

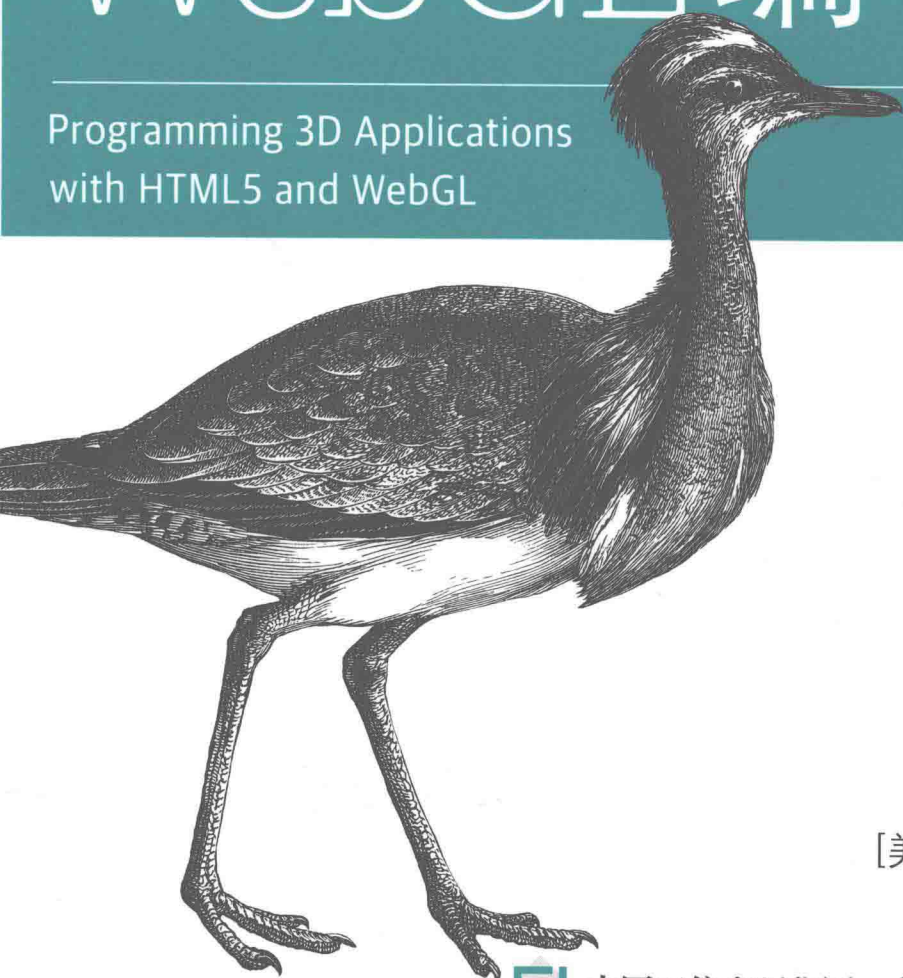
O'REILLY®

TURING

图灵程序设计丛书

HTML5与 WebGL编程

Programming 3D Applications
with HTML5 and WebGL



[美] Tony Parisi 著
潘征 译



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



图灵程序设计丛书

HTML5与WebGL编程

Programming 3D Applications with
HTML5 and WebGL

[美] Tony Parisi 著
潘征 译

O'REILLY®

Beijing • Cambridge • Farnham • Köln • Sebastopol • Tokyo

O'Reilly Media, Inc. 授权人民邮电出版社出版

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

HTML5与WebGL编程 / (美) 帕里西 (Parisi, T.) 著 ;
潘征译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2016.6
(图灵程序设计丛书)
ISBN 978-7-115-42133-3

I. ①H… II. ①帕… ②潘… III. ①超文本标记语言
—程序设计②网页制作工具—程序设计 IV. ①TP312
②TP393.092

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第077371号

内 容 提 要

本书全面讲解了使用HTML5和WebGL开发3D应用的Web技术,理论与实践相结合,涵盖桌面和移动两端。全书分两部分:基础知识和应用开发。在详细介绍开发相关理论、工具、框架和库的基础上,作者通过3D产品浏览器、游戏和交互培训系统等案例,生动讲解了3D应用开发的全过程。

本书适合中高级Web及页游开发人员阅读。

-
- ◆ 著 [美] Tony Parisi
译 潘 征
责任编辑 岳新欣
执行编辑 杨 琳 李舒扬
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>
三河市海波印务有限公司印刷
- ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 20.5 彩插: 4
字数: 487千字 2016年6月第1版
印数: 1—3 500册 2016年6月河北第1次印刷
著作权合同登记号 图字: 01-2015-8286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

