

## 版权注意事项：

- 1、书籍版权归作者和出版社所有
- 2、本PDF仅限用于个人获取知识，进行私底下的知识交流
- 3、PDF获得者不得在互联网上以任何目的进行传播
- 4、如觉得书籍内容很赞，请购买正版实体书，支持作者
- 5、请于下载PDF后24小时内删除本PDF。

HZ BOOKS  
华章IT

RAV 丛书

站在技术的前沿，紧跟视觉技术发展趋势

# 计算机视觉增强现实 应用程序开发

深圳中科呼图信息技术有限公司 © 编著



机械工业出版社  
China Machine Press



## RAVV 简介

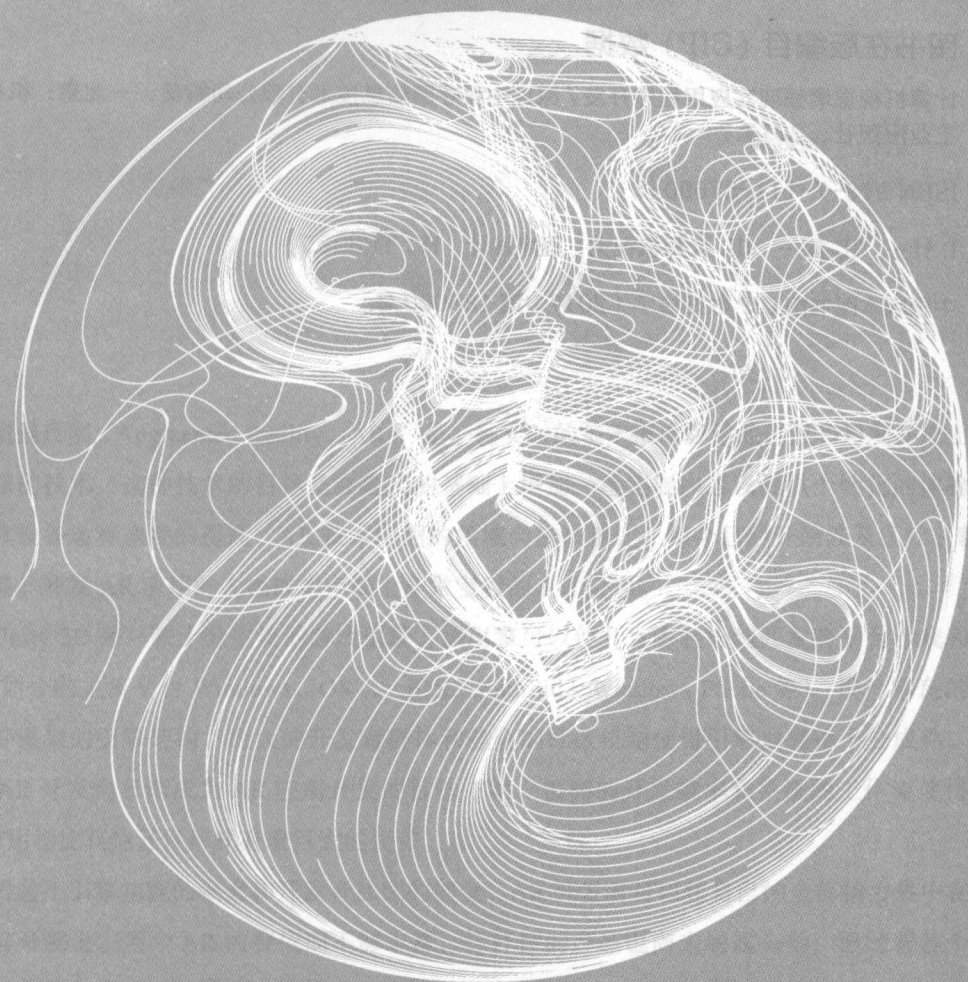


RAVV是位于美国硅谷的一家科技产业平台公司，专注于时代前沿的机器人、人工智能、无人驾驶、增强现实、计算机视觉应用等科技，致力于搭建一个以教育、科技、媒体、产品四个基础模块为架构的崭新平台。

