

著名移动开发专家关东升倾力创作的“Cocos2d-x实战”典藏大系！
基于Cocos2d-x最新版本，系统论述Cocos2d-x之C++开发的权威指南！
配套400学时在线课程，超过10万人学习！

CocoaChina、51CTO、9ria等专业社区联袂推荐！
Cocos2d-x创始人王哲作序！



清华大学开发丛书
智能课堂经典

Cocos2d-x 实战

C++卷 | 关东升◎著

Cocos2d-x in Action for C++



清华大学出版社



华游戏开发丛书
捷课堂经典

Cocos2d-x in Action: for C++

Cocos2d-x 实战

C++ 卷

关东升◎著

清华大学出版社
北京



内 容 简 介

本书系统论述了 Cocos2d-x 游戏开发理论与实践。全书内容涵盖了 Cocos2d-x 的核心类、瓦片地图、物理引擎、音乐音效、数据持久化、网络通信、数据交换格式、内存管理、性能优化、平台移植、程序代码管理、三大应用商店发布产品等。本书共 29 章,按内容结构可分为六篇:

第一篇 开发基础,即第 2 章~第 8 章,内容包括 Cocos2d-x 简介、环境搭建、字符串、标签、菜单、精灵、场景、层、动作、特效、动画和 Cocos2d-x 用户事件。

第二篇 开发进阶,即第 9 章~第 12 章,内容包括游戏音乐与音效、粒子系统、瓦片地图和物理引擎。

第三篇 数据与网络,即第 13 章~第 17 章,内容包括 Cocos2d-x 中使用的数据容器类、数据持久化、数据交换格式、基于 HTTP 网络通信和基于 Node.js 的 Socket.IO 网络通信。

第四篇 设计与优化,即第 18 章~第 20 章,内容包括 Cocos2d-x 中的常用设计模式、Cocos2d-x 中的内存管理和性能优化。

第五篇 平台移植,即第 21 章~第 23 章,内容包括从 Win 32 到 Android 平台的移植、从 Win 32 到 Windows Phone 8 平台的移植和从 Win 32 到 iOS 平台的移植。

第六篇 开发实战,即第 24 章~第 29 章,内容包括使用 Git 管理程序代码和多个项目实战——迷失航线手机游戏项目开发、为迷失航线游戏添加广告、发布放到 Google play 应用商店、发布放到 Windows Phone 应用商店和发布放到苹果 App Store。

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 实战: C++卷/关东升著.--北京:清华大学出版社,2014

(清华游戏开发丛书)

ISBN 978-7-302-37930-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 207848 号

责任编辑:盛东亮

封面设计:李召霞

责任校对:李建庄

责任印制:沈 露

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 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:186mm×240mm 印 张:45 字 数:1036 千字

版 次:2014 年 11 月第 1 版 印 次:2014 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:89.00 元

序

FOREWORD

欢迎来到 Cocos 的开发世界。

Cocos2d-x 自发布第一个版本以来,历经 4 年的成长,到如今使用者已遍布全球,数不清的采用 Cocos 引擎开发的游戏横扫各个畅销榜单,我自己也成了其中很多游戏的忠实玩家。Cocos 引擎能一步一步走到今天,我很欣慰。感谢许多业界朋友的帮助,也感谢广大开发者的鼎力支持。

近两年,手机游戏行业在移动互联网世界的崛起是有目共睹的。行业格局在变化,Cocos2d-x 不改初衷,开源免费始终如一,便捷高效步步提升,跨平台特性也日益完善。我们的引擎团队不断地努力改进,尽可能降低游戏开发的门槛,让更多有想法、有创意的朋友,不管是专业还是非专业出身的开发者,都能着手去实现。

