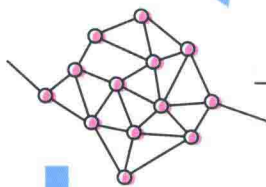
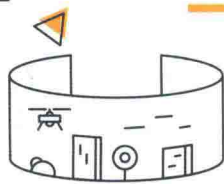
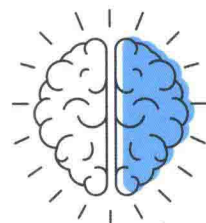


ARKit

开发实战

员凯 / 著



TP396.78
20185

33

ARKit

开发实战

员凯 / 著



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

内 容 简 介

本书主要介绍 ARKit 的原生 API，分别从世界跟踪、场景理解、几何渲染、人脸跟踪 4 个方面详细叙述 ARKit 的功能，以及在 Unity 中接入 ARKit 的方法，并且在开始部分添加了使用 ARKit 所必需的一些基础知识。为了降低接受难度，本书只会叙述用到的知识点。在本书最后一部分介绍了 EasyAR 和 Vuforia 这两款 AR SDK 的功能和使用方法。

本书适合对 ARKit 感兴趣的 iOS 开发者，以及其他想要了解 ARKit 原生 API 的读者。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

ARKit 开发实战 / 员凯著. —北京: 电子工业出版社, 2018.2

ISBN 978-7-121-33470-2

I. ①A… II. ①员… III. ①虚拟现实 IV. ①TP391.98

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 006854 号

策划编辑: 田志远

责任编辑: 牛 勇

特约编辑: 赵树刚

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: 787×1092 1/16 印张: 18.75 字数: 462 千字 彩插: 4

