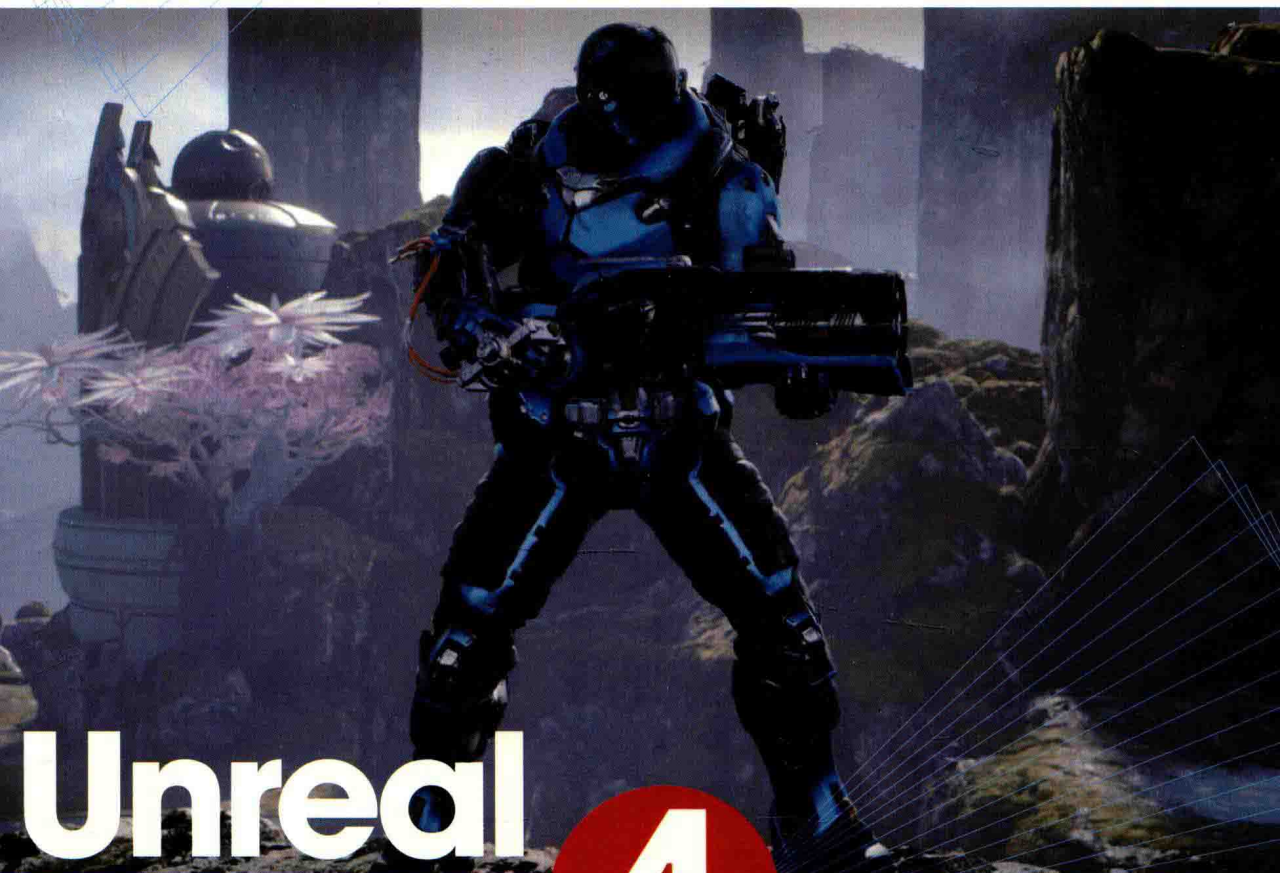


UNREAL  
ENGINE



# Unreal Engine 4

张宝荣◎编著

## 学习总动员

### 蓝图应用

中国铁道出版社有限公司  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE CO., LTD.

