 上。

Simon Tomlinson 博士,曾在英格兰的曼彻斯特大学学习物理,并获得了电子工程的博士学位,还留校成为了电子应用和计算物理的研究员。1997 年 Simon 进入游戏行业做 AI 开发。他曾在各种平台上做过项目,做过台球游戏、空战游戏、赛车游戏、FPS 游戏和卡牌游戏。他还在移动 Java 平台上

做过项目领导，偶尔还做做产品和研发。他对学术依然保持兴趣，在英国他出版过好多与游戏相关的出版物，也发表过演讲，并协助当地学术界开始运营游戏编程的教学课程。2008 年，Simon 成立了自己的咨询公司，Slm On Ltd，该公司最近和 Slightly Mad Studios 签署协议，为著名的《极品飞车》系列游戏提供咨询。

作者简介

Bobby Anguelov 在 Io Interactive 公司做 AI/动画程序员，主要领域为低级运动和行为框架。在南非比勒陀利亚大学获得计算机科学硕士学位后，一开始他从事的是企业软件研发方面的工作。此后，他在一所大学教了 2 年的图形编程课程，为了追寻从事游戏行业这个终身梦想，来到了丹麦。Bobby 现在正在为《冰川 2》游戏引擎构建一个新的行为编辑框架，同时在业余时间追踪最新的动画技术。以前他不忙的时候，常常写技术博客（www.takinginitiative.com）。

Tomasz Bednarz 是 CSIRO 数学、信息与统计部（www.csiro.au/cm1s）的计算研究科学家和项目组长。他在计算模拟科学领域很活跃，在该领域异构架构导致科学代码的计算成本异常昂贵。他参与组织了悉尼 GPU 聚会（<http://www.meetup.com/Sydney-GPU-Users/>）和 OzViz 研讨会（<https://sites.google.com/site/ozvizworkshop/>）。

Doug Binks 在 Enkisoftware 公司开发游戏，后来去 Intel 做游戏架构规划技术组长。在 2008 年加入 Intel 之前，他在游戏行业工作，做过程序员组长、Strangelite 的工作室负责人和 Crytek 的研发经理。虽然很早就喜欢游戏开发，但是 Doug 攻读了牛津大学物理学博士，并在实验性非线性模式方程方面做了学术研究员，方向为流体力学，读了两个博士后。他最早是在 ZX81 计算机上用汇编语言写游戏程序的。

Stephen Bjore，毕业于华盛顿州立大学，获得了计算机科学的学士学位。此后，他在迪吉彭理工学院又获得了实时交互仿真的学士学位。毕业后，他在 Wizards of the Coast 公司工作了 2 年，一开始做各种视频游戏原型的工作，后来为 Magic the Gathering Online 游戏做服务器端的工作。2008 年，Stephen 加入美国任天堂，成为公司软件开发支持组的一员。工作几年后，他被调到内部开发组，主要做 3DS 和 Wii-U 方面的项目。

Conan Bourke 是澳大利亚互动娱乐学院悉尼校园的高级编程讲师。他

主要的职责就是教授互动媒体方面的软件工程，他对图形学和 AI 编程非常有激情。在当讲师前，他在 Blue Tongue 娱乐有限公司工作，这是 THQ 的一个工作室，从事多系统和众多跨平台游戏的开发。

Daniel Brewer，2000 年毕业于南非的 Natal-Durban 大学，获得电子工程学士学位，关注 AI、控制系统和数据通信。他在 Cathexis Technologies 工作了 6 年，从事过数字监控系统的软件开发，负责过操作系统上 PCI 视频采集卡的驱动开发、图像采集调度开发、视频压缩开发，以及一些图像处理算法的开发，如运动检测、人员计数和视觉摄像机篡改检测。2007 年，他来到 Digital Extremes 工作，担任首席 AI 程序员，已经配合开发了多款游戏，比如《黑暗地带》（2008 年）、《生化奇兵 2》（多玩家版，2010 年 2 月）和《黑暗 II》（2012 年 2 月）。

Phil Carlisle 是 MindFlock 公司的一名独立游戏开发者，也是英格兰 Bolton 大学视频游戏设计与开发的高级讲师。早在建立 MindFlock 公司前，Phil 负责了 Team17 公司的很多“Worms”特许权游戏的编程。Phil 还是一个游戏原型迭代开发的信仰者和人类行为的狂热观察者。

