

移动互联网应用『赢在起点』系列图书

iOS 开发实战

主编 李兆延 李俊 张焕国



技术最新

案例翔实

实用性强

易学易用

基于 iOS 11 + Xcode 9 + Swift 4 全新讲解

海量实例，全面覆盖，循序渐进，庖丁解牛

融入大量一线开发高手的实战经验和心得体会

精选案例，以练促学，快速上手 iOS 应用开发

iOS

航空工业出版社

移动互联应用“赢在起点”系列图书

iOS 开发实战

主编 李兆延 李 俊 张焕国

航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

本书基于 iOS 11 + Xcode 9 平台, 全面介绍了利用 Swift 4 编程语言开发 iOS 应用所需要的关键技术, 涵盖了应用从开发到上架的全过程。

全书分 13 章, 内容包括 iOS 开发准备、iOS 基本开发流程、基础 UI 控件、高级 UI 控件、多线程编程、网络编程、多媒体和硬件、定位服务和地图应用、屏幕适配、数据持久化、动画技术、项目设置与发布、开发实践——上班签到 App 等。

本书可作为计算机及相关专业的教材, 也可作为移动应用开发人员的参考读物。

图书在版编目 (C I P) 数据

iOS 开发实战 / 李兆延, 李俊, 张焕国主编. — 北
京: 航空工业出版社, 2018.2
ISBN 978-7-5165-1549-5

I. ①i… II. ①李… ②李… ③张… III. ①移动终
端—应用程序—程序设计 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 029199 号

iOS 开发实战 iOS Kaifa Shizhan

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区北苑 2 号院 100012)

发行部电话: 010-84936597 010-84936343

北京市科星印刷有限责任公司印刷

2018 年 2 月第 1 版

开本: 787×1092

印数: 1—3000

1/16

印张: 24.5

全国各地新华书店经售

2018 年 2 月第 1 次印刷

字数: 551 千字

定价: 88.00 元

前言

iOS 是由科技界巨头苹果（Apple）公司开发的一款移动操作系统，主要应用于 iPhone 和 iPad 等移动设备。作为当今与 Android（安卓）并驾齐驱的移动操作系统，iOS 不仅操作简单、界面美观、安全性强，而且拥有非常完善的生态圈，深受用户和开发者的青睐。

苹果公司的 App Store 自上线以来就持续稳步发展，它为第三方开发者提供了一个方便而又高效的软件展示和销售平台，加上 iOS 用户具有良好的付费习惯，因此吸引了大量的专业开发团队和个人开发者。

权威数据显示，中国的 iOS 开发者数量已由 2013 年的 50 万激增到了 2017 年的 180 万，已经一跃成为全球最大的 App Store 市场。根据 2017 年 3 月份库克访华时给出的数据，中国的 iOS 开发者从 App Store 中获得的分成已经接近 900 亿人民币，而且其中的 400 亿是在过去的 12 个月获得的。2017 年 7 月份，中国的市场份额同比增长率高达 90%，这也证明了中国 App Store 市场的火热程度。

iOS 应用开发具有非常广阔的市场前景，人才需求也越来越大。为了帮助众多读者快速上手 iOS 应用开发，作者根据多年的项目开发经验编写了本书。本书基于最新的 iOS 11，并采用最新的 Xcode 9 作为开发平台，全面介绍了利用 Swift 4 编程语言开发移动应用所需要的关键技术。

本书主要特色

一本好书，应该易教、易学，让读者轻松学到实用的知识；一本好书，应该内容安排合理，体例新颖、实用；一本好书，应该概念准确，语言精炼，讲解通俗易懂；一本好书，应该图文并茂，案例丰富、典型。具体来说，本书具有以下几个特点：

- **内容全面，案例丰富：**本书涉及面广，从控件到框架，从简单到复杂，涉及 iOS 应用开发的多种类型。开发准备、开发流程、基础 UI 控件、高级 UI 控件、多线程



