



Cocos2d-x

学习笔记



完全掌握 C++ API 与游戏项目开发

Cocos2d-x Learning Notes: the Definitive Guide to C++ API and Game Projects Development

赵志荣 关东升 著

Zhao Zhirong Guan Dongsheng

清华大学出版社



未来书库



Cocos2d-x

学习笔记



完全掌握 C++ API 与游戏项目开发

Cocos2d-x Learning Notes: the Definitive Guide to C++ API and Game Projects Development

赵志荣 关东升 著

Zhao Zhirong Guan Dongsheng

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系统论述了 Cocos2d-x 游戏编程和开发技术,内容涵盖 Cocos2d-x 中核心类、数据结构、瓦片地图、物理引擎、Audio 引擎、内存管理等知识。全书分为 17 章,各章内容为:本书约定、Cocos2d-x 环境搭建、Cocos2d-x 引擎、游戏中的文字、Cocos2d-x 中的数据结构、菜单、精灵、场景与层、动作和动画、用户事件、Audio 引擎、粒子系统、瓦片地图、物理引擎、内存管理、Cocos2d-x 多分辨率屏幕适配和 Cocos2d-x 敏捷开发项目实战——迷失航线手机游戏。

本书适合作为普通高校计算机、动漫设计、数字媒体等相关专业的游戏开发课程的教材,也适合作为手机游戏开发培训机构的培训教材及广大手机游戏开发者的自学参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Cocos2d-x 学习笔记:完全掌握 C++ API 与游戏项目开发/赵志荣,关东升著. —北京:清华大学出版社,2016
(未来书库)

ISBN 978-7-302-42741-4

I. ①C… II. ①赵… ②关… III. ①移动电话机—游戏程序—C 语言—程序设计 ②便携式计算机—游戏程序—C 语言—程序设计 IV. ①TN929.53 ②TP312 ③TP368.32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 020043 号

责任编辑:盛东亮

封面设计:范华明

责任校对:时翠兰

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:186mm×240mm 印 张:23.25 插 页:1 字 数:521 千字

版 次:2016 年 6 月第 1 版

印 次:2016 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:49.00 元

产品编号:062121-01

未来书库 编审委员会

(按姓氏拼音顺序)

主 编 李志远

编 审 委 员 陈 纾 关东升 李 茂

李 宁 刘克男 沈大海

王 铮 王瑞锦 杨 雍

丛书责任编辑 盛东亮

丛书序

FOREWORD

在策划“未来书库”这套丛书时,我有一个愿望,就是希望在泛 IT 行业知识快速更新的时代,可以为读者提供一套规范、专业、系统的学习资料。我们应该都有这样的体验,在互联网时代,各类学习资料可以用海量来形容,而且更新变化十分快,随之而来的体验是遴选困难、无所适从。为此,我们邀请并组织了业内各个领域的专业人士共同策划出版这套图书。

“未来书库”定位于泛 IT 行业的新技术。力求为广大读者,包括广大高校师生提供一套适应时代需求、符合技术发展潮流的专业书籍。这套书将涵盖计算机技术、互联网技术、移动开发技术、游戏开发技术……从零基础到进阶提升,都有所涉及,适合读者系统学习,并适合作为高校相关课程的教材。

在此要感谢“未来书库”的各位作者,是各位作者的鼎力支持,促成了这套图书的出版。各位作者将自己多年的工作经验和专业知识进行了系统整理,并无私分享。这些作者,很多也都是多年的朋友和同事,在繁忙的工作之余,对于丛书的编写和审校付出了大量的心血,确保了丛书中每一本图书的优良品质。

当然,也要感谢清华大学出版社的各位朋友,正是你们和作者的共同努力,才使得“未来书库”得以持续完成,并以一流的装帧和出版水平呈现给读者。

泛 IT 行业的技术和知识更新很快,除了我们持续进行内容的增加和版本更新以外,我们也非常希望国内外专家、从业者和广大的读者为这套图书建言献策,开发出更多优秀图书产品。同时,也欢迎更多的朋友和同行加入我们的丛书作者行列,共同为广大读者分享开发经验、分享新技术,传道授业。



触控未来 CEO

序

FOREWORD

经过短短数年的发展,在刚刚过去的 2015 年,中国移动游戏市场实际销售收入已经达到了 514.6 亿,这个看似疯狂的数字又一次验证了移动游戏市场的飞速增长。虽说这个市场已经变得愈发复杂多样,但不断涌现的现象级产品依然屡次刷新着整个行业的认知。