版 次: 2018 年 2 月第 1 版

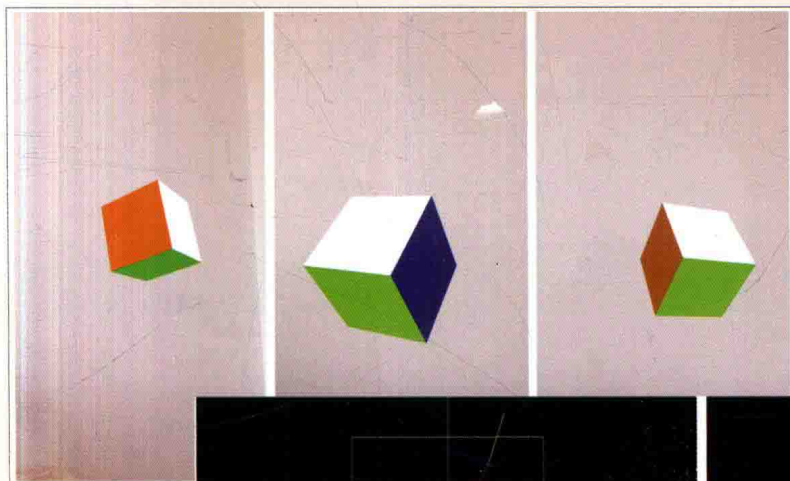
印 次: 2018 年 2 月第 1 次印刷

定 价: 79.00 元

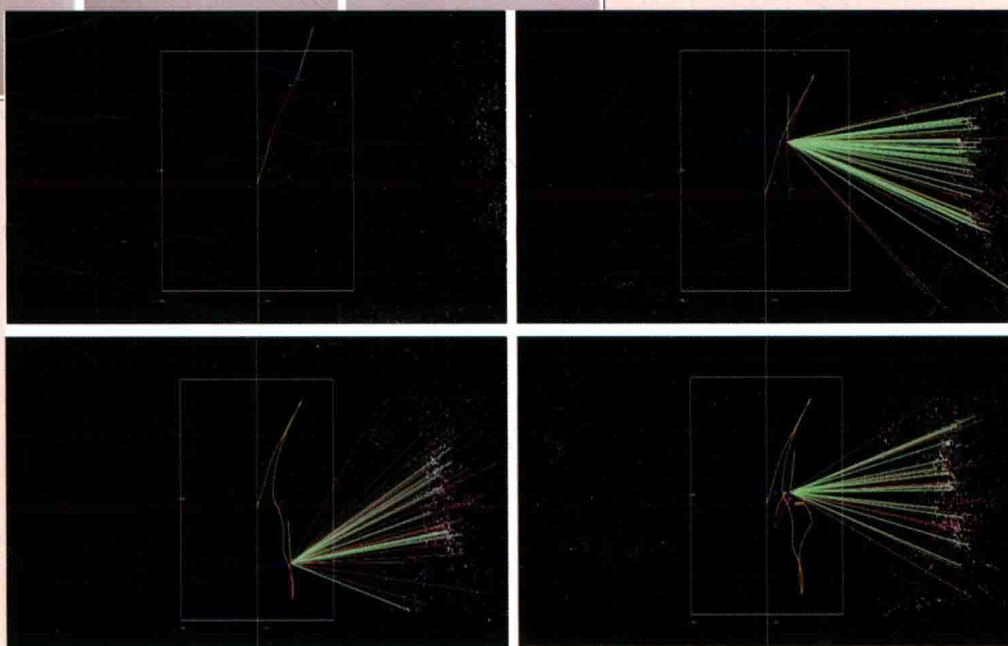
凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888，88258888。