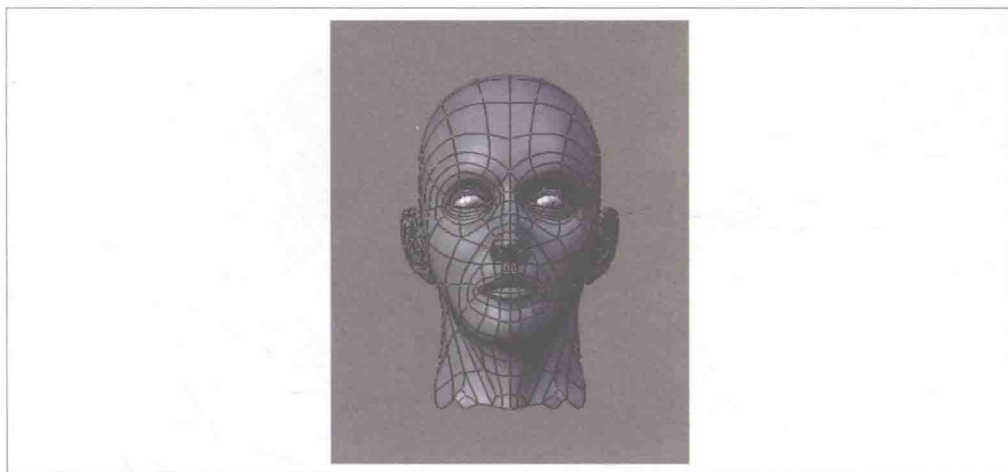


图 1-4：一个 3D 网格；遵循知识共享署名 - 相同方式共享 3.0 未本地化版本协议使用

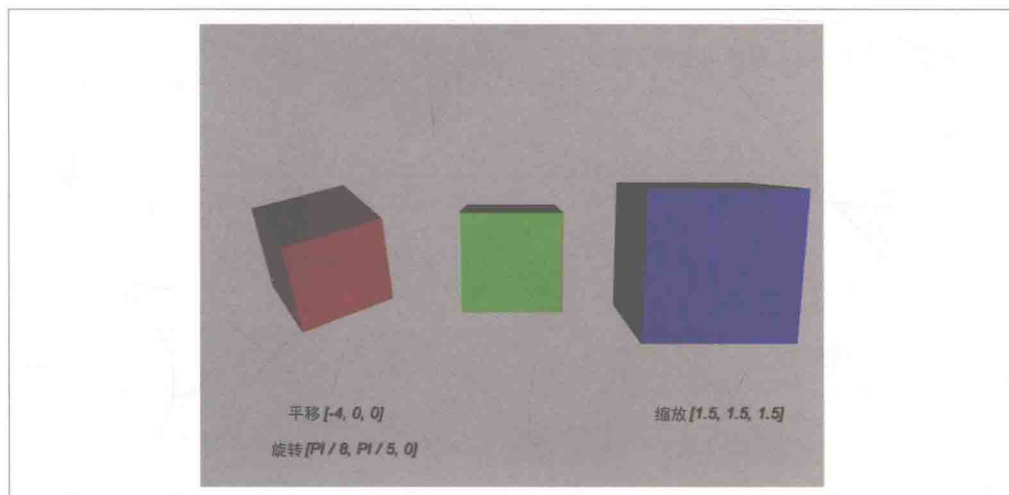


图 1-5：3D 变换——平移、旋转和缩放

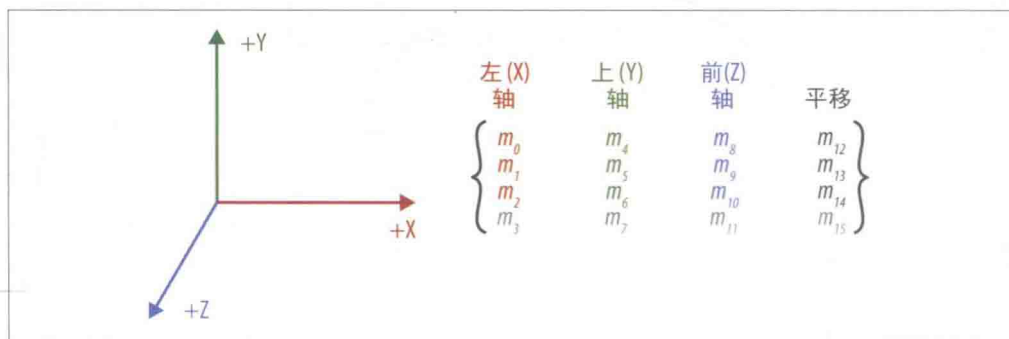


图 1-6：一个 4×4 变换矩阵 (http://www.songho.ca/opengl/gl_transform.html)；经许可进行了修改

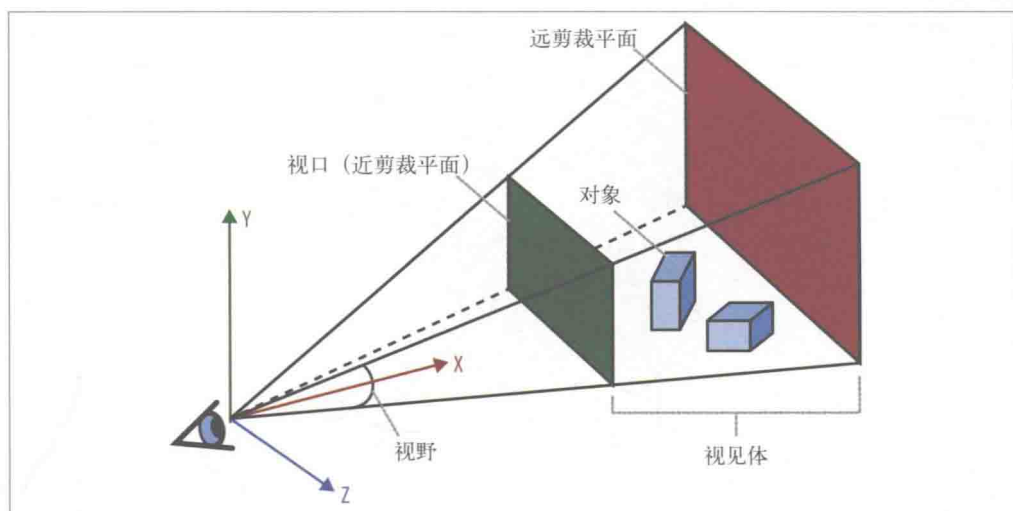


图 1-7：相机、视口和透视 (<http://obviam.net/index.php/3d-programming-with-android-projections-perspective/>)；经许可进行了修改