从 2010 年发布第一个版本开始,Cocos2d-x 很幸运地成为了手游行业飞速发展的见证者,也是一直坚守在行业底层技术领域的支持者。

在过去数年间,基于 Cocos 引擎诞生了大量的标杆产品,直到现在——App Annie 畅销排行前 10 的产品中,Cocos 一直占据着 50% 的份额。市场和开发者的认可,是对 Cocos 引擎团队多年来的坚持和专注最好的回馈。

一直以来,Cocos 引擎团队始终秉承开源的精神,致力于为开发者提供更优质的开发体验,带来更高的开发效率。在不断推出的新功能、新工具中,也为众多 Cocos 开发者带来了回报,帮助整个行业产出了更大的价值。

关东升与赵志荣老师合作的这套“Cocos2d-x 学习笔记”系列图书,非常详细地介绍了 Cocos2d-x 所支持的三个语言 C++、Lua 和 JavaScript 的 API 使用,覆盖了核心类、数据结构、物理引擎、内存管理等各个方面,从编程语言准备、环境搭建开始,到精灵、对象、场景、层等细节以及动作、特效、动画等动态特性的完善和处理,都有很详尽的解释,并通过实战项目进行验证,具有非常高的实用性和参考价值,非常值得阅读。

希望本系列图书可以很好地完成它们的使命,使得教育和游戏产业的结合更加紧密,帮助越来越多的想要加入 Cocos 开发者阵营的新人步入游戏开发者的行列,也为已经深耕在这个行业的众多开发者提供更有价值的参考。



Cocos 引擎创始人

前言

PREFACE

手机游戏产业的发展越来越火热,很多公司推出了自己的游戏引擎,北京触控科技有限公司的 Cocos2d-x 游戏引擎就是其中的佼佼者,它的优势在于实现了“一个平台开发、多个平台发布”。截至 2016 年初,Cocos2d-x 游戏引擎在全球 199 个国家和地区有超过 40 万开发者使用,已经成为全球使用率最高的手机游戏引擎之一。

为了推动 Cocos2d-x 游戏引擎在我国高校与相关行业的应用与普及,提高相关专业人才培养及游戏产业发展的水平,进一步提高普通高校计算机、动漫设计、数字媒体等专业游戏类课程的教学质量,满足各大高校不断增长的人才培养需求、教学改革与课程改革要求,北京触控科技有限公司与清华大学出版社立项开展了《未来书库》的建设工作。我有幸受触控教育部门之邀,专门为广大高校师生、培训机构及有志于从事 Cocos2d-x 游戏开发的读者撰写此书。

Cocos2d-x 游戏引擎提供了三种语言(C++/JavaScript/Lua)的 API,开发者可以根据自己的技术背景选择不同语言。本书专门论述 C++ 语言 API,并以游戏项目开发的实例,抛砖引玉,教会读者动手实践。

关于源代码

为了更好地为广大读者提供服务,我们专门为本书建立了一个网站 <http://www.51work6.com/book/cocos1.php>,大家可以查看相关出版进度,并对书中内容发表评论,提出宝贵意见。

勘误与支持

我们在网站 <http://www.51work6.com/book/cocos1.php> 中建立了一个勘误专区,及时地把书中的问题、失误和纠正反馈给广大读者。如果您在阅读本书过程中,发现了任何问题,可以在网上留言,可以发送电子邮件到 eorient@sina.com,也可以在新浪微博中与我们联系: @tony_关东升。我们会在第一时间回复您。

本书主要由赵志荣、关东升执笔撰写。此外,智捷课堂的赵浩丞、赵大羽、关锦华也参与了部分内容的编写工作。在此感谢触控教育部门的李志远和清华大学出版社的盛东亮给我们提供了宝贵的意见。感谢我的家人容忍我的忙碌,以及对我的关心和照顾,使我能抽出很多时间,投入全部精力专心地编写此书。

由于时间仓促,书中难免存在不妥之处,请读者批评,并提出宝贵意见。

作者

2016 年 4 月于北京

学习说明

STUDY SHOWS

为了便于学习 Cocos2d-x 开发,智捷课堂(zhijieketang.com)录制了如下视频,可以付费学习。

序号	名 称	时长/分钟
1	Cocos2d-x 手机游戏开发必备 C++ 语言基础	243
2	Cocos2d-x 开发基础: Cocos 简介与环境搭建	55
3	Cocos2d-x 开发基础: 第一个 Cocos 程序	123
4	Cocos2d-x 开发实战: Cocos 中的字符串、标签和菜单	156
5	Cocos2d-x 开发实战: Cocos 中精灵	66
6	Cocos2d-x 开发实战: 场景与层	98
7	Cocos2d-x 开发基础: 动作、特效和动画	203
8	Cocos2d-x 用户事件	212
9	Cocos2d-x 开发实战: 游戏音乐与音效	100
10	Cocos2d-x 开发实战: Cocos 中粒子系统	84
11	Cocos2d-x 开发实战: Cocos 中的瓦片地图	157
12	Cocos2d-x 开发实战: Cocos 中物理引擎	241
13	Cocos2d-x 开发实战: Cocos2d-x 中使用的数据结构类	223