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

本书咨询联系方式：010-51260888-819，faq@phei.com.cn。



❖ 第 61 页



❖ 第 68 页

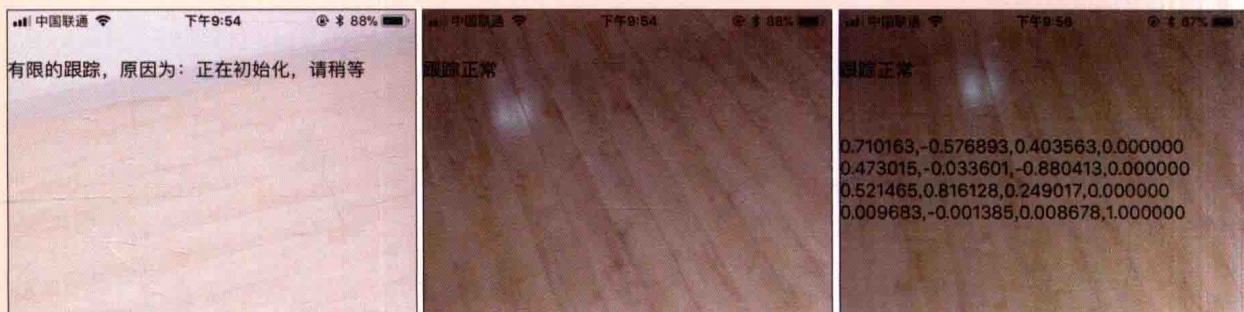


背景图片

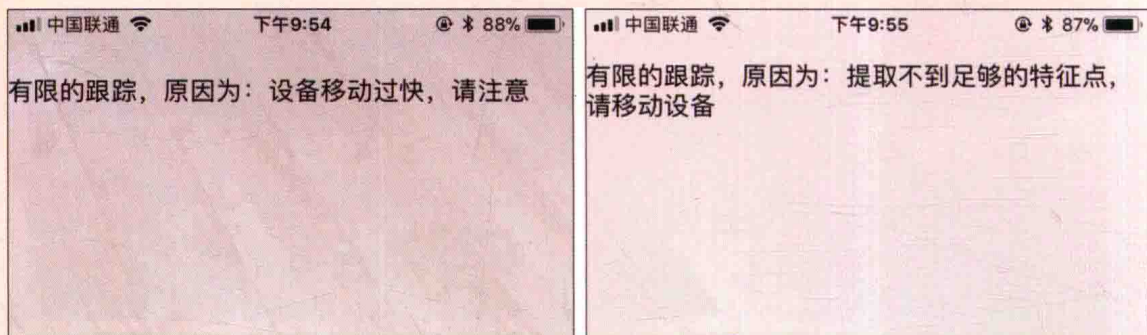
跟踪信息

场景信息

❖ 第 89 页



❖ 第 106 页



❖ 第 106 页

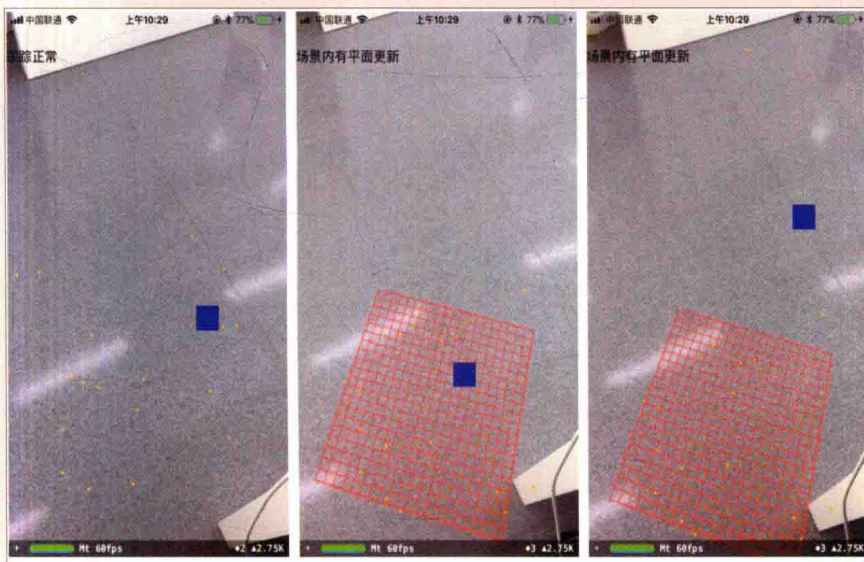
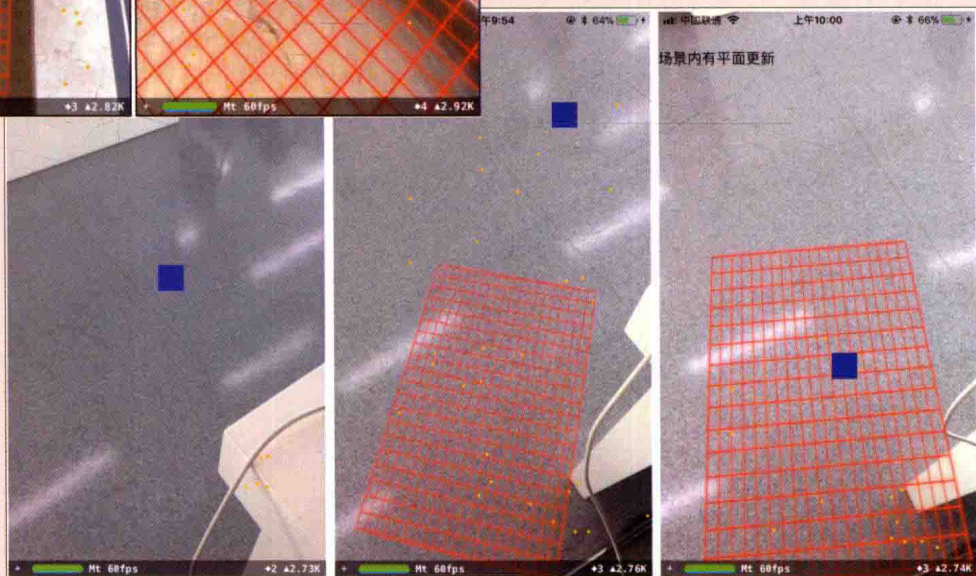