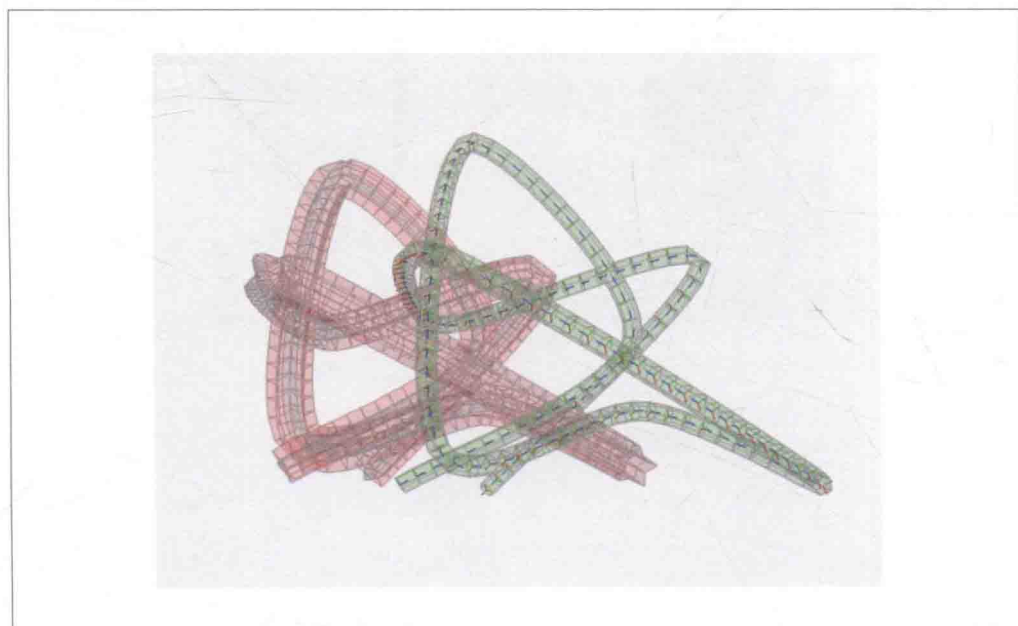


图 4-2：Three.js 中基于样条的挤出

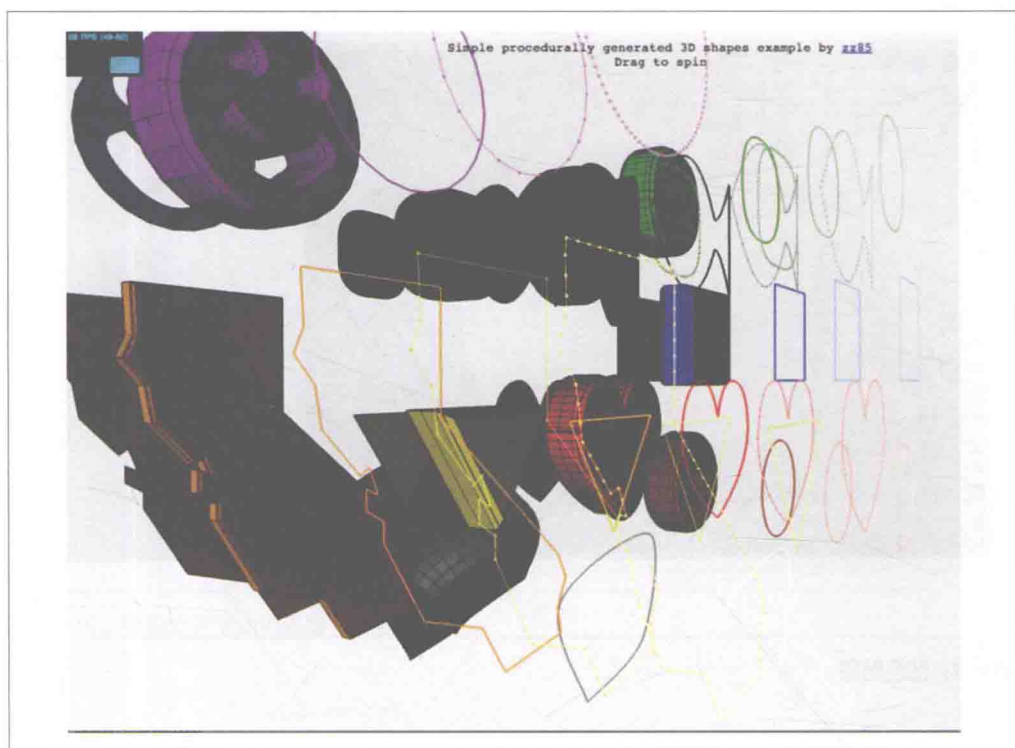


图 4-3: Three.js 实现基于路径的挤出形状

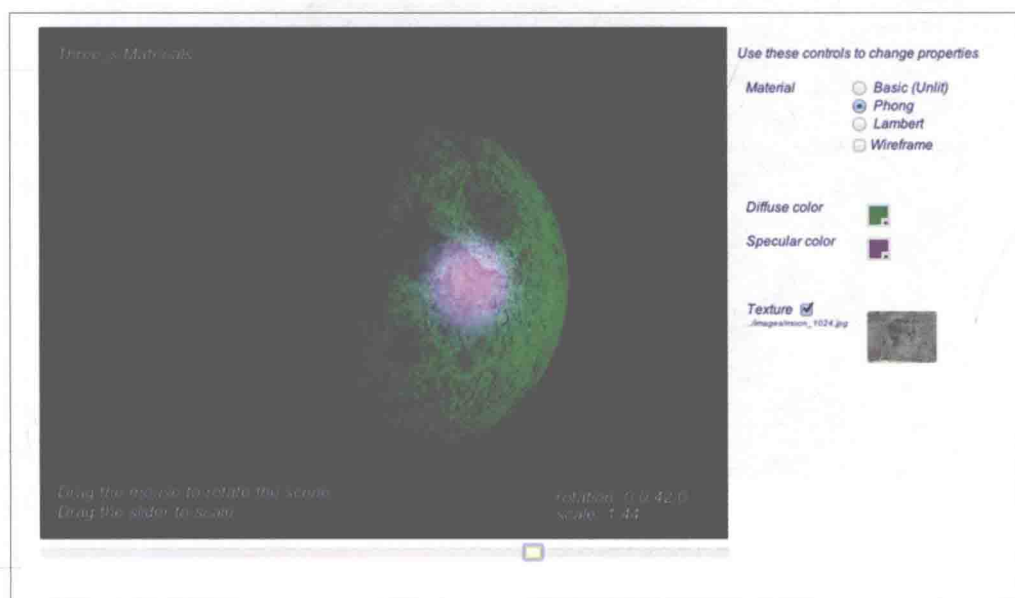


图 4-8: Three.js 标准网格材质类型——Basic (unlit)、Phong 和 Lambert