RAVV教育的专家组成员囊括了加州大学伯克利分校、加州大学圣克鲁兹分校、香港理工大学、浙江大学等知名学府有关人工智能、计算机视觉应用等科技领域的学术精英。

本书为RAVV教育的教材之一，配套的RAVV课程可以让有志加入AR/VR行业的从业人员更好地增加知识、掌握技术，提高竞争力。





# 计算机视觉增强现实 应用程序开发

深圳中科呼图信息技术有限公司 ©编著



机械工业出版社  
China Machine Press



## 图书在版编目 (CIP) 数据

计算机视觉增强现实应用程序开发 / 深圳中科呼图信息技术有限公司编著. —北京: 机械工业出版社, 2017.7

ISBN 978-7-111-57690-7

I. 计… II. 深… III. 计算机视觉-程序设计 IV. TP302.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 186000 号

## 计算机视觉增强现实应用程序开发

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 陈佳媛

责任校对: 李秋荣

印刷: 北京文昌阁彩色印刷有限责任公司

版次: 2017 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 185mm×260mm 1/16

印张: 15.5

书号: ISBN 978-7-111-57690-7

定价: 49.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

增强现实 (Augmented Reality, AR), 是一种实时的基于摄像影像的位置和角度并加上自定义图像的技术, 这种技术的目标是在现实的基础上增加一些定制内容以提供个性化的体验。随着计算设备运算速度的提高, AR 技术应用的领域会越来越广, 如今已经开始涉及医疗、教育、工业等。开发 AR 应用的人也成为市场上非常宝贵的人才资源。

Unity 3D 是一款十分主流的游戏引擎, 该引擎可以使开发者轻松地开发跨平台游戏和应用 (支持如今的主流平台 Windows、OS X、iOS、Android、Windows Phone 等), 设计精良的松耦合组件模型的引擎架构、庞大的开发者群体和健全的社区机制使得引擎发展得十分成熟。该引擎和 AR 开发也日渐成为 AR 应用开发的首选方案, 极高的开发效率和系统的工作流使得开发 AR 应用相比其他开发形式有着巨大的优势。

得益于引擎功能的强大和开发者社区的健全, AR 开发者可以将自己的全部精力集中在项目的内容开发上。当今 AR 内容依旧不够丰富, 标杆性的产品也尚未崭露头角, 但随着各个厂商对该部分的内容越来越重视, 相信无论是从市场还是技术方面, AR 都迎来了一个临界点式的突破, 对所有的 AR 开发者来说, 这无疑是最好的机会。

本书的目标读者主要分为以下两类。

#### □ 初学者

初学者可以通过本书学习基本的编程思路和方法, 书中没有长篇大论的理论知识, 更多的是从实践出发, 在实际应用中了解程序的运行机制、Unity 3D 的结构以及使用程序的思维解决实际问题的方法和经验。完成每章的项目部分后, 重点在于理解解决方案的思路。每章都会抛砖引玉地介绍一些计算机的其他领域, 有兴趣的读者可以去保存更多感兴趣的领域, 来丰富自己的理论知识。当实践能力变得熟练时, 理论知识才是限制个人能力最大的障碍。希望初学者可以通过本书先培养对编程领域的兴趣, 然后再进一步提高自己感兴趣的具体方向的能力。

#### □ 有经验的程序开发者

有经验的开发者可以将本书作为一本熟悉 SDK 操作的参考书阅读。本书包含 Unity 和相关 SDK 的原理介绍, 可以让有经验的开发者在最短的时间内了解开发相关内容的办法, 提高工作效率和产出。



本书的内容主要包括 Unity 3D 编程基础、Unity 核心组件介绍、常用插件和第三方 SDK 的使用简介及相关的演示项目，项目都有详细的代码和功能介绍，循序渐进地讲解需要使用的工具的基本原理和使用方法，可以让开发者在最短的时间内了解相关领域的开发技巧。希望通过这些项目可以为想要学习 AR 开发的读者提供学习的方向，帮助他们了解实际应用开发时需要考虑的问题以及一些实用的技巧。书中还会涉及一些网络的开发，有兴趣的读者可以以示例项目作为引导更深入和具体地学习网络开发的知识和技巧。