Unreal Engine 4

学习总动员

蓝图应用

张宝荣◎编著

## 内 容 简 介

蓝图是Unreal Engine 4 的重大特色,将程序可视化操作,可使复杂枯燥的代码编程变得极具逻辑性思维,使用户不用写一行代码就可以完成所有的工作。本书通过对几十个实战案例教程的操作演示,使复杂的开发工作变得极其有趣。具体内容包括:常规脚本、建造蓝图、蓝图通信、蓝图编辑器、蓝图技术指南、蓝图变量等。

配套资源赠送超过2小时的视频教学,精选了10个案例教程开展教学,手把手教会读者真正理解和使用Unreal Engine 4 的核心精华——蓝图操作。

本书适合Unreal Engine初级用户阅读学习,可作为游戏开发、虚拟现实开发相关行业从业人员的参考书,也可作为大中专院校和社会培训机构相关专业的教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

Unreal Engine 4学习总动员. 蓝图应用/张宝荣  
编著. —北京:中国铁道出版社有限公司, 2019. 7  
ISBN 978-7-113-25778-1

I. ①U… II. ①张… III. ①虚拟现实—程序设计  
IV. ①TP391.98

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第091689号

书 名: Unreal Engine 4 学习总动员——蓝图应用  
作 者: 张宝荣

责任编辑: 于先军

读者热线电话: 010-63560056

责任印制: 赵星辰

封面设计: **MX** DESIGN  
STUDIO

出版发行: 中国铁道出版社有限公司(100054,北京市西城区右安门西街8号)

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

版 次: 2019年7月第1版 2019年7月第1次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 17 字数: 410 千

书 号: ISBN 978-7-113-25778-1

定 价: 99.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010) 51873174

打击盗版举报电话:(010) 51873659



配套资源下载地址：

<http://www.m.crphdm.com/2019/0515/14084.shtml>

## 前言

放眼全球，纵观当今的时代，数字化、信息化、网络化是我们人类发展不可逆转的趋势。随着下一代互联网 IPV6 以及 5G 通信标准的逐步应用，人们的工作、生活、娱乐等领域都将发生革命性的变化。这其中以“虚拟现实”“人工智能”“大数据应用”“数据安全”等领域最为突出。在可以预见的未来，上述 4 个领域将引领世界科技发展潮流。

Epic Games 公司成立于 1991 年，公司总部位于美国北卡罗来纳州卡里镇，在美国、欧洲、日本、中国和韩国等国家和地区设有工作室。Epic Games 的作品包括《Unreal》( 虚幻系列游戏 )、《Gears of War》( 战争机器 )、《Infinity Blade》( 无尽之剑 )、《Paragon》( 虚幻争霸 )、《Fortnite》( 堡垒之夜 )、《SPYJiNX》( 特工金克斯 )、《BattleBreakers》( 战争破坏者 )、《Robo Recall》( 机械重装 )，以及新的《Unreal Tournament》( 虚幻竞技场 )。1998 年随着《Unreal》( 虚幻系列游戏 ) 的推出，公司随即将开发这款游戏的工具也一并推出，供全球的游戏制作玩家免费使用，由此标志着 Unreal Engine 的正式诞生。

2014 年 Epic Games 公司推出了 Unreal Engine 4 ( 虚幻引擎 4，简称 UE4，本书在不作特别说明时，都简称为 UE4 ) 版本，并且将其源代码全部公开。UE4 进行了全新的渲染引擎升级，从而大大提升了渲染质量和速度。

UE4 是一套为使用实时技术的人士开发的完整开发工具。从企业应用和电影体验到高品质的 PC、主机、移动、VR 及 AR 游戏，UE4 都能为用户提供从启动项目到发行产品所需的一切，在同类产品中独树一帜。UE4 提供了强大的工具套件以及简易的工作流程，能够帮助开发者快速迭代概念并立即查看成品效果，且无须触碰一行代码。而完整公开的源代码则能让 UE4 社区的所有成员都能够自由修改和扩展引擎功能。

UE4 官方发布了许多的视频教程和在线帮助文档，以供用户学习和使用。另外，还公布了

大量的游戏制作项目工程，免费供全球用户使用。由于各种原因，国内目前关于 UE4 方面的学习资源极为稀少。鉴于此，十分有必要推出一套全面介绍 UE4 技术内容的丛书，以供国内用户学习和使用。

本系列图书全面介绍了 UE4 的全部内容。丛书共有 6 本，分为快速入门、材质渲染、蓝图应用、动画设计、游戏开发、C++ 编程。内容包含了 UE4 的全部模块内容。本套图书具有鲜明的特色，首先，整套图书以案例教程为核心，每本书有数十个案例教程。手把手教会你快速上手 UE4，使学习 UE4 变得极为容易，完全以实战操作为成书标准。其次，整套图书配有近 18 小时的语音视频教程，完全是精典案例实战操作式教学。最后，本套图书配有巨量的工程数据文件，以供读者非常方便地调用和查看。

由于编写这套图书工作量巨大，加之 UE4 更新较快，书中难免有不足和谬误之处，欢迎广大读者批评斧正。该套图书在开发过程中得到了 Epic Games 公司和许多业内人士的大力支持和帮助，在此特别表示感谢。