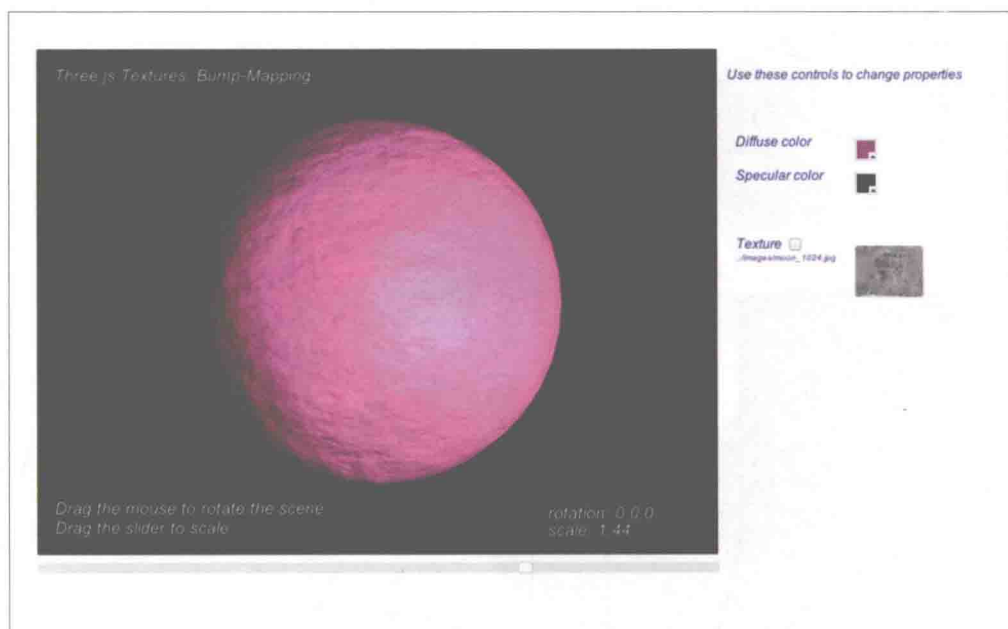


图 4-9: 凹凸贴图



图 4-12: 定向光、点光源、聚光灯和环境光

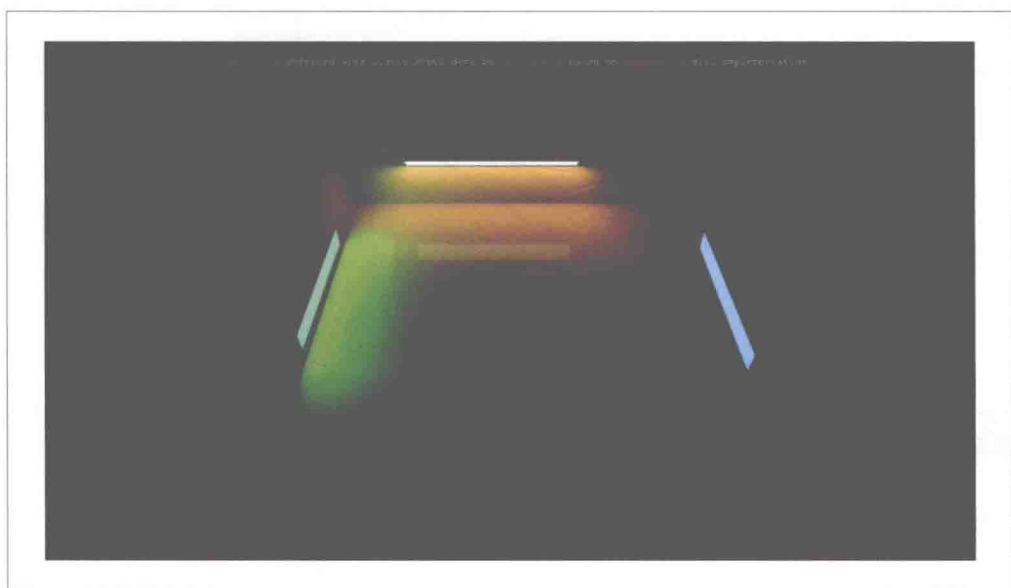


图 4-16：使用延迟渲染的逐像素光线处理

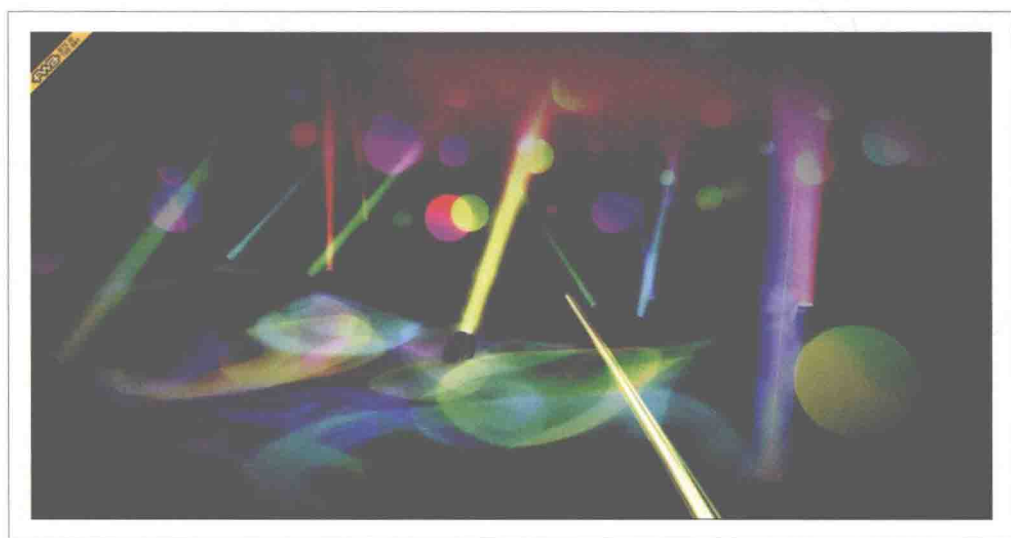