Alex Champandard 是 AiGameDev.com 的创始人，这个站点是游戏 AI 爱好者最大的线上聚集地。作为高级 AI 程序员，Alex 已在业界工作多年，由于曾在 Rockstar Games 公司为《英雄本色 3》的动画技术工作过，因而声名远扬。他经常为欧洲领先的工作室提供咨询服务，特别是为 Guerrilla Games 公司的《杀戮地带 2》和《杀戮地带 3》中多人游戏开发提供建议。Alex 还是 Game/AI 会议的负责人，这是专注于游戏 AI 的最大的独立会议。

Jarosław Ciupiński 在 9 岁的时候就想好了自己一生所要从事的事业。此后他就开始编程了，2007 年他作为动画程序员开始专业游戏开发工作。他觉得在游戏开发的动画领域依然有很多事情不够完美，尚待提高。

Carle Côté，从 2009 以来在 Eidos Montreal 工作室担任高级 AI 程序员，目前负责下一代《神偷》游戏的 AI 开发。2012 年，他在加拿大 Sherbrooke 大学取得了应用于 AI 和机器人的电气工程博士学位。他主要关注决策系统和认知 AI。

Michael Dave 从 2007 年开始就在游戏行业编写 AI 的程序了，曾在 Big Huge Games 公司为《阿玛拉王国：惩罚》设计 NPC 行为。他在 GDC 的人工

智能峰会上做过很多次报告，是 AI Game Programmer's Guild 的创立者之一，也曾为 *Game Programming Gems* 系列撰稿。Michael 在迪吉彭理工学院获得计算机科学硕士学位，之前在伦斯勒理工学院获得了计算机科学学士和哲学学士学位。

Luke Dicken 是 Robot Overlord Games 的创始人，英国斯凯莱德大学 AI 和游戏组研究员。他为 AltDevBlogADay 撰稿，是 AltDev 会议的主要组织者。Luke 在十几岁时玩过游戏 *Creatures*，此后就对 AI 产生浓厚的兴趣，在大学时依然孜孜以求，在专攻游戏 AI 前（这也是他正在攻读的博士方向），他先获得了几个传统 AI 的学位。Luke 是 AI Game Programmer's Guild 的会员，还是苏格兰 IGDA 委员会成员，最近担任 IGDA AI 特别兴趣组的主席。

Kevin Dill 是 Lockheed Martin Global Training and Logistics 集团的技术专家，游戏 AI 架构的首席架构师。他是游戏工业的一名老兵，参与发布了 7 款作品，包括：《荒野大镖客》《钢铁侠》《动物园大亨 2：疯狂海洋》《动物园大亨 2：濒危物种》《轴心国与同盟国》《可汗 2：战争之王》《银河霸主 3》。Kevin 曾担任过 *Introduction to Game AI* 和 *Behavioral Mathematics for Game AI* 这两本书的技术编辑，也是 *AI Game Programming Wisdom 4* 和本书的编辑。他经常在 I/ITSEC 和 GDC 等会议上做演讲，他还在哈佛大学、波士顿大学、伍斯特理工学院和东北大学开课，教授游戏开发和游戏 AI。

Philip Dunstan 是 AiGameDev.com 的高级 AI 研发工程师，为如今游戏行业中 AI 方面的挑战，提供尖端的原型解决方案。此外，Philip 在 EA（Electronic Arts）技术中心的技术组做过 6 年的开发。作为物理模拟、核心技术和控制台性能方面的专家，他在 EA 最大的几个游戏项目上工作过，包括《FIFA》、《极品飞车》、《战地》和《哈利·波特》。

Elijah Emerson 在少年时代就有了创作视频游戏的终生梦想了，他在纸上创建游戏给朋友和家人玩。从此，他生命中的每一步都是向着这个唯一的目标前进——为他人带来最新、最酷的游戏体验。在迪吉彭理工学院获得实时交互仿真方面的学士学位后，Elijah 留校当了一名游戏编程教师。一年后，他去了 Amaze Entertainment 为《哈利·波特 2》工作。此后，他又到 Gas Powder Games 为《地牢围攻 2》、《最高指挥官 1》、《最高指挥官 2》、《帝国时代在线》和其他一些未发布的游戏工作了 12 年。现在他在 Gas Powder Games 某个未

发布的项目担任首席工程师。

Simon Franco 最早在 Commodore 的 Amiga 系统上写过游戏《Pong》，这个游戏克隆自 AMOS 上已有的代码。2000 年完成计算机科学学士学位后，他进入了游戏行业，2004 年到 Creative Assembly 公司工作，一直工作到现在。不陪女儿玩时，Simon 就玩最新的游戏，或者用汇编代码为 ZX Spectrum 写游戏。