作者

2019 年 6 月



配套资源下载地址：

<http://www.m.crphdm.com/2019/0515/14084.shtml>

技术支持QQ群：596664789



配套资源下载地址:

<http://www.m.crphdm.com/2019/0515/14084.shtml>

## 目 录

第1章 蓝图简介 .....	1
1.1 蓝图的工作原理 .....	2
1.2 常用的蓝图类型 .....	2
1.3 蓝图还能够做什么 .....	3
1.4 蓝图编辑器和图表 .....	5
第2章 常规脚本 .....	6
2.1 基础脚本 .....	7
2.1.1 变量 .....	7
2.1.2 执行流程 .....	7
2.1.3 阵列和结构 .....	7
2.2 蓝图中的转换 .....	7
2.3 事件 .....	8
2.3.1 Event Level Reset .....	9
2.3.2 Event Actor Begin Overlap .....	9
2.3.3 Event Actor End Overlap .....	9
2.3.4 Event Hit .....	10
2.3.5 Event Any Damage .....	11
2.3.6 Event Point Damage .....	11
2.3.7 Event Radial Damage .....	12
2.3.8 Event Actor Begin Cursor Over .....	13
2.3.9 Event Actor End Cursor Over .....	13
2.3.10 Event Begin Play .....	13
2.3.11 Event End Play .....	14
2.3.12 Event Destroyed .....	14
2.3.13 Event Tick .....	14
2.3.14 Event Receive Draw HUD .....	15
2.3.15 Custom Event .....	15
2.4 蓝图中的结构体变量 .....	19
2.4.1 创建结构体 .....	19
2.4.2 访问结构体信息 .....	20
2.4.3 拆分结构体 .....	21

<b>第3章 建造蓝图</b> .....	<b>24</b>
3.1 蓝图剖析 .....	25
3.1.1 蓝图类 .....	25
3.1.2 蓝图基础用户指南 .....	28
3.1.3 组件 .....	34
3.1.4 事件图表 .....	39
3.1.5 图表 .....	39
3.1.6 构造脚本 .....	41
3.2 用蓝图工作 .....	41
3.2.1 蓝图编辑器速查表 .....	42
3.2.2 蓝图搜索 .....	45
3.2.3 蓝图调试1 .....	47
3.2.4 蓝图调试2 .....	50
3.2.5 注释 .....	55
3.3 蓝图指导 .....	57
3.3.1 创建蓝图类 .....	58
3.3.2 连接节点 .....	59
3.3.3 重叠图表 .....	65
3.3.4 设置和获取Actor引用 .....	70
3.3.5 创建函数 .....	76
3.3.6 蓝图用户指南: 变量 .....	80
3.3.7 直接蓝图通信 .....	86
3.3.8 蓝图转换范例 .....	89
3.3.9 事件分配器 .....	92
3.3.10 创建宏 .....	96
3.3.11 放置节点 .....	99
3.3.12 使用陈列 .....	103
3.3.13 使用接口 .....	109
3.3.14 使用宏库 .....	115
3.4 蓝图最佳方法 .....	118
3.4.1 关卡蓝图vs蓝图类 .....	118
3.4.2 类变量vs本地变量 .....	119
3.4.3 函数vs宏 .....	119
3.4.4 蓝图通信类型 .....	120
3.4.5 常规提示 .....	120
<b>第4章 蓝图通信</b> .....	<b>122</b>
4.1 蓝图通信用法 .....	123
4.2 蓝图通信项目 .....	125

4.2.1	概述	125
4.2.2	所需资源的设置	126
4.2.3	对所需角色的设置	131
4.2.4	生成可射击的岩石	135
4.2.5	从关卡传递信息到角色	139
4.2.6	销毁岩石	142
4.2.7	使用HUD通信	145
4.2.8	发挥想象	147
4.3	管理蓝图通信	148
4.3.1	概述	148
4.3.2	引用目标蓝图的简单方法	148
4.3.3	引用目标蓝图的其他方法	151
4.3.4	问题解决	153
4.3.5	蓝图接口迁移	153
4.4	事件调度器	154
4.4.1	绑定及解除绑定事件	156
4.4.2	调用事件调度器	158
4.4.3	创建调度事件	160
4.5	蓝图接口	161
4.5.1	概述	161
4.5.2	创建蓝图接口	162
4.5.3	编辑蓝图接口	162
4.5.4	实现蓝图接口	164
<b>第5章</b>	<b>蓝图编辑器</b>	<b>168</b>
5.1	蓝图编辑器模式	169
5.2	蓝图类UI	170
5.3	仅包含数据的蓝图UI	171
5.4	蓝图接口用户界面	171
5.4.1	概述	171
5.4.2	蓝图接口编辑器用户界面	171
5.5	关卡蓝图UI	172
5.5.1	概述	172
5.5.2	接口	173
5.6	宏库UI	173
5.7	编译器结果	174
5.7.1	概述	174
5.7.2	界面	174
5.7.3	打开编译器结果面板	175