程编程、网络编程、多媒体和硬件、定位服务和地图应用、屏幕适配、数据持久化、动画技术、项目设置与发布等基础技术，在本书中都有全面、细致的介绍。

- ❑ **结构合理，易学易用：**从读者的实际需要出发，内容循序渐进、由浅入深。读者既可按照本书编排的章节顺序进行学习，也可根据自身知识情况进行有针对性的学习。与传统的开发书籍相比，阅读本书会收获更多的乐趣。
- ❑ **理论与实践结合，实用性强：**本书摒弃枯燥的理论罗列和简单操作，文中内容都是通过具体案例进行讲解，部分较难理解的内容还会以小提示、知识库等多种形式进行全方位阐述。在较复杂的案例中，会对程序的执行流程进行说明，让读者了解其中的调用关系，彻底弄清 iOS 应用开发的精髓。
- ❑ **精心安排内容，符合岗位需要：**本书精心挑选与实际应用紧密相关的知识点和案例，从而让读者在学完本书后，能立即在实践中应用学到的技能。

本书主要内容

本书共分 13 章，具体内容如下：

- ❑ 第 1~2 章介绍了 iOS 开发的基础知识和基本开发流程，包括 iOS 概述、iOS 开发语言、搭建 iOS 开发环境、iOS 的框架与设计模式、应用程序的开发流程、应用程序的测试与发布等内容。
- ❑ 第 3~4 章介绍了基础 UI 控件和高级 UI 控件，包括视图控制器和视图、界面构建方式、标签控件、图片控件、按钮控件、文本框控件、文本视图控件、导航控制器、标签控制器、滚动视图、表视图等内容，并结合具体案例介绍了它们的用法。
- ❑ 第 5~6 章介绍了多线程编程和网络编程技术，包括使用 Thread 实现多线程、Operation 和 OperationQueue、使用 GCD 实现多线程、使用 URLSession 进行网络请求、使用 CocoaPods 管理第三方库、使用 Alamofire 进行网络请求等内容。
- ❑ 第 7 章介绍了多媒体和硬件开发技术，包括播放音频文件、播放视频文件、使用相机和照片图库等内容。
- ❑ 第 8~9 章介绍了定位服务、地图应用和屏幕适配技术，包括定位服务的实现过程、地理信息编码与反编码、显示地图、添加标注点、Autosizing 和 Auto Layout 布局技术等内容。
- ❑ 第 10~11 章介绍了数据持久化和动画技术，包括沙盒、属性列表、对象归档、SQLite 数据库、Core Data、UIView 动画、Core Animation 动画等内容。
- ❑ 第 12 章介绍了应用程序的发布过程，包括申请开发者账号，设置图标和启动画面，创建生产证书、App ID 和描述文件，打包与提交上架等内容。



- 第13章是一个有关上班签到 App 开发的综合案例，带领读者体验 App 项目开发过程，了解真正的 iOS 应用是如何开发的。

本书编者队伍

本书由李兆延、李俊、张焕国任主编，钟绍辉、樊丽娟、杜雪娟、原民民、李欣任副主编。其中，1~4 章由西华大学李兆延编写，5~6 章由李俊编写，7~8 章由张焕国编写，第 9 章由钟绍辉编写，第 10 章由樊丽娟编写，第 11 章由杜雪娟编写，第 12 章由原民民编写，第 13 章由李欣编写。

在编写过程中，作者参考了大量国内外出版的相关图书和资料，在此谨向相关作者致以诚挚的谢意。由于作者能力和水平所限，且 iOS 系统仍处于不断完善和变化中，虽然竭尽全力，但难免存在疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

教学资源下载

本书配有优质的教学资源，并且书中涉及的程序代码都已整理并打包，读者可登录北京金企鹅联合出版中心的网站（www.bjjqe.com）下载。

编者
2018 年 1 月



目录

第 1 章 iOS 开发准备

iOS 和 Android 是当今两大主流的移动操作系统。与 Android 相比, iOS 系统不仅界面美观、安全性强, 而且操作简单、体验极佳。本章先简单介绍 iOS 系统的产生背景与发展历程, 以及 iOS 开发所采用的编程语言, 然后带领大家搭建 iOS 开发环境, 并创建第一个 iOS 应用程序。