关东升老师是国内著名的移动开发专家,精通多种开发技术,也有多年的开发经验,是一位不可多得的良师益友。这次关老师携手赵大羽先生倾力创作这套“Cocos2d-x 实战”,共包括 5 册,分别是 C++ 卷、JS 卷、Lua 卷、工具卷和 Cocos Studio 卷,其中 Lua 卷与 Cocos2d-JS 卷更是填补了国内市场的空白。

这套图书系统地论述了 Cocos2d-x 游戏开发理论与实践,涵盖 Cocos2d-x 开发的几乎所有方面的知识领域。全部内容深入浅出,全面系统,对入门和进阶都大有裨益,非常值得阅读,我在这里郑重推荐给大家。

除了撰写图书,关老师还开设了超过 400 课时的 Cocos 引擎在线课程,我很敬佩他的专业精神,也非常感谢他一直以来对 Cocos2d-x 的支持。关老师的书籍和在线课程在业内有相当高的人气,相信能为许多想要进入 Cocos 开发世界的朋友提供极大的帮助。

希望大家能从关老师的书籍和在线课程中学到更多,我也期待能有更多的开发者加入 Cocos2d-x 大家庭。最后祝愿各位都能马到成功!



前言

PREFACE

Cocos2d-x 游戏引擎的优势在于“在一个平台下开发,多平台发布”。至今,众多知名的开发团队都已转为使用 Cocos2d-x 开发游戏了。基于这样的背景,智捷课堂与清华大学出版社联合策划了 Cocos2d-x 游戏开发的系列图书,共包括以下 5 种:

- 《Cocos2d-x 实战: C++ 卷》
- 《Cocos2d-x 实战: Lua 卷》
- 《Cocos2d-x 实战: 工具卷》
- 《Cocos2d-x 实战: CocoStudio 卷》
- 《Cocos2d-x 实战: JS 卷——Cocos2d-JS 开发》

本书是 Cocos2d-x 游戏引擎 C++ 卷,就是使用 Cocos2d-x 的 C++ 语言 API。

本书的编写历经了 10 个月的时间,从 Cocos2d-x-3.0alpha0 到 Cocos2d-x-3.2 最终版本经历了 12 个版本的变化,而且 Cocos2d-x 3 的各个版本之间有很多变化,所以历经多次修改案例、修改内容。

经过 10 个月的努力,我们终于在 2014 年 7 月完成初稿。几个月来,智捷 iOS 课堂团队夜以继日,几乎推掉一切社交活动,推掉很多企业邀请讲课的要求,每天工作 12 小时以上,不敢有任何的松懈,不敢有任何的徘徊,专心致志只做一件事情——编写此书。每一个文字、每一个图片、每一个实例都是我们的精心之作。

关于本套书的具体进展,请读者关注智捷课堂官方网站 <http://www.51work6.com>。

关于本书网站

为了更好地向广大读者提供服务,我们专门为本书建立了一个网站 <http://www.cocoagame.net>,读者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。

关于源代码

书中包括了 100 多个完整的案例项目源代码,读者可以到本书网站 <http://www.cocoagame.net> 下载。

勘误与支持

我们在网站 <http://www.cocoagame.net> 中建立了一个勘误专区,及时地把书中的问题和勘误反馈给广大读者。如果您在学习过程中发现了问题,可以在网上留言,也可以发送电子邮件到 eorient@sina.com,我们会在第一时间回复。您也可以在新浪微博中与我们联系: @tony_关东升。

本书主要由关东升撰写。此外,智捷课堂团队的贾云龙、赵大羽、李玉超、赵志荣、关珊和李政刚也参与了部分内容的编写工作。非常感谢赵大羽先生手绘了书中全部草图,并从专业的角度修改书中的插图,力求更加真实完美地奉献给广大读者。感谢清华大学出版社的盛东亮先生为本书的策划出版做出了大量工作。感谢我的家人给予了我鼎力支持,使我能投入全部精力专心撰写此书。