## 4 Unreal Engine 4 学习总动员——蓝图应用

5.7.4 错误和警告浏览.....	175
5.8 调试面板.....	176
5.8.1 概述.....	176
5.8.2 界面.....	176
5.9 详细信息面板.....	177
5.9.1 概述.....	177
5.9.2 界面.....	177
5.10 搜索结果面板.....	178
5.10.1 概述.....	178
5.10.2 界面.....	179
5.11 菜单.....	179
5.11.1 概述.....	179
5.11.2 文件.....	180
5.11.3 编辑.....	180
5.11.4 资源.....	180
5.11.5 视图.....	180
5.11.6 调试.....	181
5.11.7 窗口.....	181
5.12 我的蓝图.....	181
5.12.1 创建按钮.....	182
5.12.2 我的蓝图部分.....	182
5.12.3 在我的蓝图中进行搜索.....	183
5.13 Palette (面板).....	183
5.13.1 提炼面板结果.....	184
5.13.2 放置节点.....	184
5.14 蓝图编辑器视口.....	185
5.14.1 概述.....	185
5.14.2 视图菜单.....	185
<b>第6章 蓝图技术指南.....</b>	<b>186</b>
6.1 暴露游戏元素给蓝图.....	187
6.1.1 概述.....	187
6.1.2 创建蓝图可以继承的类.....	187
6.1.3 可读和可写属性.....	188
6.1.4 可执行和可重载的函数.....	188
6.2 蓝图编程指南.....	189
6.2.1 速度.....	189
6.2.2 复杂度.....	190
6.2.3 范例.....	190

6.2.4 创建蓝图API: 提示和技巧 .....	190
6.3 原生化蓝图 .....	192
6.3.1 启用蓝图原生化 .....	192
6.3.2 从转换中排除蓝图 .....	193
6.4 高级蓝图原生化 .....	193
6.4.1 使用虚幻自动化工具进行构建 .....	193
6.4.2 C++协作 .....	193
6.4.3 技术细节 .....	194
<b>第7章 在线会话节点 .....</b>	<b>195</b>
7.1 在线会话节点 .....	196
7.2 创建会话 .....	196
7.3 寻找会话 .....	196
7.4 加入会话 .....	196
7.5 销毁会话 .....	196
7.6 错误处理节点 .....	197
7.7 Event Network Error .....	197
7.8 Event Travel Error .....	197
<b>第8章 Bitmask蓝图变量 .....</b>	<b>198</b>
8.1 创建位掩码变量 .....	199
8.2 在运行时构建位掩码 .....	199
8.3 位掩码用法 .....	200
<b>第9章 蓝图应用实战 .....</b>	<b>202</b>
9.1 蓝图数组 .....	203
9.1.1 概述 .....	203
9.1.2 创建数组 .....	203
9.1.3 编辑数组 .....	204
9.1.4 数组默认值 .....	204
9.1.5 通过节点网络设置数组值 .....	205
9.1.6 数组索引 .....	205
9.1.7 数组节点 .....	205
9.2 流程控制 .....	208
9.2.1 概述 .....	208
9.2.2 开关节点 .....	208
9.2.3 编辑开关节点 .....	208
9.2.4 标准流程控制节点 .....	209
9.3 函数 .....	218
9.3.1 访问修饰符 .....	218

