

React 16
React Router
Redux
MobX

React 进阶之路

• 徐超 编著 •

React 全栈开发

非外借

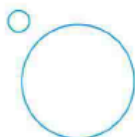


清华大学出版社



远景智能技术副总裁、前阿里巴巴集团淘宝CTO 余海峰 作推荐序

/ 推 / 荐 / 语 /



React是一个非常优秀的框架，作者在本书中通过入门、进阶和实战三部分向读者阐述了React技术栈。很多丰富实战的案例适合初学者快速入门，也能让有一定React经验的读者得到提高，是一本值得一读的前端技术书籍。

—— W3cplus.com 站长 大漠

本书内容丰富，层次组织分明，既有手把手的项目实战，又有高屋建瓴的总结归纳，相信无论你是React的初学者，还是对React已经烂熟于心的高阶开发者，都能从作者的字里行间有所收获。

—— 远景智能前端技术委员会主席 王博

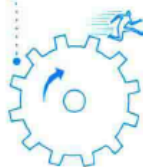


面对日益复杂的应用结构，如果你厌倦了基于DOM的烦琐方式，声明式语法的React正是你目前需要的。本书示例丰富，从实际项目中提炼而来，由浅入深，非常适合作为React入门的第一本书。

—— 沪江Web前端负责人，《移动Web前端高效开发实战》作者，iKcamp发起人 周遥

本书由浅入深地介绍了React技术栈中的常用技术，内容全面，同时结合丰富的示例进行阐释，具有很强的实战性，推荐大家阅读。

—— 前百度高级工程师，《React.js 小书》作者 胡子大哈



本书示例代码下载

清华社官方微信号



扫 我 有 惊 喜

ISBN 978-7-302-49801-8



9 787302 498018 >

定价：69.00元



React

进阶之路

• 徐超 编著 •

清华大学出版社
北京

内容简介

本书详细介绍了React技术栈涉及的主要技术。本书分为基础篇、进阶篇和实战篇三部分。基础篇主要介绍React的基本用法，包括React 16的新特性；进阶篇深入讲解组件state、虚拟DOM、高阶组件等React中的重要概念，同时对初学者容易困惑的知识点做了介绍；实战篇介绍React Router、Redux和MobX 3个React技术栈的重要成员，并通过实战项目讲解这些技术如何和React结合使用。

本书示例丰富、注重实战，适用于从零开始学习React的初学者，或者已经有一些React使用经验，但希望更加全面、深入理解React技术栈的开发人员。阅读本书，需要先掌握基础的前端开发知识。

[好多书下载网](#)

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

React进阶之路/徐超编著.—北京：清华大学出版社，2018

ISBN 978-7-302-49801-8

I. ①R... II. ①徐... 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037116号

责任编辑：王金柱

封面设计：王 翔

责任校对：闫秀华

责任印制：李红英

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

印 装 者：北京密云胶印厂

经 销：全国新华书店

开 本：190mm×260mm

印 张：15.75

字 数：403千字

版 次：2018年4月第1版

印 次：2018年4月第1次印刷

印 数：1～3500

定 价：69.00元

产品编号：077579-01

[好多书下载网](#)

推荐序

小时候，老师问大家长大的理想是什么。我记得曾自豪地说——工程师。后来，真的走进了计算机领域，成为一名软件工程师。在学校里学的都是基础课，记忆犹新的有计算机原理、操作系统、编译原理、数据结构和算法等，感觉是终身受益，就像练武功，都要练好弓、马、仆、虚、歇5种基本步型一样。

那时并没有前端的说法。人机界面开始主要以程序员使用为主，通过黑洞洞的Terminal来编程，程序员还乐此不疲。后来出现了第一波突破——各种图形界面，PC变得亲民。而以iPhone带领的移动终端的第二波革新让用户能够通过触摸、视觉和声音真正自然地与设备交互。将来必然拥有超越触摸、视觉和声音识别的技术，属于传感器和物联网的时代。这种技术使用传感器和人工智能识别身体运动、温度变化和其他环境要素，并据此做出回应，使得设备看起来可以读懂内心的想法一样。在不久的将来，一个传感器阵列能够提供高度的情境感知，并且协同工作，收集和处理关于周边环境的信息，通过人工智能预测需求并做出完全个性化的安排。前端工程师的使命也随着人机交互的显著进步而不断拓展。

时光回到刚工作时的2000年，正值互联网的发展初期，作为一名软件工程师，解决问题就是关键，对于前后端编程都需要熟悉。当时，前端编程的核心技能有HTML、CSS、JavaScript，对于习惯逻辑思维的工程帅，学起来并不算难。随着互联网的发展，特别是2010年后，移动设

备成为主流，前端工程师角色被行业认可，并且越来越重要，涵盖多终端的视觉和交互的实现，面对的是软件工程的一个持久的挑战——人机交互。首先，人机交互是软件产品里变化最频繁的部分，同时是非常关键的一环。其次，兼容各种浏览器、Web的标准，以及适配多种终端，都是很大的挑战。另外，前端领域的技术发展也越来越快，各种新的思想、设计模式、工具和平台不断出现，怎样快速学习、在不同场景下做出恰当的选择是成为一位优秀前端工程师必备的素质。许多人机交互问题有非常巧妙的思路和精彩的解决办法。不得不说，前端工程师在工程师群体里属于非常有创造力、想象力的一群人。

前端领域各种新技术、新思想不断涌现，AngularJS、React、Vue.js、Node.js、ES 6、ES 7、CoffeeScript、TypeScript，令人眼花缭乱。对于许多开发者，估计还没学明白一样技术，就发现其已被另一些新的技术取代而“过时”了。但是，如果退一步来看，前端的基本功仍然是HTML、CSS、JavaScript，还有算法、数据结构、编译原理。这一点，有点像《笑傲江湖》里，令狐冲一旦领悟了独孤九剑，永远能够无招胜有招。

除了具备扎实的基本功之外，一个优秀的前端工程师必须要有自己擅长的领域，并且钻研得足够深入，只有花时间学习成体系的知识才能从中总结出规律并形成方法论，从而最大化学习的价值。同时要有广泛的视野，不能局限于前端本身，因为有很多东西只有站在前端之外才能看得更清晰、更透彻。例如，React集成了许多后端的优秀理念，包括采用声明范式轻松描述应用、通过抽象DOM来达到高效的编程。围绕React还出现了许多工具和框架，形成了React生态。React逐渐从最早的UI引擎变成了前后通吃的Web App解决方案，衍生出来的React Native又实现了用Web App的方式去写Native App。这样，同一组人写一次UI就

能运行在浏览器、移动终端和服务器的上。

作为智能物联网先锋的远景智能，一直崇尚工程师文化和工匠精神，非常强调基本功、专业深度以及跨界创新。前端团队徐超写的《React进阶之路》，内容由浅入深，再结合实战，很像我读大一时的Java 101课程的教材，对于需要学习React的读者是一部非常好的参考书。读这本书，最好的方法是领悟其精髓，掌握软件设计之路，灵活使用以解决问题。工程师不能因为太细的学科限制了自己的思维，也不能像大公司一个工作一个螺丝钉，在很窄的领域里重复劳动。工程师天生是发现问题、解决问题、优化问题的。达·芬奇、特斯拉之所以是完美的工程师，因为他们会掌握各种学科，融合并创新，在解决问题的同时开创先河。未来的信息化世界就是要不断地聪明学习，融合各种学科，通过实践解决问题，奇思妙想地创造技术的进步。

计算机的不同语言、不同技术和算法就好比一堆便宜或者昂贵的工具（如锥子和刨子），其实这些都不重要，因为大家都忽略了，做出漂亮器具的是那个工匠，而不是工具。脑子里的经验积累、天赋、执着与认真的态度、不停尝试、追求完美的态度，加起来才能创造好的作品与产品。计算机语言就像赛车场上的跑车，换了车队和跑车，舒马赫还是F1车神，观众还是会为其欢呼雀跃，正因为车神掌握了与跑车和赛道的沟通之道！

远景智能技术副总裁、前阿里巴巴集团淘宝CTO

余海峰

[好多书下载网](#)

前言

当今，前端应用需要解决的业务场景正变得越来越复杂，这也直接推动了前端技术的迅速发展，各种框架和类库日新月异、层出不穷。面对众多的框架和类库，前端开发者可能感到眼花缭乱，但换一个角度来看，这未尝不是一种百家争鸣的现象。不同框架和类库的设计思想和设计理念各有千秋，解决的问题也有所不同，这些多元化和差异化不断推动前端技术的发展，同时也是前端技术领域的一份思想瑰宝。

React作为当今众多新技术的一个代表，由Facebook开源，致力于解决复杂视图层的开发问题，它提出一种全新的UI组件的开发理念，降低了视图层的开发复杂度，提高了视图层的开发效率，让页面开发变得简单、高效、可控。此外，React不仅是单一类库，更是一个技术栈生态，可以和生态中的Redux、MobX等其他技术结合使用，构建可扩展、易维护、高性能的大型Web应用。

本书内容

本书涵盖React技术栈中的主要技术，内容由浅到深。本书内容分为基础篇、进阶篇和实战篇，每一篇内容又分成若干章节来介绍。

基础篇，介绍了React的基本概念，包括React的开发环境和开发工具、React的基本用法和React 16的新特性。每个知识点都有配套的项目

示例。

进阶篇，深入介绍了React的几个重要概念，如组件state、虚拟DOM、高阶组件等，此外，还针对初学者使用React时容易产生困惑的知识点做了专门讲解，如组件与服务器通信、组件之间通信、组件的ref属性等。

实战篇，介绍了React技术栈中最重要的三个技术：React Router、Redux和MobX，每一个技术都配有详细的项目实战示例。

本书章节的难度逐步递增，各章节的知识存在依赖关系，所以读者需按照章节顺序阅读本书，不要随意跳跃章节，尤其是在阅读实战篇时，务必保证已经掌握了基础篇和进阶篇的内容，否则，阅读实战篇可能会有些吃力。

本书特点

本书的特点是内容全、知识新、实战性强。

内容全：本书不仅详细介绍了React的使用，还详细介绍了React技术栈中最常用的其他相关技术：React Router、Redux和MobX。

知识新：本书介绍的知识点都是基于各个框架、类库当前的最新版本，尤其是涵盖React 16 的新特性和React Router 4的介绍。对于新版本已经不再支持或建议废弃的特性，本书不会再介绍，确保读者所学知识的时效性。

实战性强：本书配有大量示例代码，保证读者学以致用。实战篇使

用的简易BBS项目示例接近真实项目场景，但又有所简化，让读者既可以真正理解和领会相关技术在真实项目中的使用方式，又不会因为示例项目过于复杂而影响学习。

本书目标读者

本书面向希望从零开始学习React的初学者，或者已经有一些React使用经验，希望更加全面、深入理解React技术栈的开发人员。

示例代码

本书的示例代码下载地址为<https://github.com/xuchaobei/react-book>。如果读者发现代码或者书中的错误，可以直接在该代码仓库提交issue。

本书中默认的开发环境是Node.js v8.4.0，书中介绍到的几个主要库的版本分别为React 16.1.1、React Router 4.2.2、Redux 3.7.2 及 MobX 3.3.1。

致谢

本书的完成离不开在各个方面给过我支持和帮助的人，请允许我在这里向他们表示感谢。

首先，感谢公司的领导余海峰（Colin）和贺鸣（Sky）对我写书的支持。Colin在百忙之中还抽出时间为本书作序。

其次，感谢我的同事王博、陈小梦、吴福城、詹敏和朱雅琴，他们给本书提出了很多宝贵的意见。

还要感谢我的老婆，2017年，她的新书《时间的格局：让每一分钟为未来增值》出版，这也让我产生了写书的念头，同时她的写书经验也给了我很多帮助。

最后，感谢清华大学出版社的王金柱老师，正是缘于他的主动联系，才让我写书的念头变成了行动。他认真、负责的工作态度也保证了本书的顺利问世。

联系作者

欢迎各位读者通过我的微信订阅号：老干部的大前端（ID：Broad_FE）和我进行沟通交流，订阅号还提供了更多的大前端学习资源。读者可以扫描下方二维码关注订阅号。



徐 超

2018年1月1日于上海

[好多书下载网](#)

目 录

第 1 篇 基础篇——React，一种革命性的 UI 开发理念

第 1 章 初识 React	3
1.1 React 简介	3
1.2 ES 6 语法简介	4
1.3 开发环境及工具介绍	9
1.3.1 基础环境	9
1.3.2 辅助工具	9
1.3.3 Create React App	10
1.4 本章小结	12
第 2 章 React 基础	13
2.1 JSX	13
2.1.1 JSX 简介	13
2.1.2 JSX 语法	14
2.1.3 JSX 不是必需的	16
2.2 组件	17
2.2.1 组件定义	17
2.2.2 组件的 props	18
2.2.3 组件的 state	21
2.2.4 有状态组件和无状态组件	23
2.2.5 属性校验和默认属性	26
2.2.6 组件样式	28
2.2.7 组件和元素	32
2.3 组件的生命周期	34
2.3.1 挂载阶段	34
2.3.2 更新阶段	35
2.3.3 卸载阶段	36
2.4 列表和 Keys	36
2.5 事件处理	39
2.6 表单	43
2.6.1 受控组件	44
2.6.2 非受控组件	51
2.7 本章小结	52
第 3 章 React 16 新特性	53
3.1 render 新的返回类型	53

3.2 错误处理	54
3.3 Portals	56
3.4 自定义 DOM 属性	57
3.5 本章小结	58

第 2 篇 进阶篇——用好 React，你必须要知道的那些事

第 4 章 深入理解组件	60
4.1 组件 state	60
4.1.1 设计合适的 state	60
4.1.2 正确修改 state	63
4.1.3 state 与不可变对象	64
4.2 组件与服务器通信	66
4.2.1 组件挂载阶段通信	66
4.2.2 组件更新阶段通信	67
4.3 组件通信	68
4.3.1 父子组件通信	68
4.3.2 兄弟组件通信	71
4.3.3 Context	75
4.3.4 延伸	78
4.4 特殊的 ref	79
4.4.1 在 DOM 元素上使用 ref	79
4.4.2 在组件上使用 ref	79
4.4.3 父组件访问子组件的 DOM 节点	81
4.5 本章小结	82
第 5 章 虚拟 DOM 和性能优化	83
5.1 虚拟 DOM	83
5.2 Diff 算法	84
5.3 性能优化	87
5.4 性能检测工具	90
5.5 本章小结	91
第 6 章 高阶组件	92
6.1 基本概念	92
6.2 使用场景	93
6.3 参数传递	96
6.4 继承方式实现高阶组件	99
6.5 注意事项	99
6.6 本章小结	101

第3篇 实战篇——在大型 Web 应用中使用 React

第7章 路由：用 React Router 开发单页面应用	103
7.1 基本用法	103
7.1.1 单页面应用和前端路由	103
7.1.2 React Router 的安装	104
7.1.3 路由器	104
7.1.4 路由配置	105
7.1.5 链接	107
7.2 项目实战	108
7.2.1 后台服务 API 介绍	108
7.2.2 路由设计	111
7.2.3 登录页	113
7.2.4 帖子列表页	117
7.2.5 帖子详情页	125
7.3 代码分片	133
7.4 本章小结	138
第8章 Redux：可预测的状态管理机	139
8.1 简介	139
8.1.1 基本概念	139
8.1.2 三大原则	141
8.2 主要组成	141
8.2.1 action	141
8.2.2 reducer	142
8.2.3 store	146
8.3 在 React 中使用 Redux	148
8.3.1 安装 react-redux	148
8.3.2 展示组件和容器组件	148
8.3.3 connect	149
8.3.4 mapStateToProps	150
8.3.5 mapDispatchToProps	150
8.3.6 Provider 组件	151
8.4 中间件与异步操作	152
8.4.1 中间件	152
8.4.2 异步操作	154
8.5 本章小结	155
第9章 Redux 项目实战	156
9.1 组织项目结构	156
9.2 设计 state	161

9.2.1 错误 1: 以 API 作为设计 state 的依据	161
9.2.2 错误 2: 以页面 UI 为设计 state 的依据	164
9.2.3 合理设计 state	165
9.3 设计模块	170
9.3.1 app 模块	170
9.3.2 auth 模块	171
9.3.3 posts 模块	173
9.3.4 comments 模块	177
9.3.5 users 模块	179
9.3.6 ui 模块	180
9.6.7 index 模块	181
9.4 连接 Redux	182
9.4.1 注入 state	182
9.4.2 注入 action creators	184
9.4.3 connect 连接 PostList 和 Redux	185
9.5 Redux 调试工具	187
9.6 性能优化	188
9.6.1 React Router 引起的组件重复渲染问题	188
9.6.2 Immutable.JS	193
9.6.3 Reselect	198
9.7 本章小结	199
第 10 章 MobX: 简单可扩展的状态管理解决方案	200
10.1 简介	200
10.2 主要组成	204
10.2.1 state	204
10.2.2 computed value	211
10.2.3 reaction	212
10.2.4 action	215
10.3 MobX 响应的常见误区	216
10.4 在 React 中使用 MobX	220
10.5 本章小结	221
第 11 章 MobX 项目实战	222
11.1 组织项目结构	222
11.2 设计 store	223
11.3 视图层重构	234
11.4 MobX 调试工具	236
11.5 优化建议	238
11.6 Redux 与 MobX 比较	241
11.7 本章小结	242

目 录

[推荐序](#)

[前言](#)

[第1篇 基础篇 React，一种革命性的UI开发理念](#)

[第1章 初识React](#)

[1.1 React简介](#)

[1.2 ES 6语法简介](#)

[1.3 开发环境及工具介绍](#)

[1.3.1 基础环境](#)

[1.3.2 辅助工具](#)

[1.3.3 Create React App](#)

[1.4 本章小结](#)

[第2章 React基础](#)

[2.1 JSX](#)

[2.1.1 JSX简介](#)

[2.1.2 JSX语法](#)

[2.1.3 JSX不是必需的](#)

[2.2 组件](#)

[2.2.1 组件定义](#)

[2.2.2 组件的props](#)

[2.2.3 组件的state](#)

[2.2.4 有状态组件和无状态组件](#)

[2.2.5 属性校验和默认属性](#)

[2.2.6 组件样式](#)

[2.2.7 组件和元素](#)

[2.3 组件的生命周期](#)

[2.3.1 挂载阶段](#)

[2.3.2 更新阶段](#)

[2.3.3 卸载阶段](#)

[2.4 列表和Keys](#)

[2.5 事件处理](#)

[2.6 表单](#)

[2.6.1 受控组件](#)

[2.6.2 非受控组件](#)

[2.7 本章小结](#)

[第3章 React 16新特性](#)

[3.1 render新的返回类型](#)

[3.2 错误处理](#)

[3.3 Portals](#)

[3.4 自定义DOM属性](#)

[3.5 本章小结](#)

[第2篇 进阶篇 用好React，你必须要知道的那些事](#)

[第4章 深入理解组件](#)

[4.1 组件state](#)

[4.1.1 设计合适的state](#)

[4.1.2 正确修改state](#)

[4.1.3 state与不可变对象](#)

[4.2 组件与服务器通信](#)

[4.2.1 组件挂载阶段通信](#)

[4.2.2 组件更新阶段通信](#)

[4.3 组件通信](#)

[4.3.1 父子组件通信](#)

[4.3.2 兄弟组件通信](#)

[4.3.3 Context](#)

[4.3.4 延伸](#)

[4.4 特殊的ref](#)

[4.4.1 在DOM元素上使用ref](#)

[4.4.2 在组件上使用ref](#)

[4.4.3 父组件访问子组件的DOM节点](#)

[4.5 本章小结](#)

[第5章 虚拟DOM和性能优化](#)

[5.1 虚拟DOM](#)

[5.2 Diff算法](#)

[5.3 性能优化](#)

[5.4 性能检测工具](#)

[5.5 本章小结](#)

[第6章 高阶组件](#)

[6.1 基本概念](#)

[6.2 使用场景](#)

[6.3 参数传递](#)

[6.4 继承方式实现高阶组件](#)

[6.5 注意事项](#)

[6.6 本章小结](#)

[第3篇 实战篇 在大型Web应用中使用React](#)

[第7章 路由：用React Router开发单页面应用](#)

[7.1 基本用法](#)

[7.1.1 单页面应用和前端路由](#)

[7.1.2 React Router 的安装](#)

[7.1.3 路由器](#)

[7.1.4 路由配置](#)

[7.1.5 链接](#)

[7.2 项目实战](#)

[7.2.1 后台服务API介绍](#)

[7.2.2 路由设计](#)

[7.2.3 登录页](#)

[7.2.4 帖子列表页](#)

[7.2.5 帖子详情页](#)

[7.3 代码分片](#)

[7.4 本章小结](#)

[第8章 Redux：可预测的状态管理机](#)

[8.1 简介](#)

[8.1.1 基本概念](#)

[8.1.2 三大原则](#)

[8.2 主要组成](#)

[8.2.1 action](#)

[8.2.2 reducer](#)

[8.2.3 store](#)

[8.3 在React中使用Redux](#)

[8.3.1 安装react-redux](#)

[8.3.2 展示组件和容器组件](#)

[8.3.3 connect](#)

[8.3.4 mapStateToProps](#)

[8.3.5 mapDispatchToProps](#)

[8.3.6 Provider 组件](#)

[8.4 中间件与异步操作](#)

[8.4.1 中间件](#)

[8.4.2 异步操作](#)

[8.5 本章小结](#)

[第9章 Redux项目实战](#)

[9.1 组织项目结构](#)

[9.2 设计state](#)

[9.2.1 错误1：以API作为设计state的依据](#)

[9.2.2 错误2：以页面UI为设计state的依据](#)

[9.2.3 合理设计state](#)

[9.3 设计模块](#)

[9.3.1 app模块](#)

[9.3.2 auth模块](#)

[9.3.3 posts模块](#)

[9.3.4 comments模块](#)

[9.3.5 users模块](#)

[9.3.6 ui模块](#)

[9.6.7 index模块](#)

[9.4 连接Redux](#)

[9.4.1 注入state](#)

[9.4.2 注入action creators](#)

[9.4.3 connect连接PostList和Redux](#)

[9.5 Redux调试工具](#)

[9.6 性能优化](#)

[9.6.1 React Router引起的组件重复渲染问题](#)

[9.6.2 Immutable.JS](#)

[9.6.3 Reselect](#)

[9.7 本章小结](#)

[第10章 MobX：简单可扩展的状态管理解决方案](#)

- [10.1 简介](#)
- [10.2 主要组成](#)
 - [10.2.1 state](#)
 - [10.2.2 computed value](#)
 - [10.2.3 reaction](#)
 - [10.2.4 action](#)
- [10.3 MobX响应的常见误区](#)
- [10.4 在React中使用MobX](#)
- [10.5 本章小结](#)
- [第11章 MobX项目实战](#)
 - [11.1 组织项目结构](#)
 - [11.2 设计store](#)
 - [11.3 视图层重构](#)
 - [11.4 MobX调试工具](#)
 - [11.5 优化建议](#)
 - [11.6 Redux与MobX比较](#)
 - [11.7 本章小结](#)

[好多书下载网](#)

第1篇 基础篇

React，一种革命性的UI开发理念

[好多书下载网](#)

第1章 初识React

当今，Web应用的业务场景正在变得越来越复杂，几乎所有应用都在尝试或者已经在Web上使用，同时，用户对Web应用的体验要求也越来越高，这一切都给前端开发人员开发前端界面带来了巨大的挑战。而Facebook开源的React技术创造性地提出了一种全新的UI开发理念，让UI开发变得简单、高效、可控。React自开源以来，迅速风靡整个前端世界，推动前端开发有了革命性的进步。

1.1 React简介

前端UI的本质问题是如何将来源于服务器端的动态数据和用户的交互行为高效地反映到复杂的用户界面上。React另辟蹊径，通过引入虚拟DOM、状态、单向数据流等设计理念，形成以组件为核心，用组件搭建UI的开发模式，理顺了UI的开发过程，完美地将数据、组件状态和UI映射到一起，极大地提高了开发大型Web应用的效率。

React的特点可以归结为以下4点：

（1）声明式的视图层。使用React再也不需要担心数据、状态和视图层交错纵横在一起了。React的视图层是声明式的，基于视图状态声明视图形式。但React的视图层又不同于一般的HTML模板，它采用的是JavaScript（JSX）语法来声明视图层，因此可以在视图层中随意使用各种状态数据。

（2）简单的更新流程。React声明式的视图定义方式有助于简化视图层的更新流程。你只需要定义UI状态，React便会负责把它渲染成最终的UI。当状态数据发生变化时，React也会根据最新的状态渲染出最新的UI。从状态到UI这一单向数据流让React组件的更新流程清晰简洁。

（3）灵活的渲染实现。React并不是把视图直接渲染成最终的终端界面，而是先把它们渲染成虚拟DOM。虚拟DOM只是普通的JavaScript对象，你可以结合其他依赖库把这个对象渲染成不同终端上的UI。例如，使用react-dom在浏览器上渲染，使用Node在服务器端渲染，使用

React Native在手机上渲染。本书主要以React在浏览器上的渲染为例介绍React的使用，但你依然可以很容易地把本书的知识应用到React在其他终端的渲染上。

（4）高效的DOM操作。我们已经知道虚拟DOM是普通的JavaScript对象，正是有了虚拟DOM这一隔离层，我们再也不需要直接操作又笨又慢的真实DOM了。想象一下，操作一个JavaScript对象比直接操作一个真实DOM在效率上有多么巨大的提升。而且，基于React优异的差异比较算法，React可以尽量减少虚拟DOM到真实DOM的渲染次数，以及每次渲染需要改变的真实DOM节点数。

虽然React有这么多强大的特性，但它并不是一个MVC框架。从MVC的分层来看，React 相对于V这一层，它关注的是如何根据状态创建可复用的UI组件，如何根据组件创建可组合的UI。当应用很复杂时，React依然需要结合其他库（如Redux、MobX等）使用才能发挥最大作用。

1.2 ES 6语法简介

ES 6是JavaScript语言的新一代标准，加入了很多新的功能和语法。React的项目一般都是用ES 6语法来写的，这也是Facebook官方推荐的方式。为保证本书知识体系的完整性，本节我们会对开发React应用经常用到的ES 6语法做简要介绍。

1. let、const

let和const是ES 6中新增的两个关键字，用来声明变量，let和const都是块级作用域。let声明的变量只在let命令所在的代码块内有效。const声明一个只读的常量，一旦声明，常量的值就不能改变。例如：

```
// let示例
{
  var a = 1;
  let b = 2;
}
a      // 1
b      // ReferenceError: b is not defined.

//const示例
const c = 3;
c = 4;  //TypeError: Assignment to constant variable.
```

2. 箭头函数

ES 6允许使用“箭头”（=>）定义函数。这种方式创建的函数不需要 `function` 关键字，并且还可以省略 `return` 关键字。同时，箭头函数内的 `this` 指向函数定义时所在的上下文对象，而不是函数执行时的上下文对象。例如：

```
var f = a => a + 1;
//等价于
var f = function(a){
    return a + 1;
}

function foo(){
    this.bar = 1;
    this.f = (a) => a + this.bar;
}
//等价于
function foo(){
    this.bar = 1;
    this.f = (function(a){
        return a + this.bar
    }).bind(this);
}
```

如果箭头函数的参数多于1个或者不需要参数，就需要使用一个圆括号代表参数部分。例如：

```
var f = () => 1;
var f = (a, b) => a + b;
```

如果函数体内包含的语句多于一条，就需要使用大括号将函数体括起来，使用`return`语句返回。例如：

```
var f = (x, y) => {
  x++;
  y--;
  return x + y;
}
```

3. 模板字符串

模板字符串是增强版的字符串，用反引号（```）标识字符串。除了可以当作普通字符串使用外，它还可以用来定义多行字符串，以及在字符串中嵌入变量，功能很强大。例如：

```
//普通字符串
`React is wonderful!`
```

```
//多行字符串
'JS is wonderful !
React is wonderful! '
```

```
//字符串中嵌入变量
var name = "React";
```



```
'Hello, ${name} ! ';
```

4. 解构赋值

ES 6允许按照一定模式从数组和对象中提取值，对变量进行赋值，这被称为解构。例如：

```
//数组解构
```

```
let [a,b,c] = [1, 2, 3];
```

```
a //1
```

```
b //2
```

```
c //3
```

```
//对象解构
```

```
let name = 'Lily';
```

```
let age = 4;
```

```
let person = {name, age};
```

```
person // Object {name: "Lily", age: 4}
```

```
//对象解构的另一种形式
```

```
let person = {name: 'Lily', age: 4};
```

```
let {name, age} = person;
```

```
name // "Lily"
```

```
age //4
```

函数的参数也可以使用解构赋值。例如：

```
//数组参数解构
function sum ([x, y]) {
  return x + y;
}
sum([1, 2]); // 3
```

```
//对象参数解构
function sum ({x, y}) {
  return x + y;
}
sum({x:1, y:2}); // 3
```

解构同样适用于嵌套结构的数组或对象。例如：

```
//嵌套结构的数组解构
let [a, [b], c] = [1, [2], 3];
a; //1
b; //2
c; //3

//嵌套结构的对象解构
let {person: {name, age}, foo} = {person: {name: 'Lily',
age: 4}, foo: 'foo'};
name //"Lily"
age //4
foo //"foo"
```