注意: 如果读者获取到了智捷课堂的“代金卡”,可使用代金卡号码购买部分课程,观看学习。使用步骤如下:

- (1) 注册并登录智捷课堂在线平台(www.zhijieketang.com)。
- (2) 打开课程链接 <http://www.zhijieketang.com/course/143/lesson/list>。
- (3) 选择页面中的“购买课程”→“去支付”→“输入优惠码”→“使用”,注意这里的优惠码就是代金卡号。

目录

CONTENTS

丛书序	3
序	5
前言	7
学习说明	9
第 1 章 本书约定	1
1.1 使用实例代码	1
1.2 图示的约定	2
1.2.1 图中的箭头	3
1.2.2 图中的手势	3
1.2.3 图中的圈框	3
1.3 书中的 UML 图	4
1.3.1 类图	4
1.3.2 时序图	5
第 2 章 Cocos2d-x 环境搭建	6
2.1 下载 Cocos2d-x	6
2.2 搭建环境	7
2.2.1 基本工具安装	7
2.2.2 设置环境变量	10
2.3 开发 Cocos2d-x 游戏的 IDE 工具	11
2.3.1 使用 Visual Studio 开发工具	12
2.3.2 使用 Xcode 开发工具	14
本章小结	17
第 3 章 Cocos2d-x 引擎	18
3.1 Cocos2d 家谱	18
3.2 Cocos2d-x 设计目标	19

3.3 第一个 Cocos2d-x 游戏	20
3.3.1 创建工程	21
3.3.2 Visual Studio 工程文件结构	22
3.3.3 Xcode 工程文件结构	22
3.3.4 代码解释	24
3.3.5 Win32 平台下设置屏幕	30
3.3.6 工程中添加资源文件	31
3.4 Cocos2d-x 核心概念	33
3.4.1 导演	33
3.4.2 场景	33
3.4.3 层	34
3.5 Node 与 Node 层级架构	35
3.5.1 Node 中的重要操作	36
3.5.2 Node 中的重要属性	37
3.5.3 游戏循环与调度	39
3.6 Cocos2d-x 坐标系	41
3.6.1 UI 坐标	41
3.6.2 OpenGL 坐标	41
3.6.3 世界坐标和模型坐标	42
本章小结	46
第 4 章 游戏中的文字	47
4.1 Cocos2d-x 中的字符串	47
4.1.1 使用 const char * 和 std::string	47
4.1.2 使用 cocos2d::__String	48
4.1.3 Win32 平台下的中文乱码问题	49
4.2 使用标签	50
4.2.1 使用 Label 类	51
4.2.2 标签中文无法正常显示的问题	54
4.3 位图字体制作	56
4.3.1 Glyph Designer 工具	57
4.3.2 使用 Glyph Designer 制作位图字体	58
本章小结	62
第 5 章 Cocos2d-x 中的数据结构	63
5.1 Cocos2d-x 中两大类——Ref 和 Value	63

5.1.1	Cocos2d-x 根类——Ref	64
5.1.2	包装类 Value	64
5.2	Ref 列表数据结构	66
5.2.1	__Array 数据结构	66
5.2.2	实例：__Array 数据结构	67
5.2.3	Vector<T> 数据结构	70
5.2.4	实例：Vector 数据结构	72
5.3	Ref 字典数据结构	75
5.3.1	__Dictionary 数据结构	75
5.3.2	实例：__Dictionary 数据结构	76
5.3.3	Map<K, V> 数据结构	80
5.3.4	实例：Map<K, V> 数据结构	81
5.4	Value 列表数据结构——ValueVector	84
5.4.1	ValueVector 常用 API	84
5.4.2	实例：使用 ValueVector 数据结构	85
5.5	Value 字典数据结构——ValueMap 和 ValueMapIntKey	87
5.5.1	ValueMap 和 ValueMapIntKey 常用 API	88
5.5.2	实例：使用 ValueMap 数据结构	89
	本章小结	92
第 6 章	菜单	93
6.1	菜单相关类	93
6.2	文本菜单	94
6.3	精灵菜单和图片菜单	96
6.4	开关菜单	99
	本章小结	101
第 7 章	精灵	102
7.1	Sprite 精灵类	102
7.1.1	创建 Sprite 精灵对象	102
7.1.2	实例：使用纹理对象创建 Sprite 对象	103
7.2	精灵的性能优化	105
7.2.1	使用纹理图集	105
7.2.2	使用精灵帧缓存	108
7.3	纹理图集制作	111
7.3.1	TexturePacker 工具	111
7.3.2	使用 TexturePacker 制作纹理图集	113