图 5-1：Ellie Goulding's Lights——一个用程序动画创建的音乐可视化项目；图片由 Hello Enjoy 提供

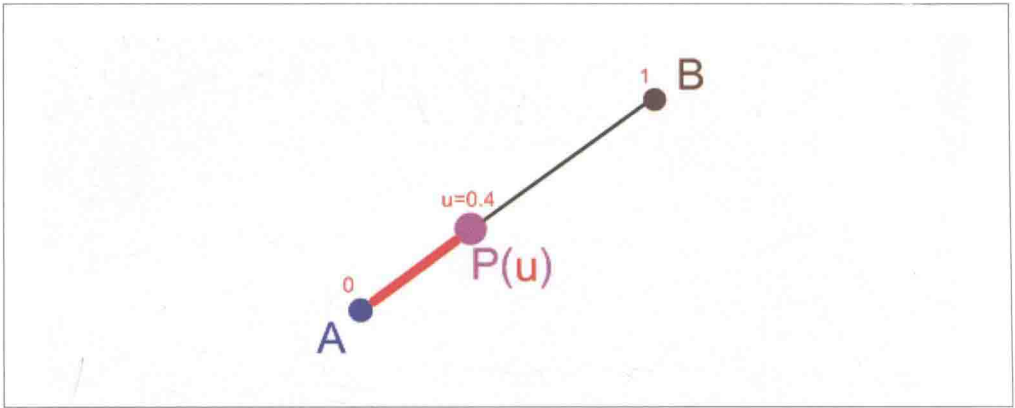


图 5-2: 线性插值; 转载已被许可

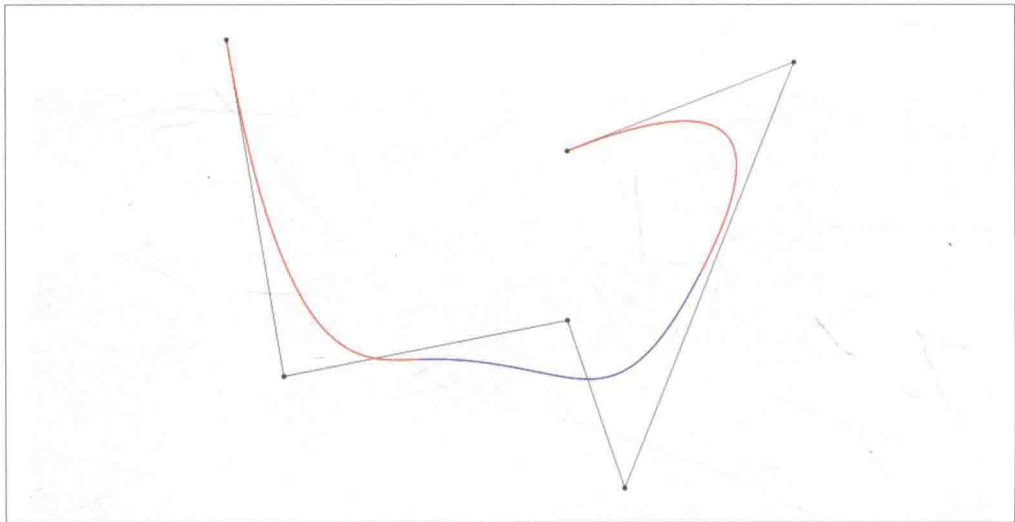


图 5-6: 一个 B 样条曲线, 由 Wojciech mla 提供(遵循知识共享 CC0 1.0 通用公共领域贡献协议使用)