5. rest参数

ES 6引入rest参数（形式为...变量名）用于获取函数的多余参数，以代替arguments对象的使用。rest参数是一个数组，数组中的元素是多余的参数。注意，rest参数之后不能再有其他参数。例如：

```
function languages(lang, ...types){
  console.log(types);
}
languages('JavaScript', 'Java', 'Python'); //["Java",
"Python"]
```

6. 扩展运算符

扩展运算符是三个点（...），它将一个数组转为用逗号分隔的参数序列，类似于rest参数的逆运算。例如：

```
function sum(a, b, c){
  return a + b + c;
}
let numbers = [1, 2, 3];
sum(...numbers); //6
```

扩展运算符还常用于合并数组以及与解构赋值结合使用。例如：

```
//合并数组
```

```
let arr1 = ['a'];
let arr2 = ['b', 'c'];
let arr3 = ['d', 'e'];
[...arr1, ...arr2, ...arr3]; //['a', 'b', 'c', 'd', 'e'];

//与解构赋值结合
let [a, ...rest] = ['a', 'b', 'c'];
rest //['b', 'c']
```

扩展运算符还可以用于取出参数对象的所有可遍历属性，复制到当前对象之中。例如：

```
let bar = {a: 1, b: 2};
let foo = {...bar};
foo //Object {a: 1, b: 2};
foo === bar //false
```

7. class

ES 6引入了class（类）这个概念，新的class写法让对象原型的写法更加清晰，也更像传统的面向对象编程语言的写法。例如：

```
//定义一个类
class Person {
  constructor(name, age) {
    this.name = name;
    this.age = age;
```

```
}

getName(){
    return this.name;
}

getAge(){
    return this.age;
}
}
```

//根据类创建对象

```
let person = new('Lily', 4);
```

class之间可以通过extends关键字实现继承，例如：

```
class Man extends Person {
    constructor(name, age) {
        super(name, age);
    }

    getGender() {
        return 'male';
    }
}
```

```
let man = new Man('Jack', 20);
```

8. import、export

ES 6实现了自己的模块化标准，ES 6模块功能主要由两个关键字构成：`export`和`import`。`export`用于规定模块对外暴露的接口，`import`用于引入其他模块提供的接口。例如：

```
//a.js, 导出默认接口和普通接口
const foo = () => 'foo';
const bar = () => 'bar';
export default foo; //导出默认接口
export {bar};       //导出普通接口

//b.js(与a.js在同一目录下), 导入a.js中的接口
//注意默认接口和普通接口导入写法的区别
import foo, {bar} from './a';
foo(); // "foo"
bar(); // "bar"
```

本节介绍的ES 6语法是后面我们介绍React时经常用到的语法，且只介绍了最基本的用法，如果读者想了解ES 6完整的语法知识，请自行查阅相关文档学习。

1.3 开发环境及工具介绍

“工欲善其事，必先利其器”。开发React应用需要一个由众多开发工具组建成的开发环境，这个复杂的开发环境也大大提高了应用的开发和调试效率。本节将简要介绍本书使用到的相关开发工具。

1.3.1 基础环境

1. Node.js

Node.js是一个JavaScript运行时，它让JavaScript在服务器端运行成为现实。React应用的执行并不依赖于Node.js环境，但React应用开发编译过程中用到的很多依赖（例如NPM、Webpack等）都是需要Node.js环境的。所以，在开发React应用前，需要先安装Node.js。Node.js的官方下载地址为<https://nodejs.org>。本书使用的Node.js的版本号为v8.4.0，建议读者安装的Node.js的版本不要低于本书使用的版本。

2. NPM

NPM是一个模块管理工具，用来管理模块的发布、下载及模块之间的依赖关系。开发React应用时，需要依赖很多其他的模块，这些模块就可以通过NPM下载。NPM已经集成到Node.js的安装包中，所以不需

要单独安装。另外，Facebook联合Exponent、Google和Tilde共同推出了另一个模块管理工具Yarn（<https://yarnpkg.com>），可以作为NPM的替代工具。本书使用的是NPM。

1.3.2 辅助工具

1. Webpack

Webpack是用于现代JavaScript应用程序的模块打包工具。Webpack会递归地构建一个包含应用程序所需的每个模块的依赖关系图，然后将所有模块打包到少量文件中。Webpack不仅可以打包JS文件，配合相关插件的使用，它还可以打包图片资源和样式文件，已经具备一站式的JavaScript应用打包能力。Webpack本身就是一个模块，因此可以通过NPM等模块管理工具安装。

2. Babel

我们已经提到，React应用中会大量使用ES 6语法，但是目前的浏览器环境并不完全支持ES 6语法。Babel是一个JavaScript编译器，它可以将ES 6及其以后的语法编译成ES 5的语法，从而让我们可以在开发过程中尽情使用最新的JavaScript语法，而不需要担心代码无法在浏览器端运行的问题。Babel一般会和Webpack一起使用，在Webpack编译打包的阶段，利用Babel插件将ES 6及其以后的语法编译成ES 5语法。

3. ESLint

ESLint是一个插件化的JavaScript代码检测工具，它既可以用于检查常见的JavaScript语法错误，又可以进行代码风格检查，从而保证团队内不同开发人员编写的代码都能遵循统一的代码规范。使用ESLint必须要指定一套代码规范的配置，然后ESLint就会根据这套规范对代码进行检查。目前，业内比较好的规范是Airbnb的规范，但这套规范过于严格，并不一定适合所有团队。在实际使用时，可以先继承这套规范，然后在它的基础上根据实际需求对规范进行修改。

4. 代码编辑器

你可以在任何编辑器上编写React应用的代码，但一款好的编辑器能大大提高你的开发效率。本书推荐使用微软出品的Visual Studio Code（简称VS Code），它的操作简洁、功能强大，本书中的示例代码均在VS Code中完成，读者可自行到官方网站下载安装，地址为：<https://code.visualstudio.com>。此外，Sublime Text、Atom和WebStorm也是使用较多的代码编辑器。

1.3.3 Create React App

Webpack、Babel 等工具是开发React应用所必需的，但这些工具的使用方法又比较烦琐，尤其是Webpack的使用，需要大量篇幅才能介绍清楚。为了避免读者还没有开始使用React，就被各种辅助工具的使用

搞得“头晕目眩”，本书借助React 官方提供的脚手架工程Create React App（<https://github.com/facebookincubator/create-react-app>）创建React应用。Create React App基于最佳实践，将Webpack、Babel、ESlint 等工具的配置做了封装，使用Create React App创建的项目无须进行任何配置工作，从而使开发者可以专注于应用开发。



虽然本书没有详细介绍Webpack、Babel等工具，但并不说明它们不重要，事实上，它们是现代Web开发工程化体系中的重要内容。建议读者在掌握React后，系统地学习这些工具。

1. 安装

打开命令行终端，依次输入以下命令：

```
npm install -g create-react-app
```

通过使用 `-g` 参数，我们将create-react-app 安装到了系统的全局环境，这样就可以在任意路径下使用它了。

2. 创建应用

使用create-react-app创建一个新应用，在命令行终端执行：

```
create-react-app my-app
```

这时会在当前路径下新建一个名为my-app的文件夹，my-app也就是我们新创建的React应用。

3. 运行应用

在命令行终端执行：

```
cd my-app
```

```
npm start
```

当应用启动成功后，在浏览器地址栏输入<http://localhost:3000> 即可访问应用，界面如图1-1所示。

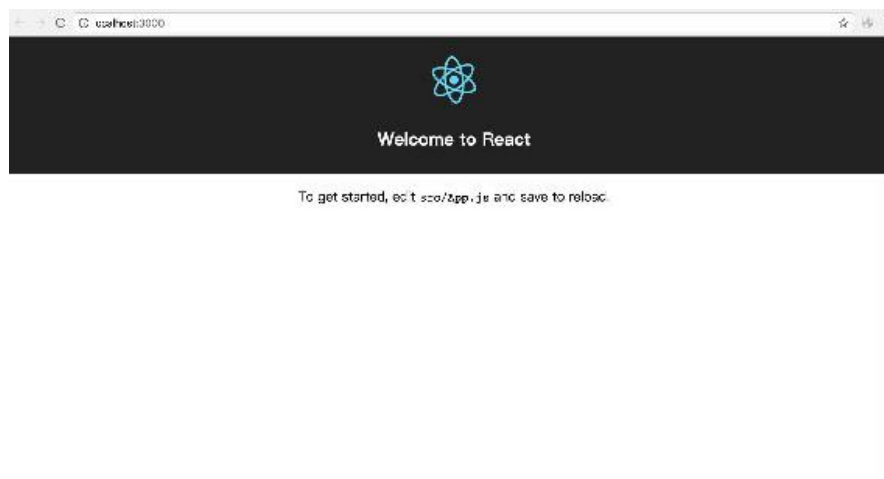


图1-1

用VS Code打开my-app文件夹，文件夹内的目录结构如图1-2所示。



图1-2

`node_modules`文件夹内是安装的所有依赖模块；`package.json`文件定义了项目的基本信息，如项目名称、版本号、在该项目下可执行的命令以及项目的依赖模块等；`public`文件夹下的`index.html`是应用的入口页面；`src`文件夹下是项目源代码，其中`index.js`是代码入口。

`index.js`导入了模块`App.js`，修改`App.js`，将它的`render`方法修改如下：

```
render() {
  return (
    <div className="App">
```

```
<div className="App-header">
  <img src={logo} className="App-logo" alt="logo" />
  <h1>Welcome to React</h1>
</div>
<p className="App-intro">
  Hello, world!
</p>
</div>
);
}
```

保存文件后，可以发现浏览器页面实时进行了更新，这是因为 Create React App 也包含热加载功能，可实时更新代码变化。新的页面白色背景区域显示“Hello, world!”，如图1-3所示。

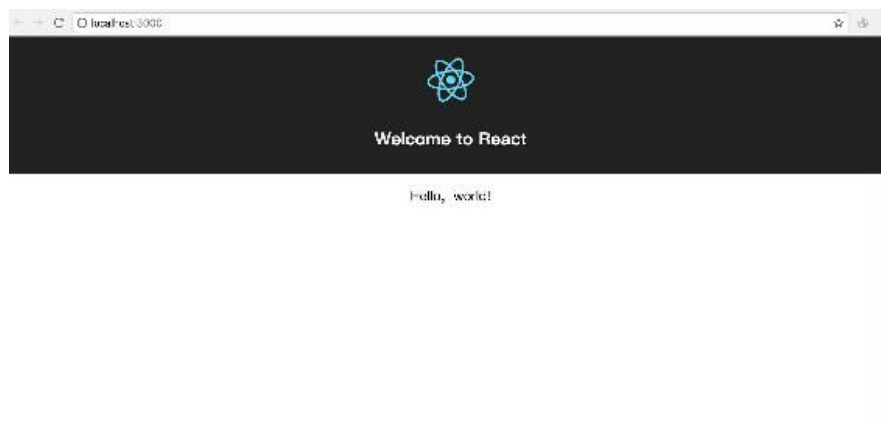


图1-3

至此，我们完成了第一个React应用。

1.4 本章小结

本章介绍了React的基本理念和主要特性，让读者对React先有一个感性的认识。同时还介绍了React开发中常用的ES 6语法、React的相关开发环境和工具，这些都是为后面讲解React作铺垫。从下一章开始，我们将正式介绍React的知识。

[好多书下载网](#)

第2章 React基础

本章将对React的基础知识做详细介绍，主要包括：

- JSX语法
- 组件的概念及使用
- 列表渲染
- 事件处理
- 表单

通过学习本章内容，可以掌握React以组件为核心的基本开发方法。本章还会将每一小节的知识点逐步应用到一个简易BBS的项目实例上，让大家有更深的理解和体会。

2.1 JSX

2.1.1 JSX简介

JSX 是一种用于描述UI的JavaScript扩展语法，React使用这种语法描述组件的UI。

长期以来，UI和数据分离一直是前端领域的一个重要关注点。为了解决这个问题，前端领域发明了模板，将UI的定义放入模板文件，将数据的逻辑维护在JS代码中，然后通过模板引擎，根据数据和模板文件渲染出最终的HTML文件或代码片段。大部分前端框架都实现了自己的模板，要使用这些模板，必须学习它们各自的模板语法，而且对于复杂的UI，模板语法也很难对其进行清晰的描述。

React致力于通过组件的概念将页面进行拆分并实现组件复用。React 认为，一个组件应该是具备UI描述和UI数据的完整体，不应该将它们分开处理，于是发明了JSX，作为UI描述和UI数据之间的桥梁。这样，在组件内部可以使用类似HTML的标签描述组件的UI，让UI结构直观清晰，同时因为JSX本质上仍然是JavaScript，所以可以使用更多的JS语法，构建更加复杂的UI结构。

2.1.2 JSX语法

1. 基本语法

JSX的基本语法和XML语法相同，都是使用成对的标签构成一个树状结构的数据，例如：

```
const element = (  
  <div>  
    <h1>Hello, world!</h1>  
  </div>  
)
```

2. 标签类型

在JSX语法中，使用的标签类型有两种：DOM类型的标签（div、span等）和React组件类型的标签（在2.2节详细介绍组件的概念）。当使用DOM类型的标签时，标签的首字母必须小写；当使用React组件类型的标签时，组件名称的首字母必须大写。React 正是通过首字母的大小写判断渲染的是一个DOM类型的标签还是一个React组件类型的标签。例如：

```
// DOM类型标签  
const element = <h1>Hello, world!</h1>;  
  
// React组件类型标签  
const element = <HelloWorld />;  
  
// 二者可以互相嵌套使用  
const element = (  
  <div>  
    <HelloWorld />  
  </div>  
)
```

```
<div>
  <HelloWorld />
</div>;
)
```

3. JavaScript表达式

JSX可以使用JavaScript表达式，因为JSX本质上仍然是JavaScript。在JSX中使用JavaScript表达式需要将表达式用大括号“{}”包起来。表达式在JSX中的使用场景主要有两个：通过表达式给标签属性赋值和通过表达式定义子组件。例如：

```
// 通过表达式给标签属性赋值
const element = <MyComponent foo={ 1 + 2 } />

// 通过表达式定义子组件(map虽然是函数，但它的返回值是JavaScript表达式)
const todos = ['item1', 'item2', 'item3'];
const element = (
  <ul>
    {todos.map(message => <Item key={message} message=
{message} />)}
  </ul>
);
```

注意，JSX中只能使用JavaScript表达式，而不能使用多行JavaScript

语句。例如，下面的写法都是错误的：

```
// 错误

const element = <MyComponent foo={const val = 1 + 2; return
val; } />
```

```
// 错误

let complete;
const element = (
  <div>
    {
      if(complete){
        return <CompletedList />;
      }else{
        return null;
      }
    }
  </div>
)
```

不过，JSX中可以使用三目运算符或逻辑与（&&）运算符代替if语句的作用。例如：

```
// 正确

let complete;
const element = (
  <div>
    {
```

```

        complete ? <CompletedList /> : null
      }
    </div>
  )

//正确
let complete;
const element = (
  <div>
    {
      complete && <CompletedList />
    }
  </div>
)

```

4. 标签属性

当JSX 标签是DOM类型的标签时，对应DOM标签支持的属性JSX也支持，例如id、class、style、onclick等。但是，部分属性的名称会有所改变，主要的变化有：class 要写成className，事件属性名采用驼峰格式，例如onclick 要写成 onClick。原因是，class是JavaScript的关键字，所以改成className；React对DOM标签支持的事件重新做了封装，封装时采用了更常用的驼峰命名法命名事件。例如：

```

<div id='content' className='foo' onClick={() =>
  {console.log('Hello, React')}} />

```

当JSX标签是React组件类型时，可以任意自定义标签的属性名。例如：

```
<User name='React' age='4' address='America' >
```

5. 注释

JSX中的注释需要用大括号“{}”将`/**/`包裹起来。例如：

```
const element = (  
  <div>  
    { /* 这里是一个注释 */ }  
    <span>React</span>  
  </div>  
)
```

2.1.3 JSX不是必需的

JSX语法对使用React来说并不是必需的，实际上，JSX语法只是`React.createElement (component, props, ...children)`的语法糖，所有的JSX语法最终都会被转换成对这个方法的调用。例如：

```
//JSX语法  
const element = <div className='foo'>Hello, React</div>  
  
//转换后
```

```
const element = React.createElement('div', {className:  
'foo'}, 'Hello, React')
```

虽然JSX只是一个语法糖，但使用它创建界面元素更加清晰简洁，在项目使用中应该首选JSX语法。

2.2 组件

2.2.1 组件定义

组件是React的核心概念，是React应用程序的基石。组件将应用的UI拆分成独立的、可复用的模块，React应用程序正是由一个一个组件搭建而成的。

定义一个组件有两种方式，使用ES 6 `class`（类组件）和使用函数（函数组件）。我们先介绍使用`class`定义组件的方式，使用函数定义组件的方式稍后介绍。

使用`class`定义组件需要满足两个条件：

（1）`class`继承自`React.Component`。

（2）`class`内部必须定义`render`方法，`render`方法返回代表该组件UI的React元素。

使用`create-react-app`新建一个简易BBS项目，在这个项目中定义一个组件`PostList`，用于展示BBS的帖子列表。

`PostList`的定义如下：

```
// PostList.js
import React, { Component } from "react";
```

```
class PostList extends Component {
  render() {
    return (
      <div>
        帖子列表:
        <ul>
          <li>大家一起来讨论React吧</li>
          <li>前端框架，你最爱哪一个</li>
          <li>Web App的时代已经到来</li>
        </ul>
      </div>
    );
  }
}

export default PostList;
```

注意，在定义组件之后，使用ES 6 export将PostList作为默认模块导出，从而可以在其他JS文件中导入PostList使用。现在页面上还无法显示出PostList组件，因为我们还没有将PostList挂载到页面的DOM节点上。需要使用ReactDOM.render() 完成这工作：

```
// index.js
import React from "react";
import ReactDOM from "react-dom";
import PostList from "../PostList";
```



```
ReactDOM.render(<PostList />,
document.getElementById("root"));
```

注意，使用ReactDOM.render() 需要先导入react-dom库，这个库会完成组件所代表的虚拟DOM节点到浏览器的DOM节点的转换。此时，页面展现在浏览器中，如图2-1所示。因为我们并没有为组件添加任何CSS样式，所以当前的页面效果还非常简陋，后续会逐步进行优化。本节项目源代码的目录为/chapter-02/bbs-components。

话题列表：

- 大家一起来讨论React吧
- 前端框架，你最爱哪一个
- Web App的时代已经到来

图2-1

2.2.2 组件的props

在2.2.1小节中，PostList中的每一个帖子都使用一个标签直接包裹，但一个帖子不仅包含帖子的标题，还会包含帖子的创建人、帖子创建时间等信息，这时候标签下的结构就会变得复杂，而且每一个帖子都需要重写一次这个复杂的结构，PostList的结构将会变成类似这样的形式：

```
class PostList extends Component {
  render() {
    return (
```

```
<div>
  帖子列表:
  <ul>
    <li>
      <div>大家一起来讨论React吧</div>
      <div>创建人: <span>张三</span></div>
      <div>创建时间: <span>2017-09-01 10: 00</span>
</div>

    </li>
    <li>
      <div>前端框架, 你最爱哪一个</div>
      <div>创建人: <span>李四</span></div>
      <div>创建时间: <span>2017-09-01 12: 00</span>
</div>

    </li>
    <li>
      <div>Web App的时代已经到来</div>
      <div>创建人: <span>王五</span></div>
      <div>创建时间: <span>2017-09-01 14: 00</span>
</div>

    </li>
  </ul>
</div>

);
}
```

这样的结构显然很冗余，我们完全可以封装一个PostItem组件负责每一个帖子的展示，然后在PostList中直接使用PostItem组件，这样在PostList中就不需要为每一个帖子重复写一堆JSX标签。但是，帖子列表的数据依然存在于PostList中，如何将数据传递给每一个PostItem组件呢？这时候就需要用到组件的props属性。组件的props用于把父组件中的数据或方法传递给子组件，供子组件使用。在2.1节中，我们介绍了JSX标签的属性。props是一个简单结构的对象，它包含的属性正是由组件作为JSX标签使用时的属性组成。例如下面是一个使用User组件作为JSX标签的声明：

```
<User name='React' age='4' address='America' >
```

此时User组件的props结构如下：

```
props = {  
  name: 'React',  
  age: '4',  
  address: 'America'  
}
```

现在我们利用props定义PostItem组件：

```
// PostItem.js  
import React, { Component } from "react";  
  
class PostItem extends Component {  
  render() {  
    const { title, author, date } = this.props;
```

```
    return (  
      <li>  
        <div>  
          {title}  
        </div>  
        <div>  
          创建人: <span>{author}</span>  
        </div>  
        <div>  
          创建时间: <span>{date}</span>  
        </div>  
      </li>  
    );  
  }  
}
```

```
export default PostItem;
```

然后在PostList中使用PostItem:

```
// PostList.js  
import React, { Component } from "react";  
import PostItem from "../PostItem";  
  
// 真实项目中, 帖子列表数据一般从服务器端获取  
// 这里我们通过定义常量data存储列表数据  
const data = [
```

```
    { title: "大家一起讨论React吧", author: "张三", date:
"2017-09-01 10:00" },
    { title: "前端框架, 你最爱哪一个", author: "李四", date:
"2017-09-01 12:00" },
    { title: "Web App的时代已经到来", author: "王五", date:
"2017-09-01 14:00" }
```

```
];
class PostList extends Component {
  render() {
    return (
      <div>
        帖子列表:
        <ul>
          {data.map(item =>
            <PostItem
              title={item.title}
              author={item.author}
              date={item.date}
            />
          )}
        </ul>
      </div>
    );
  }
}
```

```
export default PostList;
```

此时，页面截图如图2-2所示。本节项目源代码的目录为/chapter-02/bbs-components-props。

话题列表：

- 大家一起来讨论React吧
创建人：张三
创建时间：2017-09-01 10:00
- 前端框架，你最爱哪一个
创建人：李四
创建时间：2017-09-01 12:00
- Web App的时代已经到来
创建人：王五
创建时间：2017-09-01 14:00

图2-2

2.2.3 组件的state

组件的state是组件内部的状态，state的变化最终将反映到组件UI的变化上。我们在组件的构造方法constructor中通过this.state定义组件的初始状态，并通过调用this.setState方法改变组件状态（也是改变组件状态的唯一方式），进而组件UI也会随之重新渲染。

下面来改造一下BBS项目。我们为每一个帖子增加一个“点赞”按钮，每点击一次，该帖子的点赞数增加1。点赞数是会发生变化的，它的变化也会影响到组件UI，因此我们将点赞数vote作为PostItem的一个状态定义到它的state内。

```
import React, { Component } from "react";

class PostItem extends Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {
      vote: 0
    };
  }
  // 处理点赞逻辑
  handleClick() {
    let vote = this.state.vote;
    vote++;
    this.setState({
      vote: vote
    });
  }

  render() {
    const { title, author, date } = this.props;
    return (
      <li>
        <div>
          {title}
        </div>
        <div>
          创建人: <span>{author}</span>

```

```

    </div>
    <div>
      创建时间: <span>{date}</span>
    </div>
    <div>
      <button
        onClick={() => {
          this.handleClick();
        }}
      >
        点赞
      </button>
      &nbsp;
      <span>
        {this.state.vote}
      </span>
    </div>
  </li>
);
}
}

```

```
export default PostItem;
```

这里有三个需要注意的地方：

(1) 在组件的构造方法`constructor`内，首先要调用`super(props)`，这

一步实际上是调用了React.Component这个class的constructor方法，用来完成React组件的初始化工作。

(2) 在constructor中，通过this.state定义了组件的状态。

(3) 在render方法中，我们为标签定义了处理点击事件的响应函数，在响应函数内部会调用this.setState更新组件的点赞数。

新页面的截图如图2-3所示。本节项目源代码的目录为/chapter-02/bbs-components-state。

通过2.2.2和2.2.3两个小节的介绍可以发现，组件的props和state都会直接影响组件的UI。事实上，React组件可以看作一个函数，函数的输入是props和state，函数的输出是组件的UI。

UI = Component(props, state)

话题列表：

- 大家一起来讨论React吧
创建人：张三
创建时间：2017-09-01 10:00
点赞 1
- 前端框架，你最爱哪一个
创建人：李四
创建时间：2017-09-01 12:00
点赞 2
- Web App的时代已经到来
创建人：王五
创建时间：2017-09-01 14:00
点赞 0

图2-3

React组件正是由props和state两种类型的数据驱动渲染出组件UI。props是组件对外的接口，组件通过props接收外部传入的数据（包括方法）；state是组件对内的接口，组件内部状态的变化通过state来反映。另外，props是只读的，你不能在组件内部修改props；state是可变的，组件状态的变化通过修改state来实现。在第4章中，我们还会对props和state进行详细比较。

2.2.4 有状态组件和无状态组件

是不是每个组件内部都需要定义state呢？当然不是。state用来反映组件内部状态的变化，如果一个组件的内部状态是不变的，当然就用不到state，这样的组件称之为无状态组件，例如PostList。反之，一个组件的内部状态会发生变化，就需要使用state来保存变化，这样的组件称之为有状态组件，例如PostItem。

定义无状态组件除了使用ES 6 class的方式外，还可以使用函数定义，也就是我们在本节开始时所说的函数组件。一个函数组件接收props作为参数，返回代表这个组件UI的React元素结构。例如，下面是一个简单的函数组件：

```
function Welcome(props) {  
  return <h1>Hello, {props.name}</h1>;  
}
```

可以看出，函数组件的写法比类组件的写法要简洁很多，在使用无

状态组件时，应该尽量将其定义成函数组件。

在开发React应用时，一定要先认真思考哪些组件应该设计成有状态组件，哪些组件应该设计成无状态组件。并且，应该尽可能多地使用无状态组件，无状态组件不用关心状态的变化，只聚焦于UI的展示，因而更容易被复用。React应用组件设计的一般思路是，通过定义少数的有状态组件管理整个应用的状态变化，并且将状态通过props传递给其余的无状态组件，由无状态组件完成页面绝大部分UI的渲染工作。总之，有状态组件主要关注处理状态变化的业务逻辑，无状态组件主要关注组件UI的渲染。

下面让我们回过头来看一下BBS项目的组件设计。当前的组件设计并不合适，主要体现在：

（1）帖子列表通过一个常量data保存在组件之外，但帖子列表的数据是会改变的，新帖子的增加或原有帖子的删除都会导致帖子列表数据的变化。

（2）每一个PostItem都维持一个vote状态，但除了vote以外，帖子其他的信息（如标题、创建人等）都保存在PostList中，这显然也是不合理的。

我们对这两个组件进行重新设计，将PostList设计为有状态组件，负责帖子列表数据的获取以及点赞行为的处理，将PostItem设计为无状态组件，只负责每一个帖子的展示。此时，PostList和PostItem重构如下：

```
// PostList.js  
import React, { Component } from "react";
```

```

import PostItem from "../PostItem";

class PostList extends Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {
      posts: []
    };
    this.timer = null; // 定时器
    this.handleVote = this.handleVote.bind(this); //ES 6
class中，必须手动绑定方法this的指向
  }

  componentDidMount() {
    // 用setTimeout模拟异步从服务器端获取数据
    this.timer = setTimeout(() => {
      this.setState({
        posts: [
          { id: 1, title: "大家一起来讨论React吧", author: "张三", date: "2017-09-01 10:00", vote: 0 },
          { id: 2, title: "前端框架，你最爱哪一个", author: "李四", date: "2017-09-01 12:00", vote: 0 },
          { id: 3, title: "Web App的时代已经到来", author: "王五", date: "2017-09-01 14:00", vote: 0 }
        ]
      });
    }, 1000);
  }
}

```

```
}
```

```
componentWillUnmount() {
```

```
  if(this.timer) {
```

```
    clearTimeout(this.timer); // 清除定时器
```

```
  }
```

```
}
```

```
handleVote(id) {
```

```
  //根据帖子id进行过滤，找到待修改vote属性的帖子，返回新的posts对
```

象

```
    const posts = this.state.posts.map(item => {
```

```
    const newItem = item.id === id ? {...item, vote: ++item.vote} :  
    item;
```

```
    return newItem;
```

```
  });
```

```
// 使用新的posts对象设置state
```

```
  this.setState({
```

```
    posts
```

```
  });
```

```
}
```

```
render() {
```

```
  return (
```

```
    <div>
```

```
      帖子列表:
```

```
      <ul>
```

```

        {this.state.posts.map(item =>
            <PostItem
                post = {item}
                onVote = {this.handleVote}
            />
        )}
    </ul>
</div>
);
}
}

```

```
export default PostList;
```

```
// PostItem.js
```

```
import React from "react";
```

```

function PostItem(props) {
    const handleClick = () => {
        props.onVote(props.post.id);
    };
    const { post } = props;
    return (
        <li>
            <div>
                {post.title}
            </div>

```

```

        <div>
            创建人: <span>{post.author}</span>
        </div>
        <div>
            创建时间: <span>{post.date}</span>
        </div>
        <div>
            <button onClick={handleClick}>点赞</button>
            &nbsp;
            <span>{post.vote}</span>
        </div>
    </li>
);
}

export default PostItem;

```

这里主要的修改有：

- (1) 帖子列表数据定义为PostList组件的一个状态。
- (2) 在componentDidMount生命周期方法中（关于组件的生命周期将在2.3节详细介绍）通过setTimeout设置一个延时，模拟从服务器端获取数据，然后调用setState更新组件状态。
- (3) 将帖子的多个属性（ID、标题、创建人、创建时间、点赞数）合并成一个post对象，通过props传递给PostItem。