## 6 Unreal Engine 4 学习总动员——蓝图应用

9.3.2	纯函数和非纯函数.....	219
9.3.3	创建函数.....	219
9.3.4	编辑函数.....	220
9.3.5	调用函数.....	222
9.3.6	函数疑难解答.....	223
9.3.7	函数调用.....	224
9.4	宏.....	224
9.4.1	创建蓝图宏.....	224
9.4.2	构建蓝图宏.....	226
9.5	数学表达式节点.....	228
9.5.1	概述.....	228
9.5.2	变量.....	230
9.5.3	运算顺序.....	230
9.5.4	可用的蓝图函数.....	230
9.5.5	基本结构体类型.....	231
9.5.6	支持的操作符.....	231
9.5.7	不支持的操作符.....	231
9.6	节点.....	232
9.6.1	概述.....	232
9.6.2	应用节点.....	232
9.6.3	放置节点.....	232
9.6.4	选择节点.....	233
9.6.5	移动节点.....	234
9.6.6	引脚.....	234
9.6.7	连线.....	236
9.6.8	合并的图表.....	239
9.7	随机流.....	243
9.7.1	RandomStream (随机流) 变量.....	243
9.7.2	随机流函数.....	244
9.7.3	初始种子.....	245
9.8	时间轴.....	246
9.8.1	创建时间轴.....	247
9.8.2	编辑时间轴.....	248
9.8.3	闪光灯.....	250
9.8.4	开门.....	252
9.8.5	关键帧和曲线.....	253
9.8.6	时间轴节点.....	255
附录	蓝图术语表.....	261



# 第 1 章

## 蓝图简介

## 2 Unreal Engine 4 学习总动员——蓝图应用

UE4 中的蓝图——可视化脚本系统是一个完整的游戏脚本系统，其理念是，在虚幻编辑器中，使用基于节点的界面创建游戏可玩性元素。和其他一些常见的脚本语言一样，蓝图的用法也是通过定义在引擎中的面向对象的类或者对象。在使用 UE4 的过程中，常常会遇到在蓝图中定义的对象，并且这类对象常常也会被直接称为“蓝图（Blueprint）”。

该系统非常灵活且非常强大，因为它为设计人员提供了一般仅供程序员使用的所有概念及工具。另外，在 UE4 的 C++ 实现上也为程序员提供了用于蓝图功能的语法标记，通过这些标记，程序员能够很方便地创建一个基础系统，并交给策划进一步在蓝图中对这样的系统进行扩展。

### 1.1 蓝图的工作原理

从蓝图的基本形式上讲，蓝图是针对你游戏添加的可视化脚本。通过使用连线把节点、事件、函数及变量连接到一起，它可以创建复杂的游戏性元素。

蓝图通过各种用途的节点构成图表来进行工作，这些节点包括针对蓝图每个实例的对象构建、独立的函数、一般的游戏性事件，从而实现各种行为及其他功能。

### 1.2 常用的蓝图类型

你将应用的最常见的蓝图类型是 Level Blueprints( 关卡蓝图 ) 和 Class Blueprints( 类蓝图 )。这仅是其中的两种蓝图类型，还有蓝图宏和蓝图接口。

如图 1-1 所示为通过命令打开关卡蓝图。

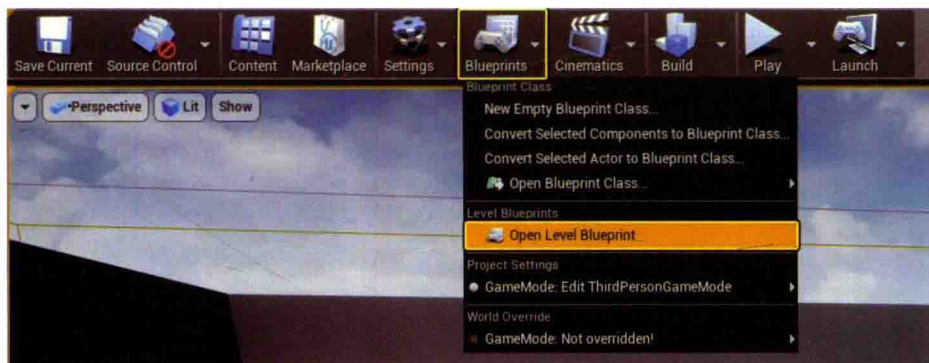


图 1-1

关卡蓝图的作用和 UE3 中的 Kismet 的作用一样，并且具有同样的功能。每个关卡具有其自己的关卡蓝图，它可以引用及操作关卡中的 Actor，使用 Matinee Actor 控制过场动画，并管理类类似于关卡动态载入、检查点及其他关卡相关的系统。关卡蓝图还可以和放置在关卡中的类蓝图（请参照下面的部分获得相关示例）进行交互，比如读取或设置任何变量、触发它们可能包含的自定义事件。