❖ 第 124 页

❖ 第 124 页



❖ 第 126 页



❖ 第 127 页



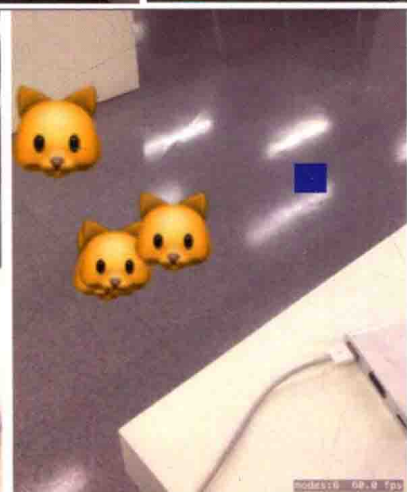
❖ 第 128 页

❖ 第 129 页

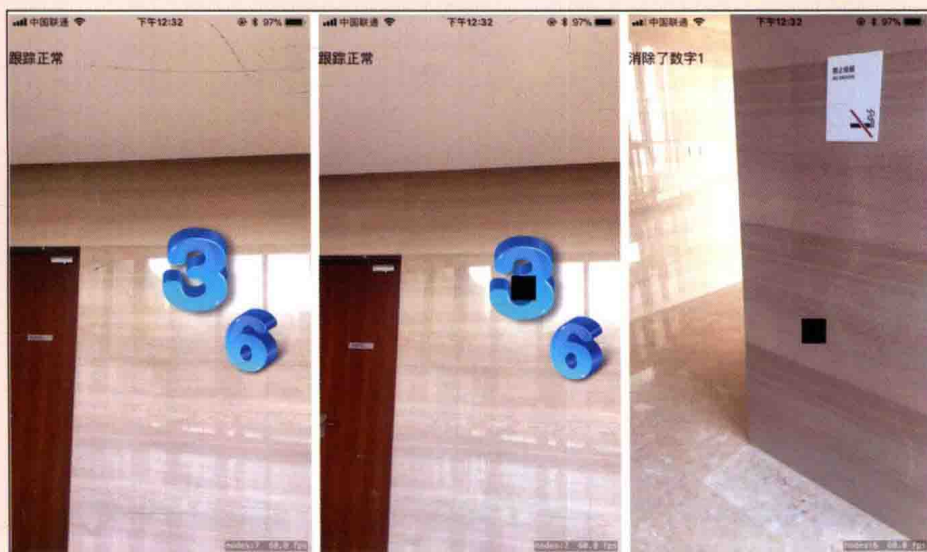


❖ 第 134 页

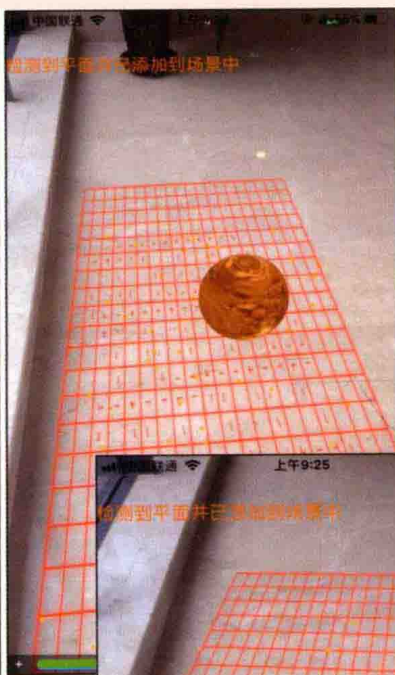
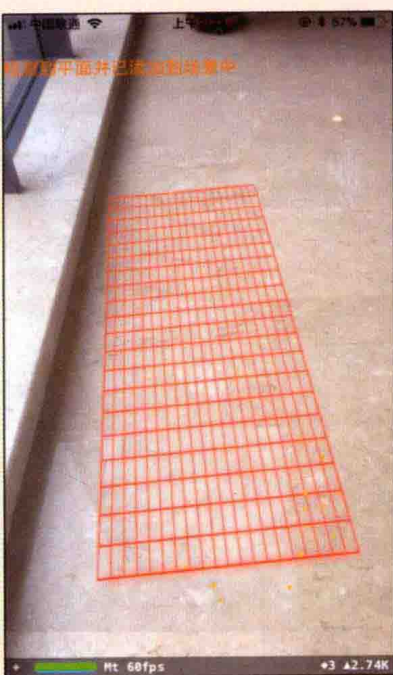
❖ 第 150 页