前言

<b>第 1 章 Unity 3D AR 应用开发基础</b> .....	1
1.1 Unity 3D 引擎简介.....	1
1.1.1 Unity 3D 的下载与安装.....	1
1.1.2 Unity 3D 操作界面简介.....	6
1.1.3 Unity 3D 的基础组件与操作.....	7
1.1.4 Unity 3D 的资源商店.....	14
1.2 Unity 3D 编程基础.....	14
1.2.1 C# 编程基础.....	14
1.2.2 C# 面向对象编程基础.....	24
1.2.3 C# 面向对象编程进阶.....	26
1.2.4 Unity 3D 中的 C# 脚本.....	30
1.3 Unity 3D 编程进阶.....	32
1.3.1 Unity 3D 的设计模式.....	32
1.3.2 MonoBehaviour 的生命周期.....	33
1.3.3 控制 GameObject 的位置.....	37
1.3.4 控制 GameObject 的生成和销毁.....	40
1.3.5 处理 Unity 3D 中的物体碰撞.....	43
1.3.6 UI 组件的使用.....	45
1.4 AR 中常用的 Unity 3D 插件.....	49
1.4.1 视频播放插件: Easy Movie Texture.....	50
1.4.2 动画控制插件: iTween.....	53
1.4.3 手势控制插件: Easy Touch.....	57
<b>第 2 章 使用 Vuforia 开发 AR 应用</b> .....	60
2.1 Vuforia SDK 简介.....	60
2.1.1 Vuforia SDK 的下载与安装.....	60



2.1.2	创建 App License Key	62
2.1.3	在 SDK 中输入 App License Key	63
2.2	使用 Vuforia SDK 进行物体识别	64
2.2.1	图片识别	64
2.2.2	长方体识别	70
2.2.3	圆柱体识别	73
2.2.4	物体识别	76
2.3	使用 Vuforia SDK 制作 AR 视频	80
2.3.1	上传识别图	80
2.3.2	创建识别视频播放 GameObject	80
2.3.3	创建识别图目标	83
2.3.4	编译运行程序	85
2.4	制作 AR 对战游戏	87
2.4.1	制作识别图	87
2.4.2	创建子弹	87
2.4.3	创建玩家角色	90
2.4.4	创建敌人	102
2.4.5	将玩家和角色设定为 Image Target	104
<b>第 3 章 AR 应用中的拓展功能实现</b>		<b>110</b>
3.1	在 Unity 3D 中实现网络通信	110
3.1.1	计算机网络简介	110
3.1.2	搭建一个 HTTP 服务器	111
3.1.3	使用 WWW 从 HTTP 服务器获取图片	112
3.2	在 Unity 3D 中获取天气信息	115
3.2.1	通过网络 API 获取天气数据	115
3.2.2	使用 GZipStream 解压缩字符数组	116
3.2.3	在 Unity 中反序列化 JSON 数据	117
3.3	在 Unity 3D 中获取 GPS 信息	119
3.3.1	LocationService 类	119
3.3.2	构建场景和 UI 处理逻辑	119
3.3.3	获取 GPS 数据	120
3.3.4	通过地理位置获取城市	123
3.4	在 Unity 中实现二维码的生成与识别	126
3.4.1	QR CodeBarcode Scanner and Generator 简介	126

3.4.2	搭建工程场景	127
3.4.2	扫描二维码	128
3.4.3	生成二维码	130
3.5	在 Unity 3D 中实现动态资源加载	132
3.5.1	AssetBundle 简介	132
3.5.2	如何创建 AssetBundle	132
3.5.3	如何加载 AssetBundle	134
3.5.4	AssetBundle 之间的依赖关系	135
3.6	在 Unity 3D 中实现热更新	141
3.6.1	热更新方案比较	141
3.6.2	XLua 简介	142
3.6.3	如何使用 XLua 更新	142
<b>第 4 章</b>	<b>使用 OpenCV 开发图像识别应用</b>	<b>145</b>
4.1	OpenCV 图像识别简介	145
4.1.1	OpenCV 图像识别技术应用领域	145
4.1.2	OpenCV 技术模块简介	145
4.1.3	OpenCV For Unity 插件介绍	147
4.2	配置基础开发环境	148
4.2.1	开发环境要求	148
4.2.2	导入 OpenCV For Unity 插件包	148
4.2.3	配置 OpenCV For Unity 插件	149
4.2.4	运行 OpenCV For Unity 示例工程	149
4.3	面部识别	152
4.3.1	FaceTrackerSample 扩展插件简介	152
4.3.2	场景搭建	152
4.3.3	编写面部识别脚本	155
<b>第 5 章</b>	<b>使用 ARToolkit 进行 AR 开发</b>	<b>160</b>
5.1	ARToolKit 简介	160
5.1.1	ARToolKit 是什么	160
5.1.2	ARToolKit 特性简介	161
5.1.3	ARToolKit 插件包导入	161
5.1.4	ARToolKit 中的目录简介	163
5.2	搭建一个简单的 AR 场景	163