1.1 iOS 概述	2
1.1.1 iOS 的产生与发展	2
1.1.2 iOS 11 的新特性	3
1.2 iOS 开发语言	4
1.2.1 Objective-C 简介	4
1.2.2 Swift 简介	5
1.3 搭建 iOS 开发环境	6
1.3.1 Xcode 简介	7
1.3.2 安装 Xcode 9	8
1.4 创建第一个 iOS 应用	12
1.5 iOS 系统的架构层次	19
本章小结	20
思考与练习	20

第 2 章 iOS 基本开发流程

本章将开发一个简单的 iOS 应用, 并在设备上进行测试。测试完成后, 还会简单介绍如何将应用提交到 App Store。在正式开始创建应用之前, 应先了解 Cocoa Touch 框架和常用的设计模式, 只有清楚了这些知识, 才能更好地驾驭和使用它们。



2.1 iOS 的框架与设计模式	22
2.1.1 iOS 的主要框架	22
2.1.2 iOS 中常用的设计模式	23
2.2 应用程序的开发流程	25
2.2.1 创建 MyProject 项目	26
2.2.2 配置视图	33
2.2.3 实施视图控制器	47
2.3 应用程序的测试与发布	49
2.3.1 使用模拟器测试应用程序	50
2.3.2 使用 iOS 设备测试应用程序	51
2.3.3 发布应用程序到 App Store	56
本章小结	56
思考与练习	56

第3章 基础 UI 控件

iOS 应用开发的一项重要工作就是用户界面 (UI) 的开发。美观易用的用户界面,不仅可以吸引最终用户,还可以让用户快速掌握应用的功能和用法,从而节省学习的时间成本。视图和控件是构建用户界面的基本元素。本章将介绍构建应用界面的基础知识,并介绍常用视图控件的特点和使用方法。

3.1 视图控制器和视图	60
3.1.1 视图控制器	60
3.1.2 视图 UIView	62
3.2 常用的界面构建方式	70
3.2.1 使用故事板构建界面	70
3.2.2 使用 XIB 构建界面	74
3.2.3 使用纯代码构建界面	79
3.2.4 3 种界面构建方式的比较	80
3.3 常用视图控件的用法	82
3.3.1 标签控件 (UILabel) 和图片控件 (UIImageView)	82
3.3.2 按钮控件 (UIButton)	88
3.3.3 文本框控件 (UITextField) 和文本视图控件 (UITextView)	94
案例 3-1: 创建一个登录程序	101
本章小结	108

思考与练习 109

第 4 章 高级 UI 控件

前一章介绍了很多基础的 UI 控件，它们的使用相对来说比较简单、独立。iOS 开发过程中，还会用到一些更高级的 UI 控件和视图控制器来完成复杂的 UI 布局。本章将介绍两种常用的视图控制器和一些常用的高级 UI 控件，包括导航控制器和标签控制器、滚动视图、表视图和网页视图等。

4.1 导航控制器 (UINavigationController)	112
4.1.1 导航控制器的工作原理	112
4.1.2 导航控制器的组成	113
案例 4-1: 使用导航控制器构建界面	114
4.2 标签控制器 (UITabBarController)	119
4.2.1 标签控制器的工作原理	120
4.2.2 标签控制器的组成	120
案例 4-2: 使用标签控制器构建界面	121
4.3 滚动视图 (UIScrollView)	123
4.3.1 滚动视图的常用属性	123
4.3.2 滚动视图的代理方法	124
案例 4-3: 使用滚动视图实现无限循环轮播图	124
4.4 表视图 (UITableView)	133
4.4.1 表视图的基本组成	133
4.4.2 表视图的两种类型	134
4.4.3 表视图中单元格的组成和样式	135
4.4.4 表视图的数据源协议和代理协议	135
案例 4-4: 使用表视图实现图书列表展示	137
4.5 网页视图 (UIWebView)	147
本章小结	155
思考与练习	155

第 5 章 多线程编程

所有现代操作系统目前都支持在一个程序中使用多个执行线程，因为即使一个线程在等待特定的事件，其他线程仍然可以继续运行，这样可以确保用户不会长时间等待。开发多线程功能是一项复杂的工作，为此苹果公司推出了 Thread，Operation/OperationQueue，