❖ 第 154 页



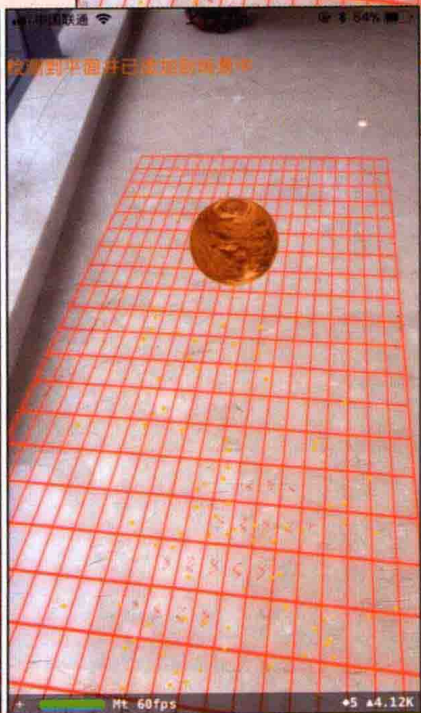
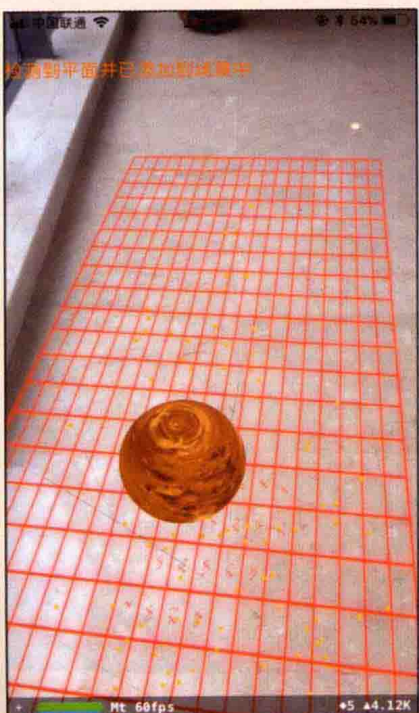
❖ 第 174 页