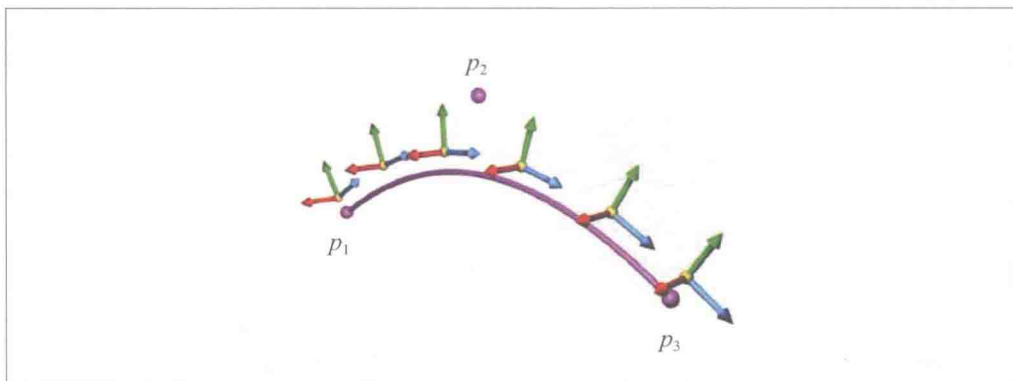


图 5-8: 样条动画的坐标帧; 切线、法向量和副法线分别用蓝色 (向前)、绿色 (向上) 和红色 (向右) 箭头来表示; 图片由 Cedric Bazillou 提供, 经许可进行了修改



图 6-8: 使用 CSS 过渡来进行属性动画

Canvas功能

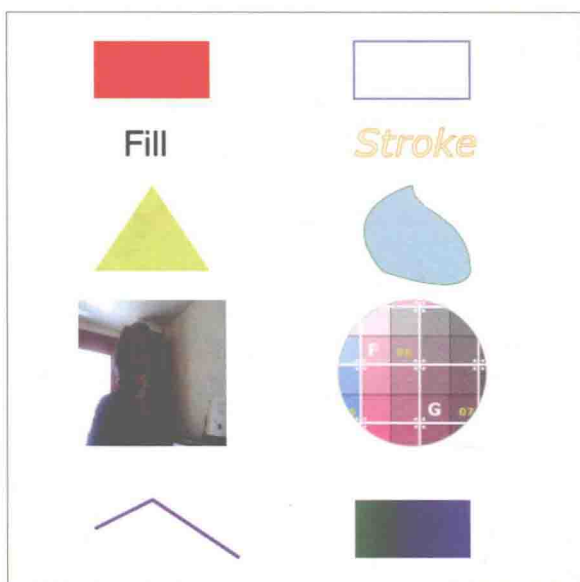


图 7-2: Canvas API 的功能

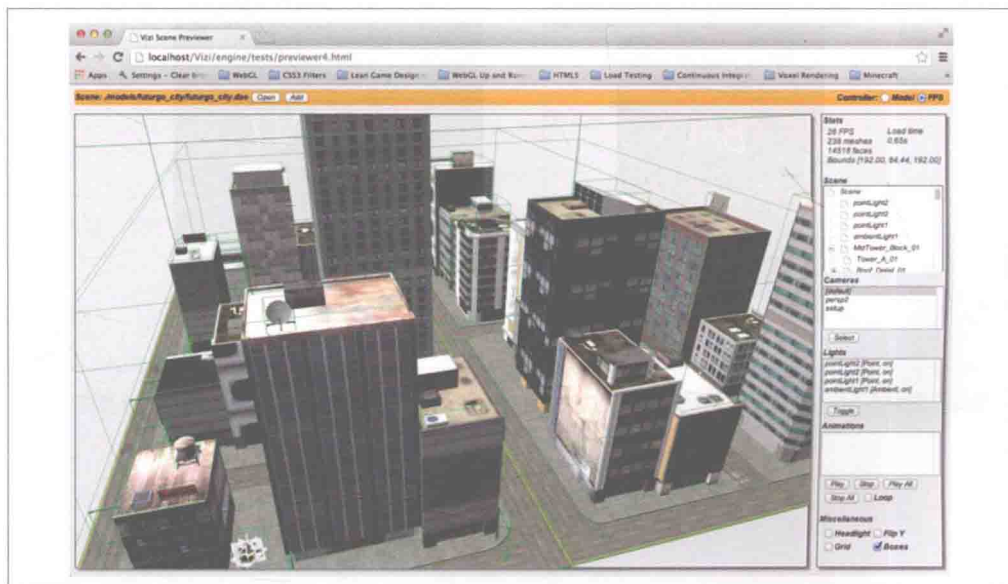


图 11-5: 预览工具显示场景中所有对象的边界框

版权声明

© 2014 by Tony Parisi.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Posts & Telecom Press, 2016. Authorized translation of the English edition, 2015 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由 O'Reilly Media, Inc. 出版, 2014。

简体中文版由人民邮电出版社出版, 2016。英文原版的翻译得到 O'Reilly Media, Inc. 的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc. 的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