5.2.1	创建并设置 AR Controller	163
5.2.2	创建并设置 ARMarker	165
5.2.3	创建并设置 AR Origin 和 AR Tracked Object	165
5.2.4	创建并设置 ARCamera	166
5.2.5	运行场景	168
5.3	ARToolKit 中的识别图简介	168
5.3.1	传统模板正方形识别图	168
5.3.2	2D-Barcode 识别图	173
5.3.3	多重识别图	175
5.3.4	特征点识别图	177
5.4	ARToolKit 的进阶内容	178
5.4.1	AR Controller 的运行机制	178
5.4.2	ARToolKit 中性能问题的调查	178
5.4.3	ARToolKit 的使用限制	179
5.5	跨平台开发的注意事项	180
5.5.1	插件已知问题	180
5.5.2	Android	180
5.5.3	iOS	182
<b>第 6 章 Kinect 应用开发</b>		<b>183</b>
6.1	Kinect 简介	183
6.1.1	Kinect 是什么	183
6.1.2	Kinect 功能特性简介	183
6.2	搭建 Kinect 的 Unity 3D 开发环境	184
6.2.1	硬件需求	184
6.2.2	安装 DirectX	185
6.2.3	安装 Kinect SDK	186
6.2.4	安装 Kinect Unity 插件	188
6.3	使用 Kinect 制作体感游戏	190
6.3.1	创建 Kinect Manager	190
6.3.2	导入人物 3D 模型并创建 Avatar	190
6.3.3	创建人物	192
6.3.4	创建敌人	194
6.3.5	为人物添加攻击处理	197
6.3.6	添加 UI 显示	199

<b>第7章 HoloLens</b> .....	202
7.1 HoloLens 简介.....	202
7.1.1 Hologram 简介.....	204
7.1.2 HoloLens 硬件细节.....	205
7.1.3 HoloLens shell.....	207
7.1.4 使用 MRC.....	209
7.1.5 HoloLens 配件使用.....	210
7.2 HoloLens 使用与开发环境配置.....	210
7.2.1 使用 Windows Device Portal.....	210
7.2.2 安装 HoloLens 开发工具.....	213
7.2.3 HoloLens 模拟器的使用.....	213
7.3 使用 Unity 开发 HoloLens 全息应用.....	215
7.3.1 配置适用于 HoloLens 开发的 Unity 工程.....	215
7.3.2 摄像机 (Camera) 设置.....	219
7.3.3 凝视 (Gaze) 功能实现.....	220
7.3.4 手势 (Gesture) 功能实现.....	222
7.3.5 语音输入 (Voice input) 功能实现.....	225
7.3.6 世界锚 (World Anchor) 与场景保持 (Persistence) 功能实现.....	229
7.3.7 空间音效 (Spatial Sound) 功能实现.....	234
7.3.8 空间映射 (Spatial Mapping) 功能实现.....	235

# Unity 3D AR 应用开发基础

## 1.1 Unity 3D 引擎简介

### 1.1.1 Unity 3D 的下载与安装

Unity3D 是一个设计精良、功能强大、开发者群体十分庞大的游戏引擎。目前官方提供下载安装助手进行下载安装。下载地址为 <https://store.unity.com/cn/download>。