由于手机游戏发展迅猛,编写时间仓促,书中难免存在不妥之处,敬请读者提出宝贵意见。

关东升

2014 年 10 月于北京

目录

CONTENTS

第一篇 开发基础

第 1 章 准备开始	2
1.1 本书学习路线图	2
1.2 使用实例代码	3
第 2 章 Cocos2d-x 简介与环境搭建	5
2.1 移动平台游戏引擎简介	5
2.2 Cocos2d 家谱	5
2.3 Cocos2d-x 设计目标	6
2.4 在 Windows 平台下开始开发 Cocos2d-x 游戏	8
2.4.1 使用 Visual Studio 开发工具	8
2.4.2 下载和使用 Cocos2d-x 案例	9
2.4.3 生成 API 文档	10
本章小结	18
第 3 章 Hello Cocos2d-x	19
3.1 第一个 Cocos2d-x 游戏	19
3.1.1 创建工程	19
3.1.2 工程文件结构	21
3.1.3 代码解释	22
3.2 Cocos2d-x 核心概念	28
3.2.1 导演	28
3.2.2 场景	28
3.2.3 层	28
3.2.4 精灵	31

3.2.5 菜单	31
3.3 Node 与 Node 层级架构	32
3.3.1 Node 中重要的操作	32
3.3.2 Node 中重要的属性	34
3.3.3 游戏循环与调度	36
3.4 Cocos2d-x 坐标系	37
3.4.1 UI 坐标	38
3.4.2 OpenGL 坐标	38
3.4.3 世界坐标和模型坐标	38
3.5 Win32 平台下设置屏幕	43
本章小结	43
第4章 字符串、标签和菜单	44
4.1 Cocos2d-x 中的字符串	44
4.1.1 使用 const char * 和 std::string	44
4.1.2 使用 cocos2d::__String	45
4.1.3 Win32 平台下中文乱码问题	46
4.2 使用标签	47
4.2.1 LabelTTF	47
4.2.2 LabelAtlas	49
4.2.3 LabelBMFont	50
4.2.4 Cocos2d-x 3.x 标签类 Label	51
4.2.5 标签中文乱码问题	54
4.3 使用菜单	57
4.3.1 文本菜单	58
4.3.2 精灵菜单和图片菜单	60
4.3.3 开关菜单	62
本章小结	64
第5章 精灵	65
5.1 Sprite 精灵类	65
5.1.1 创建 Sprite 精灵对象	65
5.1.2 实例: 使用纹理对象创建 Sprite 对象	66
5.2 精灵的性能优化	67
5.2.1 使用纹理图集	68
5.2.2 使用精灵帧缓存	70

本章小结	73
第 6 章 场景与层	74
6.1 场景与层的关系	74
6.2 场景切换	75
6.2.1 场景切换相关函数	75
6.2.2 场景过渡动画	80
6.3 场景的生命周期	82
6.3.1 生命周期函数	82
6.3.2 多场景切换生命周期	83
本章小结	85
第 7 章 动作、特效和动画	86
7.1 动作	86
7.1.1 瞬时动作	87
7.1.2 间隔动作	92
7.1.3 组合动作	100
7.1.4 动作速度控制	105
7.1.5 函数调用	111
7.2 特效	116
7.2.1 网格动作	116
7.2.2 实例：特效演示	116
7.3 动画	122
7.3.1 帧动画	122
7.3.2 实例：帧动画使用	122
本章小结	125
第 8 章 Cocos2d-x 用户事件	126
8.1 事件处理机制	126
8.1.1 事件分发器	127
8.1.2 触摸事件	128
8.1.3 实例：单点触摸事件	129
8.1.4 实例：使用 Lambda 表达式	134
8.1.5 键盘事件	136
8.1.6 鼠标事件	137
8.2 在层中进行事件处理	138

8.2.1 触摸事件	139
8.2.2 实例: 单点触摸事件	140
8.3 加速度计与加速度事件	143
8.3.1 加速度计	143
8.3.2 使用事件分发器	144
8.3.3 使用层加速度计事件	145
8.3.4 实例: 运动的小球	145
本章小结	148