❖ 第 185 页

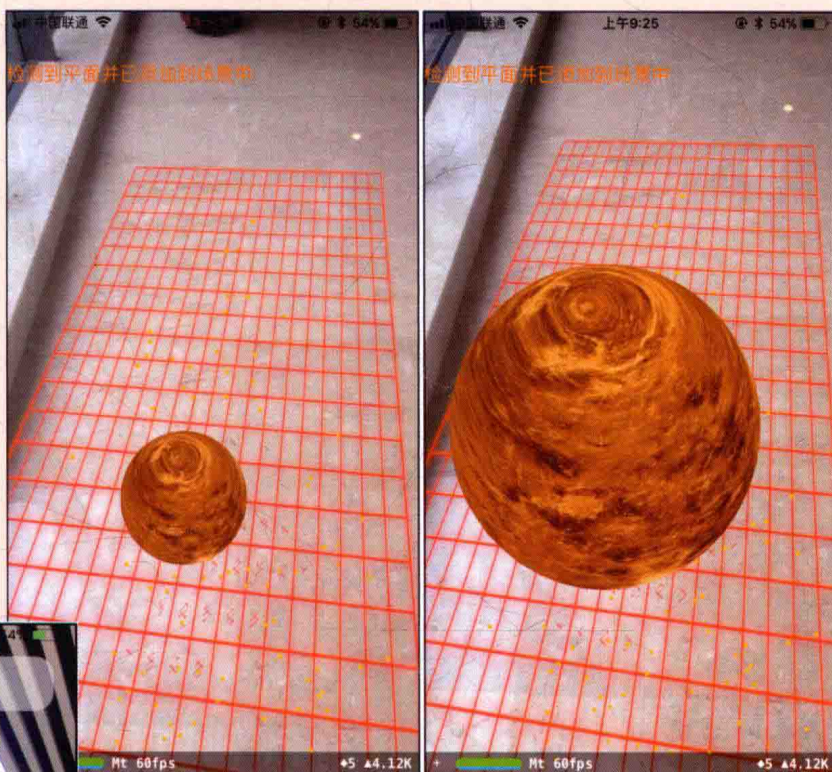


❖ 第 185 页

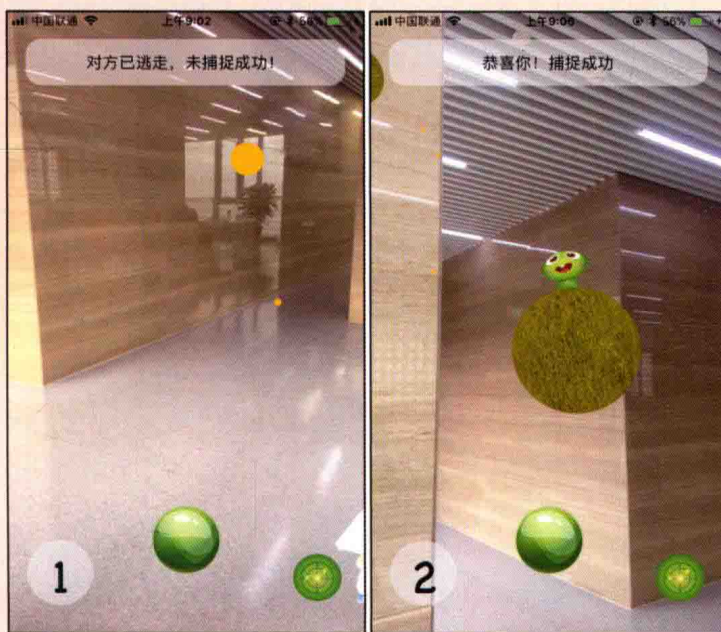


❖ 第 186 页

❖ 第 186 页



❖ 第 199 页



❖ 第 199 页



❖ 第 214 页



❖ 第 223 页



❖ 第 284 页

前言

PREFACE

1966年，计算机图形学之父伊凡·苏泽兰开始研制一套叫作“达摩克利斯之剑”（The Sword of Damocles）的系统。自此，第一个VR设备系统诞生。

1990年，波音公司的研究者 Thomas Caudell 首次提出了 AR 一词。

2017年，苹果公司在 2017 WWDC 开发者大会上发布了自家首个 AR SDK——ARKit。随后，Google 也发布了一款 AR SDK——ARCore。

感谢这些让世界变得更美好的人。

本书包含什么内容

现在市面上讲述与 AR 相关的开发基本以 Unity、Unreal Engine 调用第三方 SDK 为主，对于移动端原生开发的介绍极为罕见，如 Apple 的 ARKit，几乎没有一书籍来详细讲述它的相关知识。网上关于 ARKit 的介绍大部分以教程为主，并没有详细讲述它的内容及 ARKit 背后所包含的知识，这就导致大部分开发者看的时候觉得很新奇，使用的时候却很困惑，总有一知半解的感觉。而本书详细讲述了 ARKit 各方面的内容，并且增加了使用 ARKit 所必需的一些基础知识，有利于读者理解 ARKit 的内容。

本书分四大部分进行介绍。

- 第一部分：**基础知识**，包括图形学、数学、增强现实三个方面的内容，但只会讲述用到的内容，所以阅读起来会轻松一些。
- 第二部分：**ARKit 内容**，分别从世界跟踪、场景理解、几何渲染、人脸跟踪 4 个方面来叙述，最后给出了应用实例。
- 第三部分：**ARKit 在 Unity 中的应用**，讲述了在 Unity 中如何接入并使用 ARKit 的各项功能。

- 第四部分：其他 SDK 的使用，介绍了 EasyAR 和 Vuforia 两个 AR SDK 具有的功能及使用方法。

本书为谁而写

书中涵盖了 ARKit 几乎所有的内容，但在叙述时并没有引入太多的专业术语，而是以通俗易懂的语言讲解，因而显得不那么“严谨”。在叙述 API 时，使用了 Objective-C 语言来编写代码，而没有使用 Swift 语言，以便尽可能照顾到大部分开发者。所以，对于 iOS 开发者而言，本书具有很大的参考价值。当然，对于其他想学习 AR 开发或者想了解 ARKit 原生 API 的开发者来说，本书也值得阅读。

和其他书有所不同的是，在阅读本书时，书中包含的四大部分都可以独立阅读，不分先后顺序，但是在阅读某一部分内容时，建议按照既有的顺序进行阅读，因为每一部分内容都是以循序渐进的形式来叙述的。