Steve Gargolinski 从 2003 年开始就在游戏行业工作，曾在 Blue Fang Games、Rockstar New England 和 38 Studios 工作过。Steve 有很强的技术背景，喜欢思考、写作，以及讨论游戏 AI、编程和开发的过程。他出席过很多会议，如 GDC 和 AIIDE，也曾因在游戏 AI 方面的工作被独立报和 Gamasutra 采访过。不写程序时，Steve 喜欢读非小说类文学作品、烹饪、打曲棍球和去林中散步。

Jay Goldblatt 是任天堂技术开发部的一名程序员，负责 Wii U 硬件启动。他在迪吉彭理工学院获得计算机科学硕士学位，并留校担任一年 AI 课程的助教。Jay 在 Lawrence 大学获得了计算机科学的学士学位。

David “Rez” Graham 是 EA 的 AI 程序员，在 Maxis 的《模拟人生》团队工作。他最新开发的游戏是《模拟人生：中世纪》和《海盗与贵族》扩展包。Rez 目前是即将发布的《模拟人生》游戏的首席 AI 程序员。自 2005 年起，他就在游戏行业工作，担任工程师。他大部分时间都在从事各种 AI 方面的工作，从游戏平台上的敌人 AI 到全模拟游戏里的 AI。他是 *Game Coding Complete, 4th Edition* 的合著者，经常在 GDC 上以及很多大学和高中做报告。Rez 在业余时间会搞搞即兴表演，玩玩平板 RPG 游戏，有时还把头发染成蓝色。

Fabien Gravot 在 2011 年刚踏入游戏行业时是 SQUARE ENIX 的一名 AI 研究员。在这之前他从事的是机器人 AI 和自动驾驶的研究。Fabien 觉得做游戏比用他的程序驾驶一堆钢铁风险低多了。2004 年他在法国 Paul Sabatier 大学获得了计算机科学的博士学位。

D. Hunter Hale，博士，2011 年在北卡罗来纳大学夏洛特完成了博士工作。最近 4 年在 Games + Learning 实验室的游戏智能组做研究助理，在此之前他完成硕士学位后曾在 UNC-Charlotte 可视化实验室当过研究助理。2005

年 Hunter 在西卡罗来纳大学以优异的成绩获得了学士学位。

Daniel Hilburn 从 2007 年就开始做视频游戏了。他曾参与过多个主机游戏的研发, 包括《Kinect 星球大战》、《捉鬼敢死队: 视频游戏》和《说唱明星》。他现在在德克萨斯州欧文市的 Terminal Reality 公司工作。

Troy Humphreys 从 2005 年开始就从事游戏机制和 AI 的工作。此后, 他参与了游戏《伯恩的阴谋》、《变形金刚: 赛博坦之战》和《变形金刚: 赛博坦陨落》的工作。现在, 他是 High Moon 工作室的高级程序员, 领导工作室的 AI 开发。在从事游戏行业之前, 他在 Full Sail 当课程副主任教授游戏开发, 现在还担任该校的顾问。

Matthew Jack 在 2010 年创办了 Moon Collider(www.mooncollider.com), 为欧美公司提供 AI 方面的咨询, 以及定制 AI 系统。他精通 CryENGINE3 和 Recast/Detour。他作为高级研发人员在 Crytek 开发 AI 很多年, 为《孤岛危机》和《孤岛危机 2》游戏工作过。他也曾在微软和 AiGameDev.com 工作过, 为游戏公司和严肃游戏公司提供过咨询。他的客户包括 Xaviant LLC 和 Enodo, 宝马公司用过他们的产品。他曾为 *Games Programming Gems* 撰稿, 出席过 GDC、巴黎 Game AI 会议。

Hylke Kleve (hylke.kleve@guerrilla-games.com) 是 Guerrilla Games 的首席 AI 程序员, 参与过《杀戮地带 2》和《杀戮地带 3》的工作。他开发了规划和寻路技术。Hylke Kleve 在 2003 年取得了荷兰格罗宁根大学计算机科学的硕士学位。

Brett Laming 在游戏行业算得上是元老了。他现在领导着 Rockstar Leeds 的整个技术团队。这些年随着 AI 关键的思维技能的成熟, 游戏玩法和引擎技术驱动了游戏开发、生产和管理领域的广泛发展,《黑色洛城》中加入了 Rockstar Games、Criterion、Argonaut 和 Particle Systems 等公司游戏使用的一些技术。他的好兄弟 Katherine 则倾向于使用自主开发的技术。