(4) 在PostList内定义handleVote方法，处理点赞逻辑，并将该方法通过props传递给PostItem。

(5) PostItem定义为一个函数组件，根据PostList传递的post属性渲染UI。当发生点赞行为时，调用props.onVote方法将点赞逻辑交给PostList中的handleVote方法处理。

这样修改后，PostItem只关注如何展示帖子，至于帖子的数据从何而来以及点赞逻辑如何处理，统统交给有状态组件PostList处理。组件之间解耦更加彻底，PostItem组件更容易被复用。本节项目源代码的目录为/chapter-02/bbs-components-stateless。

2.2.5 属性校验和默认属性

我们已经知道，props是一个组件对外暴露的接口，但到目前为止，组件内部并没有明显地声明它暴露出哪些接口，以及这些接口的类型是什么，这不利于组件的复用。幸运的是，React提供了PropTypes这个对象，用于校验组件属性的类型。PropTypes包含组件属性所有可能的类型，我们通过定义一个对象（对象的key是组件的属性名，value是对应属性的类型）实现组件属性类型的校验。例如：

```
import PropTypes from 'prop-types';

class PostItem extends React.Component {
  //.....
}
```



```
PostItem.propTypes = {  
  post: PropTypes.object,  
  onVote: PropTypes.func  
};
```

PropTypes可以校验的组件属性类型见表2-1。

表2-1 组件属性类型和PropTypes属性的对应关系

类型	PropTypes对应属性
String	PropTypes.string
Number	PropTypes.number
Boolean	PropTypes.bool
Function	PropTypes.func
Object	PropTypes.object
Array	PropTypes.array
Symbol	PropTypes.symbol
Element（React元素）	PropTypes.element
Node（可被渲染的节点：数字、字符串、React元素或由这些类型的数据组成的数组）	PropTypes.node

当使用PropTypes.object或PropTypes.array校验属性类型时，我们只知道这个属性是一个对象或一个数组，至于对象的结构或数组元素的类

型是什么样的，依然无从得知。这种情况下，更好的做法是使用 `PropTypes.shape`或`PropTypes.arrayOf`。例如：

```
style: PropTypes.shape({
  color: PropTypes.string,
  fontSize: PropTypes.number
}),
sequence: PropTypes.arrayOf(PropTypes.number)
```

表示`style`是一个对象，对象有`color`和`fontSize`两个属性，`color`是字符串类型，`fontSize`是数字类型；`sequence`是一个数组，数组的元素是数字。

如果属性是组件的必需属性，也就是当使用某个组件时，必须传入的属性，就需要在`PropTypes`的类型属性上调用`isRequired`。在BBS项目中，对于`PostItem`组件，`post`和`onVote`都是必需属性，`PostItem`的`propTypes`定义如下：

```
PostItem.propTypes = {
  post: PropTypes.shape({
    id: PropTypes.number,
    title: PropTypes.string,
    author: PropTypes.string,
    date: PropTypes.string,
    vote: PropTypes.number
  }).isRequired,
  onVote: PropTypes.func.isRequired
}
```

本节项目源代码的目录为/chapter-02/bbs-components-propTypes。

React还提供了为组件属性指定默认值的特性，这个特性通过组件的defaultProps实现。当组件属性未被赋值时，组件会使用defaultProps定义的默认属性。例如：

```
function Welcome(props) {  
  return <h1 className='foo'>Hello, {props.name}</h1>;  
}  
  
Welcome.defaultProps = {  
  name: 'Stranger'  
};
```

2.2.6 组件样式

到目前为止，我们还未对组件添加任何样式。本节将介绍如何为组件添加样式。

为组件添加样式的方法主要有两种：外部CSS样式表和内联样式。

1. 外部CSS样式表

这种方式和我们平时开发Web应用时使用外部CSS文件相同，CSS样式表中根据HTML标签类型、ID、class等选择器定义元素的样式。唯一的区别是，React元素要使用className来代替class作为选择器。例

如，为Welcome组件的根节点设置一个className='foo'的属性：

```
function Welcome(props) {  
  return <h1 className='foo'>Hello, {props.name}</h1>;  
}
```

然后在CSS样式表中通过class选择器定义Welcome组件的样式：

```
// style.css  
.foo {  
  width:100%;  
  height:50px;  
  background-color:blue;  
  font-size: 20px;  
}
```

样式表的引入方式有两种，一种是在使用组件的HTML页面中通过标签引入：

```
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css">
```

另一种是把样式表文件当作一个模块，在使用该样式表的组件中，像导入其他组件一样导入样式表文件：

```
import './style.css'; //要保证相对路径设置正确  
  
function Welcome(props) {  
  return <h1 className='foo'>Hello, {props.name}</h1>;  
}
```

第一种引入样式表的方式常用于该样式表文件作用于整个应用的所有组件（一般是基础样式表）；第二种引入样式表的方式常用于该样式表作用于某个组件（相当于组件的私有样式），全局的基础样式表也可以使用第二种方式引入，一般在应用的入口JS文件中引入。

补充说明：使用CSS样式表经常遇到的一个问题是class名称冲突。业内解决这个问题的一個常用方案是使用CSS Modules，CSS Modules会对样式文件中的class名称进行重命名从而保证其唯一性，但CSS Modules并不是必需的，create-react-app创建的项目，默认配置也是不支持这一特性的。CSS Modules的使用并不复杂，感兴趣的读者可自行了解（参考地址：<https://github.com/css-modules/css-modules>）。

2. 内联样式

内联样式实际上是一种CSS in JS的写法：将CSS样式写到JS文件中，用JS对象表示CSS样式，然后通过DOM类型节点的style属性引用相应样式对象。依然使用Welcome组件举例：

```
function Welcome(props) {  
  return (  
    <h1  
      style={{  
        width: "100%",  
        height: "50px",  
        backgroundColor: "blue",  
        fontSize: "20px"
```

```

    }}
  >
    Hello, {props.name}
  </h1>
);
}

```

style使用了两个大括号，这可能会让你感到迷惑。其实，第一个大括号表示style的值是一个JavaScript表达式，第二个大括号表示这个JavaScript表达式是一个对象。换一种写法就容易理解了：

```

function Welcome(props) {
  const style = {
    width: "100%",
    height: "50px",
    backgroundColor: "blue",
    fontSize: "20px"
  };
  return <h1 style={style}>Hello, {props.name}</h1>;
}

```

当使用内联样式时，还有一点需要格外注意：样式的属性名必须使用驼峰格式的命名。所以，在Welcome组件中，background-color写成backgroundColor，font-size写成fontSize。

下面为BBS项目增加一些样式。创建style.css、PostList.css和PostItem.css三个样式文件，三个样式表分别在index.html、PostList.js、PostItem.js中引入。样式文件如下：

```
// style.css

body {
    margin: 0;
    padding: 0;
    font-family: sans-serif;
}

ul {
    list-style: none;
}

h2 {
    text-align: center;
}

// PostList.css

.container {
    width: 900px;
    margin: 20px auto;
}

// PostItem.css

.item {
    border-top: 1px solid grey;
    padding: 15px;
    font-size: 14px;
    color: grey;
    line-height: 21px;
```

```
}
```

```
.title {  
    font-size: 16px;  
    font-weight: bold;  
    line-height: 24px;  
    color: #009a61;  
}
```

```
.like {  
    width: 100%;  
    height: 20px;  
}
```

```
.like img{  
    width: 20px;  
    height: 20px;  
}
```

```
.like span{  
    width: 20px;  
    height: 20px;  
    vertical-align: middle;  
    display: table-cell;  
}
```

这里需要提醒一下，style.css放置在public文件夹下，PostList.css和

PostItem.css放置在src文件夹下。create-react-app将public下的文件配置成可以在HTML页面中直接引用，因此我们将style.css放置在public文件夹下。而PostList.css和PostItem.css是以模块的方式在JS文件中被导入的，因此放置在src文件夹下。

我们还将PostItem中的点赞按钮换成了图标，图标也可以作为一个模块被JS文件导入，如PostItem.js所示：

```
import React from "react";
import "./PostItem.css";
import like from "../images/like-default.png"; //图标作为模块
被导入
```

```
function PostItem(props) {
  const handleClick = () => {
    props.onVote(props.post.id);
  };
  const { post } = props;
  return (
    <li className='item'>
      <div className='title'>
        {post.title}
      </div>
      <div>
        创建人: <span>{post.author}</span>
      </div>
    </div>
  )
}
```

```

        创建时间: <span>{post.date}</span>
    </div>
    <div className='like'>
        <span><img src={like} onClick={handleClick} />
    </span>
        <span>{post.vote}</span>
    </div>
</li>
);
}

export default PostItem;

```

增加样式后的页面截图如图2-4所示。本节项目源代码的目录为/chapter-02/bbs-components-style。



图2-4

2.2.7 组件和元素

在2.1节介绍过React元素的概念。React组件和元素这两个概念非常容易混淆。React元素是一个普通的JavaScript对象，这个对象通过DOM节点或React组件描述界面是什么样子的。JSX语法就是用来创建React元素的（不要忘了，JSX语法实际上是调用了React.createElement方法）。例如：

```
//Button是一个自定义的React组件
<div className='foo'>
  <Button color='blue'>
    OK
  </Button>
</div>
```

上面的JSX代码会创建下面的React元素：

```
{
  type: 'div',
  props: {
    className: 'foo',
    children: {
      type: 'Button',
      props: {
        color: 'blue',
        children: 'OK'
      }
    }
  }
}
```

React组件是一个class或函数，它接收一些属性作为输入，返回一个React元素。React组件是由若干React元素组建而成的。通过下面的例子，可以解释React组件与React元素间的关系。

```
// Button是一个React组件
```

```
class Button extends React.Component {  
  render() {  
    return (<button>OK</button>);  
  }  
}
```

```
// 在JSX中使用组件Button，button是一个代表组件Button的React元素  
const button = <Button />;
```

```
// 在组件Page中使用React元素button
```

```
class Page extends React.Component {  
  render() {  
    return (  
      <div>  
        {button}  
      </div>  
    );  
  }  
}
```

```
// 上面的Page写法等价于下面这种写法：
```

```
class Page extends React.Component {
```

```
render() {  
  return (  
    <div>  
      <Button />  
    </div>  
  );  
}
```

2.3 组件的生命周期

组件从被创建到被销毁的过程称为组件的生命周期。React为组件在不同的生命周期阶段提供不同的生命周期方法，让开发者可以在组件的生命周期过程中更好地控制组件的行为。通常，组件的生命周期可以被分为三个阶段：挂载阶段、更新阶段、卸载阶段。

2.3.1 挂载阶段

这个阶段组件被创建，执行初始化，并被挂载到DOM中，完成组件的第一次渲染。依次调用的生命周期方法有：

- (1) `constructor`
- (2) `componentWillMount`
- (3) `render`
- (4) `componentDidMount`

1. `constructor`

这是ES 6 `class`的构造方法，组件被创建时，会首先调用组件的构造方法。这个构造方法接收一个`props`参数，`props`是从父组件中传入的属性对象，如果父组件中没有传入属性而组件自身定义了默认属性，那么

这个`props`指向的就是组件的默认属性。你必须在这个方法中首先调用`super(props)`才能保证`props`被传入组件中。`constructor`通常用于初始化组件的`state`以及绑定事件处理方法等工作。

2. `componentWillMount`

这个方法在组件被挂载到DOM前调用，且只会被调用一次。这个方法在实际项目中很少会用到，因为可以在该方法中执行的工作都可以提前到`constructor`中。在这个方法中调用`this.setState`不会引起组件的重新渲染。

3. `render`

这是定义组件时唯一必要的方法（组件的其他生命周期方法都可以省略）。在这个方法中，根据组件的`props`和`state`返回一个React元素，用于描述组件的UI，通常React元素使用JSX语法定义。需要注意的是，`render`并不负责组件的实际渲染工作，它只是返回一个UI的描述，真正的渲染出页面DOM的工作由React自身负责。`render`是一个纯函数，在这个方法中不能执行任何有副作用的操作，所以不能在`render`中调用`this.setState`，这会改变组件的状态。

4. `componentDidMount`

在组件被挂载到DOM后调用，且只会被调用一次。这时候已经可

以获取到DOM结构，因此依赖DOM节点的操作可以放到这个方法中。这个方法通常还会用于向服务器端请求数据。在这个方法中调用this.setState会引起组件的重新渲染。

2.3.2 更新阶段

组件被挂载到DOM后，组件的props或state可以引起组件更新。props引起的组件更新，本质上是由渲染该组件的父组件引起的，也就是当父组件的render方法被调用时，组件会发生更新过程，这个时候，组件props的值可能发生改变，也可能没有改变，因为父组件可以使用相同的对象或值为组件的props赋值。但是，无论props是否改变，父组件render方法每一次调用，都会导致组件更新。State引起的组件更新，是通过调用this.setState修改组件state来触发的。组件更新阶段，依次调用的生命周期方法有：

- (1) componentWillMount
- (2) shouldComponentUpdate
- (3) componentWillUpdate
- (4) render
- (5) componentDidUpdate

1. componentWillMount (nextProps)

这个方法只在props引起的组件更新过程中，才会被调用。State引起的组件更新并不会触发该方法的执行。方法的参数nextProps是父组件传递给当前组件的新的props。但如上文所述，父组件render方法的调用并不能保证传递给子组件的props发生变化，也就是说nextProps的值可能和子组件当前props的值相等，因此往往需要比较nextProps和this.props来决定是否执行props发生变化后的逻辑，比如根据新的props调用this.setState触发组件的重新渲染。



(1) 在componentWillReceiveProps中调用setState，只有在组件render及其之后的方法中，this.state指向的才是更新后的state。在render之前的方法shouldComponentUpdate、componentWillUpdate中，this.state依然指向的是更新前的state。

(2) 通过调用setState更新组件状态并不会触发componentWillReceiveProps的调用，否则可能会进入一个死循环，componentWillReceiveProps→this.setState→componentWillReceiveProps

2. shouldComponentUpdate (nextProps, nextState)

这个方法决定组件是否继续执行更新过程。当方法返回true时（true

也是这个方法的默认返回值），组件会继续更新过程；当方法返回false时，组件的更新过程停止，后续的componentWillUpdate、render、componentDidUpdate也不会再被调用。一般通过比较nextProps、nextState和组件当前的props、state决定这个方法的返回结果。这个方法可以用来减少组件不必要的渲染，从而优化组件的性能。

3. componentWillUpdate (nextProps, nextState)

这个方法在组件render调用前执行，可以作为组件更新发生前执行某些工作的地方，一般也很少用到。



shouldComponentUpdate和componentWillUpdate中都不能调用setState，否则会引起循环调用问题，render永远无法被调用，组件也无法正常渲染。

4. componentDidUpdate (prevProps, prevState)

组件更新后被调用，可以作为操作更新后的DOM的地方。这个方法两个参数prevProps、prevState代表组件更新前的props和state。

2.3.3 卸载阶段

组件从DOM中被卸载的过程，这个过程中只有一个生命周期方法：

`componentWillUnmount`

这个方法在组件被卸载前调用，可以在这里执行一些清理工作，比如清除组件中使用的定时器，清除componentDidMount中手动创建的DOM元素等，以避免引起内存泄漏。

最后还需要提醒大家，只有类组件才具有生命周期方法，函数组件是没有生命周期方法的，因此永远不要在函数组件中使用生命周期方法。

2.4 列表和Keys

在组件中渲染列表数据是非常常见的场景，例如，BBS项目PostList组件就需要根据列表数据posts进行渲染：

```
class PostList extends Component {

  /** 省略其余代码 */

  render() {
    return (
      <div className='container'>
        <h2>帖子列表</h2>
        <ul>
          {this.state.posts.map(item =>
            <PostItem
              post = {item}
              onVote = {this.handleVote}
            />
          )}
        </ul>
      </div>
    );
  }
}
```

下面运行BBS项目，然后打开Chrome浏览器的控制台，可以看到如图2-5所示的警告信息。



图2-5

警告信息提示我们，应该为列表中的每个元素添加一个名为key的属性。那么这个属性有什么作用呢？原来，React使用key属性来标记列表中的每个元素，当列表数据发生变化时，React就可以通过key知道哪些元素发生了变化，从而只重新渲染发生变化的元素，提高渲染效率。

一般使用列表数据的ID作为key值，例如可以使用帖子的ID作为每一个PostItem的key：

```
class PostList extends Component {  
  
  /** 省略其余代码 **/  
  
  render() {  
    return (  
      <div className='container'>  
        <h2>帖子列表</h2>  
        <ul>  
          {this.state.posts.map(item =>  
            /** 将id赋值给key属性，作为唯一标识 */  
            <PostItem  
              key = {item.id}  
              post = {item}
```

```

        onVote = {this.handleVote}
      />
    )}
  </ul>
</div>
);
}
}

```

再次运行程序，你会发现之前的警告消息已经不存在了。本节项目源代码的目录为/chapter-02/ bbs-components-keys。

如果列表包含的元素没有ID，也可以使用元素在列表中的位置索引作为key值，例如：

```

// 省略其他
{this.state.posts.map((item,index) =>
  <PostItem
    key = {index}
    post = {item}
    onVote = {this.handleVote}
  />
)}

```

但并不推荐使用索引作为key，因为一旦列表中的数据发生重排，数据的索引也会发生变化，不利于React的渲染优化。我们还会在第5章中详细说明这一情况。

虽然列表元素的key不能重复，但这个唯一性仅限于在当前列表中，而不是全局唯一。例如在一个组件中两次使用post.id作为列表数据的key：

```
function Blog(props) {  
  // 侧边栏导航区  
  const sidebar = (  
    <ul>  
      {props.posts.map((post) =>  
        <li key={post.id}>  
          {post.title}  
        </li>  
      )}  
    </ul>  
  );  
  // 帖子列表  
  const content = props.posts.map((post) =>  
    <div key={post.id}>  
      <h3>{post.title}</h3>  
      <p>{post.content}</p>  
    </div>  
  );  
  return (  
    <div>  
      {sidebar}  
      {content}  
    </div>  
  );  
}
```

```
    );  
  }  
  
  // posts结构  
  const posts = [  
    {id: 1, title: 'Hello React', content: 'Welcome to  
learning React!'},  
    {id: 2, title: 'Installation', content: 'You can install  
React from npm.'}  
  ];
```


2.5 事件处理

在BBS应用中的点赞功能已经涉及React中的事件处理，本节将详细介绍如何在React中处理事件。在React元素中绑定事件有两点需要注意：

(1) 在React中，事件的命名采用驼峰命名方式，而不是DOM元素中的小写字母命名方式。例如，`onclick`要写成`onClick`，`onchange`要写成`onChange`等。

(2) 处理事件的响应函数要以对象的形式赋值给事件属性，而不是DOM中的字符串形式。例如，在DOM中绑定一个点击事件这样写：

```
<button onclick="clickButton()">
  Click
</button>
```

而在React元素中绑定一个点击事件变成这种形式：

```
<button onclick={clickButton}> //clickButton是一个函数
  Click
</button>
```

React中的事件是合成事件，并不是原生的DOM事件。React根据W3C规范定义了一套兼容各个浏览器的事件对象。在DOM事件中，可以通过处理函数返回`false`来阻止事件的默认行为，但在React事件中，必须显式地调用事件对象的`preventDefault`方法来阻止事件的默认行为。除

了这一点外，DOM事件和React事件在使用上并无差别。如果在某些场景下必须使用DOM提供的原生事件，可以通过React事件对象的`nativeEvent`属性获取。

其实，在React组件中处理事件最容易出错的地方是事件处理函数中`this`的指向问题，因为ES 6 `class`并不会为方法自动绑定`this`到当前对象。React事件处理函数的写法主要有三种方式，不同的写法解决`this`指向问题的方式也不同。

1. 使用箭头函数

直接在React元素中采用箭头函数定义事件的处理函数，例如：

```
class MyComponent extends React.Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {number: 0};
  }

  render() {
    return (
      <button onClick={(event)=>
{console.log(this.state.number);}}>
        Click
      </button>
    );
  }
}
```

```
    }  
  }  
}
```

因为箭头函数中的`this`指向的是函数定义时的对象，所以可以保证`this`总是指向当前组件的实例对象。当事件处理逻辑比较复杂时，如果把所有的逻辑直接写在`onClick`的大括号内，就会导致`render`函数变得臃肿，不容易直观地看出组件的UI结构，代码可读性也不好。这时，可以把逻辑封装成组件的一个方法，然后在箭头函数中调用这个方法。代码如下：

```
class MyComponent extends React.Component {  
  constructor(props) {  
    super(props);  
    this.state = {number: 0};  
  }  
  // 每点击一次Button, state中的number增加1  
  handleClick(event) {  
    const number = ++this.state.number;  
    this.setState({  
      number: number  
    });  
  }  
  
  render() {  
    return (  
      <div>  
        <div>{this.state.number}</div>  
      </div>  
    );  
  }  
}
```

```
        <button onClick={{(event)=>
{this.handleClick(event);}}>
            Click
        </button>
    </div>
    );
}
```

直接在render方法中为元素事件定义事件处理函数，最大的问题是，每次render调用时，都会重新创建一个新的事件处理函数，带来额外的性能开销，组件所处层级越低，这种开销就越大，因为任何一个上层组件的变化都可能会触发这个组件的render方法。当然，在大多数情况下，这点性能损失是可以不必在意的。

2. 使用组件方法

直接将组件的方法赋值给元素的事件属性，同时在类的构造函数中，将这个方法的this绑定到当前对象。例如：

```
class MyComponent extends React.Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {number: 0};
    this.handleClick = this.handleClick.bind(this);
  }
```

```

// 每点击一次Button，state中的number增加1
handleClick(event) {
  const number = ++this.state.number;
  this.setState({
    number: number
  });
}

render() {
  return (
    <div>
      <div>{this.state.number}</div>
      <button onClick={this.handleClick}>
        Click
      </button>
    </div>
  );
}
}

```

这种方式的好处是每次render不会重新创建一个回调函数，没有额外的性能损失。但在构造函数中，为事件处理函数绑定this，尤其是存在多个事件处理函数需要绑定时，这种模板式的代码还是会显得烦琐。

有些开发者还习惯在为元素的事件属性赋值时，同时为事件处理函数绑定this，例如：

```

class MyComponent extends React.Component {

```

```

constructor(props) {
  super(props);
  this.state = {number: 0};
}

// 每点击一次Button, state中的number增加1
handleClick(event) {
  const number = ++this.state.number;
  this.setState({
    number: number
  });
}

render() {
  return (
    <div>
      <div>{this.state.number}</div>
      {/* 事件属性赋值和this绑定同时*/}
      <button onClick={this.handleClick.bind(this)}>
        Click
      </button>
    </div>
  );
}
}

```

使用bind会创建一个新的函数，因此这种写法依然存在每次render

都会创建一个新函数的问题。但在需要为处理函数传递额外参数时，这种写法就有了用武之地。例如，下面的例子需要为handleClick传入参数item：

```
class MyComponent extends React.Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {
      list: [1,2,3,4],
      current: 1
    };
  }
  // 点击每一项时，将点击项设置为当前选中项，因此需要把点击项作为参数传递
  handleClick(item, event) {
    this.setState({
      current: item
    });
  }

  render() {
    return (
      <ul>
        {this.state.list.map(
          (item)=>(
            /* bind除了绑定this，还绑定item作为参数，供
            handleClick使用 */}

```

```

        <li className={this.state.current === item ?
'current':''}>
            onClick={this.handleClick.bind(this, item)}>
{item}
        </li>
    )
    )}
</ul>
);
}
}

```

3. 属性初始化语法（**property initializer syntax**）

使用ES 7的property initializers会自动为class中定义的方法绑定this。
例如：

```

class MyComponent extends React.Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {number: 0};
  }
  // ES7的属性初始化语法，实际上也是使用了箭头函数
  handleClick = (event) => {
    const number = ++this.state.number;

```



```
    this.setState({
      number: number
    });
  }

  render() {
    return (
      <div>
        <div>{this.state.number}</div>
        <button onClick={this.handleClick}>
          Click
        </button>
      </div>
    );
  }
}
```

这种方式既不需要在构造函数中手动绑定`this`，也不需要担心组件重复渲染导致的函数重复创建问题。但是，`property initializers`这个特性还处于试验阶段，默认是不支持的。不过，使用官方脚手架Create React App创建的项目默认是支持这个特性的。你也可以自行在项目中引入babel的`transform-class-properties`插件获取这个特性支持。

2.6 表单

在有交互的Web应用中，表单是必不可少的。但是，和其他元素相比，表单元素在React中的工作方式存在一些不同。像div、p、span等非表单元素只需根据组件的属性或状态进行渲染即可，但表单元素自身维护一些状态，而这些状态默认情况下是不受React控制的。例如，input元素会根据用户的输入自动改变显示的内容，而不是从组件的状态中获取显示的内容。我们称这类状态不受React控制的表单元素为非受控组件。在React中，状态的修改必须通过组件的state，非受控组件的行为显然有悖于这一原则。为了让表单元素状态的变更也能通过组件的state管理，React采用受控组件的技术达到这一目的。

2.6.1 受控组件

如果一个表单元素的值是由React来管理的，那么它就是一个受控组件。React组件渲染表单元素，并在用户和表单元素发生交互时控制表单元素的行为，从而保证组件的state成为界面上所有元素状态的唯一来源。对于不同的表单元素，React的控制方式略有不同，下面我们来看一下三类常用表单元素的控制方式。

1. 文本框

文本框包含类型为text的input元素和textarea元素。它们受控的主要

原理是，通过表单元素的value属性设置表单元素的值，通过表单元素的onChange事件监听值的变化，并将变化同步到React组件的state中。下面是一个例子。

```
class LoginForm extends React.Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {name: '', password: ''};
    this.handleChange = this.handleChange.bind(this);
    this.handleSubmit = this.handleSubmit.bind(this);
  }
  // 监听用户名和密码两个input值的变化
  handleChange(event) {
    const target = event.target;
    this.setState({[target.name]: target.value});
  }
  // 表单提交的响应函数
  handleSubmit(event) {
    console.log('login successfully');
    event.preventDefault();
  }

  render() {
    return (
      <form onSubmit={this.handleSubmit}>
        <label>
          用户名:
```

```

        { /* 通过value 设置input显示内容，通过onChange 监听
value的变化 */}

        <input type="text" name="name" value=
{this.state.name} onChange={this.handleChange} />
    </label>
    <label>
        密码：
        <input type="password" name="password" value=
{this.state.password} onChange={this.handleChange} />
    </label>
    <input type="submit" value="登录" />
</form>

    );
}
}

```

用户名和密码两个表单元素的值是从组件的state中获取的，当用户更改表单元素的值时，onChange事件会被触发，对应的handleChange处理函数会把变化同步到组件的state，新的state又会触发表单元素重新渲染，从而实现对表单元素状态的控制。

这个例子还包含一个处理多个表单元素的技巧：通过为两个input元素分别指定name属性，使用同一个函数handleChange处理元素值的变化，在处理函数中根据元素的name属性区分事件的来源。这样的写法显然比为每一个input元素指定一个处理函数简洁得多。

textarea的使用方式和input几乎一致，这里不再赘述。

2. 列表

列表select元素是最复杂的表单元素，它可以用来创建一个下拉列表：

```
<select>
  <option value="react">React</option>
  <option value="redux">Redux</option>
  <option selected value="mobx">MobX</option>
</select>
```

通过指定selected属性可以定义哪一个选项（option）处于选中状态，所以上面的例子中，Mobx这一选项是列表的初始值，处于选中状态。在React中，对select的处理方式有所不同，它通过在select上定义value属性来决定哪一个option元素处于选中状态。这样，对select的控制只需要在select这一个元素上修改即可，而不需要关注option元素。下面是一个例子：

```
class ReactStackForm extends React.Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {value: 'mobx'};
    this.handleChange = this.handleChange.bind(this);
    this.handleSubmit = this.handleSubmit.bind(this);
  }
  // 监听下拉列表的变化
  handleChange(event) {
```

```

        this.setState({value: event.target.value});
    }
    // 表单提交的响应函数
    handleSubmit(event) {
        alert('You picked ' + this.state.value);
        event.preventDefault();
    }

    render() {
        return (
            <form onSubmit={this.handleSubmit}>
                <label>
                    Pick one library:
                    { /* select的value属性定义当前哪个option元素处于选中状态
*/}

                    <select value={this.state.value} onChange=
{this.handleChange}>
                        <option value="react">React</option>
                        <option value="redux">Redux</option>
                        <option value="mobx">MobX</option>
                    </select>
                </label>
                <input type="submit" value="Submit" />
            </form>
        );
    }
}

```

3. 复选框和单选框

复选框是类型为checkbox的input元素，单选框是类型为radio的input元素，它们的受控方式不同于类型为text的input元素。通常，复选框和单选框的值是不变的，需要改变的是它们的checked状态，因此React控制的属性不再是value属性，而是checked属性。例如：

```
class ReactStackForm extends React.Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = { react: false, redux: false, mobx: false
};

    this.handleChange = this.handleChange.bind(this);
    this.handleSubmit = this.handleSubmit.bind(this);
  }
  // 监听复选框变化，设置复选框的checked状态
  handleChange(event) {
    this.setState({ [event.target.name]:
event.target.checked });
  }
  // 表单提交的响应函数
  handleSubmit(event) {
    event.preventDefault();
  }
}
```

```
render() {  
  return (  
    <form onSubmit={this.handleSubmit}>  
      {/* 设置3个复选框 */}  
      <label>React  
        <input  
          type="checkbox"  
          name="react"  
          value="react"  
          checked={this.state.react}  
          onChange={this.handleChange}  
        />  
      </label>  
      <label>Redux  
        <input  
          type="checkbox"  
          name="redux"  
          value="redux"  
          checked={this.state.redux}  
          onChange={this.handleChange}  
        />  
      </label>  
      <label>MobX  
        <input  
          type="checkbox"  
          name="mobx"  
          value="mobx"
```



```

        checked={this.state.mobx}
        onChange={this.handleChange}
      />
    </label>
    <input type="submit" value="Submit" />
  </form>
);
}
}