蓝图类，如图 1-2 所示。

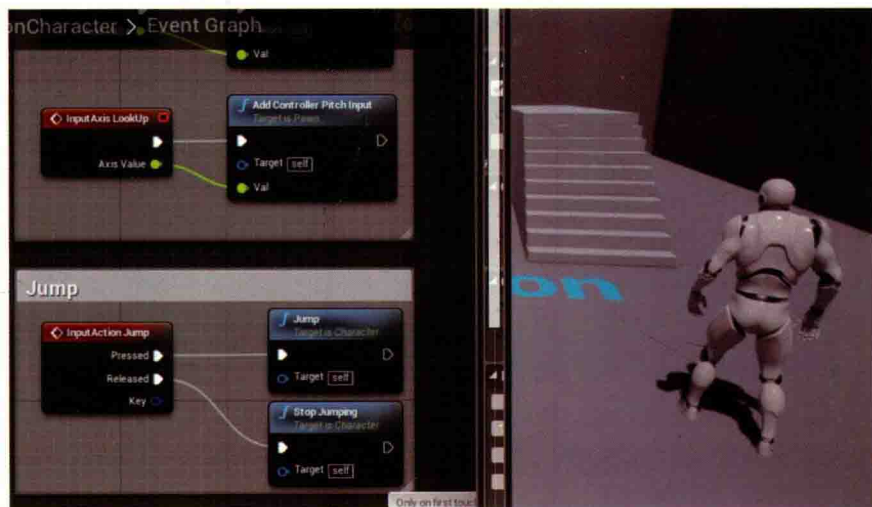


图 1-2

蓝图类非常适合于制作交互式的资源，比如门、开关、可收集的道具及可破坏的景观。在上面的图片中，按钮和每个门都是独立的蓝图，包含了对玩家重叠事件做出反应的必要脚本，使得它们可以产生动画、播放音效、改变材质（比如，当按下按钮时变亮）。

在该示例中，按下按钮激活了门蓝图中的一个事件，使得门打开，但是门既可以通过其他类型的蓝图激活，也可以通过关卡蓝图序列激活。由于蓝图的自包含特性，所以您可以通过这种方式构建蓝图，把它们放置到关卡中，它们就可以正常运作了，仅需要少量设置。这也意味着编辑整个项目时使用的一个蓝图将更新蓝图的每个实例。

## 1.3 蓝图还能够做什么

你已经阅读了关于关卡蓝图和类蓝图的信息，下面列出了几个可以通过蓝图系统完成的实例。使用构建脚本创建自定义的预制，如图 1-3 所示。

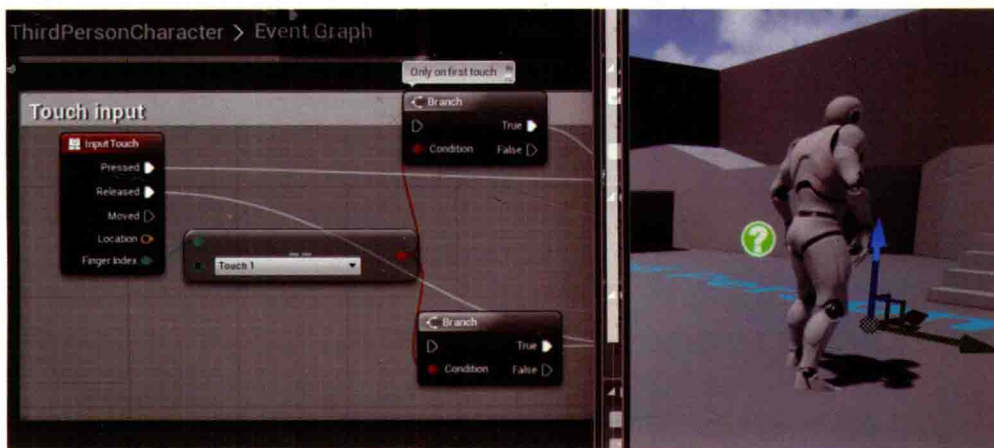


图 1-3

## 4 Unreal Engine 4 学习总动员——蓝图应用

Construction Script（构建脚本）是类蓝图中的一种图表类型，当在编辑器中放置或更新 Actor 时会执行它，但是在游戏过程中不会执行它。这对于轻松地创建自定义的道具是非常有用的，使得环境美工人员工作效率更高，比如，一个光源设备，它可以自动地更新材质来匹配点光源组件的颜色和亮度；或者一个蓝图，可以在一个区域上随机地散布植被网格物体。

在 Content Examples（内容示例）地图中，包含多个示例的很长的房间（如上面的图片所示）实际上是由多个组件构成的一个蓝图。蓝图的构建脚本根据蓝图的详细信息面板中暴露的参数创建及排列各种静态网格物体及光源。对于我们创建的每个 Content Example（内容示例）地图，我们都可以把那个示例房间蓝图放置在其中，设置要生成的房间的长、高及数量（及其他几个选项），并且片刻就可以完成整套房间。