下载安装程序

版本 5.5.1, 654KB

Unity版本的系统需求 5.5.1, 已发布 24 January 2017

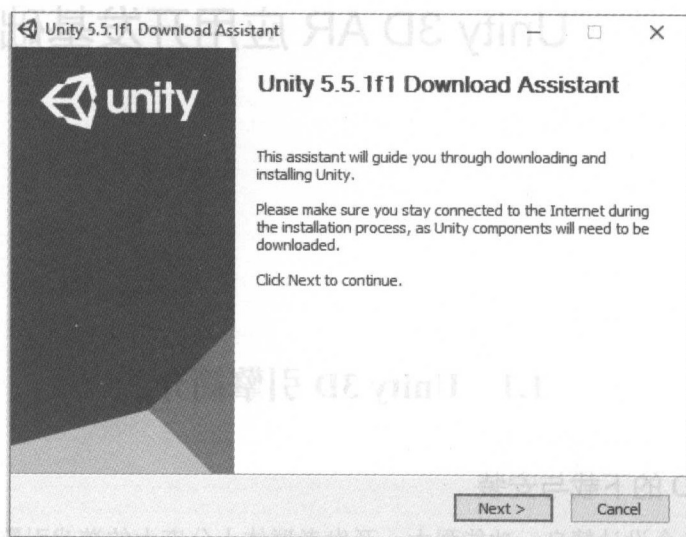
OS: Windows 7 SP1+, 8, 10; Mac OS X 10.8+

GPU: 支持DX9 (shader model 3.0) 或DX11 (feature level 9.3) 的显卡。

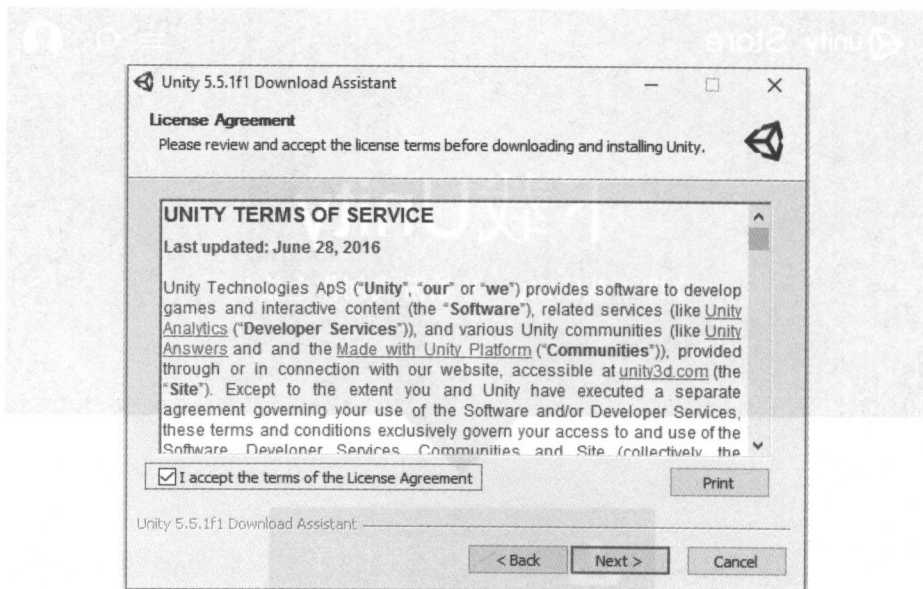
注意官方给出的软硬件平台要求，不满足软硬件条件将无法正常运行 Unity。本书采用 Windows 开发，图形 API 为 DirectX 11。

安装步骤如下：

1) 下载完成后打开 UnityDownloadAssistant-5.5.1f1.exe (这里的 5.5.1 分别代表大、中、小版本号，f1 代表该版本的第几次发布)，点击 Next。