```

上面的例子中，input的value是不变的，onChange事件改变的是input的checked属性。单选框的用法和复选框相似，读者可自行尝试使用。

下面为BBS项目添加表单元素，让每一个帖子的标题支持编辑功能。本节项目源代码的目录为/chapter-02/bbs-components-form。修改后的PostItem如下：

```

class PostItem extends Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {
      editing: false,    // 帖子是否处于编辑态
      post: props.post
    };
    this.handleVote = this.handleVote.bind(this);
    this.handleEditPost = this.handleEditPost.bind(this);
    this.handleTitleChange =

```

```
this.handleTitleChange.bind(this);
    }

    componentWillReceiveProps(nextProps) {
      // 父组件更新post后，更新PostItem的state
      if (this.props.post !== nextProps.post) {
        this.setState({
          post: nextProps.post
        });
      }
    }
  }

  // 处理点赞事件
  handleVote() {
    this.props.onVote(this.props.post.id);
  }

  // 保存/编辑按钮点击后的逻辑
  handleEditPost() {
    const editing = this.state.editing;
    // 当前处于编辑态，调用父组件传递的onSave方法保存帖子
    if (editing) {
      this.props.onSave({
        ...this.state.post,
        date: this.getFormatDate()
      });
    }
    this.setState({
      editing: !editing
    });
  }
}
```

```

    });
  }
  // 处理标题textarea值的变化
  handleTitleChange(event) {
    const newPost = { ...this.state.post, title:
event.target.value };
    this.setState({
      post: newPost
    });
  }

  getFormatDate() {
    //省略
  }

  render() {
    const { post } = this.state;
    return (
      <li className="item">
        <div className="title">
          {this.state.editing
            ? <form>
              <textarea
                value={post.title}
                onChange={this.handleTitleChange}
              />
            </form>

```

```
        : post.title}
    </div>
    <div>
        创建人: <span>{post.author}</span>
    </div>
    <div>
        创建时间: <span>{post.date}</span>
    </div>
    <div className="like">
        <span>
            <img alt="vote" src={like} onClick=
{this.handleVote} />
        </span>
        <span>
            {post.vote}
        </span>
    </div>
    <div>
        <button onClick={this.handleEditPost}>
            {this.state.editing ? "保存" : "编辑"}
        </button>
    </div>
</li>
);
}
```

当点击编辑状态的button时，帖子的标题会使用textarea展示，此时标题处于可编辑状态，当再次点击button时，会执行保存操作，PostItem通过onSave属性调用父组件PostList的handleSave方法，将更新后的Post（标题和时间）保存到PostList的state中。PostList中的修改如下：

```
class PostList extends Component {
  /** 省略其余代码 */

  // 保存帖子
  handleSave(post) {
    // 根据post的id，过滤出当前要更新的post
    const posts = this.state.posts.map(item => {
      const newItem = item.id === post.id ? post : item;
      return newItem;
    })
    this.setState({
      posts
    })
  }

  render() {
    return (
      <div className='container'>
        <h2>帖子列表</h2>
        <ul>
          {this.state.posts.map(item =>
            <PostItem
```

```

        key = {item.id}
        post = {item}
        onVote = {this.handleVote}
        onSave = {this.handleSave}
      />
    )}
  </ul>
</div>
);
}
}

```

2.6.2 非受控组件

使用受控组件虽然保证了表单元素的状态也由React统一管理，但需要为每个表单元素定义onChange事件的处理函数，然后把表单状态的更改同步到React组件的state，这一过程是比较烦琐的，一种可替代的解决方案是使用非受控组件。非受控组件指表单元素的状态依然由表单元素自己管理，而不是交给React组件管理。使用非受控组件需要有一种方式可以获取到表单元素的值，React中提供了一个特殊的属性ref，用来引用React组件或DOM元素的实例，因此我们可以通过为表单元素定义ref属性获取元素的值。例如：

```

class SimpleForm extends Component {
  constructor(props) {
    super(props);
  }
}

```

```

        this.handleSubmit = this.handleSubmit.bind(this);
    }

    handleSubmit(event) {
        // 通过this.input 获取到input元素的值
        alert('The title you submitted was ' +
this.input.value);
        event.preventDefault();
    }

    render() {
        return (
            <form onSubmit={this.handleSubmit}>
                <label>
                    title:
                { /* this.input 指向当前input元素 */}
                <input type="text" ref={(input) => this.input =
input} />
                </label>
                <input type="submit" value="Submit" />
            </form>
        );
    }
}

```

ref的值是一个函数，这个函数会接收当前元素作为参数，即例子中的input参数指向的是当前元素。在函数中，我们把input赋值给了

`this.input`，进而可以在组件的其他地方通过`this.input`获取这个元素。

在使用非受控组件时，我们常常需要为相应的表单元素设置默认值，但是无法通过表单元素的`value`属性设置，因为非受控组件中，`React`无法控制表单元素的`value`属性，这也就意味着一旦在非受控组件中定义了`value`属性的值，就很难保证后续表单元素的值的正确性。这种情况下，我们可以使用`defaultValue`属性指定默认值：

```
render() {
  return (
    <form onSubmit={this.handleSubmit}>
      <label>
        title:
        <input defaultValue="something" type="text" ref=
{(input) => this.input = input} />
      </label>
      <input type="submit" value="Submit" />
    </form>
  );
}
```

上面的例子，`defaultValue`设置的默认值为`something`，而后续值的更改则由自己控制。类似地，`select`元素和`textarea`元素也支持通过`defaultValue`设置默认值，`<input type="checkbox">`和`<input type="radio">`则支持通过`defaultChecked`属性设置默认值。

非受控组件看似简化了操作表单元素的过程，但这种方式破坏了`React`对组件状态管理的一致性，往往容易出现不容易排查的问题，因

此非特殊情况下，不建议大家使用。

2.7 本章小结

本章详细介绍了React的主要特性及其用法。React通过JSX语法声明界面UI，将界面UI和它的逻辑封装到同一个JS文件中。组件是React的核心，根据组件的外部接口props和内部接口state完成自身UI的渲染。使用组件时，需要理解它的生命周期，借助不同的生命周期方法，组件可以实现复杂逻辑。组件在渲染列表数据时，要注意key的使用，在事件处理时，要注意事件名和事件处理函数的写法。最后介绍了React中表单元素的使用法，表单元素的使用方式分为受控组件和非受控组件。

[好多书下载网](#)

第3章 React 16新特性

React 16是Facebook在2017年9月发布的React最新版本。React 16基于代号为“Fiber”的新架构实现，几乎对React的底层代码进行了重写，但对外的API基本不变，所以开发者可以几乎无缝地迁移到React 16。此外，基于新的架构，React 16实现了许多新特性。

3.1 render新的返回类型

React 16之前，render方法必须返回单个元素。现在，render方法支持两种新的返回类型：数组（由React元素组成）和字符串。定义一个ListComponent组件，它的render方法返回数组：

```
class ListComponent extends Component {  
  render() {  
    return [  
      <li key="A">First item</li>,  
      <li key="B">Second item</li>,  
      <li key="C">Third item</li>  
    ];  
  }  
}
```

再定义一个StringComponent组件，它的render方法返回字符串：

```
class StringComponent extends Component {  
  render() {  
    return "Just a strings";  
  }  
}
```

App组件的render方法渲染ListComponent和StringComponent：

```
export default class App extends Component {
```

```
render() {  
  return [  
    <ul>  
      <ListComponent />  
    </ul>,  
    <StringComponent />  
  ];  
}
```

本节项目源代码的目录为/chapter-03/react16-render。

3.2 错误处理

React 16之前，组件在运行期间如果执行出错，就会阻塞整个应用的渲染，这时候只能刷新页面才能恢复应用。React 16引入了新的错误处理机制，默认情况下，当组件中抛出错误时，这个组件会从组件树中卸载，从而避免整个应用的崩溃。这种方式比起之前的处理方式有所进步，但用户体验依然不够友好。React 16还提供了一种更加友好的错误处理方式——错误边界（Error Boundaries）。错误边界是能够捕获子组件的错误并对其做优雅处理的组件。优雅的处理可以是输出错误日志、显示出错提示等，显然这比直接卸载组件要更加友好。

定义了`componentDidCatch(error, info)`这个方法的组件将成为一个错误边界，现在我们创建一个组件`ErrorBoundary`：

```
class ErrorBoundary extends React.Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = { hasError: false };
  }

  componentDidCatch(error, info) {
    // 显示错误UI
    this.setState({ hasError: true });
    // 同时输出错误日志
    console.log(error, info);
  }
}
```

```
render() {  
  if (this.state.hasError) {  
    return <h1>Oops, something went wrong.</h1>;  
  }  
  return this.props.children;  
}
```

然后在App中使用ErrorBoundary:

```
class App extends Component {  
  constructor(props) {  
    super(props);  
    this.state = {  
      user: { name: "react" }  
    };  
  }  
  // 将user置为null, 模拟异常  
  onClick = () => {  
    this.setState({ user: null });  
  };  
  
  render() {  
    return (  
      <div>  
        <ErrorBoundary>
```

```

        <Profile user={this.state.user} />
      </ErrorBoundary>
      <button onClick={this.onClick}>更新</button>
    </div>
  );
}
}

const Profile = ({ user }) => <div>name: {user.name}</div>;

```

点击更新按钮后，Profile接收到的属性user为null，程序会抛出TypeError，这个错误会被ErrorBoundary捕获，并在界面上显示出错提示。注意，使用create-react-app创建的项目，当程序发生错误时，create-react-app 会在页面上创建一个浮层显示错误信息，要观察ErrorBoundary的正确效果，需要先关闭错误浮层。

本节项目源代码的目录为chapter-03/react16-error-boundary。

3.3 Portals

React 16的Portals特性让我们可以把组件渲染到当前组件树以外的DOM节点上，这个特性典型的应用场景是渲染应用的全局弹框，使用Portals后，任意组件都可以将弹框组件渲染到根节点上，以方便弹框的显示。Portals的实现依赖ReactDOM的一个新的API：

```
ReactDOM.createPortal(child, container)
```

第一个参数child是可以被渲染的React节点，例如React元素、由React元素组成的数组、字符串等，container是一个DOM元素，child将被挂载到这个DOM节点。

我们创建一个Modal组件，Modal使用ReactDOM.createPortal()在DOM根节点上创建一个弹框：

```
class Modal extends Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    // 根节点下创建一个div节点
    this.container = document.createElement("div");
    document.body.appendChild(this.container);
  }

  componentWillUnmount() {
    document.body.removeChild(this.container);
  }
}
```

```

    }

    render() {
      // 创建的DOM树挂载到this.container指向的div节点下面
      return ReactDOM.createPortal(
        <div className="modal">
          <span className="close" onClick=
{this.props.onClose}>
            &times;
          </span>
          <div className="content">
            {this.props.children}
          </div>
        </div>,
        this.container
      );
    }
  }
}

```

在App中使用Modal:

```

class App extends Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = { showModal: true };
  }
  // 关闭弹框

```

```

    closeModal = () => {
      this.setState({ showModal: false });
    };

    render() {
      return (
        <div>
          <h2>Dashboard</h2>
          {this.state.showModal && (
            <Modal onClose={this.closeModal}>Modal
Dialog</Modal>
          )}
        </div>
      );
    }
  }

  export default App;

```

本节项目源代码的目录为/chapter-03/react16-portals。

3.4 自定义DOM属性

React 16之前会忽略不识别的HTML和SVG属性，现在React会把不识别的属性传递给DOM元素。例如，React 16之前，下面的React元素

```
<div custom-attribute="something" />
```

在浏览器中渲染出的DOM节点为：

```
<div />
```

而React 16渲染出的DOM节点为：

```
<div custom-attribute="something" />
```

本节项目源代码的目录为/chapter-03/react16-custom-dom。

3.5 本章小结

本章介绍了React 16的新特性，主要包括render方法新支持的返回类型、新的错误处理机制和Error Boundary组件、可以将组件挂载到任意DOM树的Portals 特性以及自定义DOM属性的支持。这些只是React 16常用的特性，除此之外，React 16还有其他的新特性，例如setState传入null时不会再触发组件更新、更加高效的服务器端渲染方式等。相信基于新的Fiber架构，React 16还会推出更多更强大的特性。

[好多书下载网](#)

第2篇 进阶篇

用好React，你必须要知道的那些事

[好多书下载网](#)

第4章 深入理解组件

在第2章中已经介绍了React组件的基本用法，本章将继续探究React组件，从组件的state、组件与服务器通信、组件通信、组件的ref属性4个方面深入讲解组件，帮助读者在项目中正确地使用组件。

4.1 组件state

4.1.1 设计合适的state

组件state必须能代表一个组件UI呈现的完整状态集，即组件的任何UI改变都可以从state的变化中反映出来；同时，state还必须代表一个组件UI呈现的最小状态集，即state中的所有状态都用于反映组件UI的变化，没有任何多余的状态，也不应该存在通过其他状态计算而来的中间状态。

我们通过一个例子来解释上面的定义。假设需要开发一个购物车组件，需要展示的信息有购买的物品列表以及物品的总金额。设计一个错误的state：

```
// 错误的state示例
{
  purchaseList:[],
  totalCost: 0
}
```

这里的state是初始状态，因此purchaseList初始化为一个空数组，totalCost初始化为0，这个state的设计确实可以满足组件UI呈现的完整状态集这一条件，但是它包含一个无用的状态totalCost，因为totalCost可以根据购买的每一项物品的价格和数量计算得出，所以有了purchaseList，就可以计算出totalCost，totalCost属于中间状态，可以省

略。

`state`所代表的一个组件UI呈现的完整状态集又可以分成两类数据：用作渲染组件时使用到的数据的来源以及用作组件UI展现形式的判断依据。例如，下面的Hello组件定义了`user`和`display`作为组件`state`，`user`是组件最终要在界面上呈现的数据，而`display`决定了`<h1>`标签是否需要渲染，是组件UI呈现形式的判断依据。

```
class Hello extends React.Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {
      user : 'React',
      display: true
    }
  }

  render() {
    return (
      <div>
        {
          this.state.display ?
            <h1>Hello, {this.state.user}</h1> : null
        }
      </div>
    );
  }
}
```

```
}
```

`state`还容易和`props` 以及组件的普通属性混淆。这是我们第一次提到组件的普通属性，所以先明确一下组件普通属性的定义。我们的组件都是使用ES6的`class`定义的，所以组件的属性其实也就是`class`的属性

（更确切的说法是`class`实例化对象的属性，但因为JavaScript本质上是没

有类的定义的，`class`只不过是ES6提供的语法糖，所以这里模糊化类和对象的区别）。在ES6中，可以使用`this.{属性名}`定义一个`class`的属性，也可以说属性是直接挂载到`this`下的变量。因此，`state`、`props`实际上也是组件的属性，只不过它们是React为我们在`Component class`中预定义好的属性。除了`state`、`props`以外的其他组件属性称为组件的普通属性。

假设一个组件需要显示当前时间，并且这个时间每秒都会自动更新，这个组件内就需要定义一个计时器，在这个计时器中每隔1秒更新一次组件的`state`。这个计时器变量并不适合定义到组件的`state`中，因为它并不代表组件UI呈现状态，它只是用来更改组件的`state`，这时就到了组件的普通属性发挥作用的时候了。例如，下面的代码为`Hello`组件定义了`timer`属性，用来定时更新组件状态：

```
class Hello extends React.Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.timer = null; //普通属性
    this.state = {
      date : new Date()
    }
    this.updateDate = this.updateDate.bind(this);
  }
}
```

```
}

componentDidMount() {
  this.timer = setInterval(this.updateDate, 1000)
}

componentWillUnmount() {
  clearInterval(this.timer);
}

updateDate(){
  this.setState({
    date: new Date()
  });
}

render() {
  return (
    <div>
      <h1>Hello</h1>
      <h1>{this.state.date.toString()}</h1>
    </div>
  );
}
}
```

因此，当我们在组件中需要用到一个变量，并且它与组件的渲染无

关时，就应该把这个变量定义为组件的普通属性，直接挂载到`this`下，而不是作为组件的`state`。还有一个更加直观的判断方法，就是看组件`render`方法中有没有使用到这个变量，如果没有，它就是一个普通属性。

`state`和`props`又有什么区别呢？`state`和`props`都直接和组件的UI渲染有关，它们的变化都会触发组件重新渲染，但`props`对于使用它的组件来说是只读的，是通过父组件传递过来的，要想修改`props`，只能在父组件中修改；而`state`是组件内部自己维护的状态，是可变的。

总结一下，组件中用到的一个变量是不是应该作为`state`可以通过下面的4条依据进行判断：

（1）这个变量是否通过`props`从父组件中获取？如果是，那么它不是一个状态。

（2）这个变量是否在组件的整个生命周期中都保持不变？如果是，那么它不是一个状态。

（3）这个变量是否可以通过其他状态（`state`）或者属性（`props`）计算得到？如果是，那么它不是一个状态。

（4）这个变量是否在组件的`render`方法中使用？如果不是，那么它不是一个状态。这种情况下，这个变量更适合定义为组件的一个普通属性。

4.1.2 正确修改`state`

state可以通过`this.state.{属性}`的方式直接获取，但当修改state时，往往有很多陷阱需要注意。下面介绍常见的三种陷阱：

1. 不能直接修改state

直接修改state，组件并不会重新触发render。例如：

```
// 错误  
this.state.title = 'React';
```

正确的修改方式是使用`setState()`：

```
// 正确  
this.setState({title: 'React'});
```

2. state 的更新是异步的

调用`setState`时，组件的state并不会立即改变，`setState`只是把要修改的状态放入一个队列中，React会优化真正的执行时机，并且出于性能原因，可能会将多次`setState`的状态修改合并成一次状态修改。所以不要依赖当前的state，计算下一个state。当真正执行状态修改时，依赖的`this.state`并不能保证是最新的state，因为React会把多次state的修改合并成一次，这时`this.state`还是这几次state修改前的state。另外，需要注意的是，同样不能依赖当前的props计算下一个状态，因为props的更新也是异步的。

举个例子，对于一个电商类应用，在购物车中，点击一次购买数量按钮，购买的数量就会加1，如果连续点击两次按钮，就会连续调用两次`this.setState({quantity: this.state.quantity + 1})`，在React合并多次修改为一次的情况下，相当于等价执行了如下代码：

```
Object.assign(
  previousState,
  {quantity: this.state.quantity + 1},
  {quantity: this.state.quantity + 1}
)
```

于是，后面的操作覆盖前面的操作，最终购买的数量只增加1。

如果有这样的需求，可以使用另一个接收一个函数作为参数的`setState`，这个函数有两个参数，第一个是当前最新状态（本次组件状态修改生效后的状态）的前一个状态`preState`（本次组件状态修改前的状态），第二个参数是当前最新的属性`props`。代码如下：

```
// 正确
this.setState((preState, props) => ({
  counter: preState.quantity + 1;
}))
```

3. **state** 的更新是一个合并的过程

当调用`setState`修改组件状态时，只需要传入发生改变的`state`，而不是组件完整的`state`，因为组件`state`的更新是一个合并的过程。例如，一

个组件的状态为：

```
this.state = {  
  title : 'React',  
  content : 'React is an wonderful JS library!'  
}
```

当只需要修改状态title时，将修改后的title传给setState即可：

```
this.setState({title: 'Reactjs'});
```

React会合并新的title到原来的组件状态中，同时保留原有的状态content，合并后的state为：

```
{  
  title : 'Reactjs',  
  content : 'React is an wonderful JS library!'  
}
```

4.1.3 state与不可变对象

React官方建议把state当作不可变对象，一方面，直接修改this.state，组件并不会重新render；另一方面，state中包含的所有状态都应该是不可变对象。当state中的某个状态发生变化时，应该重新创建这个状态对象，而不是直接修改原来的状态。那么，当状态发生变化时，如何创建新的状态呢？根据状态的类型可以分成以下三种情况：

1. 状态的类型是不可变类型（数字、字符串、布尔值、**null**、**undefined**）

这种情况最简单，因为状态是不可变类型，所以直接给要修改的状态赋一个新值即可。例如要修改count（数字类型）、title（字符串类型）、success（布尔类型）三个状态：

```
this.setState({
  count: 1,
  title: 'React',
  success: true
})
```

2. 状态的类型是数组

例如有一个数组类型的状态books，当向books中增加一本书时，可使用数组的concat方法或ES6的数组扩展语法（spread syntax）：

```
// 方法一：使用preState、concat创建新数组
this.setState(preState => ({
  books: preState.books.concat(['React Guide']);
}))
```

```
// 方法二：ES6 spread syntax
this.setState(preState => ({
```



```
    books: [...preState.books, 'React Guide'];  
  }))
```

当从books中截取部分元素作为新状态时，可使用数组的slice方法：

```
this.setState(preState => ({  
  books: preState.books.slice(1,3);  
}))
```

当从books中过滤部分元素后，作为新状态时，可使用数组的filter方法：

```
this.setState(preState => ({  
  books: preState.books.filter(item => {  
    return item !== 'React';  
  });  
}))
```

注意，不要使用push、pop、shift、unshift、splice等方法修改数组类型的状态，因为这些方法都是在原数组的基础上修改的，而concat、slice、filter会返回一个新的数组。

3. 状态的类型是普通对象（不包含字符串、数组）

（1）使用ES6的Object.assign方法：

```
this.setState(preState => ({  
  owner: Object.assign({}, preState.owner, {name: 'Jason'});  
}))
```

(2) 使用对象扩展语法 (object spread properties) :

```
this.setState(preState => ({  
  owner: {...preState.owner, name: 'Jason'};  
}))
```

总结一下，创建新的状态对象的关键是，避免使用会直接修改原对象的方法，而是使用可以返回一个新对象的方法。当然，也可以使用一些Immutable的JS库（如Immutable.js）实现类似的效果。

为什么React推荐组件的状态是不可变对象呢？一方面是因为对不可变对象的修改会返回一个新对象，不需要担心原有对象在不小心的情况下被修改导致的错误，方便程序的管理和调试；另一方面是出于性能考虑，当对象组件状态都是不可变对象时，在组件的shouldComponentUpdate方法中仅需要比较前后两次状态对象的引用就可以判断状态是否真的改变，从而避免不必要的render调用。在第5章会详细介绍这部分内容。

4.2 组件与服务器通信

React关注的是UI的分离、视图的组件化，对于组件如何与服务器端API通信，React官方并没有给出太多指导。但是，几乎所有应用都避免不了和服务器端API通信。这就给很多React的使用者带来了困惑，React中的组件到底应该如何优雅地和服务器通信呢？本节将结合实践对这个问题的解决方法给出建议。

首先需要明确一点，本节讨论的组件与服务器通信特指组件从服务器上获取数据，不包含组件向服务器提交数据的情况。组件向服务器提交数据一定是由组件UI的某一事件触发的，比如提交了一个表单、点击了一个元素等，所以只要在监听相应事件的回调函数中执行向服务器提交数据的逻辑即可，一般不会有疑问。但组件从服务器上获取数据，情况就要复杂得多。

4.2.1 组件挂载阶段通信

React组件的正常运转本质上是组件不同生命周期方法的有序执行，因此组件与服务器的通信也必定依赖组件的生命周期方法。我们先来看一下组件在挂载阶段如何与服务器通信。

定义一个UserListContainer组件，需要从服务器获取用户列表：

```
class UserListContainer extends React.Component{
```

```
/** 省略无关代码 */  
  
componentDidMount() {  
  var that = this;  
  fetch('/path/to/user-api').then(function(response) {  
    response.json().then(function(data) {  
      that.setState({users: data})  
    });  
  });  
}  
}
```

UserListContainer是在componentDidMount中与服务器进行通信的，这时候组件已经挂载，真实DOM也已经渲染完成，是调用服务器API最安全的地方，也是React官方推荐的进行服务器通信的地方。

除了componentDidMount外，在componentWillMount中进行服务器通信也是比较常见的一种方式。代码如下：

```
class UserListContainer extends React.Component{  
  
  /** 省略无关代码 */  
  
  componentWillMount() {  
    var that = this;  
    fetch('/path/to/user-api').then(function(response) {  
      response.json().then(function(data) {  
        that.setState({users: data})  
      })  
    })  
  }  
}
```

```
    });  
  });  
}  
}
```

`componentWillMount`会在组件被挂载前调用，因此从时间上来讲，在`componentWillMount`中执行服务器通信要早于在`componentDidMount`中执行，执行得越早意味着服务器数据越能更快地返回组件。这也是很多人青睐在`componentWillMount`中执行服务器通信的重要原因。但实际上，`componentWillMount`与`componentDidMount`执行的时间差微乎其微，完全可以忽略不计。

`componentDidMount`是执行组件与服务器通信的最佳地方，原因主要有两个：

（1）在`componentDidMount`中执行服务器通信可以保证获取到数据时，组件已经处于挂载状态，这时即使要直接操作DOM也是安全的，而`componentWillMount`无法保证这一点。

（2）当组件在服务器端渲染时（本书不涉及服务器渲染内容），`componentWillMount`会被调用两次，一次是在服务器端，另一次是在浏览器端，而`componentDidMount`能保证在任何情况下只会被调用一次，从而不会发送多余的数据请求。

有些开发人员会在组件的构造函数中执行服务器通信，一般情况下，这种方式也可以正常工作。但是，构造函数的意义是执行组件的初始化工作，如设置组件的初始状态，并不适合做数据请求这类有“副作用”的工作。因此，不推荐在构造函数中执行服务器通信。

4.2.2 组件更新阶段通信

组件在更新阶段常常需要再次与服务器通信，获取服务器上的最新数据。例如，组件需要以props中的某个属性作为与服务器通信时的请求参数，当这个属性值发生更新时，组件自然需要重新与服务器通信。回想2.3节中对组件生命周期的介绍，不难发现componentWillReceiveProps非常适合做这个工作。假设UserListContainer在获取用户列表时还需要一个参数category，用来根据用户的职业做筛选，category这个参数是从props中获取的，实现代码如下：

```
class UserListContainer extends React.Component{

    /** 省略无关代码 */

    componentWillReceiveProps(nextProps) {
        if(nextProps.category !== this.props.category) {
            fetch('/path/to/user-api?category='+
nextProps.category). then(function(response) {
                response.json().then(function(data) {
                    that.setState({users: data})
                });
            });
        }
    }
}
```

这里还有一个地方要注意，在执行fetch请求时，要先对新老props中的category做比较，只有不一致才说明category有了更新，才需要重新进行服务器通信。componentWillReceiveProps的执行并不能保证props一定发生了修改。

4.3 组件通信

一个React应用是由许多个组件像搭积木一样搭建而成的，只要应用不是完全由展示组件组成的，组件之间就难免需要进行通信。其实，前面一些内容已经涉及组件的通信，只是我们并没有刻意强调这个概念。下面系统地介绍组件是如何进行通信的。

4.3.1 父子组件通信

父子组件通信是最常见的通信形式，例如4.2节的UserListContainer组件获取到的用户数据需要通过UserList组件展示，这时UserListContainer和UserList就存在父子组件通信。UserListContainer作为父组件，将获取到的用户信息通过子组件UserList的props传递给UserList。所以父组件向子组件通信是通过父组件向子组件的props传递数据完成的。代码如下：

```
class UserList extends React.Component{

  render() {
    return (
      <div>
        <ul className="user-list">
          {this.props.users.map(function(user) {
            return (
              <li key={user.id}>
```



```

        <span>{user.name}</span>
      </li>
    );
  }
}
</ul>
</div>
)
}
}

```

```
import UserList from './UserList'
```

```
class UserListContainer extends React.Component{
```

```

  constructor(props){
    super(props);
    this.state = {
      users: []
    }
  }
}

```

```

componentDidMount() {
  var that = this;
  fetch('/path/to/user-api').then(function(response) {
    response.json().then(function(data) {
      that.setState({users: data})
    });
  });
}

```



```
    handleChange(e) {
      this.setState({newUser: e.target.value});
    }
    // 通过props调用父组件的方法新增用户
    handleClick() {
      if(this.state.newUser && this.state.newUser.length > 0)
{
        this.props.onAddUser(this.state.newUser);
      }
    }

    render() {
      return (
        <div>
          <ul className="user-list">
            {this.props.users.map(function(user) {
              return (
                <li key={user.id}>
                  <span>{user.name}</span>
                </li>
              );
            })}
          </ul>
          <input onChange={this.handleChange} value=
{this.state.newUser} />
          <button onClick={this.handleClick}>新增</button>
        </div>
      );
    }
  }
}
```

```
    )  
  }  
}
```