第二篇 开发进阶

第9章 游戏背景音乐与音效	150
9.1 Cocos2d-x 中的音频文件	150
9.1.1 音频文件简介	150
9.1.2 Cocos2d-x 跨平台音频支持	151
9.2 使用 CocosDenshion 引擎	152
9.2.1 音频文件的预处理	152
9.2.2 播放背景音乐	153
9.2.3 停止播放背景音乐	155
9.2.4 背景音乐播放暂停与继续	156
9.3 实例: 设置背景音乐与音效	157
9.3.1 AppDelegate 实现	157
9.3.2 HelloWorld 场景实现	159
9.3.3 设置场景实现	162
本章小结	166
第10章 粒子系统	167
10.1 问题的提出	167
10.2 粒子系统基本概念	168
10.2.1 实例: 打火机	168
10.2.2 粒子发射模式	169
10.2.3 粒子系统属性	169
10.3 Cocos2d-x 内置粒子系统	173
10.3.1 内置粒子系统	173

10.3.2 实例：内置粒子系统	173
10.4 自定义粒子系统	177
10.4.1 代码创建	177
10.4.2 plist 文件创建	180
本章小结	183
第 11 章 瓦片地图	184
11.1 地图性能问题	184
11.2 Cocos2d-x 中瓦片地图 API	186
11.3 实例：忍者无敌	187
11.3.1 设计地图	188
11.3.2 程序中加载地图	189
11.3.3 移动精灵	190
11.3.4 检测碰撞	192
11.3.5 滚动地图	198
本章小结	200
第 12 章 物理引擎	201
12.1 使用物理引擎	202
12.1.1 物理引擎核心概念	202
12.1.2 物理引擎与精灵关系	202
12.2 Cocos2d-x 3.x 中物理引擎封装	204
12.2.1 Cocos2d-x 3.x 物理引擎 API	204
12.2.2 实例：HelloPhysicsWorld	207
12.2.3 实例：碰撞检测	211
12.2.4 实例：使用关节	215
12.3 Box2D 引擎	217
12.3.1 Box2D 核心概念	217
12.3.2 使用 Box2D 物理引擎的一般步骤	217
12.3.3 Visual Studio 2012 下 Box2D 开发环境设置	218
12.3.4 实例：HelloBox2D	219
12.3.5 实例：碰撞检测	225
12.3.6 实例：使用关节	229
本章小结	232

第三篇 数据与网络

第 13 章 Cocos2d-x 中使用的数据容器类	234
13.1 Cocos2d-x 中两大类——Ref 和 Value	234
13.1.1 Cocos2d-x 根类 Ref	235
13.1.2 包装类 Value	236
13.2 Ref 列表容器	237
13.2.1 __Array 容器	237
13.2.2 实例: __Array 容器	238
13.2.3 Vector<T> 容器	241
13.2.4 实例: Vector<T> 容器	243
13.3 Ref 字典容器	245
13.3.1 __Dictionary 容器	246
13.3.2 实例: __Dictionary 容器	247
13.3.3 Map<K,V> 容器	251
13.3.4 实例: Map<K,V> 容器	252
13.4 Value 列表容器——ValueVector	255
13.4.1 ValueVector 常用 API	255
13.4.2 实例: 使用 ValueVector 容器	256
13.5 Value 字典容器——ValueMap 和 ValueMapIntKey	258
13.5.1 ValueMap 和 ValueMapIntKey 常用 API	258
13.5.2 实例: 使用 ValueMap 容器	259
本章小结	262
第 14 章 数据持久化	263
14.1 使用 FileUtils 访问文件	263
14.1.1 Cocos2d-x 中的目录	263
14.1.2 实例: 文件读写	265
14.1.3 实例: 路径搜索	268
14.2 持久化简介	270
14.3 UserDefaults 数据持久化	270
14.3.1 UserDefaultsAPI	271
14.3.2 实例: 保存背景音乐和音效设置	272
14.4 属性列表数据持久化	279