本章小结	116
第 8 章 场景与层	117
8.1 场景与层的关系	117
8.2 场景切换	118
8.2.1 场景切换相关函数	118
8.2.2 场景过渡动画	123
8.3 场景的生命周期	124
8.3.1 生命周期函数	125
8.3.2 多场景切换生命周期	126
本章小结	128
第 9 章 动作和动画	129
9.1 基本动作	129
9.1.1 瞬时动作	130
9.1.2 间隔动作	136
9.1.3 组合动作	143
9.1.4 动作速度控制	149
9.1.5 函数调用	154
9.2 特效	159
9.2.1 网格动作	159
9.2.2 实例：特效演示	160
9.3 动画	164
9.3.1 帧动画	164
9.3.2 实例：帧动画使用	165
本章小结	168
第 10 章 用户事件	169
10.1 事件处理机制	169
10.1.1 事件分发器	170
10.1.2 触摸事件	171
10.1.3 实例：单点触摸事件	173
10.1.4 实例：使用 Lambda 表达式	177
10.1.5 键盘事件	180
10.1.6 鼠标事件	180
10.2 在层中进行事件处理	182

10.2.1 触摸事件	183
10.2.2 实例：单点触摸事件	184
10.3 加速度计与加速度事件	187
10.3.1 加速度计	187
10.3.2 使用事件分发器	188
10.3.3 使用层加速度计事件	189
10.3.4 实例：运动的小球	189
本章小结	192
第 11 章 Audio 引擎	193
11.1 Cocos2d-x 中音频文件	193
11.1.1 音频文件介绍	193
11.1.2 Cocos2d-x 跨平台音频支持	194
11.2 使用 Audio 引擎	195
11.2.1 音频文件的预处理	195
11.2.2 播放背景音乐	196
11.2.3 停止播放背景音乐	198
11.2.4 背景音乐播放暂停与继续	199
11.3 实例：设置背景音乐与音效	200
11.3.1 AppDelegate 实现	200
11.3.2 HelloWorld 场景实现	202
11.3.3 设置场景实现	205
本章小结	209
第 12 章 粒子系统	210
12.1 问题的提出	210
12.2 粒子系统基本概念	211
12.2.1 实例：打火机	211
12.2.2 粒子发射模式	213
12.2.3 粒子系统属性	213
12.3 Cocos2d-x 内置粒子系统	216
12.3.1 内置粒子系统	216
12.3.2 实例：内置粒子系统	216
12.4 自定义粒子系统	220
12.4.1 代码创建	220
12.4.2 plist 文件创建	223

12.5 粒子系统设计工具 Particle Designer	226
12.5.1 粒子设置面板	227
12.5.2 使用分享案例	228
12.5.3 粒子的输出	228
本章小结	229
第 13 章 瓦片地图	230
13.1 地图性能问题	230
13.2 Cocos2d-x 中瓦片地图 API	233
13.3 使用 Tiled 地图编辑器	234
13.3.1 新建地图	238
13.3.2 导入瓦片集	239
13.3.3 创建层	240
13.3.4 在普通层上绘制地图	242
13.3.5 在对象层上添加对象	244
13.4 实例：忍者无敌	246
13.4.1 设计地图	247
13.4.2 程序中加载地图	248
13.4.3 移动精灵	250
13.4.4 检测碰撞	252
13.4.5 滚动地图	257
本章小结	260
第 14 章 物理引擎	261
14.1 使用物理引擎	262
14.1.1 物理引擎核心概念	262
14.1.2 物理引擎与精灵关系	263
14.2 Cocos2d-x 3.x 中物理引擎封装	264
14.2.1 Cocos2d-x 3.x 物理引擎 API	264
14.2.2 实例：HelloPhysicsWorld	268
14.2.3 实例：接触与碰撞检测	272
14.2.4 实例：使用关节	276
本章小结	279
第 15 章 内存管理	280
15.1 C++ 内存管理	280