在内输入新用户的名称，然后点击新增按钮，调用handleClick方法，在handleClick内部，调用通过props传递过来的onAddUser执行保存用户的逻辑。下面来看一下onAddUser在UserListContainer中的实现：

```
import UserList from './UserList'  
  
class UserListContainer extends React.Component{  
  
  constructor(props){  
    super(props);  
    this.state = {  
      users: []  
    }  
    this.handleAddUser = this.handleAddUser.bind(this);  
  }  
  
  componentDidMount() {  
    var that = this;  
    fetch('/path/to/user-api').then(function(response) {  
      response.json().then(function(data) {  
        that.setState({users: data})  
      });  
    });  
  }  
}
```

```

    }
    // 新增用户
    handleAddUser(user) {
      var that = this;
      fetch('/path/to/save-user-api',{
        method: 'POST',
        body: JSON.stringify({'username':user})
      }).then(function(response) {
        response.json().then(function(newUser) {
          // 将服务器端返回的新用户添加到state中
          that.setState((preState) => ({users:
preState.users.concat ([newUser]))))
        });
      });
    }

    render() {
      return (
        

/* 通过props传递users和 handleAddUser方法 */


          <UserList users={this.state.users}
            onAddUser={this.handleAddUser}
          />


      )
    }
  }
}

```

子组件UserList通过调用props.onAddUser方法成功地将待新增的用

户传递给父组件UserListContainer的handleAddUser方法执行保存操作，保存成功后，UserListContainer会更新状态users，从而又将最新的用户列表传递给UserList。这一过程既包含子组件到父组件的通信，又包含父组件到子组件的通信，而通信的桥梁就是通过props传递的数据和回调方法。

4.3.2 兄弟组件通信

当两个组件不是父子关系但有相同的父组件时，称为兄弟组件。注意，这里的兄弟组件在整个组件树上并不一定处于同一层级，如图4-1所示的两种情况，B和C都是兄弟组件，因为他们都有相同的父组件A。

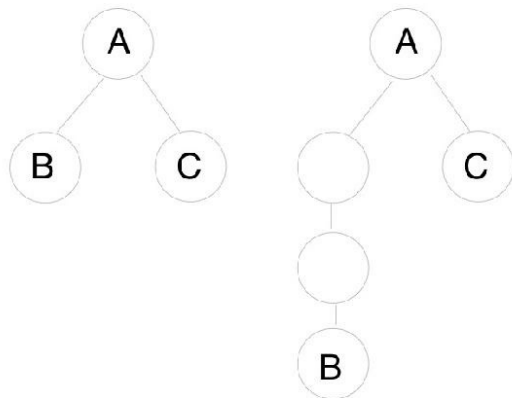


图4-1

兄弟组件不能直接相互传送数据，需要通过状态提升的方式实现兄弟组件的通信，即把组件之间需要共享的状态保存到距离它们最近的共同父组件内，任意一个兄弟组件都可以通过父组件传递的回调函数来修改共享状态，父组件中共享状态的变化也会通过props向下传递给所有

兄弟组件，从而完成兄弟组件之间的通信。

我们在UserListContainer中新增一个子组件UserDetail，用于显示当前选中用户的详细信息，比如用户的年龄、联系方式、家庭地址等。这时，UserList 和 UserDetail就成了兄弟组件，UserListContainer是它们的共同父组件。当用户在UserList中点击一条用户信息时，UserDetail需要同步显示该用户的详细信息，因此，可以把当前选中的用户currentUser保存到UserListContainer的状态中。

先来修改UserList组件：

```
class UserList extends React.Component{

  constructor(props){
    super(props);
    this.state = {
      newUser : ''
    };
    this.handleChange = this.handleChange.bind(this);
    this.handleClick = this.handleClick.bind(this);
  }

  handleChange(e) {
    this.setState({newUser: e.target.value});
  }
  // 通过props调用父组件的方法新增用户
  handleClick() {
    if(this.state.newUser && this.state.newUser.length > 0)
```

```

{
    this.props.onAddUser(this.state.newUser);
}
}
// 通过props 调用父组件的方法，设置当前选中的用户
handleUserClick(userId) {
    this.props.onSetCurrentUser(userId);
}

render() {
    return (
        <div>
            <ul className="user-list">
                {this.props.users.map((user) => {
                    return (
                        <li key={user.id}
                            /*使用不同样式显示当前用户 */>
                            className={
                                (this.props.currentUserId ===
                                user.id) ? 'current' : ''}
                            onClick={this.handleUserClick.bind(this,
                                user.id)}>
                                <span>{user.name}</span>
                            </li>
                    );
                })}
            </ul>
            <input onChange={this.handleChange} value=

```



```

{this.state.newUser} />
      <button onClick={this.handleClick}>新增</button>
    </div>
  )
}
}

```

我们为UserList添加了处理点击用户项的回调函数handleUserClick，还为当前处于选中状态的用户项添加了名为current的样式。

再来创建UserDetail组件：

```

function UserDetail(props) {
  return (
    <div>
      {props.currentUser ?
        (<div>用户姓名: {props.currentUser.name}</div>
        <div>用户年龄: {props.currentUser.age}</div>
        <div>用户联系方式: {props.currentUser.phone}</div>
        <div>家庭地址: {props.currentUser.address}</div>)
        : ''
      }
    </div>
  )
}

```

UserDetail不需要维护自己的状态，因此最适合用函数组件来实现。

最后修改UserListContainer组件:

```
import UserList from './UserList'
import UserDetails from './UserDetail'

class UserListContainer extends React.Component{

  constructor(props){
    super(props);
    this.state = {
      users: [],
      currentUserId: null
    }
    this.handleAddUser = this.handleAddUser.bind(this);
    this.handleSetCurrentUser =
this.handleSetCurrentUser.bind(this);
  }

  componentDidMount() {
    var that = this;
    fetch('/path/to/user-api').then(function(response) {
      response.json().then(function(data) {
        that.setState({users: data})
      });
    });
  }
  // 新增用户
```

```

handleAddUser(user) {
  var that = this;
  fetch('/path/to/save-user-api',{
    method: 'POST',
    body: JSON.stringify({'username':user})
  }).then(function(response) {
    response.json().then(function(newUser) {
      that.setState((preState) => ({users:
preState.users.concat ([newUser]))))
    });
  });
}

// 设置当前选中的用户
handleSetCurrentUser(userId) {
  this.setState({
    currentUserId : userId
  });
}

render() {
  // 根据currentUserId, 筛选出当前用户对象
  const filterUsers = this.state.users.filter((user) =>
{user.id === this.state.currentUserId});
  const currentUser = filterUsers.length > 0 ?
filterUsers[0] : null;
  return (
    <UserList users={this.state.users}

```

```

        currentUserId = {this.state.currentUserId}
        onAddUser = {this.handleAddUser}
        onSetCurrentUser = {this.handleSetCurrentUser}
      />
    <UserDetail currentUser = {currentUser} />
  )
}
}

```

UserListContainer新增状态currentUserId用来标识当前选中的用户，这个状态正是UserList和UserDetail两个组件都要用到的状态，通过状态提升保存到它们共同的父组件UserListContainer中。同时，UserListContainer通过UserList的props将修改currentUserId的回调函数传递给UserList，使UserList可以在自身内部修改currentUserId。

4.3.3 Context

当组件所处层级太深时，往往需要经过很多层的props传递才能将所需的数据或者回调函数传递给使用组件。这时，以props作为桥梁的组件通信方式便会显得很烦琐。例如，我们把UserList中新增用户的工作单独拆分到一个新的组件UserAdd中：

```

class UserAdd extends React.Component{

  constructor(props){
    super(props);
    this.state = {

```

```

        newUser : ''
    };
    this.handleChange = this.handleChange.bind(this);
    this.handleClick = this.handleClick.bind(this);
}

handleChange(e) {
    this.setState({newUser: e.target.value});
}
// 通过props调用父组件的方法新增用户
handleClick() {
    if(this.state.newUser && this.state.newUser.length > 0)
{
        this.props.onAddUser(this.state.newUser);
    }
}

render() {
    return (
        <div>
            <input onChange={this.handleChange} value=
{this.state.newUser} />
            <button onClick={this.handleClick}>新增</button>
        </div>
    )
}
}

```

同时，修改原有的UserList组件：

```
import UserAdd from './UserAdd'

class UserList extends React.Component{
  // 通过props调用父组件的方法，设置当前用户
  handleUserClick(userId) {
    this.props.onSetCurrentUser(userId);
  }

  render() {
    return (
      <div>
        <ul className="user-list">
          {this.props.users.map((user) => {
            return (
              <li key={user.id}
                className={this.props.currentUserId ===
user.id) ? 'current' : ''}
                onClick={this.handleUserClick.bind(this,
user.id)}>
                <span>{user.name}</span>
              </li>
            );
          })}
        </ul>
      </div>
    );
  }
}
```

```

        { /* 传递UserListContainer的handleAddUser方法 */ }
        <UserAdd onAddUser = {this.props.onAddUser} />
    </div>
  )
}
}

```

可以发现，UserListContainer中处理添加用户的函数handleAddUser经过UserList和用户Add两个层级的props传递才到达UserAdd组件中。当应用更加复杂时，组件的层级会更多，组件通信就需要经过更多层级的传递，组件通信会变得非常麻烦。幸好，React提供了一个context上下文，让任意层级的子组件都可以获取父组件中的状态和方法。创建context的方式是：在提供context的组件内新增一个getChildContext方法，返回context对象，然后在组件的childContextTypes属性上定义context对象的属性的类型信息。UserListContainer是提供context的组件，改写如下：

```

class UserListContainer extends React.Component{

  /** 省略其余代码 */

  // 创建context对象，包含onAddUser方法
  getChildContext() {
    return {onAddUser: this.handleAddUser};
  }

  // 新增用户
  handleAddUser(user) {

```

```

        this.setState((preState) => ({users:
preState.users.concat([{'id':'c', 'name': 'cc' }]))))
    }

    render() {
        const filterUsers = this.state.users.filter((user) =>
{user.id = this.state.currentUserId});
        const currentUser = filterUsers.length > 0 ?
filterUsers[0] : null;
        return (
            <UserList users={this.state.users}
                currentUserId = {this.state.currentUserId}
                onSetCurrentUser = {this.handleSetCurrentUser}
            />
            <UserDetail currentUser = {currentUser} />
        )
    }
}

// 声明context的属性的类型信息
UserListContainer.childContextTypes = {
    onAddUser: PropTypes.func
};

```

UserListContainer 通过增加getChildContext和childContextTypes将onAddUser在组件树中自动向下传递，当任意层级的子组件需要使用时，只需要在该组件的contextTypes 中声明使用的context属性即可。例

如，UserAdd需要使用context中的onAddUser，代码如下：

```
class UserAdd extends React.Component{

    /**省略其余代码**/

    handleChange(e) {
        this.setState({newUser: e.target.value});
    }

    handleClick() {
        if(this.state.newUser && this.state.newUser.length > 0)
        {
            this.context.onAddUser(this.state.newUser);
        }
    }

    render() {
        return (
            <div>
                <input onChange={this.handleChange} value=
{this.state.newUser} />
                <button onClick={this.handleClick}>Add</button>
            </div>
        )
    }
}
```

```
// 声明要使用的context对象的属性
UserAdd.contextTypes = {
  onAddUser: PropTypes.func
};
```

增加contextTypes后，在UserAdd内部就可以通过this.context.onAddUser的方式访问context中的onAddUser方法。注意，这里的示例传递的是组件的方法，组件中的任意数据也可以通过context自动向下传递。另外，当context中包含数据时，如果要修改context中的数据，一定不能直接修改，而是要通过setState修改，组件state的变化会创建一个新的context，然后重新传递给子组件。

虽然context给组件通信带来了便利，但过多使用context会让应用中的数据流变得混乱，而且context是一个实验性的API，在未来的React版本中是可能被修改或者废弃的。所以，使用context一定要慎重。

4.3.4 延伸

前面介绍的三种组件通信方式都是依赖React组件自身的语法特性。其实，还有更多的方式可以实现组件通信。我们可以使用消息队列来实现组件通信：改变数据的组件发起一个消息，使用数据的组件监听这个消息，并在响应函数中触发setState来改变组件状态。本质上，这是观察者模式的实现，我们可以通过引入EventEmitter或Postal.js等消息队列库完成这一过程。当应用更加复杂时，还可以引入专门的状态管理库实现组件通信和组件状态的管理，例如Redux和MobX是当前非常受欢迎的两种状态管理库。后面的章节中会对这两种状态解决方案做详细

介绍。

4.4 特殊的ref

在2.6.2节非受控组件中，已经使用过ref来获取表单元素。ref不仅可以用来获取表单元素，还可以用来获取其他任意DOM元素，甚至可以用来获取React组件实例。在一些场景下，ref的使用可以带来便利，例如控制元素的焦点、文本的选择或者和第三方操作DOM的库集成。但绝大多数场景下，应该避免使用ref，因为它破坏了React中以props为数据传递介质的典型数据流。本节将介绍ref常用的使用场景。

4.4.1 在DOM元素上使用ref

在DOM元素上使用ref是最常见的使用场景。ref接收一个回调函数作为值，在组件被挂载或卸载时，回调函数会被调用，在组件被挂载时，回调函数会接收当前DOM元素作为参数；在组件被卸载时，回调函数会接收null作为参数。例如：

```
class AutoFocusTextInput extends React.Component {  
  componentDidMount() {  
    // 通过ref让input自动获取焦点  
    this.textInput.focus();  
  }  
  
  render() {  
    return (  
      <div>
```

```

        <input
            type="text"
            ref={(input) => { this.textInput = input; }} />
    </div>

    );
}
}

```

AutoFocusTextInput中为input元素定义ref，在组件挂载后，通过ref获取该input元素，让input自动获取焦点。如果不使用ref，就难以实现这个功能。

4.4.2 在组件上使用ref

React组件也可以定义ref，此时ref的回调函数接收的参数是当前组件的实例，这提供了一种在组件外部操作组件的方式。例如，在使用AutoFocusTextInput组件的外部组件Container中控制AutoFocusTextInput：

```

class AutoFocusTextInput extends React.Component {
    constructor(props) {
        super(props);
        this.blur = this.blur.bind(this);
    }

    componentDidMount() {
        // 通过ref让input自动获取焦点
    }
}

```

```

        this.textInput.focus();
    }
    // 让input失去焦点
    blur() {
        this.textInput.blur();
    }

    render() {
        return (
            <div>
                <input
                    type="text"
                    ref={(input) => { this.textInput = input; }} />
            </div>
        );
    }
}

```

```

class Container extends React.Component {
    constructor(props) {
        super(props);
        this.handleClick = this.handleClick.bind(this);
    }

```

```

    handleClick() {
        // 通过ref调用AutoFocusTextInput组件的方法
        this.inputInstance.blur();
    }
}

```

```

    }

    render() {
      return (
        <div>
          <AutoFocusTextInput ref={({input}) =>
{this.inputInstance = input}}/>
          <button onClick={this.handleClick}>失去焦点</button>
        </div>
      );
    }
  }
}

```

在Container组件中，我们通过ref获取到了AutoFocusTextInput组件的实例对象，并把它赋值给Container的inputInstance属性，这样就可以通过inputInstance调用AutoFocusTextInput中的blur方法，让已经处于获取焦点状态的input元素失去焦点。

注意，只能为类组件定义ref属性，而不能为函数组件定义ref属性，例如下面的写法是不起作用的：

```

function MyFunctionalComponent() {
  return <input />;
}

class Parent extends React.Component {
  render() {
    // ref不生效

```

```

    return (
      <MyFunctionalComponent
        ref={({input}) => { this.textInput = input; }} />
    );
  }
}

```

函数组件虽然不能定义ref属性，但这并不影响在函数组件内部使用ref来引用其他DOM元素或组件，例如下面的例子是可以正常工作的：

```

function MyFunctionalComponent() {
  let textInput = null;

  function handleClick() {
    textInput.focus();
  }

  return (
    <div>
      <input
        type="text"
        ref={({input}) => { textInput = input; }} />
      <button onClick={handleClick}>获取焦点</button>
    </div>
  )
}

```


4.4.3 父组件访问子组件的DOM节点

在一些场景下，我们可能需要在父组件中获取子组件的某个DOM元素，例如父组件需要知道这个DOM元素的尺寸或位置信息，这时候直接使用ref是无法实现的，因为ref只能获取子组件的实例对象，而不能获取子组件中的某个DOM元素。不过，我们可以采用一种间接的方式获取子组件的DOM元素：在子组件的DOM元素上定义ref，ref的值是父组件传递给子组件的一个回调函数，回调函数可以通过一个自定义的属性传递，例如inputRef，这样父组件的回调函数中就能获取到这个DOM元素。下面的例子中，父组件Parent的inputElement指向的就是子组件的input元素。

```
function Children(props) {  
  // 子组件使用父组件传递的inputRef，为input的ref赋值  
  return (  
    <div>  
      <input ref={props.inputRef} />  
    </div>  
  );  
}
```

```
class Parent extends React.Component {  
  render() {  
    // 自定义一个属性inputRef，值是一个函数  
    return (  
      <Children
```

```
        inputRef={e1 => this.inputElement = e1}  
      />  
    );  
  }  
}
```

从这个例子中还可以发现，即使子组件是函数组件，这种方式同样有效。

4.5 本章小结

本章再次讨论React组件。首先，我们详细介绍了组件state，包括state的设计、state的修改以及state和不可变对象之间的关系；接着，我们介绍了组件与服务器通信，这是初学者常常产生困惑的地方，关键是要清楚应该在组件的哪些生命周期方法中进行服务器请求，组件之间的通信桥梁是props，要注意父子组件通信时状态提升的情况，context虽然能简化组件的通信，但它破坏了React 组件的数据流，使用时要慎重；最后，我们介绍了ref的3种常见的使用场景，ref也需要避免过度使用。

[好多书下载网](#)

第5章 虚拟DOM和性能优化

React之所以执行效率高，一个很重要的原因是它的虚拟DOM机制。React应用常用的性能优化方法也大都与虚拟DOM机制相关。本章将先介绍虚拟DOM的概念和用于虚拟DOM结构比较的Diff算法，然后介绍React常用的性能优化方法和性能检测工具。

5.1 虚拟DOM

虚拟DOM是和真实DOM相对应的，真实DOM也就是平时我们所说的DOM，它是对结构化文本的抽象表达。在Web环境中，其实就是对HTML文本的一种抽象描述，每一个HTML元素对应一个DOM节点，HTML元素的层级关系也会体现在DOM节点的层级上，所有的这些DOM节点构成一棵DOM树。

在传统的前端开发中，通过调用浏览器提供的一组API直接对DOM执行增删改查的操作。例如，通过`getElementById`查询一个DOM节点，通过`insertBefore`在某个节点前插入一个新的节点等。这些操作看似只执行了一条JavaScript语法，但它们的执行效率要比执行一条普通JavaScript语句慢得多，尤其是对DOM进行增删改操作，每一次对DOM的修改都会引起浏览器对网页的重新布局和重新渲染，而这个过程是很耗时的。这也是为什么前端性能优化中有一条原则：尽量减少DOM操作。

既然操作DOM效率低下，那么有什么办法可以解决这个问题呢？在软件开发中，有这么一句话：软件开发中遇到的所有问题都可以通过增加一层抽象而得以解决。DOM效率低下的这个问题同样可以通过增加一层抽象解决。虚拟DOM就是这层抽象，建立在真实DOM之上，对真实DOM

的抽象。这里需要注意，虚拟DOM并非React所独有的，它是一个独立的技术，只不过React使用了这项技术来提高自身性能。

虚拟DOM使用普通的JavaScript对象来描述DOM元素，对象的结构和2.1节中React.createElement方法使用的参数的结构类似，实际上，React元素本身就是一个虚拟DOM节点。例如，下面是一个DOM结构：

```
<div className="foo">
  <h1>Hello React</h1>
</div>
```

可以用这样的JavaScript对象来表述：

```
{
  type: 'div',
  props: {
    className: 'foo',
    children: {
      type: 'h1',
      props: {
        children: 'Hello React'
      }
    }
  }
}
```

有了虚拟DOM这一层，当我们需要操作DOM时，就可以操作虚拟DOM，而不操作真实DOM，虚拟DOM是普通的JavaScript对象，访问JavaScript对象当然比访问真实DOM要快得多。到这里，大家可以发现，虚拟DOM并不是什么神奇的东西，它只是用来描述真实DOM的JavaScript对象而已。

5.2 Diff算法

React采用声明式的API描述UI结构，每次组件的状态或属性更新，组件的render方法都会返回一个新的虚拟DOM对象，用来表述新的UI结构。如果每次render都直接使用新的虚拟DOM来生成真实DOM结构，那么会带来大量对真实DOM的操作，影响程序执行效率。事实上，React会通过比较两次虚拟DOM结构的变化找出差异部分，更新到真实DOM上，从而减少最终要在真实DOM上执行的操作，提高程序执行效率。这一过程就是React的调和过程（Reconciliation），其中的关键是比较两个树形结构的Diff算法。



在Diff算法中，比较的两方是新的虚拟DOM和旧的虚拟DOM，而不是虚拟DOM和真实DOM，只不过Diff的结果会更新到真实DOM上。

正常情况下，比较两个树形结构差异的算法的时间复杂度是 $O(N^3)$ ，这个效率显然是无法接受的。React通过总结DOM的实际使用场景提出了两个在绝大多数实践场景下都成立的假设，基于这两个假设，React实现了在 $O(N)$ 时间复杂度内完成两棵虚拟DOM树的比较。这两个假设是：

(1) 如果两个元素的类型不同，那么它们将生成两棵不同的树。

(2) 为列表中的元素设置key属性，用key标识对应的元素在多次render过程中是否发生变化。

下面介绍在不同情况下，React具体是如何比较两棵树的差异的。React比较两棵树是从树的根节点开始比较的，根节点的类型不同，React执行的操作也不同。

1. 当根节点是不同类型时

从div变成p、从ComponentA变成ComponentB，或者从ComponentA变成div，这些都是节点类型发生变化的情况。根节点类型的变化是一个很大的变化，React会认为新的树和旧的树完全不同，不会再继续比较其他属性和子节点，而是把整棵树拆掉重建（包括虚拟DOM树和真实DOM树）。这里需要注意，虚拟DOM的节点类型分为两类：一类是DOM元素类型，比如div、p等；一类是React组件类型，比如自定义的React组件。在旧的虚拟DOM树被拆除的过程中，旧的DOM元素类型的节点会被销毁，旧的React组件实例的componentWillUnmount会被调用；在重建的过程中，新的DOM元素会被插入DOM树中，新的组件实例的componentWillMount和componentDidMount方法会被调用。重建后的新的虚拟DOM树又会被整体更新到真实DOM树中。这种情况下，需要大量DOM操作，更新效率最低。

2. 当根节点是相同的DOM元素类型时

如果两个根节点是相同类型的DOM元素，React会保留根节点，而比较根节点的属性，然后只更新那些变化了的属性。例如：

```
<div className="foo" title="React" />
```

```
<div className="bar" title="React" />
```

React比较这两个元素，发现只有className属性发生了变化，然后只更新虚拟DOM树和真实DOM树中对应节点的这一属性。

3. 当根节点是相同的组件类型时

如果两个根节点是相同类型的组件，对应的组件实例不会被销毁，只是会执行更新操作，同步变化的属性到虚拟DOM树上，这一过程组件实例的componentWillReceiveProps()和componentWillUpdate()会被调用。注意，对于组件类型的节点，React是无法直接知道如何更新真实DOM树的，需要在组件更新并且render方法执行完成后，根据render返回的虚拟DOM结构决定如何更新真实DOM树。

比较完根节点后，React会以同样的原则继续递归比较子节点，每一个子节点相对于其层级以下的节点来说又是一个根节点。如此递归比较，直到比较完两棵树上的所有节点，计算得到最终的差异，更新到DOM树中。

当一个节点有多个子节点时，默认情况下，React只会按照顺序逐一比较两棵树上对应的子节点。例如，比较下面的两个节点，两棵树上的first和second子节点会分别被匹配，最终只会插入一

个新的节点third。

```
<ul>
  <li>first</li>
  <li>second</li>
</ul>
```

```
<ul>
  <li>first</li>
  <li>second</li>
  <li>third</li>
</ul>
```

但如果在子节点的开始位置新增一个节点，情况就会变得截然不同。例如下面的例子，third插入子节点的第一个位置，React会把第一棵树的first和第二棵树的third进行比较，把第一棵树的second和第二棵树的first进行比较，最后发现新增了一个second节点。这种比较方式会导致每一个节点都被修改。

```
<ul>
  <li>first</li>
  <li>second</li>
</ul>
```

```
<ul>
  <li>third</li>
  <li>first</li>
```

```
<li>second</li>
</ul>
```

为了解决这种低效的更新方式，React提供了一个key属性。在2.4节已经介绍过，当渲染列表元素时，需要为每一个元素定义一个key。这个key就是为了帮助React提高Diff算法的效率。当一组子节点定义了key，React会根据key来匹配子节点，在每次渲染之后，只要子节点的key值没有变化，React就认为这是同一个节点。例如，为前面的例子定义key：

```
<ul>
  <li key="first" >first</li>
  <li key="second">second</li>
</ul>

<ul>
  <li key="third">third</li>
  <li key="first">first</li>
  <li key="second">second</li>
</ul>
```

定义key之后，React就能判断出<li key="third">third这个节点是新增节点，<li key="first">first和<li key="second">second两个节点并没有发生改变，只是位置发生了变化而已。如此一来，React只需要执行一次插入新节点的操作。这里同时揭露了另一个问题，尽量不要使用元素在列表中的索引值作为key，因为列表中的元素顺序一旦发生改变，就可能导致大量的key失效，进而引起大量的修改操作。例如，下面的写法应该尽量避免：

```
<ul>
  {list.map((item, index) => <li key={index}>{item}</li> )}
</ul>
```

最后，需要提醒读者，本章介绍的Diff算法是React当前采用的实现方式，React会不断改进Diff算法，以提高DOM比较和更新的效率。

5.3 性能优化

React通过虚拟DOM、高效的Diff算法等技术极大地提高了操作DOM的效率。在大多数场景下，我们是不需要考虑React程序的性能问题的，但只要是程序，总会有一些优化的措施。本章就来介绍一下React中常用的性能优化方式。

1. 使用生产环境版本的库

这是性能优化的一个基本原则，也是很容易被忽视的一个原则。我们使用create-react-app脚手架创建的项目，在以`npm run start`启动时，使用的React是开发环境版本的React库，包含大量警告消息，以帮助我们在开发过程中避免一些常见的错误，比如组件props类型的校验等。开发环境版本的库不仅体积更大，而且执行速度也更慢，显然不适合在生产环境中使用。那么，如何构建生产环境版本的React库呢？对于create-react-app脚手架创建的项目，只需要执行`npm run build`，就会构建生产环境版本的React库。其原理是，一般第三方库都会根据`process.env.NODE_ENV`这个环境变量决定在开发环境和生产环境下执行的代码有哪些不同，当执行`npm run build`时，构建脚本会把`NODE_ENV`的值设置为`production`，也就是会以生产环境模式编译代码。

如果不是使用create-react-app脚手架创建的项目，而是完全自己编写Webpack的构建配置，那么在执行生产环境的构建时，就需要在

Webpack的配置项中包含以下插件的配置：

```
plugins: [  
  new webpack.DefinePlugin({  
    'process.env': {  
      NODE_ENV: JSON.stringify('production')  
    }  
  }),  
  new UglifyJSPlugin(),  
  //...  
]
```

当NODE_ENV等于production时，不仅是React，项目中使用到的其他库也会执行生产环境版本的构建。但一定要注意，在开发过程中不要执行这项设置，因为它会让你失去很多重要的调试信息，并且代码的编译速度也会变慢。

2. 避免不必要的组件渲染

当组件的props或state发生变化时，组件的render方法会被重新调用，返回一个新的虚拟DOM对象。但在一些情况下，组件是没有必要重新调用render方法的。例如，父组件的每一次render调用都会触发子组件componentWillReceiveProps的调用，进而子组件的render方法也会被调用，但是这时候子组件的props可能并没有发生改变，改变的只是父组件的props或state，所以这一次子组件的render是没有必要的，不仅多了一次render方法执行的时间，还多了一次虚拟DOM比较的时间。

React组件的生命周期方法中提供了一个`shouldComponentUpdate`方法，这个方法的默认返回值是`true`，如果返回`false`，组件此次的更新将会停止，也就是后续的`componentWillUpdate`、`render`等方法都不会再被执行。我们可以把这个方法作为钩子，在这个方法中根据组件自身的业务逻辑决定返回`true`还是`false`，从而避免组件不必要的渲染。例如，我们通过比较`props`中的一个自定义属性`item`，决定是否需要继续组件的更新过程，代码如下：

```
class MyComponent extend React.Component {
  shouldComponentUpdate(nextProps, nextState) {
    if(nextProps.item === this.props.item) {
      return false;
    }
    return true;
  }

  // ...
}
```

注意，示例中对`item`的比较是通过`===`比较对象的引用，所以即使两个对象的引用不相等，它们的内容也可能是相等的。最精确的比较方式是遍历对象的每一层级的属性分别比较，也就是进行深比较（`deep compare`），但`shouldComponentUpdate`被频繁调用，如果`props`和`state`的对象层级很深，深比较对性能的影响就比较大。一种折中的方案是，只比较对象的第一层级的属性，也就是执行浅比较（`shallow compare`）。例如下面两个对象：

```
const item = { foo, bar };
```

```
const nextItem = { foo, bar };
```

执行浅比较会使用===比较item.foo和nextItem.foo、item.bar和nextItem.bar，而不会继续比较foo、bar的内容。React中提供了一个PureComponent组件，这个组件会使用浅比较来比较新旧props和state，因此可以通过让组件继承PureComponent来替代手写shouldComponentUpdate的逻辑。但是，使用浅比较很容易因为直接修改数据而产生错误，例如：

```
class NumberList extends React.PureComponent {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {
      numbers: [1,2,3,4]
    };
    this.handleClick = this.handleClick.bind(this);
  }
  // numbers中新加一个数值
  handleClick() {
    const numbers = this.state.numbers;
    // 直接修改numbers对象
    numbers.push(numbers[numbers.length-1] + 1);
    this.setState({numbers: numbers});
  }

  render() {
    return (
```



```

    <div>
      <button onClick={this.handleClick} />
      {this.state.numbers.map(item => <div>{item}</div>)}
    </div>
  );
}
}