O'Reilly Media, Inc.介绍

O'Reilly Media 通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自 1978 年开始，O'Reilly 一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来，而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者，O'Reilly 的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O'Reilly 为软件开发人员带来革命性的“动物书”；创建第一个商业网站（GNN）；组织了影响深远的开放源代码峰会，以至于开源软件运动以此命名；创立了 Make 杂志，从而成为 DIY 革命的主要先锋；公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O'Reilly 的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖，共同描绘出开创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择，O'Reilly 现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版、在线服务或者面授课程，每一项 O'Reilly 的产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

业界评论

“O'Reilly Radar 博客有口皆碑。”

——Wired

“O'Reilly 凭借一系列（真希望当初我也想到了）非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——Business 2.0

“O'Reilly Conference 是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

——CRN

“一本 O'Reilly 的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——Irish Times

“Tim 是位特立独行的商人，他不光放眼于最长远、最广阔的视野，并且切实地按照 Yogi Berra 的建议去做了：‘如果你在路上遇到岔路口，走小路（岔路）。’回顾过去，Tim 似乎每一次都选择了小路，而且有几次都是一闪即逝的机会，尽管大路也不错。”

——Linux Journal

前言

在其大约二十年的历史中，Web 3D 技术的发展过程历经曲折。1994 年，VRML 曾被视为令业界瞩目的新星，但它最终在第一次互联网泡沫中发展成了背离主流 Web 开发技术的怪胎。2000 年左右，Shockwave 3D 作为新一代备受热捧的技术，曾试图引导游戏开发界的改革。然而到了 2004 年，这项技术也同样被抛弃了。2007 年，虚拟现实系统“第二人生”（Second Life）超越科技媒体的范畴登上了《商业周刊》的封面，从而掀起了一场新的“3D 土地掠夺”运动——正如字面上的意思那样，蜂拥而来的人们租赁“第二人生”中的岛屿，试图在网络世界中创造虚幻的殖民地。而到了 2010 年，虚拟世界对人们来说已经不再新鲜，消费者们更多地依赖社交游戏和手机游戏来满足他们的消遣娱乐需求。一方面，这可以说是一连串的失败，但从另一方面来说，这也是对 Web 3D 技术的一系列锤炼。

一个好的想法可能需要耗费很长的时间来实现，但它绝不会彻底消亡。在 Web 上实现 3D 的概念也是如此。当你回顾历史——包括但不仅仅指那些早期的尝试，就能得出我们中的一些人（绝无骄傲之意）一直都知晓的理念：3D 只是一种媒体形式。无论你是用它来创建大型多人在线游戏，还是一个可交互的化学课件，或者是其他类型的应用，3D 只是让像素随着用户指示运动的另一种方式。所幸新一代的浏览器开发者们终于意识到了这一点，并逐渐将 Web 浏览器往富媒体开发平台的方向推进，包括实现了一流的硬件加速的图形渲染和一体化的图像合成架构。简而言之，3D 来了，请习惯它。

本书将介绍创建桌面和移动设备浏览器端产品级 3D 应用所需的相关信息，其中会使用现代浏览器中已经支持的一些技术：WebGL、Canvas 和 CSS3。本书涵盖的话题包括 JavaScript 性能、移动端开发以及高性能 Web 设计，并深入讲解了一些能够提高生产效率的工具和库：Three.js、Tween.js、新的应用框架以及其他创建 3D 内容的可选工具。

我的第一本书《WebGL 入门指南》（*WebGL Up and Running*, <http://shop.oreilly.com/product/0636920024729.do>）的读者会发现，本书的前几章和上一本书的内容有不少重叠，这是不可避免的。前几章的许多内容都是为了概述和引导，如果没有这几章的话，或许为了读懂本书你还得先读完我的上一本书。不管怎么说，尽管前几章看起来和上一本书很类似，但上一本书的读者还是能从这几章中获取到一些在上一本书中没有提及的信息。就算是介绍性章节，也比第一本书更为深入。而前三章之后的内容，会和第一本书完全不同。《WebGL 入门指南》旨在为读者提供一项也许有点令人畏惧的新技术的入门介绍。在我看

来，它或多或少缺乏技术上的严谨性，它的作用在于点燃读者对学习这门新技术的热情。如果你在读完《WebGL 入门指南》之后，产生了学习这门技术的兴趣，那么我的目的就达到了。而本书的目的在于从理论和实践两方面为读者提供更深入的内容，以实现从具备一些实践经验到真正创建产品级 3D 应用的过渡。

目标读者

本书面向尝试转向 3D 开发的有 Web 开发经验的开发者，要求读者熟悉 HTML、CSS 和 JavaScript，并至少熟悉 jQuery。3D 图形或动画方面的经验会对阅读本书很有帮助，但你并不一定要事先具备这方面的基础。本书会提供 3D 方面的入门知识，并会解释书中会用到的基本概念。

组织结构

本书分为两个部分。

第一部分，基础知识，探讨 3D 图形开发相关的底层 HTML5 API 和技术，包括 WebGL、Canvas 和 CSS3。

- 第 1 章介绍 3D 应用开发和 3D 图形的核心概念。
- 第 2 章到第 5 章深入探讨基于 WebGL 的编程，涵盖核心 API 以及 Three.js 和 Tween.js 这两个图形和动画开发的常用开源库。
- 第 6 章研究 CSS3 中用于创建 3D 页面特效和界面的新特性。
- 第 7 章讲述 2D Canvas API，以及如何在稍低端的平台上用它来模拟 3D 效果。