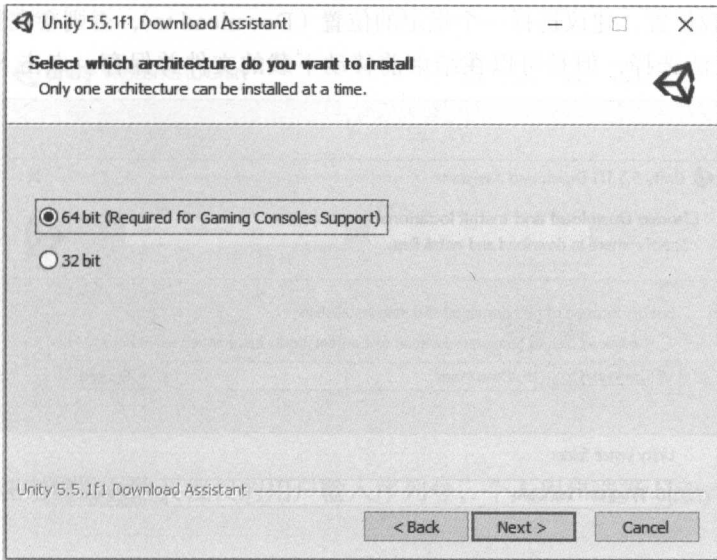


2) 选中 “I accept the terms of the License Agreement” (我同意授权协议条款)，点击 Next。



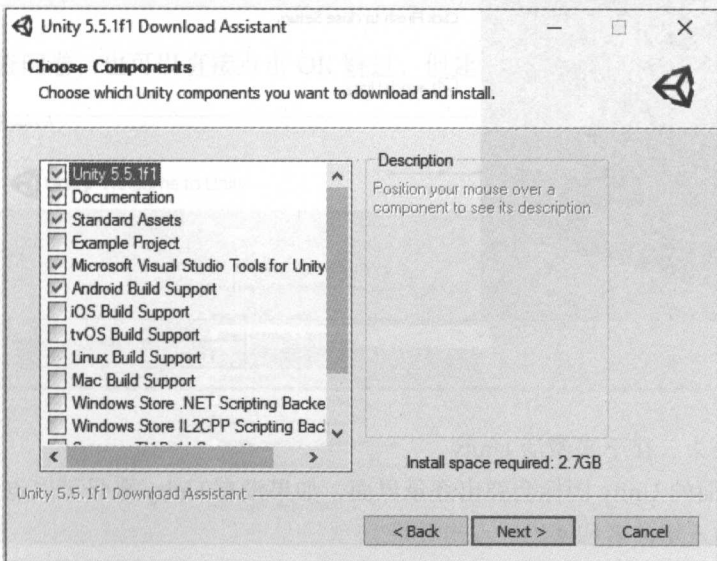
3) 建议选择 64 位的环境 (可以使用更大的内存并充分利用 64 位处理器的性能，但如果你的操作系统是 32 位的，则只能选择 32 位)，点击 Next。