```

点击Button，NumberList并不会重新调用render，因为handleClick中是直接修改this.state.numbers这个数组的，this.state.numbers的引用在setState前后并没有发生改变，所以shouldComponentUpdate会返回false，从而终止组件的更新过程。在第4章深入理解组件state中，我们讲到要把state当作不可变对象，一个重要的原因就是为了提高组件state比较的效率。对于不可变对象来说，只需要比较对象的引用就能判断state是否发生改变。

3. 使用key

在5.2节Diff算法中，我们已经解释了列表元素定义key的好处。React会根据key索引元素，在render前后，拥有相同key值的元素是同一个元素，例如前面举过的例子：

```

// render前
<ul>
  <li key="first" >first</li>
  <li key="second">second</li>

```

```
</ul>
```

```
// render后
```

```
<ul>
```

```
  <li key="third">third</li>
```

```
  <li key="first">first</li>
```

```
  <li key="second">second</li>
```

```
</ul>
```

定义key之后，React并不会“傻瓜式”地按顺序依次更新每一个li元素：把第一个li元素更新为third，把第二个li元素更新为first，最后创建一个新的li元素，内容为second。有了key的索引，React知道first和second这两个li元素并没有发生变化，而只会在这两个li元素前面插入一个内容为third的li元素。可见，key的使用减少了DOM操作，提高了DOM更新效率。当列表元素数量很多时，key的使用更显得重要。

本章介绍的这三种性能优化方法是最常用的三种方法，其中使用生产环境版本的库是项目中必须采用的，使用key也推荐在项目中采用。通过重写shouldComponentUpdate方法避免不必要的组件渲染，这在项目开始阶段是可以不必在意的，大多数情况下，组件只是重复调用render方法对于性能的影响并不大。当发现项目确实存在性能问题时，再考虑通过这种方式进行优化也不迟。请大家记住，过早的优化并不是一件好事。

5.4 性能检测工具

我们可以通过一些性能检测工具更加方便地定位性能问题。

1. React Developer Tools for Chrome

这是一个Chrome插件，主要用来检测页面使用的 React代码是否是生产环境版本。当访问网页时，如果插件图标的背景色是黑色的，就表示当前网页使用的是生产环境版本的React，如图5-1所示。



图5-1

如果插件图标的背景色是红色的，就表示当前网页使用的是开发环境版本的React，如图5-2所示。



图5-2

2. Chrome Performance Tab

在开发模式下，可以通过Chrome浏览器提供的Performance工具观察组件的挂载、更新、卸载过程及各阶段使用的时间。使用方式为：

（1）确保应用运行在开发模式下。

（2）打开 Chrome 开发者工具，切换到 Performance 窗口，单击 Record按钮开始统计。

（3）在页面上执行需要分析的操作，最好不要超过20秒，时间太长会导致Chrome卡死。

（4）单击Stop按钮结束统计，然后在User Timing 里查看统计结果。

3. why-did-you-update

why-did-you-update会比较组件的 state 和 props 的变化，从而发现组件render方法不必要的调用。

#安装

```
npm install why-did-you-update --save-dev
```

使用

```
import React from 'react'
```

```
if (process.env.NODE_ENV !== 'production') {  
  const {whyDidYouUpdate} = require('why-did-you-update')
```

```
    whyDidYouUpdate(React)  
  }
```

5.5 本章小结

本章介绍了React的虚拟DOM机制以及用于虚拟DOM比较的Diff算法，虚拟DOM是React应用高效运行的基础。本章还介绍了常用的性能优化方法和性能检测工具，性能优化要避免过早优化问题。掌握本章的内容有助于开发出更加高效的React应用。

[好多书下载网](#)

第6章 高阶组件

高阶组件是React 中一个很重要且较复杂的概念，主要用来实现组件逻辑的抽象和复用，在很多第三方库（如Redux）中都被使用到。即使开发一般的业务项目，如果能合理地使用高阶组件，也能显著提高项目的代码质量。本章将详细介绍高阶组件的概念及应用。

6.1 基本概念

在JavaScript中，高阶函数是以函数为参数，并且返回值也是函数的函数。类似地，高阶组件（简称HOC）接收React组件作为参数，并且返回一个新的React组件。高阶组件本质上也是一个函数，并不是一个组件。高阶组件的函数形式如下：

```
const EnhancedComponent =  
higherOrderComponent(WrappedComponent);
```

我们先通过一个简单的例子看一下高阶组件是如何进行逻辑复用的。现在有一个组件MyComponent，需要从LocalStorage中获取数据，然后渲染到界面。一般情况下，我们可以这样实现：

```
import React, { Component } from 'react'  
  
class MyComponent extends Component {  
  
  componentWillMount() {  
    let data = localStorage.getItem('data');  
    this.setState({data});  
  }  
  
  render() {  
    return <div>{this.state.data}</div>  
  }  
}
```



```
}
```

代码很简单，但当其他组件也需要从LocalStorage中获取同样的数据展示出来时，每个组件都需要重写一次componentWillMount中的代码，这显然是很冗余的。下面让我们来看看使用高阶组件改写这部分代码。

```
import React, { Component } from 'react'

function withPersistentData(WrappedComponent) {
  return class extends Component {
    componentWillMount() {
      let data = localStorage.getItem('data');
      this.setState({data});
    }

    render() {
      // 通过{...this.props} 把传递给当前组件的属性继续传递给被包装
      的组件
      return <WrappedComponent data={this.state.data}
      {...this.props} />
    }
  }
}

class MyComponent extends Component {
  render() {
```

```
    return <div>{this.props.data}</div>
  }
}
```

```
const MyComponentWithPersistentData =
withPersistentData(MyComponent)
```

`withPersistentData`就是一个高阶组件，它返回一个新的组件，在新组件的`componentWillMount`中统一处理从`LocalStorage`中获取数据的逻辑，然后将获取到的数据通过`props`传递给被包装的组件`WrappedComponent`，这样在`WrappedComponent`中就可以直接使用`this.props.data`获取需要展示的数据。当有其他的组件也需要这段逻辑时，继续使用`withPersistentData`这个高阶组件包装这些组件。

通过这个例子可以看出高阶组件的主要功能是封装并分离组件的通用逻辑，让通用逻辑在组件间更好地被复用。高阶组件的这种实现方式本质上是装饰者设计模式。

6.2 使用场景

高阶组件的使用场景主要有以下4种：

- (1) 操纵props
- (2) 通过ref访问组件实例
- (3) 组件状态提升
- (4) 用其他元素包装组件

每一种使用场景通过一个例子来说明。

1. 操纵props

在被包装组件接收props前，高阶组件可以先拦截到props，对props执行增加、删除或修改的操作，然后将处理后的props再传递给被包装组件。6.1节中的例子就属于这种情况，高阶组件为WrappedComponent增加了一个data属性。这里不再额外举例。

2. 通过ref访问组件实例

高阶组件通过ref获取被包装组件实例的引用，然后高阶组件就具备了直接操作被包装组件的属性或方法的能力。

```

function withRef(wrappedComponent) {
  return class extends React.Component {
    constructor(props) {
      super(props);
      this.someMethod = this.someMethod.bind(this);
    }

    someMethod() {
      this.wrappedInstance.someMethodInWrappedComponent();
    }

    render() {
      //为被包装组件添加ref属性，从而获取该组件实例并赋值给
      this.wrappedInstance
      return <WrappedComponent ref={(instance) =>
        {this.wrappedInstance = instance}} {...this.props} />
    }
  }
}

```

当WrappedComponent被渲染时，执行ref的回调函数，高阶组件通过this.wrappedInstance保存WrappedComponent实例的引用，在someMethod中，通过this.wrappedInstance调用WrappedComponent中的方法。这种用法在实际项目中很少会被用到，但当高阶组件封装的复用逻辑需要被包装组件的方法或属性的协同支持时，这种用法就有了用武之地。

3. 组件状态提升

在第2章中已经介绍过，无状态组件更容易被复用。高阶组件可以通过将被包装组件的状态及相应的状态处理方法提升到高阶组件自身内部实现被包装组件的无状态化。一个典型的场景是，利用高阶组件将原本受控组件需要自己维护的状态统一提升到高阶组件中。

```
function withControlledState(WrappedComponent) {  
  return class extends React.Component {  
    constructor(props) {  
      super(props);  
      this.state = {  
        value: ''  
      };  
      this.handleChange =  
this.handleChange.bind(this);  
    }  
  
    handleChange(event) {  
      this.setState({  
        value: event.target.value  
      });  
    }  
  
    render() {  
      // newProps 保存受控组件需要使用的属性和事件处理函数
```

```

    const newProps = {
      controlledProps: {
        value: this.state.value,
        onChange: this.handleChange
      }
    };
    return <WrappedComponent {...this.props}
{...newProps}/>
  }
}
}

```

这个例子把受控组件value属性用到的状态和处理value变化的回调函数都提升到高阶组件中，当我们再使用受控组件时，就可以这样使用：

```

class SimpleControlledComponent extends React.Component {
  render() {
    //此时的SimpleControlledComponent为无状态组件，状态由高阶组件
维护
    return <input name="simple"
{...this.props.controlledProps }/>
  }
}

const ComponentWithControlledState = withControlledState
(SimpleControlledComponent);

```

4. 用其他元素包装组件

我们还可以在高阶组件渲染WrappedComponent时添加额外的元素，这种情况通常用于为WrappedComponent增加布局或修改样式。

```
function withRedBackground(WrappedComponent) {  
  return class extends React.Component {  
    render() {  
      return (  
        <div style={{backgroundColor: 'red'}}>  
          <WrappedComponent {...this.props}/>  
        </div>  
      )  
    }  
  }  
}
```

6.3 参数传递

高阶组件的参数并非只能是一个组件，它还可以接收其他参数。例如，6.1节的示例是从LocalStorage中获取key为data的数据，当需要获取的数据的key不确定时，withPersistentData这个高阶组件就不满足需求了。我们可以让它接收一个额外的参数来决定从LocalStorage中获取哪个数据：

```
import React, { Component } from 'react'

function withPersistentData(WrappedComponent, key) {
  return class extends Component {
    componentWillMount() {
      let data = localStorage.getItem(key);
      this.setState({data});
    }

    render() {
      // 通过{...this.props} 把传递给当前组件的属性继续传递给被包装
      // 的组件
      return <WrappedComponent data={this.state.data}
        {...this.props} />
    }
  }
}
```



```

class MyComponent extends Component {
  render() {
    return <div>{this.props.data}</div>
  }
}

// 获取key='data'的数据

const MyComponent1WithPersistentData =
withPersistentData(MyComponent, 'data');

// 获取key='name'的数据

const MyComponent2WithPersistentData =
withPersistentData(MyComponent, 'name');

```

新版本的`withPersistentData`满足获取不同key值的需求。但实际情况中，我们很少使用这种方式传递参数，而是采用更加灵活、更具通用性的函数形式：

```
HOC(...params)(WrappedComponent)
```

`HOC(...params)`的返回值是一个高阶组件，高阶组件需要的参数是先传递给HOC函数的。用这种形式改写`withPersistentData`如下（注意：这种形式的高阶组件使用箭头函数定义更为简洁）：

```

import React, { Component } from 'react'

function withPersistentData = (key) => (WrappedComponent) =>
{
  return class extends Component {

```

```
componentWillMount() {  
  let data = localStorage.getItem(key);  
  this.setState({data});  
}
```

```
render() {  
  // 通过{...this.props} 把传递给当前组件的属性继续传递给被包装
```

的组件

```
    return <WrappedComponent data={this.state.data}  
    {...this.props} />  
  }  
}
```

```
class MyComponent extends Component {  
  render() {  
    return <div>{this.props.data}</div>  
  }  
}
```

```
// 获取key='data'的数据  
const MyComponent1WithPersistentData =  
withPersistentData('data') (MyComponent);  
// 获取key='name'的数据  
const MyComponent2WithPersistentData =  
withPersistentData('name') (MyComponent);
```

实际上，这种形式的高阶组件大量出现在第三方库中，例如react-redux中的connect函数就是一个典型的例子。connect的简化定义如下：

```
connect(mapStateToProps, mapDispatchToProps)  
(WrappedComponent)
```

这个函数会将一个React组件连接到Redux 的 store上，在连接的过程中，connect通过函数参数mapStateToProps从全局store中取出当前组件需要的state，并把state转化成当前组件的props；同时通过函数参数mapDispatchToProps把当前组件用到的Redux的action creators以props的方式传递给当前组件。connect并不会修改传递进去的组件的定义，而是会返回一个新的组件。



connect的参数mapStateToProps、mapDispatchToProps是函数类型，说明高阶组件的参数也可以是函数类型。

例如，把组件ComponentA连接到Redux上的写法类似于：

```
const ConnectedComponentA = connect(mapStateToProps,  
mapDispatchToProps) (ComponentA);
```

我们可以把它拆分来看：

```
// connect 是一个函数，返回值enhance也是一个函数
const enhance = connect(mapStateToProps,
mapDispatchToProps);
// enhance是一个高阶组件
const ConnectedComponentA = enhance(ComponentA);
```

这种形式的高阶组件非常容易组合起来使用，因为当多个函数的输出和它的输入类型相同时，这些函数很容易组合到一起使用。例如，有f、g、h三个高阶组件，都只接收一个组件作为参数，于是我们可以很方便地嵌套使用它们：f(g(h(WrappedComponent)))。这里有一个例外，即最内层的高阶组件h可以有多个参数，但其他高阶组件必须只能接收一个参数，只有这样才能保证内层的函数返回值和外层的函数参数数量一致（都只有1个）。

例如，将connect和另一个打印日志的高阶组件withLog()（注意，withLog()的执行结果才是真正的高阶组件）联合使用：

```
//connect的参数是可选参数，这里省略了mapDispatchToProps参数
const ConnectedComponentA = connect(mapStateToProps)
(withLog()) (ComponentA));
```

我们还可以定义一个工具函数compose(...funcs):

```
function compose(...funcs) {
  if (funcs.length === 0) {
    return arg => arg
  }
}
```

```
    if (funcs.length === 1) {  
      return funcs[0]  
    }  
  
    return funcs.reduce((a,b) => (...args) => a(b(args)));  
  }  
}
```

调用compose(f, g, h)等价于 (...args) => f(g(h(...args))). 用compose函数可以把高阶组件嵌套的写法打平:

```
const enhance = compose(  
  connect(mapStateToProps),  
  withLog()  
);  
  
const ConnectedComponentA = enhance(ComponentA);
```

像Redux等很多第三方库都提供了compose的实现, compose结合高阶组件使用可以显著提高代码的可读性和逻辑的清晰度。

6.4 继承方式实现高阶组件

前面介绍的高阶组件的实现方式都是由高阶组件处理通用逻辑，然后将相关属性传递给被包装组件，我们称这种实现方式为属性代理。除了属性代理外，还可以通过继承方式实现高阶组件：通过继承被包装组件实现逻辑的复用。继承方式实现的高阶组件常用于渲染劫持。例如，当用户处于登录状态时，允许组件渲染；否则渲染一个空组件。示例代码如下：

```
function withAuth(WrappedComponent) {  
  return class extends WrappedComponent {  
    render() {  
      if (this.props.loggedIn) {  
        return super.render();  
      } else {  
        return null;  
      }  
    }  
  }  
}
```

根据WrappedComponent的this.props.loggedIn判断用户是否已经登录，如果登录，就通过super.render()调用WrappedComponent的render方法正常渲染组件，否则返回一个null。继承方式实现的高阶组件对被包装组件具有侵入性，当组合多个高阶组件使用时，很容易因为子类组件忘记通过super调用父类组件方法而导致逻辑丢失。因此，在使用高阶组

件时，应尽量通过代理方式实现高阶组件。

6.5 注意事项

使用高阶组件需要注意以下事项。

(1) 为了在开发和调试阶段更好地区别包装了不同组件的高阶组件，需要对高阶组件的显示名称做自定义处理。常用的处理方式是，把被包装组件的显示名称也包到高阶组件的显示名称中。以 `withPersistentData` 为例：

```
function withPersistentData(WrappedComponent) {  
  return class extends Component {  
    //结合被包装组件的名称，自定义高阶组件的名称  
    static displayName =  
    `HOC(${getDisplayNames(WrappedComponent)})`;  
  
    render() {  
      //...  
    }  
  }  
}  
  
function getDisplayNames(WrappedComponent) {  
  return WrappedComponent.displayName ||  
  WrappedComponent.name || 'Component';  
}
```


(2) 不要在组件的`render`方法中使用高阶组件，尽量也不要再在组件的其他生命周期方法中使用高阶组件。因为调用高阶组件，每次都会返回一个新的组件，于是每次`render`，前一次高阶组件创建的组件都会被卸载（`unmount`），然后重新挂载（`mount`）本次创建的新组件，既影响效率，又丢失了组件及其子组件的状态。例如：

```
render() {  
  // 每次render，enhance都会创建一个新的组件，尽管被包装的组件没有变  
  const EnhancedComponent = enhance(MyComponent);  
  // 因为是新的组件，所以会经历旧组件的卸载和新组件的重新挂载  
  return <EnhancedComponent />;  
}
```

所以，高阶组件最适合使用的地方是在组件定义的外部，这样就不会受到组件生命周期的影响。

(3) 如果需要使用被包装组件的静态方法，那么必须手动复制这些静态方法。因为高阶组件返回的新组件不包含被包装组件的静态方法。例如：

```
// WrappedComponent组件定义了一个静态方法staticMethod  
WrappedComponent.staticMethod = function() {  
  //...  
}  
  
function withHOC(WrappedComponent) {  
  class Enhance extends React.Component {  
    //...
```

```

    }
    // 手动复制静态方法到Enhance上
    Enhance.staticMethod = WrappedComponent.staticMethod;
    return Enhance;
  }
}

```

(4) Refs不会被传递给被包装组件。尽管在定义高阶组件时，我们会把所有的属性都传递给被包装组件，但是ref并不会传递给被包装组件。如果在高阶组件的返回组件中定义了ref，那么它指向的是这个返回的新组件，而不是内部被包装的组件。如果希望获取被包装组件的引用，那么可以自定义一个属性，属性的值是一个函数，传递给被包装组件的ref。下面的例子就是用inputRef这个属性名代替常规的ref命名：

```

function FocusInput({ inputRef, ...rest }) {
  // 使用高阶组件传递的inputRef作为ref的值
  return <input ref={inputRef} {...rest} />;
}

//enhance 是一个高阶组件
const EnhanceInput = enhance(FocusInput);

// 在一个组件的render方法中，自定义属性inputRef代替ref，
// 保证inputRef可以传递给被包装组件
return (<EnhanceInput
  inputRef={(input) => {
    this.input = input
  }}

```

```
}>)
```

```
// 组件内，让FocusInput自动获取焦点
```

```
this.input.focus();
```

（5）与父组件的区别。高阶组件在一些方面和父组件很相似。例如，我们完全可以把高阶组件中的逻辑放到一个父组件中去执行，执行完成的结果再传递给子组件，但是高阶组件强调的是逻辑的抽象。高阶组件是一个函数，函数关注的是逻辑；父组件是一个组件，组件主要关注的是UI/DOM。如果逻辑是与DOM直接相关的，那么这部分逻辑适合放到父组件中实现；如果逻辑是与DOM不直接相关的，那么这部分逻辑适合使用高阶组件抽象，如数据校验、请求发送等。

6.6 本章小结

本章详细介绍了高阶组件。高阶组件主要用于封装组件的通用逻辑，常用在操纵组件props、通过ref访问组件实例、组件状态提升和其他元素包装组件等场景中。高阶组件可以接收被包装组件以外的其他参数，多个高阶组件还可以组合使用。高阶组件一般通过代理方式实现，少量场景中也会使用继承方式实现。灵活使用高阶组件可以显著提高代码质量。

[好多书下载网](#)

第3篇 实战篇

在大型Web应用中使用React

[好多书下载网](#)

第7章 路由：用React Router开发单页面应用

真实项目中，一般需要通过不同的URL标识不同的页面，也就是存在页面间路由的需求，这时候就该React Router发挥作用了。React Router是React 技术栈中最常用的用于构建单页面应用的解决方案。本章就来详细介绍React Router。

7.1 基本用法

7.1.1 单页面应用和前端路由

在传统的Web应用中，浏览器根据地址栏的URL向服务器发送一个HTTP请求，服务器根据URL返回一个HTML页面。这种情况下，一个URL对应一个HTML页面，一个Web应用包含很多HTML页面，这样的应用就是多页面应用；在多页面应用中，页面路由的控制由服务器端负责，这种路由方式称为后端路由。

在多页面应用中，每次页面切换都需要向服务器发送一次请求，页面使用到的静态资源也需要重新请求加载，存在一定的浪费。而且，页面的整体刷新对用户体验也有影响，因为不同页面间往往存在共同的部分，例如导航栏、侧边栏等，页面整体刷新也会导致共用部分的刷新。

有没有一种方式让Web应用只是看起来像多页面应用，实际URL的变化可以引起页面内容的变化，但不会向服务器发送新的请求呢？实际上，满足这种要求的Web应用就是单页面应用（Single Page Application，简称SPA）。单页面应用虽然名为“单页”，但视觉上的感受仍然是多页面，因为URL发生变化，页面的内容也会发生变化，但这只是逻辑上的多页面，实际上无论URL如何变化，对应的HTML文件都是同一个，这也是单页面应用名字的由来。在单页面应用中，URL发生变化并不会向服务器发送新的请求，所以“逻辑页面”（这个名称用来和真实的HTML页面区分）的路由只能由前端负责，这种路由方式称为前端路由。

React Router就是一种前端路由的实现方式。通过使用React Router可以让Web应用根据不同的URL渲染不同的组件，这样的组件渲染方式可以解决更加复杂的业务场景。例如，当URL的pathname为/list时，页面会渲染一个列表组件，当点击列表中的一项时，pathname更改为/item/:id（id为参数），旧的列表组件会被卸载，取而代之的是一个新的单一项的详情组件。



目前，国内的搜索引擎大多对单页面应用的SEO支持的不好，因此，对于SEO非常看重的Web应用（例如，企业官方网站、电商网站等），一般还是会选择采用多页面应用。React也并非只能用于开发单页面应用。

7.1.2 React Router 的安装

本书使用的React Router的大版本号是v4，这也是写作本书时的最新版本。

React Router包含3个库：react-router、react-router-dom和react-router-native。react-router提供最基本的路由功能，实际使用时，我们不会直接安装react-router，而是根据应用运行的环境选择安装react-router-dom（在浏览器中使用）或 react-router-native（在react-native中使用）。

react-router-dom和 react-router-native都依赖于react-router，所以在安装时，react-router也会自动安装。因为本书介绍的是创建Web应用，所以这里需要安装react-router-dom：

```
npm install react-router-dom
```



React Router v4 是对React Router的一次彻底重构，采用动态路由，遵循React中一切皆组件的思想，每一个Route（路由）都是一个普通的React组件，这一点也导致v4版本较之前的版本在API和使用方式上都有了巨大变化，也就是说，v4版本并不兼容之前的React Router版本，请读者务必注意。

7.1.3 路由器

React Router 通过Router和Route两个组件完成路由功能。Router可以理解成路由器，一个应用中只需要一个Router实例，所有的路由配置组件Route都定义为Router的子组件。在Web应用中，我们一般会使用对Router进行包装的BrowserRouter或HashRouter两个组件。BrowserRouter使用HTML 5的history API（pushState、replaceState等）实现应用的UI和URL的同步。HashRouter使用URL的hash实现应用的UI和URL的同步。

BrowserRouter创建的URL形式如下：

`http://example.com/some/path`

HashRouter创建的URL形式如下：

`http://example.com/#/some/path`

使用BrowserRouter时，一般还需要对服务器进行配置，让服务器能正确地处理所有可能的URL。例如，当浏览器发送`http://example.com/some/path`和`http://example.com/some/path2`两个请求时，服务器需要能返回正确的HTML页面（也就是单页面应用中唯一的HTML页面）。使用HashRouter则不存在这个问题，因为hash部分的内容会被服务器自动忽略，真正有效的信息是hash前面的部分，而对于单页面应用来说，这部分内容是固定的。

Router会创建一个history对象，history用来跟踪URL，当URL发生变化时，Router的后代组件会重新渲染。React Router中提供的其他组件可以通过context获取history对象（在4.3节组件通信中已经详细介绍过context），这也隐含说明了React Router中的其他组件必须作为Router组件的后代组件使用。但Router中只能有唯一的一个子元素，例如：

```
// 正确

ReactDOM.render((
  <BrowserRouter>
    <App />
  </BrowserRouter>
), document.getElementById('root'))
```

```
// 错误，Router中包含两个子元素
```

```
ReactDOM.render((  
  <BrowserRouter>  
    <App1 />  
    <App2 />  
  </BrowserRouter>  
, document.getElementById('root'))
```

7.1.4 路由配置

Route是React Router中用于配置路由信息的组件，也是React Router中使用频率最高的组件。每当有一个组件需要根据URL决定是否渲染时，就需要创建一个Route。

1. path

每个Route都需要定义一个path属性，当使用BrowserRouter时，path用来描述这个Route匹配的URL的pathname；当使用HashRouter时，path用来描述这个Route匹配的URL的hash。例如，使用BrowserRouter时，`<Route path='/foo' />`会匹配一个pathname以foo开始的URL（如<http://example.com/foo>）。当URL匹配一个Route时，这个Route中定义的组件就会被渲染出来；反之，Route不进行渲染（Route使用children属性渲染组件除外，可参考下文）。



本章中的示例，如无特殊说明，使用的都是BrowserRouter。

2. match

当URL和Route匹配时，Route会创建一个match对象作为props中的一个属性传递给被渲染的组件。这个对象包含以下4个属性。

(1) params: Route的path可以包含参数，例如<Route path='/foo/:id'>包含一个参数id。params就是用于从匹配的URL中解析出path中的参数，例如，当URL="http://example.com/foo/1"时，params = {id: 1}。

(2) isExact: 是一个布尔值，当URL完全匹配时，值为true；当URL部分匹配时，值为false。例如，当path="/foo"、URL="http://example.com/foo"时，是完全匹配；当URL="http://example.com/ foo/1"时，是部分匹配。

(3) path: Route的path属性，构建嵌套路由时会使用到。

(4) url: URL的匹配部分。

3. Route渲染组件的方式

Route如何决定渲染的内容呢？Route提供了3个属性，用于定义待渲染的组件：

■ component

component的值是一个组件，当URL和Route匹配时，component属性定义的组件就会被渲染。例如：

```
<Route path='/foo' component={Foo}>
```

当URL="http://example.com/foo"时，Foo组件会被渲染。

■ render

render的值是一个函数，这个函数返回一个React元素。这种方式可以方便地为待渲染的组件传递额外的属性。例如：

```
<Route path='/foo' render={(props) => (  
  <Foo {...props} data={extraProps} />  
)}>
```

Foo 组件接收了一个额外的data属性。

■ children

children的值也是一个函数，函数返回要渲染的React元素。与前两种方式不同之处是，无论是否匹配成功，children返回的组件都会被渲染。但是，当匹配不成功时，match属性为null。例如：

```
<Route path='/foo' children={(props) => (  
  <div className={props.match ? 'active' : ''}>  
    <Foo />  
  </div>  
</Route>
```

如果Route匹配当前URL，待渲染元素的根节点div的class将被设置成active。

4. Switch和exact

当URL和多个Route匹配时，这些Route都会执行渲染操作。如果只想让第一个匹配的Route渲染，那么可以把这些Route包到一个Switch组件中。如果能让URL和Route完全匹配时，Route才渲染，那么可以使用Route的exact属性。Switch和exact常常联合使用，用于应用首页的导航。例如：

```
<Router>  
  <Switch>  
    <Route exact path='/' component={Home}/>  
    <Route path='/posts' component={Posts}/>  
    <Route path='/:user' component={User}/>  
  </Switch>  
</Router>
```

如果不使用Switch，当URL的pathname为"/posts"时，<Route path='/posts' />和<Route path='/:user' />都会被匹配，但显然我们并不希

望`<Route path='/:user' />`被匹配，实际上也没有用户名为posts的用户。如果不使用`exact`，`"/" "/posts" "/user1"`等几乎所有URL都会匹配第一个Route，又因为Switch的存在，后面的两个Route永远也不会被匹配。使用`exact`，保证只有当URL的pathname为`"/"`时，第一个Route才会被匹配。

5. 嵌套路由

嵌套路由是指在Route渲染的组件内部定义新的Route。例如，在上一例子中，在Posts组件内再定义两个Route:

```
const Posts = ({ match }) => {
  return (
    <div>
      {/* 这里match.url 等于 /posts */}
      <Route path={`/${match.url}/:id`} component=
{PostDetail} />
      <Route exact path={match.url} component={PostList} />
    </div>
  );
}
```

当URL的pathname为`"/posts/react"`时，PostDetail组件会被渲染；当URL的pathname为`"/posts"`时，PostList组件会被渲染。Route的嵌套使用让应用可以更加灵活地使用路由。