Mike Lewis 在 2002 年初以一名 AI 和游戏玩法程序员的身份闯入游戏界。他在 Egosoft GmbH 参与做了 3 款成功的“X Series”游戏, 并为第 4 个尚未发布的游戏设计了 AI 系统。如今, 他把 ArenaNet 公司称为自己的家, 在那里不停地计划在大规模多人在线游戏领域做更大、更好、更有意思的 AI。

Dave Mark 是 Intrinsic Algorithm 公司的总裁和首席设计师, 这家公司做

独立游戏开发和 AI 咨询，位于内布拉斯加州的奥马哈市。Dave 著有图书 *Behavioral Mathematics for Game AI*，也是 *AI Game Programming Wisdom* 和 *Game Programming Gam* 作者之一。Dave 还是 AI Game Programmers Guild（人工智能游戏程序员公会）的创始成员之一，并担任每年 GDC AI 峰会的顾问。Dave 在人生的大学里继续深造，暂时还不想毕业。

Eric Martel 在 2001 年加入 Microids，参与了著名的冒险系列游戏《赛伯利亚》的开发工作，从此开始游戏行业的职业生涯。2004 年他加入 Ubisoft Montreal，在这里他有机会参与了《孤岛惊魂：本能》和《刺客信条》的开发。2007 年他加入 GRIP 娱乐公司（如今的 Autodesk）负责该公司 Digital Extra 系统的开发，2008 年他跳到 Eidos Montreal 从事《神偷 4》的工作。他曾为 Mat Buckland 书 *Game AI by Example* 做过技术评审，也为 *AI Game Programming Wisdom 3* 写过一篇关于《孤岛惊魂：本能》锚固系统的文章。

Michael Mateas 是加州大学圣克鲁兹分校 Expressive Intelligence 工作室的负责人和游戏与游戏媒体中心的主任。在游戏 AI 领域，他的研究集中在通过创新的 AI 解决方案创造新的游戏形式。这个 Expressive Intelligence 工作室正在进行的项目有自治角色（autonomous characters）、交互式讲故事、游戏设计支持系统、创意 AI 模型和自动化游戏生成。他和 Andrew Stern 创建了 Façade 模式，该模式使用 AI 技术结合丰富的自治角色和交互情节控制创造了世界第一个实时的互动戏剧。Michael 在卡内基梅隆大学获得了计算机科学的博士学位。

Josh McCoy 刚在加州大学圣克鲁兹分校的 Expressive Intelligence 工作室完成了计算机科学博士的学习。来到圣克鲁兹分校时，他既有计算机科学背景又有社会学背景，他的博士论文就是关于社交模拟的。他是 CiF 架构的主要开发者，是创建 *Prom Week* 的核心成员。Josh 现在是圣克鲁兹分校游戏与游戏媒体中心的博士后，研究扩展 CiF 以支持实时、第一人称角色的性能。

Dr. Nic Melder 上大学前曾经为一家全球性大银行设计和实现支付和查询系统。在获得网络和控制工程学士学位后，他并没做与本专业相关的事，找一个“真正”的工作，而是进入了游戏行业做了一名 AI 程序员。在做了一些掠食者仿真和一个第三人称动作游戏后，他返回学术界，花了 5 年时间研究多指触控技术，此后在 Codemasters 做了 AI 程序员。6 年来，Nic 参与

了几个非常成功的游戏的开发，如《尘埃》、《超级房车赛：起点》和《F1》，现在他是赛车工作室的首席 AI 程序员。然而，即使耗费了 6 年多时间制作赛车游戏，Nic 依然觉得自己是工作室里最差的驾驶员。

Bill Merrill 是 Turtle Rock 工作室的 AI 主管，现在正在为一款尚未发布的游戏努力工作。他曾在 Double Helix Games 做过 AI 主管和高级通才，做过多款跨平台游戏项目，包括《警探哈里》、《寂静岭：归途》、《前线任务：进化》，以及各种工具与 demo。他现在把时间花在两个方面：技术和孩子。

Brook Miles 在高中时受到游戏《模拟城市 2000》和《国王密使》的激发，自学 C++。毕业后不久，他面试了一个 EFNet IRC 频道，并顺利入职。在互联网泡沫期间，他为硅谷一家创业公司远程工作，泡沫破灭后，涉足过企业软件，最后在 2006 年进入 EA Black Box 从事游戏开发。在此他为《滑板》和《极品飞车：卧底》游戏工作过。2011 年初 Brook 加入 Klei 娱乐，从事《忍者印迹》的开发。