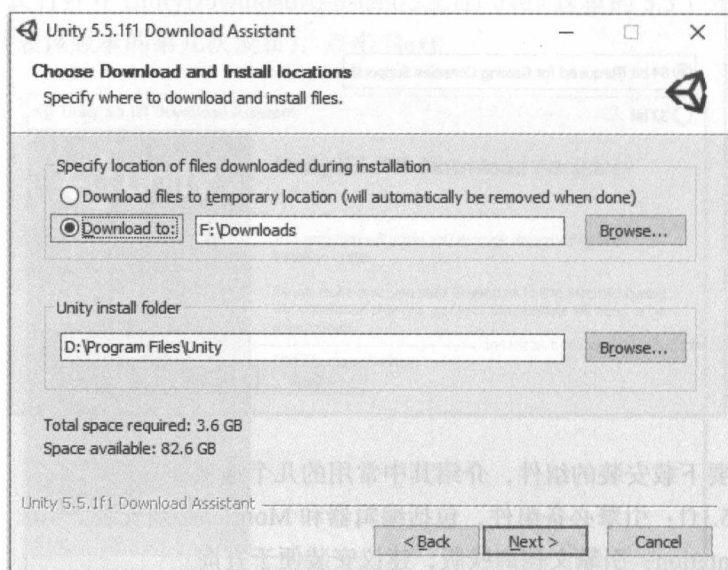


4) 选择需要下载安装的组件，介绍其中常用的几个选项：

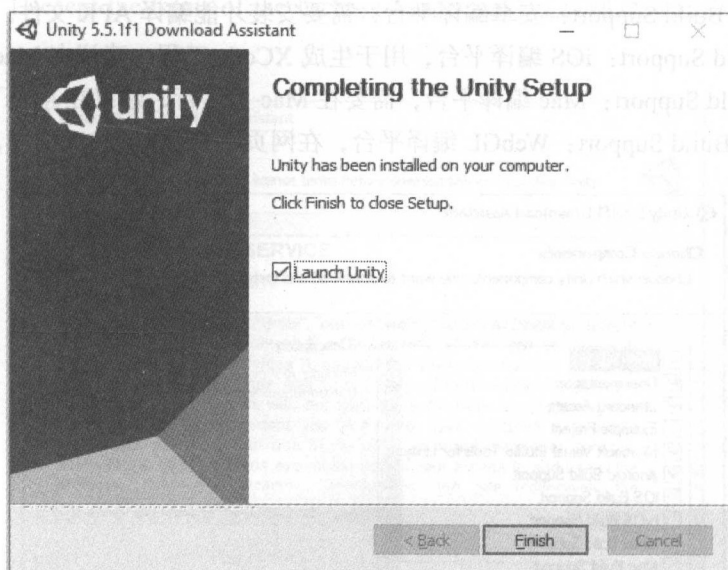
- Unity 5.5.1f1：引擎必备组件，包括编辑器和 Mono，必须安装。
- Documentation：引擎文档离线版，建议安装便于查询。
- Standard Assets：引擎自带标准资源，建议安装方便学习与使用。
- Example Project：工程示例，可以作为参考深入学习 Unity，选择安装。
- Android Build Support：安卓编译平台，需要安装才能编译 APK 文件。
- iOS Build Support：iOS 编译平台，用于生成 XCode 工程，建议在 Mac 下安装。
- Mac Build Support：Mac 编译平台，需要在 Mac 上运行，建议在 Mac 下安装。
- WebGL Build Support：WebGL 编译平台，在网页平台上发布 3D 应用，选择安装。



5) 选择下载位置, 建议选择一个指定的位置 (Download to), 否则会在安装结束时删除文件。Mac 版无法选择, 但是可以在结束前移动下载的文件并保存。点击 Next, 等待下载和安装的过程。

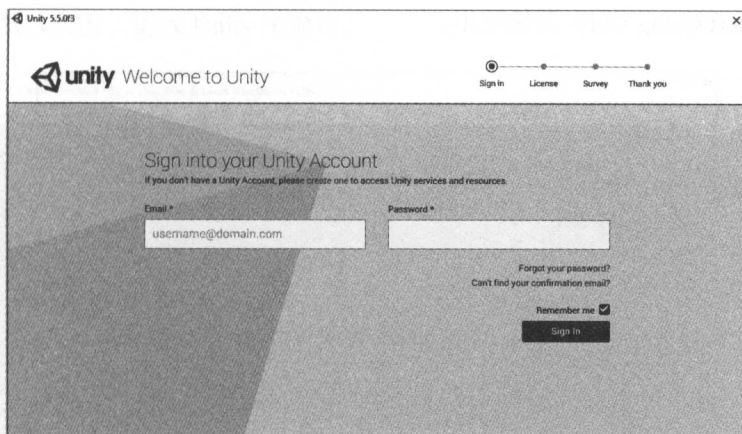


6) 安装结束后, 点击 Finish 完成安装。

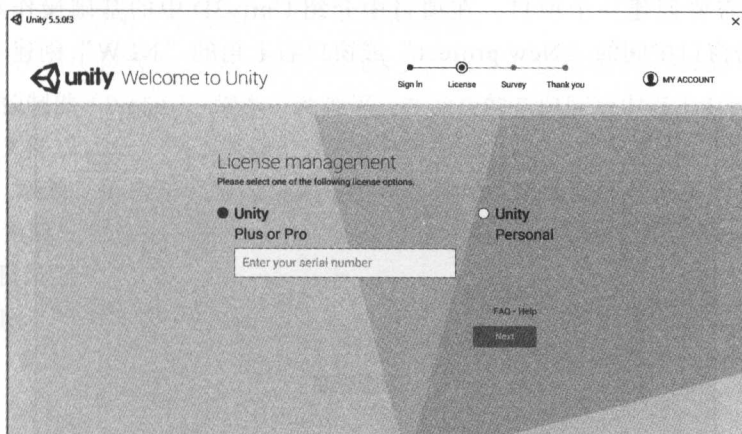


安装到此结束, 接下来激活 Unity。

1) 双击桌面的 Unity 图标会弹出登录界面, 如果没有 Unity 账号可以点击 “create one” 去官网注册。输入用户名和密码后点击登录。



2) 等待验证完成后, 购买授权的用户输入序列号, 个人用户选择 Unity Personal, 点击 Next。



3) 填写调查问卷, 也可以直接点击 OK 跳过, 但建议如实填写。