7.1.5 链接

Link是React Router提供的链接组件，一个Link组件定义了当点击该Link时，页面应该如何路由。例如：

```
const Navigation = () => (  
  <header>  
    <nav>  
      <ul>  
        <li><Link to='/'>Home</Link></li>  
        <li><Link to='/posts'>Posts</Link></li>  
      </ul>  
    </nav>  
  </header>  
)
```

Link使用to属性声明要导航到的URL地址。to可以是string或object类型，当to为object类型时，可以包含pathname、search、hash、state四个属性，例如：

```
<Link to={{  
  pathname: '/posts',  
  search: '?sort=name',  
  hash: '#the-hash',  
  state: { fromHome: true }  
}}/>
```


除了使用Link外，我们还可以使用history对象手动实现导航。history中最常用的两个方法是push(path, [state])和replace(path, [state])，push会向浏览历史记录中新增一条记录，replace会用新记录替换当前记录。例如：

```
history.push('/posts')
```

```
history.replace('/posts')
```

7.2 项目实战

本节将使用React Router继续完善BBS项目。为了避免由于项目过于复杂而不便讲解和理解，因此这里只抽象出BBS项目中最核心的三个页面：

- 登录页，负责应用的登录功能。
- 帖子列表页，以列表形式展示所有帖子的基本信息。
- 帖子详情页，展示某个帖子的详细内容。

具备这三个页面，BBS的核心功能也就基本完整了。本节项目源代码的目录为/chapter-07/ bbs-router。

7.2.1 后台服务API介绍

真实BBS项目的数据肯定要保存到后台的数据库中，同时需要依赖后台服务提供的API实现对应用所需数据的增、删、改、查操作。本书不涉及后台开发的内容，为了更接近真实的项目开发场景，使用APICloud的数据云功能快速地生成了所需的API。API的生成方式不做介绍，这里主要介绍API的使用。

按照业务功能划分，API可以分为三类：登录、帖子和评论。

1. 登录： /user/login

执行用户登录验证。注销不调用后台的API，只在客户端清除登录信息。注意，这是一个简化的登录和注销流程，并不适用于真实项目。



因为示例项目不涉及注册功能，我们预先在后台创建好三个账号，用户名分别是：tom、jack、steve，密码均是：123456。读者可使用这三个账号登录应用。

2. 帖子：/post

与帖子相关的操作都通过这个API完成，包括获取帖子列表数据、获取某个帖子的详情、新增帖子、修改帖子等。APICloud生成的API是RESTful API，因此/post实际上相当于多个API，例如以HTTP Get方法调用接口用于获取帖子数据，以HTTP Post方法调用接口用于新增帖子，以Http Put方法调用接口用于修改帖子。这属于RESTful API规范，这里不再展开。

3. 评论：/comment

与评论相关的操作都通过这个API完成，包括获取某一个帖子的评论列表和新增一条评论。

为方便调用，API相关信息已被封装到utils/url.js中，代码如下：

```
// 获取帖子列表的过滤条件
const postListFilter = {
  fields: ["id", "title", "author", "vote", "updatedAt"],
  limit: 10,
  order: "updatedAt DESC",
  include: "authorPointer",
  includefilter: { user: { fields: ["id", "username"] } }
};

// 获取帖子详情的过滤条件
const postByIdFilter = id => ({
  fields: ["id", "title", "author", "vote", "updatedAt",
"content"],
  where: { id: id },
  include: "authorPointer",
  includefilter: { user: { fields: ["id", "username"] } }
});

// 获取评论列表的过滤条件
const commentListFilter = postId => ({
  fields: ["id", "author", "updatedAt", "content"],
  where: { post: postId },
  limit: 20,
  order: "updatedAt DESC",
  include: "authorPointer",
```

```

    includefilter: { user: { fields: ["id", "username"] } }
  });

function encodeFilter(filter) {
  return encodeURIComponent(JSON.stringify(filter));
}

export default {
  // 登录
  login: () => "/user/login",
  // 获取帖子列表
  getPostList: () => `/post?
filter=${encodeFilter(postListFilter)}`,
  // 获取帖子详情
  getPostById: id => `/post?
filter=${encodeFilter(postByIdFilter(id))}`,
  // 新建帖子
  createPost: () => "/post",
  // 修改帖子
  updatePost: id => `/post/${id}`,
  // 获取评论列表
  getCommentList: postId =>
  `/comment?
filter=${encodeFilter(commentListFilter(postId))}`,
  // 新建评论
  createComment: () => "/comment"
};

```

读者重点关注最后export的对象，这个对象包含项目中需要使用的所有API信息。至于前面定义的变量和函数，是根据APICloud的规范提供API调用时所需的过滤条件，可不必深究。

我们使用HTML 5 fetch接口调用API，在utils/request.js中对fetch进行了封装，定义了get、post、put三个方法，分别满足以不同HTTP方法（Get、Post、Put）调用API的场景。主要代码如下：

```
function get(url) {
  return fetch(url, {
    method: "GET",
    headers: headers,
  }).then(response => {
    return handleResponse(url, response);
  }).catch(err => {
    console.error(`Request failed. Url = ${url} . Message = ${err}`);
    return {error: {message: "Request failed."}};
  })
}

function post(url, data) {
  return fetch(url, {
    method: "POST",
    headers: headers,
    body: JSON.stringify(data)
  }).then(response => {
```

```
        return handleResponse(url, response);
    }).catch(err => {
        console.error(`Request failed. Url = ${url} . Message =
${err}`);
        return {error: {message: "Request failed."}};
    })
}
```

```
function put(url, data) {
    return fetch(url, {
        method: "PUT",
        headers: headers,
        body: JSON.stringify(data)
    }).then(response => {
        return handleResponse(url, response);
    }).catch(err => {
        console.error(`Request failed. Url = ${url} . Message =
${err}`);
        return {error: {message: "Request failed."}};
    })
}
```

```
function handleResponse(url, response) {
    if(response.status < 500){
        return response.json();
    }else{
        console.error(`Request failed. Url = ${url} . Message =
```

```
    ${response.statusText}`);  
    return {error: {message: "Request failed due to server  
error "}};  
  }  
}  
  
export {get, post, put}
```

因为APICloud提供的API和本地程序运行在不同域下，所以本地程序直接调用APICloud的API会存在跨域调用的问题。我们利用代理服务器解决这个问题。在create-react-app中使用代理很简单，只需要在项目的package.json中配置proxy属性，proxy的值是请求要转发到的最终地址。APICloud提供的API运行在<https://d.apicloud.com/mcm/api>下，因此配置如下：

```
"proxy": "https://d.apicloud.com/mcm/api"
```

但需要注意，使用这种方式配置代理只在开发环境模式下有效，即npm start启动程序时，代理有效。

7.2.2 路由设计

路由设计的过程可以分为两步：

- (1) 为每一个页面定义有语义的路由名称（path）。
- (2) 组织Route结构层次。

1. 定义路由名称

我们三个页面，按照页面功能不难定义出如下的路由名称：

- 登录页：/login。
- 帖子列表页：/posts。
- 帖子详情页：/posts/:id（id代表帖子的ID）。

但是这些还不够，还需要考虑打开应用时的默认页面，也就是根路径"/"对应的页面。结合业务场景，帖子列表页作为应用的默认页面最为合适，因此，帖子列表页对应两个路由名称："/posts"和"/"。

2. 组织Route结构层次

React Router 4并不需要在一个地方集中声明应用需要的所有Route，Route实际上也是一个普通的React组件，可以在任意地方使用它（前提是，Route必须是Router的子节点）。当然，这样的灵活性也一定程度上增加了组织Route结构层次的难度。

我们先来考虑第一层级的路由。登录页和帖子列表页（首页）应该属于第一层级：

```
<Router>
  <Switch>
    <Route exact path="/" component={Home} />
    <Route path="/login" component={Login} />
```

```
    <Route path="/posts" component={Home} />
  </Switch>
</Router>
```

第一个Route使用了exact属性，保证只有当访问根路径时，第一个Route才会匹配成功。Home是首页对应的组件，可以通过"/posts"和"/"两个路径访问首页。注意，这里并没有直接渲染帖子列表组件，真正渲染帖子列表组件的地方在Home组件内，通过第二层级的路由处理帖子列表组件和帖子详情组件的渲染，components/Home.js的主要代码如下：

```
class Home extends Component {
  /** 省略其余代码 */

  render() {
    const { match, location } = this.props;
    const { username } = this.state;
    return (
      <div>
        <Header
          username={username}
          onLogout={this.handleLogout}
          location={location}
        />
        {/* 帖子列表路由配置 */}
        <Route
          path={match.url}
          exact
```

```

        render={props => <PostList username={username}
{...props} />}
      />
      {/* 帖子详情路由配置 */}
      <Route
        path={`/${match.url}/${:id}`}
        render={props => <Post username={username}
{...props} />}
      />
    </div>
  );
}
}

```

Home的render内定义了两个Route，分别用于渲染帖子列表和帖子详情。PostList是帖子列表组件，Post是帖子详情组件，代码使用Route的render属性渲染这两个组件，因为它们需要接收额外的username属性。另外，无论访问的是帖子列表页面（首页）还是帖子详情页面，都会共用相同的Header组件。

7.2.3 登录页

登录页的界面很简单，只需要提供一个form表单供用户输入登录信息即可。因此，components/Login.js中的render方法如下：

```

render() {
  // from 保存跳转到登录页前的页面路径，用于在登录成功后重定向到原

```

来的页面

```
const { from } = this.props.location.state || { from: {  
pathname: "/" } };
```

```
const { redirectToReferrer } = this.state;
```

// 登录成功后, redirectToReferrer为true, 使用Redirect组件重
定向页面

```
if (redirectToReferrer) {  
  return <Redirect to={from} />;  
}
```

```
return (  
  <form className="login" onSubmit={this.handleSubmit}>  
    <div>  
      <label>  
        用户名:  
        <input  
          name="username"  
          type="text"  
          value={this.state.username}  
          onChange={this.handleChange}  
        />  
      </label>  
    </div>  
    <div>  
      <label>  
        密码:  
        <input  
          name="password"
```

```

        type="password"
        value={this.state.password}
        onChange={this.handleChange}
      />
    </label>
  </div>
  <input type="submit" value="登录" />
</form>
);
}

```

当用户点击“登录”按钮时，会调用后台的登录API进行验证，登录成功后，将用户信息存储到sessionStorage中，其他页面根据sessionStorage中是否有用户信息判断应用是否处于登录状态。登录逻辑代码如下：

```

handleSubmit(e) {
  e.preventDefault();
  const username = this.state.username;
  const password = this.state.password;
  if (username.length === 0 || password.length === 0) {
    alert("用户名或密码不能为空!");
    return;
  }
  const params = {
    username,
    password
  }
}

```

```

    };
    post(url.login(), params).then(data => {
      if (data.error) {
        alert(data.error.message || "login failed");
      } else {
        // 保存登录信息到sessionStorage
        sessionStorage.setItem("userId", data.userId);
        sessionStorage.setItem("username", username);
        // 登录成功后, 设置redirectToReferrer为true
        this.setState({
          redirectToReferrer: true
        });
      }
    });
  }
}

```

登录成功后, Login组件会修改state中的redirectToReferrer为true, 当再次render时, 会渲染React Router的Redirect组件, 这个组件用于页面的重定向, 将页面重定向到登录前的页面或首页（没有上一个页面的情况下）。完整的components/Login.js的代码如下:

```

import React, { Component } from "react";
import { Redirect } from "react-router-dom";
import { post } from "../utils/request";
import url from "../utils/url";
import "../Login.css";

```

```
class Login extends Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {
      username: "",
      password: "",
      redirectToReferrer: false    // 是否重定向到之前的页面
    };
    this.handleChange = this.handleChange.bind(this);
    this.handleSubmit = this.handleSubmit.bind(this);
  }

  // 处理用户名、密码的变化
  handleChange(e) {
    if (e.target.name === "username") {
      this.setState({
        username: e.target.value
      });
    } else if (e.target.name === "password") {
      this.setState({
        password: e.target.value
      });
    } else {
      // do nothing
    }
  }
}
```

```
// 提交登录表单

handleSubmit(e) {
  e.preventDefault();
  const username = this.state.username;
  const password = this.state.password;
  if (username.length === 0 || password.length === 0) {
    alert("用户名或密码不能为空!");
    return;
  }
  const params = {
    username,
    password
  };
  post(url.login(), params).then(data => {
    if (data.error) {
      alert(data.error.message || "login failed");
    } else {
      // 保存登录信息到sessionStorage
      sessionStorage.setItem("userId", data.userId);
      sessionStorage.setItem("username", username);
      // 登录成功后, 设置redirectToReferrer为true
      this.setState({
        redirectToReferrer: true
      });
    }
  });
}
```



```
render() {  
    // from 保存跳转到登录页前的页面路径，用于在登录成功后重定向到原  
    来的页面  
    const { from } = this.props.location.state || { from: {  
pathname: "/" } };  
    const { redirectToReferrer } = this.state;  
    // 登录成功后，redirectToReferrer为true，使用Redirect组件重  
    定向页面  
    if (redirectToReferrer) {  
        return <Redirect to={from} />;  
    }  
    return (  
        <form className="login" onSubmit={this.handleSubmit}>  
            <div>  
                <label>  
                    用户名:  
                    <input  
                        name="username"  
                        type="text"  
                        value={this.state.username}  
                        onChange={this.handleChange}  
                    />  
                </label>  
            </div>  
            <div>  
                <label>
```

```
        密码:
        <input
            name="password"
            type="password"
            value={this.state.password}
            onChange={this.handleChange}
        />
    </label>
</div>
<input type="submit" value="登录" />
</form>
    );
}
}

export default Login;
```

7.2.4 帖子列表页

帖子列表页也是项目的首页。我们先划分出页面中的主要组件，如图7-1所示。



图7-1

页面划分为Header和PostList两大组件，PostList中又包含PostEditor和PostsView组件，PostsView中包含PostItem组件。这只是其中一种组件划分方式，组件划分的方式并不唯一，还可以使用其他划分方式，例如把PostEditor移到PostList外，让它和PostList处于同一层级。如果帖子列表的每一项样式和逻辑都很简单，就不需要单独拆分出PostItem组件。总之，划分页面组件需要根据页面的结构、组件的复用性、组件的复杂度等因素综合考虑。



划分组件容易走两个极端，组件粒度过大和组件粒度过小。若组件粒度过大，则组件逻辑过于复杂，组件的可维护性和复用性都变差；若组件粒度过小，则项目中的组件数量激增，一个简单功能往往

需要引入大量组件，增加开发成本，组件数量过多也不便于查找。一种观点是，一个组件只负责一个功能。对于这种观点，建议大家辩证地看待，如果几个功能都很简单，且每一个功能都没有复用的需求，那么将这几个功能放到一个组件中也未尝不可，这样做可以提高开发效率。事实上，本书中有些组件也是包含多个简单功能的。

下面我们就来逐一分析这几个组件。

1. Header

Header组件定义了页面的顶部导航栏，其中使用了两个Link组件，分别导航到首页和登录页。代码如下：

```
import React, { Component } from "react";
import { Link } from "react-router-dom";
import "./Header.css";

class Header extends Component {
  render() {
    const { username, onLogout, location } = this.props;
    return (
      <div className="header">
        <div className="nav">
          <span className="left-link">
            <Link to="/">首页</Link>

```

```

    </span>
    { /* 用户已登录，显示登录用户的信息；否则显示登录按钮 */ }
    {username && username.length > 0 ? (
      <span className="user">
        当前用户: {username}&nbsp;
        <button onClick={onLogout}>注销</button>
      </span>
    ) : (
      <span className="right-link">
        { /* 通过state属性，保存当前页面的地址 */ }
        <Link to={{ pathname: "/login", state: { from:
location } }}>
          登录
        </Link>
      </span>
    ) }
  </div>
</div>
);
}
}

export default Header;

```

导航到登录页Link的to属性的值不是一个字符串，而是一个对象：{ pathname: "/login", state: { from: location } }。对象中的location是当前页面的位置，这样在Login组件执行完登录逻辑后，可以从

`this.props.location.state`中获取上一个页面的`location`，然后重定向到上一个页面。

2. PostList

`PostList`是这个页面中最复杂的组件，它负责获取帖子列表数据、保存新建的帖子以及控制`PostEditor`的显示与隐藏。`PostList`的`state`包含两个属性，即`posts`和`newPost`，分别用于保存帖子列表数据和判断当前是否正在创建新的帖子。

当`PostList`组件挂载后，调用后台API获取列表数据，代码如下：

```
componentDidMount() {
  this.refreshPostList();
}

refreshPostList() {
  // 调用后台API获取列表数据，并将返回的数据设置到state中
  get(url.getPostList()).then(data => {
    if (!data.error) {
      this.setState({
        posts: data,
        newPost: false
      });
    }
  })
}
```

```

    });
  }

```

PostList的render方法如下：

```

render() {
  const { userId } = this.props;
  return (
    <div className="postList">
      <div>
        <h2>帖子列表</h2>
        {/* 只有在登录状态，才显示发帖按钮 */}
        {userId ? <button onClick={this.handleNewPost}>发
帖</button> : null}
      </div>
      {/* 若当前正在创建新帖子，则渲染PostEditor组件 */}
      {this.state.newPost ? (
        <PostEditor onSave={this.handleSave} onCancel=
{this.handleCancel} />
      ) : null}
      {/* PostsView显示帖子的列表数据 */}
      <PostsView posts={this.state.posts} />
    </div>
  );
}

```

render中渲染组件PostEditor和PostsView，PostsView用于展示帖子列表，PostEditor用于创建新的帖子。保存新帖子的回调函数handleSave

也定义在PostList中，主要执行的逻辑是调用后台API保存新帖子，保存完成后，再刷新帖子列表数据，代码如下：

```
handleSave(data) {  
    // 当前登录用户的信息和默认的点赞数，同帖子的标题和内容，共同构成  
    最终待保存的帖子对象  
    const postData = { ...data, author: this.props.userId,  
vote: 0 };  
    post(url.createPost(), postData).then(data => {  
        if (!data.error) {  
            // 保存成功后，刷新帖子列表  
            this.refreshPostList();  
        }  
    });  
}
```

另外，PostList控制PostEditor的显示与隐藏的逻辑是：当用户处于登录状态且点击了发帖按钮后，PostEditor会被渲染。

components/PostList.js的完整代码如下：

```
import React, { Component } from "react";  
import { Link } from "react-router-dom";  
import PostsView from "../PostsView";  
import PostEditor from "../PostEditor";  
import { get, post } from "../utils/request";  
import url from "../utils/url";  
import "../PostList.css";
```



```
class PostList extends Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {
      posts: [],
      newPost: false
    };

    this.handleCancel = this.handleCancel.bind(this);
    this.handleSave = this.handleSave.bind(this);
    this.handleNewPost = this.handleNewPost.bind(this);
    this.refreshPostList = this.refreshPostList.bind(this);
  }

  componentDidMount() {
    this.refreshPostList();
  }

  // 获取帖子列表
  refreshPostList() {
    // 调用后台API获取列表数据，并将返回的数据设置到state中
    get(url.getPostList()).then(data => {
      if (!data.error) {
        this.setState({
          posts: data,
          newPost: false
        });
      }
    });
  }
}
```

```

        });
    }
    });
}

// 保存帖子
handleSave(data) {
    // 当前登录用户的信息和默认的点赞数，同帖子的标题和内容，共同构成
    最终待保存的帖子对象
    const postData = { ...data, author: this.props.userId,
vote: 0 };
    post(url.createPost(), postData).then(data => {
        if (!data.error) {
            // 保存成功后，刷新帖子列表
            this.refreshPostList();
        }
    });
}

// 取消新建帖子
handleCancel() {
    this.setState({
        newPost: false
    });
}

// 新建帖子

```

```

    handleNewPost() {
      this.setState({
        newPost: true
      });
    }

    render() {
      const { userId } = this.props;
      return (
        <div className="postList">
          <div>
            <h2>帖子列表</h2>
            {/* 只有在登录状态，才显示发帖按钮 */}
            {userId ? <button onClick={this.handleNewPost}>发
帖</button> : null}
          </div>
          {/* 若当前正在创建新帖子，则渲染PostEditor组件 */}
          {this.state.newPost ? (
            <PostEditor onSave={this.handleSave} onCancel=
{this.handleCancel} />
          ) : null}
          {/* PostsView显示帖子的列表数据 */}
          <PostsView posts={this.state.posts} />
        </div>
      );
    }
  }
}

```

```
export default PostList;
```

3. PostEditor

PostEditor用于编辑帖子的信息，不仅会在帖子列表页中使用，在帖子详情页中也会使用。在帖子列表页，PostEditor用于发布新帖子；在帖子详情页，PostEditor用于修改当前帖子的信息。PostEditor的UI很简单，主要由一个input和一个textarea组成，负责输入帖子的标题和正文。PostEditor只负责界面逻辑，真正保存数据的逻辑是通过调用父组件的回调函数来完成的，components/PostEditor.js的代码如下：

```
import React, { Component } from "react";
import "../PostEditor.css";

class PostEditor extends Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    const { post } = this.props;
    this.state = {
      title: (post && post.title) || "",
      content: (post && post.content) || ""
    };
    this.handleClickCancel =
this.handleClickCancel.bind(this);
    this.handleClickSave = this.handleClickSave.bind(this);
```

```
    this.handleChange = this.handleChange.bind(this);  
  }
```

// 处理帖子的编辑信息

```
handleChange(e) {  
  const name = e.target.name;  
  if (name === "title") {  
    this.setState({  
      title: e.target.value  
    });  
  } else if (name === "content") {  
    this.setState({  
      content: e.target.value  
    });  
  } else {  
  }  
}
```

// 取消帖子的编辑

```
handleCancelClick() {  
  this.props.onCancel();  
}
```

// 保存帖子

```
handleSaveClick() {  
  const data = {  
    title: this.state.title,
```

```
        content: this.state.content
    };
    // 调用父组件的回调函数执行真正的保存逻辑
    this.props.onSave(data);
}

render() {
    return (
        <div className="postEditor">
            <input
                type="text"
                name="title"
                placeholder="标题"
                value={this.state.title}
                onChange={this.handleChange}
            />
            <textarea
                name="content"
                placeholder="内容"
                value={this.state.content}
                onChange={this.handleChange}
            />
            <button onClick={this.handleCancelClick}>取消
</button>
            <button onClick={this.handleSaveClick}>保存</button>
        </div>
    );
}
```

```
    }  
  }  
  
  export default PostEditor;
```

4. PostsView

PostsView负责显示帖子列表。PostsView渲染PostItem时，每个PostItem外面都包裹了一个React Router的Link组件，这样点击每一个帖子项，都会跳转到该帖子的详情页。components/PostsView.js的代码如下：

```
import React, { Component } from 'react';  
import { Link } from "react-router-dom";  
import PostItem from "../PostItem";  
  
class PostsView extends Component {  
  render() {  
    const { posts } = this.props  
    return (  
      <ul>  
        {posts.map(item => (  
          // 使用Link组件包裹每一个PostItem  
          <Link key={item.id} to={`/${posts}/${item.id}`}>  
            <PostItem post={item} />  
          </Link>  
        )}      </ul>  
    )  
  }  
}
```

```

        ))}
      </ul>

    );
  }
}

export default PostsView;

```

5. PostItem

PostItem组件用于渲染帖子列表的每一项，它不负责任何业务逻辑，只关注组件的渲染，我们使用一个无状态的函数组件实现PostItem。components/PostItem.js的代码如下：

```

import React from "react";
import { getFormatDate } from "../utils/date";
import "../PostItem.css";
import like from "../images/like.png";

function PostItem(props) {
  const { post } = props;
  return (
    <li className="postItem">
      <div className="title">{post.title}</div>
      <div>
        创建人: <span>{post.author.username}</span>

```



```

        </div>
        <div>
            更新时间: <span>{getFormatDate(post.updatedAt)}
</span>
        </div>
        <div className="like">
            <span>
                <img alt="vote" src={like} />
            </span>
            <span>{post.vote}</span>
        </div>
    </li>
);
}

export default PostItem;

```

7.2.5 帖子详情页

帖子详情页有两种状态，即浏览状态和编辑状态，分别对应图7-2和图7-3。



图 7-2



图 7-3

在编辑状态下，对页面进行组件划分，分为Header、Post、PostEditor、CommentList和CommentsView。其中，Header和PostEditor已经实现，这里只分析Post、CommentList和CommentsView。（为简化逻辑，帖子的点赞功能并未实现。）

1. Post

Post负责获取帖子详情数据、修改帖子以及展示和创建帖子的评论。在组件挂载后，Post调用后台API获取帖子详情和帖子的评论数据，代码如下：

```
componentDidMount() {
  this.refreshComments();
  this.refreshPost();
}
// 获取帖子详情
refreshPost() {
  const postId = this.props.match.params.id;
  get(url.getPostById(postId)).then(data => {
    if (!data.error && data.length === 1) {
      this.setState({
        post: data[0]
      });
    }
  });
}
// 获取评论列表
refreshComments() {
  const postId = this.props.match.params.id;
  get(url.getCommentList(postId)).then(data => {
    if (!data.error) {
      this.setState({
        comments: data
      });
    }
  });
}
```

```

    }
  });
}

```

当PostEditor对帖子做了修改时，Post会通过handlePostSave这个方法将更新的帖子同步到服务器。handlePostSave 代码如下：

```

handlePostSave(data) {
  const id = this.props.match.params.id;
  this.savePost(id, data);
}
// 同步帖子的修改到服务器
savePost(id, post) {
  put(url.updatePost(id), post).then(data => {
    if (!data.error) {
      /* 因为返回的帖子对象只有author的id信息，
       * 所有需要额外把完整的author信息合并到帖子对象中 */
      const newPost = { ...data, author:
this.state.post.author };
      this.setState({
        post: newPost,
        editing: false
      });
    }
  });
}
}

```

当CommentList中有新的评论被创建时，Post同样需要把新评论同

步到服务器，这一过程通过handleCommentSubmit方法实现：

```
handleCommentSubmit(content) {  
  const postId = this.props.match.params.id;  
  const comment = {  
    author: this.props.userId,  
    post: postId,  
    content: content  
  };  
  this.saveComment(comment);  
}  
// 保存新的评论到服务器  
saveComment(comment) {  
  post(url.createComment(), comment).then(data => {  
    if (!data.error) {  
      this.refreshComments();  
    }  
  });  
}
```

components/Post.js的完整代码如下：

```
import React, { Component } from "react";  
import PostEditor from "../PostEditor";  
import PostView from "../PostView";  
import CommentList from "../CommentList";  
import { get, put, post } from "../utils/request";  
import url from "../utils/url";
```

```

import "../Post.css";

class Post extends Component {
  constructor(props) {
    super(props);
    this.state = {
      post: null,
      comments: [],
      editing: false
    };
    this.handleClick = this.handleClick.bind(this);
    this.handleCommentSubmit =
this.handleClickSubmit.bind(this);
    this.handlePostSave = this.handlePostSave.bind(this);
    this.handlePostCancel =
this.handleClickCancel.bind(this);
    this.refreshComments = this.refreshComments.bind(this);
    this.refreshPost = this.refreshPost.bind(this);
  }

  componentDidMount() {
    this.refreshComments();
    this.refreshPost();
  }

  // 获取帖子详情
  refreshPost() {

```

```
const postId = this.props.match.params.id;
get(url.getPostById(postId)).then(data => {
  if (!data.error && data.length === 1) {
    this.setState({
      post: data[0]
    });
  }
});
}
```

// 获取评论列表

```
refreshComments() {
  const postId = this.props.match.params.id;
  get(url.getCommentList(postId)).then(data => {
    if (!data.error) {
      this.setState({
        comments: data
      });
    }
  });
}
```

// 让帖子处于编辑态

```
handleEditClick() {
  this.setState({
    editing: true
  });
}
```

```
}
```

```
// 保存帖子
```

```
handlePostSave(data) {  
    const id = this.props.match.params.id;  
    this.savePost(id, data);  
}
```

```
// 取消编辑帖子
```

```
handlePostCancel() {  
    this.setState({  
        editing: false  
    });  
}
```

```
// 提交新建的评论
```

```
handleCommentSubmit(content) {  
    const postId = this.props.match.params.id;  
    const comment = {  
        author: this.props.userId,  
        post: postId,  
        content: content  
    };  
    this.saveComment(comment);  
}
```

```
// 保存新的评论到服务器
```



```

saveComment(comment) {
  post(url.createComment(), comment).then(data => {
    if (!data.error) {
      this.refreshComments();
    }
  });
}

// 同步帖子的修改到服务器
savePost(id, post) {
  put(url.updatePost(id), post).then(data => {
    if (!data.error) {
      /* 因为返回的帖子对象只有author的id信息,
       * 所有需要额外把完整的author信息合并到帖子对象中 */
      const newPost = { ...data, author:
this.state.post.author };
      this.setState({
        post: newPost,
        editing: false
      });
    }
  });
}

render() {
  const { post, comments, editing } = this.state;
  const { userId } = this.props;

```

```

if (!post) {
    return null;
}
const editable = userId === post.author.id;
return (
    <div className="post">
        {editing ? (
            <PostEditor
                post={post}
                onSave={this.handlePostSave}
                onCancel={this.handlePostCancel}
            />
        ) : (
            /* PostView负责展示某一个帖子*/
            <PostView
                post={post}
                editable={editable}
                onEditClick={this.handleEditClick}
            />
        )}
        <CommentList
            comments={comments}
            editable={Boolean(userId)}
            onSubmit={this.handleCommentSubmit}
        />
    </div>
);