Youichiro Miyake 是 SQUARE ENIX 的首席 AI 研究员，带领 AI 团队开发次世代游戏引擎 Luminous Studio。他是日本 IGDA SIG-AI 的主席，还是日本 DiGRA 委员会成员。他从 2004 年开始就研究和开发 AI。他为如下游戏设计和开发了 AI：《合金猎犬》（2006 年，XBOX360）、《恶魔之魂》（2009 年，PlayStation3）和《装甲核心》（2012 年，Xbox360，PlayStation3），这些都是 FROM SOFTWARE 出品的游戏。在游戏 AI 技术领域他曾发表过几篇论文，出版过几本书，此外还在大学和会议上做过很多讲座。他也是 2012 年 GAMEON ASIA 的主题演讲嘉宾。

Robert Morcus 是 Guerrilla Games 的一位资深 AI 开发者。他为公司发布的大部分游戏开发了很多工具和技术，如：《弹震症：越南 67》、《杀戮地带》、《杀戮地带 2》和《杀戮地带 3》。做游戏开发前，他感兴趣的领域是电子和语音合成、信号处理。

Graham Pentheny 在马萨诸塞剑桥的 Subatomic 工作室负责领导 AI 开发，最近他为 iOS 上的游戏《炮塔防御》和《炮塔防御 2》工作。他在伍斯特理工学院获得了计算机科学的学士学位和交互媒体与游戏开发的学士学位。他在业余时间读了大量关于 AI 和编程语言理论的书籍，是一个热心的音乐家。

Steve Rabin 是美国任天堂公司的一位高级软件工程师，为任天堂当前和未来的游戏平台研究新技术、为 Wii U CPU 架构开发工具，也为任天堂开发人员提供技术支持。在入职任天堂之前，Steve 在西雅图几家初创公司做 AI 工程师，包括 Gas Powered Games、WizBang Software Productions 和 Surreal Software。他组织和编辑了 *AI Game Programming Wisdom* 系列图书、*Introduction to Game Development* 一书，并在 *Game Programming Gems* 系列上发表过二十来篇文章。他是多个 AI 学术会议的特邀讲师，在 GDC 和很多次欧美的任天堂开发者大会上演讲。他在 GDC 上组织了为期 2 天的 AI 峰会，主持过 AI 圆桌会议。Steve 筹建并管理着 AI Game Programmers Guild，该公会全球有超过 350 位会员。他还在迪吉彭理工学院教授了 8 年的游戏 AI 课程。Steve 在华盛顿大学获得了计算机工程学士学位和计算机科学硕士学位。

Mike Ramsey 是 Noumena AI 引擎的首席程序员。他曾在不同的公司为 Xbox360、PC 和 Wii 开发过核心技术，参与过的游戏有：《动物园世界》（PC 和 Wii）、《越战英豪》（Xbox 和 PC）、《帝国主人》、《第二人生》和几个《动物园大亨 2》的产品。Mike 还为 *Game Programming Gems*、*AI Game Programming Wisdom* 和 *Game Engine Gems series* 写过一些文章，此外还在斯坦福的 AIIDE 会议上做过关于动态环境下的统一空间表示的报告。Mike 在 MSCD 获得了计算机科学的学士学位，他即将出版一本名为 *A Practical Cognitive Engine for AI* 的书。Mike 不工作时喜欢和妻子、女儿以及一条叫 Rose 的狗在马萨诸塞州的乡间漫步。

Michael Robbins 是 Gas Powered Games 的游戏玩法工程师，什么都做，从 UI 到 AI。他从 2009 年开始就进入游戏行业工作，此前曾是 Gas Powered Games 建模社区的一个老成员了。他最著名的作品就是《最高指挥官 2》（2010 年 3 月发布）里很有特色的 AI。

Fernando Silva 是美国任天堂的软件工程师，他为授权的游戏开发者和公司内部开发人员提供工程支持，尤其是任天堂 Wii U 平台上的游戏。他在迪吉彭理工学院完成了计算机科学实时互动仿真的本科学位，在此他还选修了数学专业。如今，Fernando 在为现在的和次世代的任天堂游戏平台开发工具软件。闲暇时，Fernando 喜欢玩 Arduino 平台的电子设备、研究逆向工程处理或逆向工程设备，研究可应用于计算机科学的生化过程，以及最重要的事，吃饭。