GCD (Grand Central Dispatch) 等多种技术, 以简化多线程编程。本章将介绍这三种多线程编程技术。

5.1 多线程简介	158
5.1.1 进程和线程的概念	158
5.1.2 iOS 的 3 种多线程技术	159
5.2 使用 Thread 实现多线程	159
5.2.1 Thread 的创建方法	160
5.2.2 Thread 的其他使用方法	160
5.3 Operation 和 OperationQueue	162
5.3.1 BlockOperation	162
5.3.2 OperationQueue	164
5.4 使用 GCD 实现多线程	166
5.4.1 GCD 中几个重要的概念	166
5.4.2 GCD 线程队列	167
案例 5-1: 使用多线程模拟火车票售票系统	173
本章小结	179
思考与练习	179

第 6 章 网络编程

在移动互联网时代, 移动应用 (如微信、微博、地图等) 几乎都需要用到网络。只有通过网络与外界进行数据交互和更新, 移动应用才能保持新鲜和活力。一个好的移动应用不仅要有良好的 UI 和用户体验, 也要具备实时更新数据的能力。网络编程便是一种实时更新应用数据的常用手段。本章将首先介绍网络编程的相关概念, 然后介绍如何使用苹果公司的 URLSession 和第三方的 Alamofire 进行网络编程。

6.1 网络编程的基本概念	182
6.1.1 网络请求	182
6.1.2 网络协议	183
6.1.3 JSON 数据格式	185
6.2 使用 URLSession 进行网络请求	187
6.2.1 URLSession 简介	188
6.2.2 实现 GET 和 POST 请求	189
6.2.3 用 URLSession 请求网络数据	192

6.3 使用 CocoaPods 管理第三方库	196
6.3.1 安装 CocoaPods 工具	196
6.3.2 在项目中使用 CocoaPods	198
6.4 使用 Alamofire 进行网络请求	202
本章小结	205
思考与练习	205

第 7 章 多媒体和硬件

iOS 提供了功能强大的多媒体功能，如播放音频和视频、获取图片和拍照等，这些多媒体功能是通过专门的类实现的。本章将主要介绍音频播放器类 AVAudioPlayer、多媒体播放类 AVPlayer、相机和照片图库控制类 UIImagePickerControllerController 的使用方法。

7.1 播放音频文件	208
7.2 播放视频文件	211
7.2.1 AVPlayer 类简介	212
7.2.2 用 AVPlayer 播放视频	213
7.3 使用相机和照片图库	219
7.3.1 UIImagePickerController 类简介	219
7.3.2 用 UIImagePickerController 获取图片	221
本章小结	227
思考与练习	227

第 8 章 定位服务和地图应用

在这个科技迅猛发展的时代，移动导航和定位服务已经成为人们生活中必不可少的一部分。利用 iPhone 等 iOS 设备中的 GPS 功能，可以精确地获取位置数据和地图信息，查询到身边的酒店、影院及交通路线，大大方便了我们的生活。本章将主要介绍定位服务和地图应用开发的相关知识。

8.1 定位服务	230
8.1.1 实现定位服务	230
8.1.2 地理信息编码与反编码	236
8.2 地图应用	241
8.2.1 显示地图	241
8.2.2 添加标注点	245
本章小结	249



思考与练习	249
-------------	-----

第9章 屏幕适配

早期做 iOS 应用开发的时候,只需要考虑一种屏幕尺寸(当时只有一种屏幕),因此不需要考虑屏幕适配的问题。但随着 iPhone SE, iPhone 6/6s/7/8, iPhone 6/6s/7/8 Plus, iPhone X 等设备的发布, iOS 设备的屏幕越来越多样化了。因此,我们必须考虑屏幕适配的问题。本章将主要介绍 Autoresizing 和 Auto Layout 布局技术。

9.1 屏幕适配的历史背景	252
9.2 Autoresizing 布局技术	253
9.3 Auto Layout 布局技术	256
9.3.1 在 Interface Builder 中管理 Auto Layout 约束	257
9.3.2 使用 Auto Layout 布局	260
本章小结	266
思考与练习	266