14.4.1	属性列表简介	279
14.4.2	实例: MyNotes	281
14.4.3	使用 __Dictionary 读写属性列表文件	282
14.4.4	使用 ValueMap 读写属性列表文件	286
14.4.5	使用 ValueVector 读取属性列表文件	289
14.5	SQLite 数据库数据持久化	292
14.5.1	SQLite 数据库简介	292
14.5.2	Visual Studio 下 SQLite 数据库开发环境设置	293
14.5.3	实例: 重构 MyNotes	296
14.5.4	创建数据库	297
14.5.5	SQLite 数据库管理工具	299
14.5.6	查询数据	301
14.5.7	修改数据	304
	本章小结	307
第 15 章	数据交换格式	308
15.1	CSV 数据交换格式	310
15.1.1	文档结构	310
15.1.2	CSV 格式解码	311
15.2	XML 数据交换格式	315
15.2.1	文档结构	315
15.2.2	SAX 解析	317
15.2.3	DOM 解析	324
15.3	JSON 数据交换格式	330
15.3.1	文档结构	330
15.3.2	JSON 框架 jsoncpp 和 rapidjson 比较	331
15.3.3	实例: rapidjson 解码	331
15.3.4	实例: rapidjson 编码	337
	本章小结	341
第 16 章	基于 HTTP 的网络通信	342
16.1	网络结构	342
16.1.1	客户端服务器结构网络	342
16.1.2	对等结构网络	342
16.2	HTTP 与 HTTPS	343
16.3	使用 cURL 开发客户端	344

16.3.1	cURL 与 libcurl 库	344
16.3.2	Visual Studio 下 libcurl 库开发环境设置	344
16.3.3	实例: 重构 MyNotes	345
16.4	使用 HttpClient 开发客户端	354
16.4.1	HttpClient API	354
16.4.2	Visual Studio 下 HttpClient 开发环境设置	355
16.4.3	实例: 重构 MyNotes	357
	本章小结	363
第 17 章 基于 Node.js 的 Socket.IO 网络通信		364
17.1	Node.js 简介	364
17.1.1	Node.js 安装	364
17.1.2	Node.js 测试	365
17.2	使用 Socket.IO	366
17.2.1	Socket.IO 服务器端开发	367
17.2.2	Cocos2d-x 的 Socket.IO 客户端	369
17.3	实例: Socket.IO 重构 MyNotes	375
17.3.1	Socket.IO 服务器端开发	376
17.3.2	Node.js 访问 SQLite 数据库	377
17.3.3	Cocos2d-x 的 Socket.IO 客户端开发	380
	本章小结	386

第四篇 设计与优化

第 18 章 Cocos2d-x 中常用的设计模式		388
18.1	单例设计模式	389
18.1.1	问题提出	389
18.1.2	实现原理	389
18.1.3	应用案例	390
18.2	委托设计模式	390
18.2.1	问题提出	391
18.2.2	实现原理	391
18.2.3	应用案例	392
18.3	观察者设计模式与通知机制	396
18.3.1	问题提出	396