第二部分，应用开发技术。进入开发实战主题，包括 3D 内容的构建、使用应用框架构建程序，以及将应用部署到 HTML5 移动平台。

- 第 8 章涵盖 3D 内容的各种构建方式，包括设计师用于构建 3D 模型和动画的工具和文件格式。
- 第 9 章着重介绍如何使用开发框架来提升应用开发效率，并着重介绍了 Vizi——一个用于开发可复用 3D 组件的开源框架。
- 第 10 章和第 11 章深入介绍了几种类型的 3D 应用的开发，从通过一个可交互物体来控制动画和互动的简单应用，到带精确导航和各种交互对象的复杂 3D 环境。
- 第 12 章探讨了在新一代支持 HTML5 的移动设备和操作系统中开发 3D 应用的相关话题。

排版约定

本书使用了下列排版约定。

- 楷体
表示新术语。

- 等宽字体 (`constant width`)
表示程序片段, 以及正文中出现的变量、函数名、数据库、数据类型、环境变量、语句和关键字等。
- 加粗等宽字体 (`constant width bold`)
表示应该由用户输入的命令或其他文本。
- 斜体等宽字体 (`constant width bold`)
表示占位符, 其内容应当被用户自定义的值或上下文决定的值所替换。



该图标表示一般笔记。

本书的示例文件

你可以从 GitHub 上下载本书的所有示例代码, 网址是:

<https://github.com/tparisi/Programming3DApplications>

注意, 你得通过一个 Web 服务器来访问本书的大部分示例, 而非直接使用 `file://` URL 在桌面上打开它们。这是由于 JavaScript 代码中加载了一些额外的资源文件, 例如 JPEG 或 PNG 格式的图片文件; 由于 WebGL 安全模型中的跨域访问安全限制, 这些资源文件必须通过 HTTP 从 Web 服务器传输到浏览器端。

我在 MacBook 上运行了一个标准本地版 LAMP 环境, 不过你需要用到的仅仅是 LAMP 的一部分功能——像 Apache 这样的 Web 服务器。或者如果你的机器上装了 Python, 你也可以利用 Python 内置的 `SimpleHTTPServer` 模块来启动一个 Web 服务器, 使用命令行窗口定位到 `examples` 目录, 然后输入:

```
python -m SimpleHTTPServer
```

这样你就可以通过 `http://localhost:8000/` 这个地址来访问本书的示例了。如果希望获取更多关于这方面的技术支持, 请访问 *Linux Journal* 网站 (<http://www.linuxjournal.com/content/tech-tip-really-simple-http-server-python>)。

示例文件提供了本书中创建的全部应用的完整版本, 包含运行它们所需的所有文件。在某些示例中, 你需要先下载一些额外的资源, 例如 3D 模型资源, 才能正确地运行它们。具体请查阅示例根目录中的 README 文件。



注意, 本书中包含的许多资源受到版权限制。它们的创作者授权我将其作为本书编程示例支持, 但仅可用于这一用途。如果你希望将这些代码用于其他目的, 尤其是在你的应用中使用这些代码, 那么你需要自行获取这些资源的许可, 对于某些资源, 你可能需要付费购买其许可证。

使用示例代码

本书是要帮你完成工作的。一般来说，如果本书提供了示例代码，你可以把它用在你的程序或文档中。除非你使用了很大一部分代码，否则无需联系我们获得许可。比如，用本书的几个代码片段写一个程序就无需获得许可，销售或分发 O'Reilly 图书的示例光盘则需要获得许可；引用本书中的示例代码回答问题无需获得许可，将书中大量的代码放到你的产品文档中则需要获得许可。

我们很希望但并不强制要求你在引用本书内容时加上引用说明。引用说明一般包括书名、作者、出版社和 ISBN。比如：“*Programming 3D Applications with HTML and WebGL* by Tony Parisi (O'Reilly). Copyright 2014 Tony Parisi, 978-1-449-36296-6.”

如果你觉得自己对示例代码的用法超出了上述许可的范围，欢迎你通过 permissions@oreilly.com 与我们联系。

Safari® Books Online



Safari Books Online (<http://www.safaribooksonline.com>) 是应运而生的数字图书馆。它同时以图书和视频的形式出版世界顶级技术和商务作家的专业作品。技术专家、软件开发人员、Web 设计师、商务人士和创意专家等，在开展调研、解决问题、学习和认证培训时，都将 Safari Books Online 视作获取资料的首选渠道。

对于组织团体、政府机构和个人，Safari Books Online 提供各种产品组合和灵活的定价策略。用户可通过一个功能完备的数据库检索系统访问 O'Reilly Media、Prentice Hall Professional、Addison-Wesley Professional、Microsoft Press、Sams、Que、Peachpit Press、Focal Press、Cisco Press、John Wiley & Sons、Syngress、Morgan Kaufmann、IBM Redbooks、Packt、Adobe Press、FT Press、Apress、Manning、New Riders、McGraw-Hill、Jones & Bartlett、Course Technology 以及其他几十家出版社的上千种图书、培训视频和正式出版之前的书稿。要了解 Safari Books Online 的更多信息，我们网上见。

联系我们

请把对本书的评价和问题发给出版社。

美国：

O'Reilly Media, Inc.
1005 Gravenstein Highway North
Sebastopol, CA 95472

中国：

北京市西城区西直门南大街 2 号成铭大厦 C 座 807 室 (100035)
奥莱利技术咨询(北京)有限公司