第10章 数据持久化

数据持久化是指实现应用数据的长久存储,以使用户在请求数据时能够更快速,更节省流量。在移动应用开发中,数据持久化处理不可或缺,例如保存应用中用户的登录信息、非实时性网络请求的缓存数据等。本章将主要介绍 iOS 系统中数据的多种持久化方式,包括使用属性列表、对象归档、SQLite 数据库和 Core Data。

10.1 应用程序的沙盒	268
10.2 用属性列表实现数据持久化	272
10.3 用对象归档实现数据持久化	278
10.4 用 SQLite 数据库实现数据持久化	285
10.4.1 添加 SQLite 3 动态库	285
10.4.2 导入 SQLite 3 头文件	286
10.4.3 使用 SQLite 3 数据库	288
10.4.4 创建 SQLite 应用程序	289
10.5 用 Core Data 实现数据持久化	293
10.5.1 添加 Core Data 支持	293
10.5.2 理解 Core Data 栈	295
10.5.3 设计数据模型	295
10.5.4 创建 Core Data 应用程序	298

本章小结	303
思考与练习	304

第 11 章 动画技术

一款优秀的移动应用，往往离不开绚丽的动画效果。iOS 应用实现动画的核心技术是 Core Animation 框架。一些简单的 UIView 动画虽然不会直接使用 Core Animation 框架，但实际也是通过 Core Animation 框架实现的，只是进行了封装和优化。本章将分别介绍 UIView 动画和 Core Animation 动画。

11.1 UIView 动画	306
11.1.1 动画闭包	306
11.1.2 动画附加选项	307
11.1.3 创建过渡动画	311
11.2 Core Animation 动画	315
11.2.1 图层 (CALayer)	315
11.2.2 动画基类 (CAAnimation)	317
11.2.3 属性动画 (CAPropertyAnimation)	317
11.2.4 用路径创建关键帧动画	322
11.2.5 过渡动画 (CATransition)	324
本章小结	327
思考与练习	327

第 12 章 项目设置与发布

创建好应用并完成调试之后，就可以将其发布到 App Store 进行上架了，这样才能供用户下载和使用。本章主要介绍应用的发布过程，包括申请开发者账号，设置图标和启动画面，创建生产证书、App ID 和描述文件，打包与提交上架等内容。

12.1 申请开发者账号	330
12.2 应用程序收尾设置	334
12.2.1 设置图标	334
12.2.2 设置启动画面	335
12.2.3 设置标识、签名和部署信息	338
12.3 创建生产证书、App ID 和描述文件	338
12.3.1 创建生产证书	339
12.3.2 创建 App ID	343



12.3.3 创建描述文件	344
12.4 应用程序的打包与发布	348
12.4.1 在 iTunes Connect 中创建和配置应用	348
12.4.2 使用 Xcode 打包和上传应用	350
12.4.3 在 iTunes Connect 中提交审核	351
本章小结	352
思考与练习	352

第 13 章 开发实践——上班签到 App

App 签到是很多移动应用都具备的功能，以记录用户登录和使用 App 的情况。本章将通过开发一款上班签到 App，将本书前面所讲的关键知识点（如导航控制器、表视图、Core Data 等）串联起来，从而进一步介绍 iOS 应用开发的过程。

13.1 功能简介	354
13.2 开发思路	355
13.3 实现过程	356
13.3.1 创建项目文件	356
13.3.2 设计用户界面	357
13.3.3 创建表视图控制器类	360
13.3.4 创建数据模型	363
13.3.5 编写主要程序	366
13.4 收尾工作	372
参考文献	376

第1章

iOS 开发准备



iOS 和 Android（安卓）是当今并驾齐驱的两大移动操作系统。与 Android 相比，iOS 系统界面美观，安全性强，且操作简单，其 App Store（应用程序商店）为第三方开发者提供了一个方便而又高效的软件展示和销售平台，吸引了大量的专业团队和个人开发者。

本章先简单介绍 iOS 系统的产生背景与发展历程，以及 iOS 开发所采用的编程语言，然后带领大家搭建 iOS 开发环境，并创建第一个 iOS 应用程序。



1.1

iOS 概述

iOS 是由科技界巨头苹果公司（Apple Inc.）开发的一款移动操作系统，其主要安装于 iPhone，iPad 和 iPod touch 等移动设备中，向用户展示了一个多点触摸、可始终在线、视频及内置众多传感器的界面。