18.3.2	实现原理	396
18.3.3	通知机制	397
本章小结		401
第 19 章 Cocos2d-x 中的内存管理		402
19.1	C++ 内存管理	402
19.1.1	内存分配区域	402
19.1.2	动态内存分配	403
19.2	Ref 内存管理	406
19.2.1	内存引用计数	406
19.2.2	自动释放池	407
19.2.3	Ref 内存管理规则	410
19.3	Ref 内存管理设计模式	412
19.3.1	使用静态构造函数	412
19.3.2	使用访问器	415
19.4	其他类型内存管理	420
19.4.1	Value 内存管理	420
19.4.2	Vector<T> 和 Map<K,V> 内存管理	420
本章小结		420
第 20 章 性能优化		421
20.1	工具	421
20.1.1	使用 Xcode 中 Instruments 工具	421
20.1.2	使用 Windows 任务管理器	426
20.1.3	使 Visual Studio 内存泄漏检测工具 Visual Leak Detector	428
20.1.4	左下角的文字是什么	431
20.2	使用 SpriteBatchNode 批次渲染	433
20.3	合理使用缓存	434
20.3.1	场景与资源	435
20.3.2	缓存创建和清除时机	436
20.4	图片与纹理优化	438
20.4.1	选择图片格式	438
20.4.2	拼图	439
20.4.3	纹理像素格式	440
20.4.4	纹理缓存异步加载	441
20.4.5	背景图片优化	444

20.5	声音优化	446
20.5.1	声音格式优化	446
20.5.2	声音预处理与清除	447
20.6	多线程并发访问	448
20.6.1	std::thread 多线程技术	448
20.6.2	异步预处理声音	449
20.7	SQLite 数据库优化	451
20.7.1	表结构优化	451
20.7.2	查询优化	451
20.7.3	插入(或删除)优化	452
20.8	数据交换格式优化	452
	本章小结	455

第五篇 平台移植

第 21 章	从 Win32 到 Android 平台的移植	458
21.1	搭建交叉编译和打包环境	458
21.1.1	安装 Android SDK	460
21.1.2	管理 Android SDK	462
21.1.3	管理 Android 开发模拟器	463
21.1.4	安装 Android NDK	465
21.1.5	设置环境变量	466
21.2	交叉编译、打包和运行	467
21.2.1	使用 cocos 命令行工具	467
21.2.2	Android.mk 编译文件	468
21.2.3	使用 Eclipse 工具	469
21.3	移植问题汇总	473
21.3.1	中文乱码问题	473
21.3.2	SQLite3 数据库移植问题	474
21.3.3	JSON 框架 rapidjson 移植问题	475
21.3.4	libcurl 库移植问题	476
21.3.5	libNetwork 库移植问题	478
21.3.6	横屏与竖屏设置问题	479
	本章小结	480

第 22 章 从 Win32 到 Windows Phone 8 平台的移植	481
22.1 Windows Phone 8 开发环境搭建	481
22.1.1 安装 Windows Phone SDK 8.0	481
22.1.2 安装 Visual Studio Express 2012 for Windows Phone 8	483
22.2 Cocos2d-x 3.x 的 Windows Phone 8 工程	484
22.2.1 生成工程	484
22.2.2 运行工程	485
22.2.3 调试工程	486
22.3 移植问题汇总	487
22.3.1 中文乱码问题	487
22.3.2 SQLite3 数据库移植问题	489
22.3.3 JSON 框架 rapidjson 移植问题	492
22.3.4 libcurl 库移植问题	492
22.3.5 libNetwork 库移植问题	494
22.3.6 横屏与竖屏设置问题	497
本章小结	499
第 23 章 从 Win32 到 iOS 平台的移植	500
23.1 iOS 开发环境搭建	500
23.1.1 Xcode 安装和卸载	500
23.1.2 Xcode 操作界面	501
23.2 从 Visual Studio 工程到 Xcode 工程	504
23.2.1 添加源文件	504
23.2.2 添加资源文件	505
23.2.3 Xcode 中编译并运行	508
23.3 移植问题汇总	509
23.3.1 中文乱码问题	509
23.3.2 SQLite3 数据库移植问题	510
23.3.3 JSON 框架 rapidjson 移植问题	512
23.3.4 libcurl 库移植问题	512
23.3.5 声音移植问题	514
23.3.6 使用 PVR 纹理格式	515
23.3.7 横屏与竖屏设置问题	516
23.4 多分辨率屏幕适配	518
23.4.1 问题的提出	518