像这样的蓝图，初次创建时会比较耗时，但是如果你明白你要经常使用它，那么构建关卡时所节约的时间、修改时的方便程度，使得这样设计变得非常值得。

创建一个可运行的游戏角色，如图 1-4 所示。

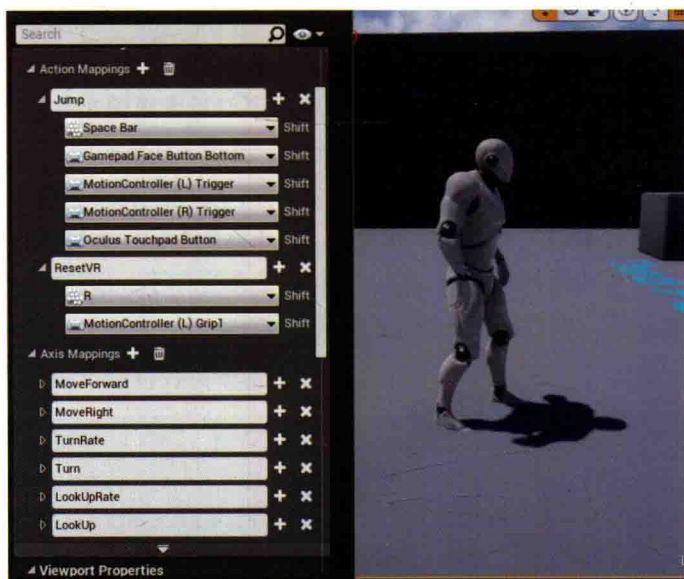


图 1-4

Pawn 也是一种类型的类蓝图，你可以把你的可运行角色需要的每个元素放到蓝图图表中。你可以操作相机行为，设置鼠标、控制器及触屏的输入事件，以及创建动画蓝图资源来处理骨架网格物体动画。

当你创建一个新的角色蓝图时，它自带一个角色组件，具备了到处移动、跳跃、游泳、下降等所需的大部分行为，你所需要做的就是根据你想控制角色的方式来添加一些输入事件。

创建 HUD，如图 1-5 所示。

蓝图脚本也可以用于创建游戏的 HUD，这和类蓝图类似，因为它可以包含事件序列和变量，但是它会被分配给你的项目的 GameMode（游戏模式）资源，而不是直接添加到关卡中。

你可以设置一个 HUD 来从其他蓝图中读取变量，并使用这些变量来显示一个生命值条、更新分数、显示目标标记等。你还可以使用 HUD 给类似于可以单击的按钮或手游中可以对触摸输入做出反应的按钮添加命中区域。

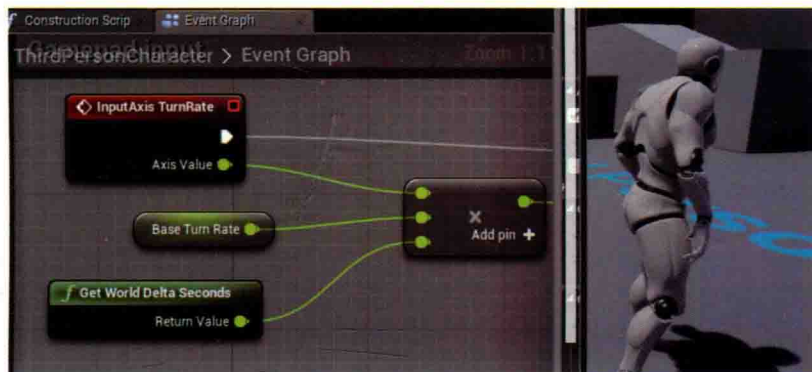


图 1-5

上面图片中的所有示例都存在于 UE4 的示例内容中，所以如果你想仔细查看相关内容，你可以在 Content Examples、Shooter Game 和 Swing Ninja 中找到它。