15.1.1	内存分配区域	280
15.1.2	动态内存分配	281
15.2	Ref 内存管理	283
15.2.1	内存引用计数	284
15.2.2	自动释放池	285
15.2.3	Ref 内存管理规则	288
15.3	Ref 内存管理设计模式	290
15.3.1	使用静态构造函数	290
15.3.2	使用访问器	293
15.4	其他类型内存管理	298
15.4.1	Value 内存管理	298
15.4.2	Vector<T>和 Map<K,V>内存管理	298
	本章小结	298
第 16 章	Cocos2d-x 多分辨率屏幕适配	299
16.1	屏幕适配问题的提出	299
16.2	Cocos2d-x 屏幕适配	300
16.2.1	三种分辨率	300
16.2.2	分辨率策略	302
16.2.3	纹理图集资源适配	305
16.2.4	瓦片地图资源适配	307
	本章小结	307
第 17 章	Cocos2d-x 敏捷开发项目实战——迷失航线手机游戏	308
17.1	迷失航线游戏分析与设计	308
17.1.1	迷失航线故事背景	308
17.1.2	需求分析	308
17.1.3	原型设计	309
17.1.4	游戏脚本	310
17.2	任务 1: 游戏工程的创建与初始化	311
17.2.1	迭代 1.1: 创建工程	311
17.2.2	迭代 1.2: 多分辨率支持	311
17.2.3	迭代 1.3: 通用类与基类维护	313
17.3	任务 2: 创建 Loading 场景	317
17.3.1	迭代 2.1: 添加场景和层	317
17.3.2	迭代 2.2: Loading 动画	318

17.3.3	迭代 2.3: 异步加载纹理缓存	319
17.3.4	迭代 2.4: 异步预处理声音	320
17.4	任务 3: 创建 Home 场景	321
17.4.1	迭代 3.1: 添加场景和层	321
17.4.2	迭代 3.2: 添加菜单	323
17.5	任务 4: 创建设置场景	325
17.6	任务 5: 创建帮助场景	327
17.7	任务 6: 游戏场景实现	330
17.7.1	迭代 6.1: 创建敌人精灵	330
17.7.2	迭代 6.2: 创建玩家飞机精灵	335
17.7.3	迭代 6.3: 创建炮弹精灵	337
17.7.4	迭代 6.4: 初始化游戏场景	339
17.7.5	迭代 6.5: 游戏场景菜单实现	343
17.7.6	迭代 6.6: 玩家飞机发射炮弹	345
17.7.7	迭代 6.7: 炮弹与敌人的碰撞检测	346
17.7.8	迭代 6.8: 玩家飞机与敌人的碰撞检测	349
17.7.9	迭代 6.9: 玩家飞机生命值显示	352
17.7.10	迭代 6.10: 显示玩家得分情况	352
17.8	任务 7: 游戏结束场景	353
	本章小结	354

第 1 章



本书约定

当你拿到这本书的时候,你会考虑:我应该怎么开始学习呢?那么,本章我们不讨论技术,而是告诉大家本书的约定,以及如何使用本书的案例。

1.1 使用实例代码

本书作为一本介绍编程方面的书,书中有很多实例代码,我们下载本书代码并解压代码,会看到图 1-1 中的目录结构:

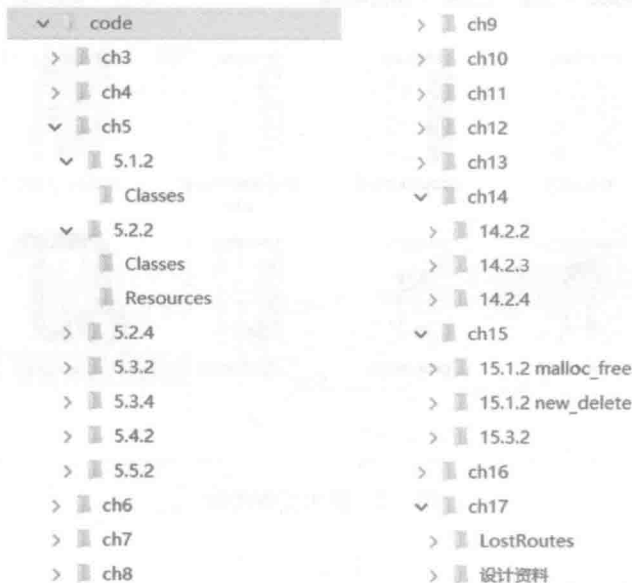


图 1-1 实例代码目录结构

图中的 ch5 表示第 5 章代码,在 ch 目录下一一般是各节的内容,例如:5.1.2 表示第 5.1.2 节实例,在小节目录下一一般是 Classes 和 Resources 等目录,这就是程序代码了。由于每一个实例就是一个完整的 Cocos2d-x 工程,但整个由 Cocos2d-x 模板生成工程内容多