1.1.1 iOS 的产生与发展

2007 年 1 月 9 日，在美国旧金山举行的 Macworld 大会上，苹果公司首次公布了其移动操作系统（第一代 iPhone 手机同时发布，并于同年 6 月 29 日正式发售），该系统最初是设计给 iPhone 使用的，后来陆续应用到 iPod touch 和 iPad 等产品上。

原本这个系统的名字叫 iPhone OS，后来苹果公司在 2010 年 6 月 7 日举行的 WWDC 2010 上将其改名为 iOS（见图 1-1）。iOS 与同公司的桌面操作系统 macOS 一样，都属于类 Unix 的商业操作系统。



图 1-1 苹果公司标志及 iOS



提示

Macworld 大会由美国国际数据集团（IDG）创办，是专门面向苹果系统平台的行业展会及会议。2012 年 Macworld 更名为 Macworld|iWorld，强化博览会对于移动互联平台技术、应用的关注。数字世界亚洲博览会（Macworld|iWorldAsia，MIA）是全球消费电子产业的风向标。

WWDC (Worldwide Developers Conference, 苹果全球开发者大会), 每年定期由苹果公司在美国举办, 主要目的是由苹果公司向研发者们展示最新的软件和技术。

自从 2010 年 6 月 7 日苹果公司将其移动操作系统重新定名为 “iOS”, 并发布新一代操作系统——iOS 4 以来, 每年都会进行一次重大更新。

- **iOS 4:** 开始支持多任务处理, 新增 FaceTime 应用、文件夹管理等。
- **iOS 5:** 新增通知中心、iMessage、iCloud、无线同步和 Siri 语音服务功能。
- **iOS 6:** 开始用自家地图 App 取代谷歌地图, Siri 支持中文。
- **iOS 7:** 开始采用全新的扁平化设计风格, 新增上滑控制中心。
- **iOS 8:** 改善了 Wi-Fi 功能, 新增 Apple Pay 和健康应用。
- **iOS 9:** 采用全新字体, 密码增强至 6 位, 搜索栏更方便, 内置地图支持公交地铁查询, 增强备忘录功能, iPad 可分屏操作, 优化后台应用显示, 新增低电量模式和 Wi-Fi 助理功能。
- **iOS 10:** 滑动解锁方式改为按 Home 键直接解锁, 增加抬起唤醒屏幕功能, 增加骚扰电话拦截功能, iMessage 加入多种特效和表情包, Siri 支持更多第三方功能, 照片管理更智能, 地图新增更多关联功能, 新增 “家庭” 应用, 时钟增加 “就寝” 功能, 3D Touch 功能得到增强, 上滑控制中心一分为二, 通知弹窗变为常驻横幅, 可移除部分预装系统应用。

经过不断完善和更新, 苹果公司于北京时间 2017 年 9 月 20 日凌晨正式推出了全新一代操作系统——iOS 11, 是目前 iOS 的最新版本。

知识库

早在北京时间 2017 年 6 月 6 日, 苹果公司就在 WWDC 2017 上宣布, 将对其四大系统 (iOS, macOS [此前称 OS X], watchOS 和 tvOS) 进行更新, 新版本分别为 iOS 11, macOS High Sierra (10.13), watchOS 4 和 tvOS 11。

iOS 11 (移动设备适用)、watchOS 4 (Apple Watch 适用)、tvOS 11 (Apple TV 适用) 正式版已于北京时间 2017 年 9 月 20 日推出, macOS High Sierra (Mac 适用) 正式版也已于 2017 年 9 月 26 日推出。

1.1.2 iOS 11 的新特性

iOS 11 是目前最为先进的移动操作系统之一, 它拥有美观易用的设计、一系列出色的内置 App, 以及多项先进的安全功能, 为 iPhone 和 iPad 等移动设备注入了强劲的生命力, 给用户带来了极佳的使用体验。总结而言, iOS 11 主要具有以下几项重要更新。