## 1.4 蓝图编辑器和图表

无论你正在构建一个关卡蓝图还是一个类蓝图，你将会用到蓝图编辑器参考中的蓝图元素，如图 1-6 所示。

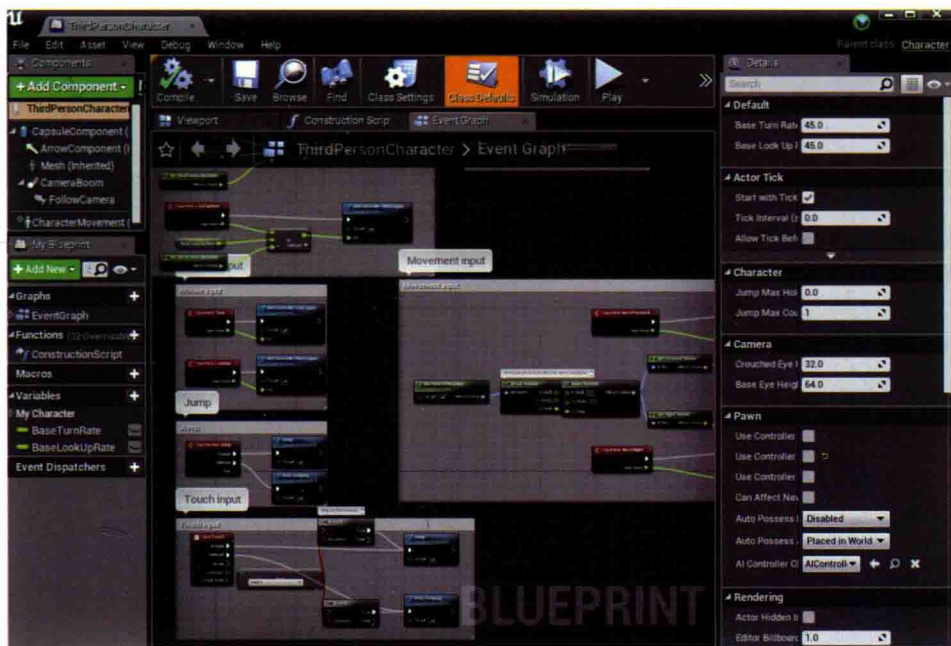
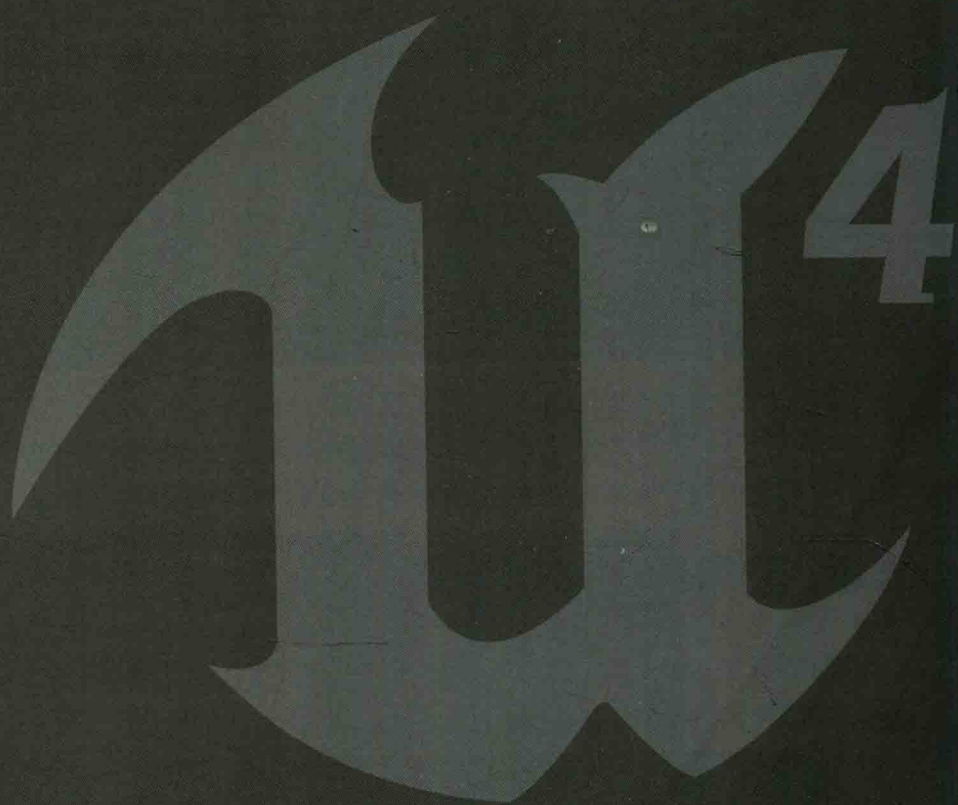


图 1-6

根据你所应用的蓝图类型的不同，有各种不同类型的蓝图编辑器。大部分蓝图编辑器的核心功能都是图表模式，通过使用其核心的图表选卡可以布局你的蓝图网络。





## 第 2 章

### 常规脚本