支持

在编写本书之前，作者对 AR 也是零基础，但出于对 AR 有着很大的兴趣，就开始一步步学习，本书的内容才得以慢慢形成。在这其中，虽然花费了大量的时间来参考相关的书籍和资料，但受限于自身水平和时间因素，错误在所难免。读者在阅读过程中发现有任何错误信息，可以发至作者个人网站 (<http://www.nethanhan.com>)。我们将竭力解决所有提出的问题，并向您表达谢意。

当然，作者也会持续修改书中可能出现的错误信息，并在个人网站中登出。书中包含的所有源码及例子都会放置在作者的 GitHub (<https://github.com/hanhan>) 上，如有需要，可以随时下载。如果在阅读过程中有任何问题，则可以通过作者的个人邮箱 (nethanhan@163.com) 取得联系。

致谢

本书附带的实例中的所有图片资源均来自赵静，她是一位优秀的 UI 设计师，同时也是我最好的朋友，在此向她致以最诚挚的谢意！也要感谢我身边的小伙伴，正是有了他们的陪伴，才有了本书的持续输出。还要感谢电子工业出版社的田志远编辑，感谢他在本书编写过程中不断给予我支持和鼓励，而且还提出了很多建议。

当然，最重要的是，感谢那些为 AR/VR 行业做出巨大贡献的人，正是他们的不断努力，才使这个世界变得更加美好。

轻松注册成为博文视点社区用户 (www.broadview.com.cn), 扫码直达本书页面。

- **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/33470>



目录

CONTENT

第一部分 基础知识

第 1 章 绘制图形	2
1.1 代码编写	2
1.2 CPU 与 GPU 交互.....	4
1.3 状态准备	5
1.4 坐标转换	5
1.5 像素计算	6
1.6 硬件显示	6
第 2 章 图形学基础.....	8
2.1 笛卡儿坐标系	8
2.2 坐标空间	11
2.3 坐标系转换	12
2.4 硬件设备	13
第 3 章 数学基础	16
3.1 向量	16
3.2 矩阵	20
3.2.1 矩阵的定义	20
3.2.2 基本运算	21

3.2.3	运算律	24
3.2.4	矩阵的类型	27
第 4 章	增强现实基础	31
4.1	概念	31
4.2	结构组成	33
4.2.1	系统结构	33
4.2.2	关键点	33
4.2.3	SLAM	34
4.3	发展历史	36
4.4	发展现状	39
4.4.1	AR 硬件	39
4.4.2	AR 软件	42

第二部分 ARKit 内容

第 5 章	ARKit 简介	47
5.1	ARKit 概述	47
5.2	ARKit 结构	49
5.3	ARKit 使用	50
第 6 章	第一个 AR 应用	52
6.1	SceneKit	52
6.2	SpriteKit	56
6.3	Metal	60
第 7 章	世界跟踪	65
7.1	跟踪概述	65
7.2	模块结构	66
7.3	运行跟踪	67
7.4	ARConfiguration 类	69
7.4.1	两者区别	71
7.4.2	使用示例	73
7.4.3	属性说明	74

7.5 ARSession 类	75
7.5.1 持有的硬件	75
7.5.2 持有的数据	77
7.5.3 具备的能力	79
7.5.4 生命周期	80
7.5.5 处理输出	82
7.5.6 跟踪状态	84
7.5.7 中断和出错	86
7.6 ARFrame 类	88
7.6.1 包含的内容	89
7.6.2 获取方式	90
7.6.3 属性和方法说明	91
7.7 ARAnchor 类	93
7.8 ARCamera 类	93
7.9 实例演示	98
7.9.1 新建项目	98
7.9.2 开始编码	99
7.9.3 运行效果	105
7.9.4 出错原因	106
第 8 章 场景理解	108
8.1 平面检测	108
8.2 ARPointCloud 类	109
8.3 ARPlaneAnchor 类	110
8.4 hit-test	111
8.4.1 概述	111
8.4.2 功能使用	114
8.4.3 ARHitTestResult 类	114
8.5 ARLightEstimate 类	116
8.6 实例	116
8.6.1 实例一	117
8.6.2 实例二	125