```

```
    }  
  }  
  
  export default Post;
```

2. CommentList

CommentList用于显示评论列表（通过CommentsView）和发表新评论，用户发表的新评论通过调用父组件Post的handleCommentSubmit方法保存到服务器。CommentList也是只负责UI逻辑。

components/CommentList.js的完整代码如下：

```
import React, { Component } from "react";  
import CommentsView from "../CommentsView";  
import { getFormatDate } from "../utils/date";  
import "../CommentList.css";  
  
class CommentList extends Component {  
  constructor(props) {  
    super(props);  
    this.state = {  
      value: ""  
    };  
    this.handleChange = this.handleChange.bind(this);  
    this.handleClick = this.handleClick.bind(this);  
  }  
}
```

```
// 处理新评论内容变化
handleChange(e) {
  this.setState({
    value: e.target.value
  });
}

// 保存新评论
handleClick(e) {
  const content = this.state.value;
  if (content.length > 0) {
    this.props.onSubmit(this.state.value);
    this.setState({
      value: ""
    });
  } else {
    alert("评论内容不能为空!");
  }
}

render() {
  const { comments, editable } = this.props;

  return (
    <div className="commentList">
      <div className="title">评论</div>
    </div>
  );
}
```

```

    { /* 只有登录状态，才允许新建评论 */ }
    { editable ? (
      <div className="editor">
        <textarea
          placeholder="说说你的看法"
          value={this.state.value}
          onChange={this.handleChange}
        />
        <button onClick={this.handleClick}>提交</button>
      </div>
    ) : null }
    <CommentsView comments={comments} />
  </div>
);
}
}

export default CommentList;

```

3. CommentsView

CommentsView是负责显示评论列表的最终组件。
components/CommentsView.js的代码如下：

```

import React, { Component } from "react";
import { getFormatDate } from "../utils/date";

```

```

import "../CommentsView.css";

class CommentsView extends Component {
  render() {
    const { comments } = this.props;
    return (
      <ul className="commentsView">
        {comments.map(item => {
          return (
            <li key={item.id}>
              <div>{item.content}</div>
              <div className="sub">
                <span>{item.author.username}</span>
                <span>·</span>
                <span>{getFormatDate(item.updatedAt)}</span>
              </div>
            </li>
          );
        })}
      </ul>
    );
  }
}

export default CommentsView;

```

7.3 代码分片

默认情况下，当在项目根路径下执行`npm run build`时，`create-react-app`内部使用`webpack`将`src/`路径下的所有代码打包成一个JS文件和一个CSS文件。命令执行完成后，控制台有类似如下输出信息（两个文件名中的哈希值部分可能会与这里的输出有所不同）：

```
$ react-scripts build
Creating an optimized production build...
Compiled successfully.

File sizes after gzip:

63.09 KB  build/static/js/main.8fdd292e.js
699 B     build/static/css/main.58ed99f6.css
```

当项目代码量不多时，把所有代码打包到一个文件的做法并不会有什么影响。但是，对于一个大型应用，如果还把所有的代码都打包到一个文件中，显然就不合适了。试想，当用户访问登录页面时，浏览器加载的JS文件还包含其他页面的代码，这会延长网页的加载时间，给用户带来不好的体验。理想情况下，当用户访问一个页面时，该页面应该只加载自己使用到的代码。解决这个问题的方案就是代码分片，将JS代码分片打包到多个文件中，然后在访问页面时按需加载。

`create-react-app`支持通过动态`import()`的方式实现代码分片。`import()`接收一个模块的路径作为参数，然后返回一个`Promise`对象，`Promise`对

象的值就是待导入的模块对象。例如：

```
// moduleA.js
const moduleA = 'Hello';
export { moduleA };

//App.js
import React, { Component } from 'react';

class App extends Component {

  handleClick = () => {
    // 使用import动态导入moduleA.js
    import('./moduleA')
      .then(({ moduleA }) => {
        // 使用moduleA
      })
      .catch(err => {
        // 处理错误
      });
  };

  render() {
    return (
      <div>
        <button onClick={this.handleClick}>加载
moduleA</button>
      </div>
    );
  }
}
```



```

        </div>
    );
}
}

```

```
export default App;
```

上面的代码会将moduleA.js和它所依赖的其他模块单独打包到一个chunk文件中，只有当用户点击了加载按钮，才开始加载这个chunk文件。

当项目中使用React Router时，一般会根据路由信息将项目代码分片，每个路由依赖的代码单独打包成一个chunk文件。我们创建一个函数统一处理这个逻辑：

```

import React, { Component } from "react";

// importComponent 是使用了import()的函数
export default function asyncComponent(importComponent) {
  class AsyncComponent extends Component {
    constructor(props) {
      super(props);
      this.state = {
        component: null //动态加载的组件
      };
    }

    componentDidMount() {

```

```

importComponent().then((mod) => {
  this.setState({
    // 同时兼容ES6和CommonJS的模块
    component: mod.default ? mod.default : mod
  });
});
}

render() {
  // 渲染动态加载的组件
  const C = this.state.component;
  return C ? <C {...this.props} /> : null;
}
}

return AsyncComponent;
}

```

asyncComponent接收一个函数参数importComponent，importComponent内通过import()语法动态导入模块。在AsyncComponent被挂载后，importComponent就会被调用，进而触发动态导入模块的动作。

下面我们利用asyncComponent改造BBS项目，使其支持按照路由进行代码分片。本节项目源代码的目录为/chapter-07/bbs-router-code-splitting。在App.js中，删除使用import静态导入的Login和Home组件，改为使用asyncComponent动态导入，代码如下：

```

import React, { Component } from "react";
import { BrowserRouter as Router, Route, Switch } from
"react-router-dom";

import AsyncComponent from "../AsyncComponent";
//通过AsyncComponent导入组件，创建代码分片点
const AsyncHome = AsyncComponent(() =>
import("../components/Home"));
const AsyncLogin = AsyncComponent(() =>
import("../components/Login"));

class App extends Component {
  render() {
    return (
      <Router>
        <Switch>
          <Route exact path="/" component={AsyncHome} />
          <Route path="/login" component={AsyncLogin} />
          <Route path="/posts" component={AsyncHome} />
        </Switch>
      </Router>
    );
  }
}

export default App;

```

这样，只有当路由匹配时，对应的组件才会被导入，实现按需加载

的效果。同样，Home.js中使用的Route也进行相同改造，关键代码如下：

```
//Home.js

const AsyncPost = asyncComponent(() => import("./Post"));
const AsyncPostList = asyncComponent(() =>
import("./PostList"));

class Home extends Component {
  /** 省略其余代码 */

  render() {
    const { match, location } = this.props;
    const { username } = this.state;
    return (
      <div>
        <Header
          username={username}
          onLogout={this.handleLogout}
          location={location}
        />
        <Route
          path={match.url}
          exact
          render={props => <AsyncPostList username=
{username} {...props} />}
        />
      </div>
    );
  }
}
```

```

        />
        <Route
            path={`$${match.url}/${id}`}
            render={props => <AsyncPost username={username}
{...props} />}
        />
    </div>
    );
}
}

```

看到这里，有些读者可能会有这样的疑问，为什么`asyncComponent`不直接接收一个代表组件路径的字符串作为参数，然后在`AsyncComponent`组件内部使用`import()`动态导入该组件呢？这种情况下，实现代码如下：

```

export default function asyncComponent(componentPath) {
    class AsyncComponent extends Component {
        /** 省略其余代码 */

        componentDidMount() {
            import(componentPath).then((mod) => {
                this.setState({
                    // 同时兼容ES6和CommonJS的模块
                    component: mod.default ? mod.default : mod
                });
            });
        }
    }
}

```

```
    }  
  }  
  
  return AsyncComponent;  
}  
  
// 使用asyncComponent  
const AsyncHome = asyncComponent("./components/Home");
```

如上修改后，重新编译打包，代码并没有被成功分片，控制台上还会有这样一句警告信息：Critical dependency: the request of a dependency is an expression。这是因为在使用import()时，必须显式地声明要导入的组件路径，webpack在打包时，会根据这些显式的声明拆分代码，否则，webpack无法获得足够的关于拆分代码的信息。

现在对改造后的项目再次执行npm run build，将会生成1个main.js文件和4个chunk.js文件。每一个import()语法都会打包出一个chunk文件，项目中共使用了4次import()，因此最终有4个chunk.js文件。控制台有类似如下输出信息：

```
$ react-scripts build  
Creating an optimized production build...  
Compiled successfully.  
  
File sizes after gzip:  
  
59.81 KB   build/static/js/main.515e12e5.js  
4.41 KB   build/static/js/0.f4df54c2.chunk.js
```

```
3.82 KB    build/static/js/3.0420c765.chunk.js
3.56 KB    build/static/js/1.67500497.chunk.js
3.28 KB    build/static/js/2.7eabe0af.chunk.js
```

这里还有一个需要注意的地方，打包后没有单独的CSS文件了。这是因为CSS样式被打包到各个chunk文件中，当chunk文件被加载执行时，会动态地把CSS样式插入页面中。如果希望把chunk中的CSS打包到一个单独的文件中，就需要修改webpack使用的ExtractTextPlugin插件的配置，但create-react-app并没有直接把webpack的配置文件暴露给用户，为了修改相应配置，需要将create-react-app管理的配置文件“弹射”出来，在项目根路径下执行：

```
npm run eject
```

项目中会多出两个文件夹：`config`和`scripts`，`scripts`中包含项目启动、编译和测试的脚本，`config`中包含项目使用的配置文件，webpack的配置文件就在这个路径下，如图7-4所示。

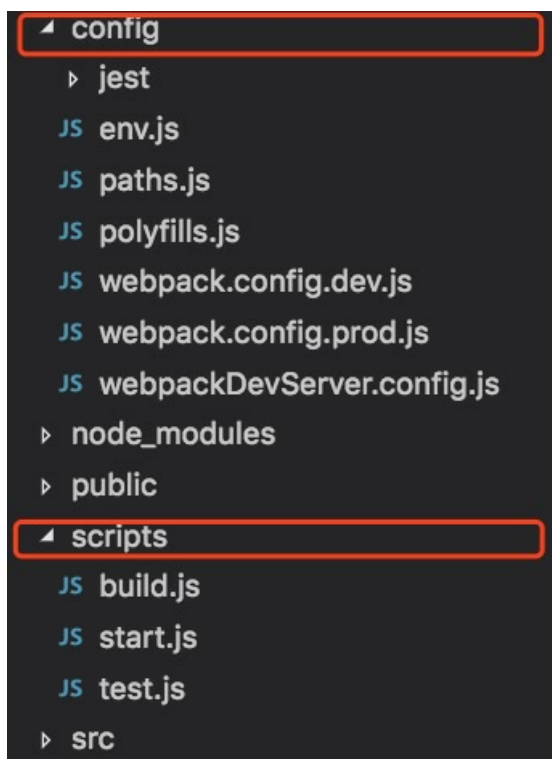


图7-4

打包webpack.config.prod.js，找到配置ExtractTextPlugin的地方，添加allChunks: true这项配置：

```
new ExtractTextPlugin({  
  filename: cssFilename,  
  allChunks: true,           // 新加配置项  
}),
```

然后重新编译项目，各个chunk文件使用的CSS样式又会统一打包到main.css中。



`npm run eject`是一个不可逆操作，一旦将配置“弹射”出，就不能再回到之前的状态，配置的维护和修改工作将全权交给用户。不过，`create-react-app`官方已经计划在2.0版本中添加`allChunks: true`这一配置项，届时将不再需要通过“弹射”的方式添加这个配置。

7.4 本章小结

本章先介绍了单页面应用和前端路由的概念，由此延伸到React Router 这个React技术栈中最常用的前端路由解决方案。React Router 4 遵循React 一切皆组件的思想，支持在任意组件中定义路由Route组件，更加灵活的使用方式也增加了使用难度。然后，本章通过BBS项目展示了React Router 在实际项目中的使用方式。本章的最后还介绍了如何进行代码分片，代码分片的目的是实现代码的按需加载，提高应用的加载速度。

[好多书下载网](#)

第8章 Redux：可预测的状态管理机

React 主要的关注点是如何创建可复用的视图层组件，对于组件之间的数据传递和状态管理并没有给出很好的解决方案，所以，当我们创建大型Web应用时，只使用React往往不能高效、清晰地对应用和组件状态进行管理，这时候就需要引入额外的类库完成这项工作，Redux就是其中的一个代表。Redux的思想继承自Facebook官方的Flux架构，但比Flux更加简洁易用。本章就来介绍一下Redux的原理和使用。

8.1 简介

8.1.1 基本概念

随着单页面应用需求越来越复杂，应用需要管理的状态也变得越来越复杂。这里的状态不仅包括从服务器端获取的数据，还包括本地创建的数据，同样也包括反映UI状态的数据，例如当前路由的位置、选中的标签、弹出框的控制等。**Redux**通过一系列约定的规范将修改应用状态的步骤标准化，让应用状态的管理不再错综复杂，而是如同一根长线般清晰。

下面通过一个简单的例子阐述**Redux**的核心概念。本章项目源代码的目录为/chapter-08/ todos-redux。假设我们要开发一个待办事项**todos**的应用，用一个JavaScript对象描述这个应用的状态：

```
{
  todos: [{
    text: 'Learn React',
    completed: true
  }, {
    text: 'Learn Redux',
    completed: false
  }],
  visibilityFilter: 'SHOW_COMPLETED'
}
```

`todos`包含所有的事项，包括已经完成的和尚未完成的，根据`completed`属性区分该事项是否已经完成；`visibilityFilter`是一个过滤条件，表示当前界面上应该显示哪些事项。这个对象需要被视为只读对象，当需要修改应用状态时，必须发送一个`action`，`action`描述应用状态应该如何修改，其实`action`只是一个普通的JavaScript对象。例如，当新增一个待办事项时，可以发送下面的`action`：

```
{ type: 'ADD_TODO', text: 'Learn MobX' }
```

`type`代表`action`的类型，此处`ADD_TODO`表示要新增一个待办事项，`text`包含新增事项的内容。类似地，如果要想让界面显示所有的事项，可以发送下面的`action`：

```
{ type: 'SET_VISIBILITY_FILTER', filter: 'SHOW_ALL' }
```

注意，`action`的结构并不是确定的（但必须包含`type`字段），不同的人有不同的描述习惯，例如，可以通过`action`描述新增一个待办事项：

```
{ type: 'ADD', data: 'Learn MobX' }
```

只要保证你的程序知道如何解析定义的`action`即可。那么，如何解析`action`呢？`Redux`通过`reducer`解析`action`。`reducer`是一个普通的JavaScript函数，接收`action`为参数，然后返回一个新的应用状态`state`。例如，这里我们定义一个`reducer`（省略处理`state`的逻辑代码）：

```
function todoApp(state = {}, action) {  
  switch (action.type) {  
    case SET_VISIBILITY_FILTER:  
      // return new state
```

```
    case ADD_TODO:
      // return new state
    case TOGGLE_TODO:
      // return new state
    default:
      return state
  }
}
```

todoApp就是管理应用全局state的reducer，todoApp每次返回的state的结构就是最初定义的应用状态的结构：

```
{
  todos: [...],
  visibilityFilter: ...
}
```

这一系列过程描述了Redux的基本概念。Redux的主要思想就是描述应用的状态如何根据action进行更新，Redux通过提供一系列API将这一主要思想的落地实施进行标准化和规范化。但就Redux的使用者而言，编写的绝大部分代码都是普通的JavaScript代码，只有在个别地方会用到Redux的API而已。

8.1.2 三大原则

Redux应用需要遵循三大原则，否则程序很容易出现难以察觉的问题。

1. 唯一数据源

Redux应用只维护一个全局的状态对象，存储在Redux的store中。唯一数据源是一种集中式管理应用状态的方式，便于监控任意时刻应用的状态和调试应用，减少出错的可能性。

2. 保持应用状态只读

在任何时候都不能直接修改应用状态。当需要修改应用状态时，必须发送一个action，由这个action描述如何修改应用状态。这一看似烦琐的修改状态的方式实际上是Redux状态管理流程的核心，保证了在大型复杂应用中状态管理的有序进行。

3. 应用状态的改变通过纯函数完成

action表明修改应用状态的意图，真正对应用状态做修改的是reducer。reducer必须是纯函数，所以reducer在接收到action时，不能直接修改原来的状态对象，而是要创建一个新的状态对象 返回。



纯函数是指满足以下两个条件的函数：

(1) 对于同样的参数值，函数的返回结果总是相同的，即该函数结果不依赖任何在程序执行过程中可能改变的变量。

(2) 函数的执行不会产生副作用，例如修改外部对象或输出到 I/O 设备。

8.2 主要组成

通过前面的介绍可以发现Redux应用的主要组成有action、reducer和store。下面借助todos这个示例详细地介绍这三部分。

8.2.1 action

action是Redux中信息的载体，是store唯一的信息来源。把action发送给store必须通过store的dispatch方法。action是普通的JavaScript对象，但每个action必须有一个type属性描述action的类型，type一般被定义为字符串常量。除了type属性外，action的结构完全由自己决定，但应该确保action的结构能清晰地描述实际业务场景。一般通过action creator创建action，action creator是返回action的函数。例如，下面是一个新增待办事项的action creator：

```
function addTodo(text) {  
  return {  
    type: 'ADD_TODO',  
    text  
  }  
}
```

todos应用涉及的操作有新增待办事项、修改待办事项的状态（已完成/未完成）、筛选当前显示的待办事项列表。对应的完整action creator如下：

```
// actions.js

// action types
export const ADD_TODO = 'ADD_TODO'
export const TOGGLE_TODO = 'TOGGLE_TODO'
export const SET_VISIBILITY_FILTER = 'SET_VISIBILITY_FILTER'

// 筛选待办事项列表的条件
export const VisibilityFilters = {
  SHOW_ALL: 'SHOW_ALL',
  SHOW_COMPLETED: 'SHOW_COMPLETED',
  SHOW_ACTIVE: 'SHOW_ACTIVE'
}

// action creators
// 新增待办事项
export function addTodo(text) {
  return { type: ADD_TODO, text }
}

// 修改某个待办事项的状态，index是待办事项在todos数组中的位置索引
export function toggleTodo(index) {
  return { type: TOGGLE_TODO, index }
}

// 筛选当前显示的待办事项列表
export function setVisibilityFilter(filter) {
```

```
    return { type: SET_VISIBILITY_FILTER, filter }  
  }  
}
```

8.2.2 reducer

`action`用于描述应用发生了什么操作，`reducer`则根据`action`做出响应，决定如何修改应用的状态`state`。既然是修改`state`，那么就应该在编写`reducer`前设计好`state`。`state`既可以包含服务器端获取的数据，也可以包含UI状态，前面已经设计了`todos`应用的`state`：

```
{  
  todos: [{  
    text: 'Learn React',  
    completed: true  
  }, {  
    text: 'Learn Redux',  
    completed: false  
  }],  
  visibilityFilter: 'SHOW_COMPLETED'  
}
```

有了`state`，我们再为`state`编写`reducer`。`reducer`是一个纯函数，它接收两个参数，当前的`state`和`action`，返回新的`state`。`reducer`函数签名如下：

```
(previousState, action) => newState
```

我们先来创建一个最基本的reducer:

```
import { VisibilityFilters } from './actions'

const initialState = {
  todos: [],
  visibilityFilter: VisibilityFilters.SHOW_ALL
}

// reducer
function todoApp(state = initialState, action) {
  return state
}
```

`todoApp`这个reducer不做任何事情，对于任意action做出的响应都是直接返回前一个state。这里需要注意state初始值的设置，当`todoApp`第一次被调用时，state等于`undefined`，这时会用`initialState`初始化state。现在为`todoApp`添加处理type等于`SET_VISIBILITY_FILTER`的action，要做的事情是改变state的`visibilityFilter`:

```
function todoApp(state = initialState, action) {
  switch (action.type) {
    case SET_VISIBILITY_FILTER:
      return { ...state, visibilityFilter: action.filter }
    default:
      return state
  }
}
```

注意，这里使用ES6的扩展运算符（...）创建新的state对象，避免直接修改之前的state对象。还有一种常见的写法是使用ES6的Object.assign()函数：

```
function todoApp(state = initialState, action) {
  switch (action.type) {
    case SET_VISIBILITY_FILTER:
      return Object.assign({}, state, {
        visibilityFilter: action.filter
      })
    default:
      return state
  }
}
```

下面再来处理另外两个action，同样需要保证每次返回的state对象都是一个新的对象：

```
function todoApp(state = initialState, action) {
  switch (action.type) {
    case SET_VISIBILITY_FILTER:
      return { ...state, visibilityFilter: action.filter }
    // 新增待办事项
    case ADD_TODO:
      // 使用了ES6的扩展语法
      return { ...state,
        todos: [
          ...state.todos,
```

```

        {
            text: action.text,
            completed: false
        }
    ]
}

// 修改待办事项的状态（已完成/未完成）
case TOGGLE_TODO:
    return { ...state,
        todos: state.todos.map((todo, index) => {
            if (index === action.index) {
                return { ...todo, completed: !todo.completed }
            }
            return todo
        })
    }
default:
    return state
}
}

```

当前，我们使用todoApp一个reducer处理所有的action，当应用变得复杂时，这个reducer也会逐渐变复杂，这时，一般会拆分出多个reducer，每个reducer处理state中的部分状态。例如，这里可以拆分出todos和visibilityFilter两个reducer，分别处理state的todos和visibilityFilter两个子状态：

```

// 处理todos的reducer
function todos(state = [], action) {
  switch (action.type) {
    case 'ADD_TODO':
      return state.concat([ { text: action.text, completed:
false } ])
    case 'TOGGLE_TODO':
      return state.map(
        (todo, index) =>
          action.index === index
            ? { ...todo, completed: !todo.completed }
            : todo
        )
    default:
      return state
  }
}

// 处理visibilityFilter的reducer
function visibilityFilter(state = 'SHOW_ALL', action) {
  switch (action.type) {
    case SET_VISIBILITY_FILTER:
      return action.filter
    default:
      return state
  }
}

```

todoApp简化为:

```
function todoApp(state = {}, action) {  
  return {  
    todos: todos(state.todos, action),  
    visibilityFilter:  
visibilityFilter(state.visibilityFilter, action)  
  }  
}
```

注意，每个拆分的reducer只接收它负责的state中的部分属性，而不再是完整的state对象。todos接收state.todos，visibilityFilter接收state.visibilityFilter。这样，当应用较复杂时，就可以拆分出多个reducer保存到独立的文件中。

Redux还提供了一个combineReducers函数，用于合并多个reducer。使用combineReducers，todoApp可以改写如下：

```
import { combineReducers } from 'redux'  
  
const todoApp = combineReducers({  
  todos,  
  visibilityFilter  
})
```

它等价于：

```
function todoApp(state = {}, action) {  
  return {
```



```
      todos: todos(state.todos, action),
      visibilityFilter:
visibilityFilter(state.visibilityFilter, action)
    }
  }
```

还可以为combineReducers接收的参数对象指定和reducer的函数名不同的key值：

```
const reducer = combineReducers({
  a: doSomethingWithA,
  b: processB,
  c: c
})
```

它等价于：

```
function reducer(state = {}, action) {
  return {
    a: doSomethingWithA(state.a, action),
    b: processB(state.b, action),
    c: c(state.c, action)
  }
}
```

可见，combineReducers传递给每个reducer的state中的属性取决于它的参数对象的key值。

8.2.3 store

store是Redux中的一个对象，也是action和reducer之间的桥梁。store主要负责以下几个工作：

- (1) 保存应用状态。
- (2) 通过方法getState()访问应用状态。
- (3) 通过方法dispatch(action)发送更新状态的意图。
- (4) 通过方法subscribe(listener)注册监听函数、监听应用状态的改变。

一个Redux应用中只有一个store，store保存了唯一数据源。store通过createStore()函数创建，创建时需要传递reducer作为参数，创建todos应用的store的代码如下：

```
import { createStore } from 'redux'
import todoApp from './reducers'

let store = createStore(todoApp)
```

创建store时还可以设置应用的初始状态：

```
// initialState代表初始状态
let store = createStore(todoApp, initialState)
```

除了可以在创建store时设置应用的初始状态外，还可以在创建

reducer时设置应用的初始状态，例如：

```
// 初始状态是一个空数组
function todos(state = [], action) {
  //...
}

// 初始状态等于SHOW_ALL
function visibilityFilter(state = 'SHOW_ALL', action) {
  //...
}
```

todos设置的初始状态是state = [], visibilityFilter设置的初始状态是state = 'SHOW_ALL'，这样，当把这两个reducer合并成一个reducer时，两个reducer的初始状态就构成了整个应用的初始状态：

```
{
  todos: [],
  visibilityFilter: 'SHOW_ALL'
}
```

store创建完成后，就可以通过getState()获取当前应用的状态state：

```
const state = store.getState()
```

当需要修改state时，通过store的dispatch方法发送action。例如，发送一个新增待办事项的action：

```
// 定义action
```

```
function addTodo(text){  
  return {type: 'ADD_TODO', text}  
}  
  
// 发送action  
store.dispatch(addTodo('Learn about actions'))
```

当todoApp这个reducer处理完成addTodo这个action时，应用的状态会被更新，此时通过store.getState()可以得到最新的应用状态。为了能准确知道应用状态更新的时间，需要向store注册一个监听函数：

```
let unsubscribe = store.subscribe(() =>  
  console.log(store.getState())  
)
```

这样，每当应用状态更新时，最新的应用状态就会被打印出来。当需要取消监听时，直接调用store.subscribe返回的函数即可：

```
unsubscribe()
```

下面再来总结一下Redux的数据流过程。

(1) 调用store.dispatch(action)。一个action是一个用于描述“发生了什么”的对象。store.dispatch(action)可以在应用的任何地方调用，包括组件、XHR 的回调，甚至在定时器中。

(2) Redux的store调用reducer函数。store传递两个参数给reducer：当前应用的状态和action。reducer必须是一个纯函数，它的唯一职责是计算下一个应用的状态。

(3) 根reducer会把多个子reducer的返回结果组合成最终的应用状态。根reducer的构建形式完全取决于用户。Redux提供了combineReducers，方便把多个拆分的子reducer组合到一起，但完全可以不使用它。当使用combineReducers时，action会传递给每一个子reducer处理，子reducer处理后的结果会合并成最终的应用状态。

(4) Redux的store保存根reducer返回的完整应用状态。此时，应用状态才完成更新。如果UI需要根据应用状态进行更新，那么这就是更新UI的时机。对于React应用而言，可以在这个时候调用组件的setState方法，根据新的应用状态更新UI。

8.3 在React中使用Redux

8.3.1 安装react-redux

首先需要强调，Redux和React并无直接关联，Redux可以和很多库一起使用。为了方便在React中使用Redux，我们需要使用react-redux这个库。这个库并不包含在Redux中，所以需要单独安装：

```
npm install react-redux
```

8.3.2 展示组件和容器组件

根据组件意图的不同，可以将组件划分为两类：展示组件（presentational components）和容器组件（container components）。

展示组件负责应用的UI展示（how things look），也就是组件如何渲染，具有很强的内聚性。展示组件不关心渲染时使用的数据是如何获取到的，它只要知道有了这些数据后，组件应该如何渲染就足够了。数据如何获取是容器组件负责的事情。

容器组件负责应用逻辑的处理（how things work），如发送网络请求、处理返回数据、将处理过的数据传递给展示组件使用等。容器组件还提供修改源数据的方法，通过展示组件的props传递给展示组件，当展示组件的状态变更引起源数据变化时，展示组件通过调用容器组件提供的方法同步这些变化。

展示组件和容器组件可以自由嵌套，一个容器组件可以包含多个展示组件和其他的容器组件；一个展示组件也可以包含容器组件和其他的展示组件。这样的分工可以使与UI渲染无直接关系的业务逻辑由容器组件集中负责，展示组件只关注UI的渲染逻辑，从而使展示组件更容易被复用。对于非常简单的页面，一般只需要一个容器组件就足够了；但对于复杂的页面，往往需要多个容器组件，否则所有的业务逻辑都在一个容器组件中处理的话，会导致这个组件非常复杂，同时这个组件获取到的源数据可能需要经过很多层组件props的传递才能到达最终使用的展示组件。



展示组件和容器组件容易和2.2.4小节介绍的无状态组件和有状态组件混淆。这两组概念对组件的划分依据是不同的。展示组件和容器组件是根据组件的意图划分组件，无状态组件和有状态组件是根据组件内部是否使用state划分组件。不过通常情况下，展示组件是通过无状态组件来实现的，容器组件是通过有状态组件来实现的，但是展示组件也可以是有状态组件，容器组件也可以是无状态组件。

8.3.3 connect

react-redux提供了一个connect函数，用于把React组件和Redux的store连接起来，生成一个容器组件，负责数据管理和业务逻辑，代码如下

下：

```
import { connect } from 'react-redux'
import TodoList from './TodoList'

const VisibleTodoList = connect()(TodoList);
```

这里创建了一个容器组件VisibleTodoList，可以把组件TodoList和Redux连接起来。但是，这个VisibleTodoList只是一个空壳，并没有负责任何真正的业务逻辑。根据Redux的数据流过程，VisibleTodoList需要承担两个工作：

- (1) 从Redux的store中获取展示组件所需的应用状态。
- (2) 把展示组件的状态变化同步到Redux的store中。

通过为connect传递两个参数可以让VisibleTodoList具备这两个功能：

```
import { connect } from 'react-redux'
import TodoList from './TodoList'

const VisibleTodoList = connect(
  mapStateToProps,
  mapDispatchToProps
)(TodoList)
```

mapStateToProps和mapDispatchToProps的类型都是函数，前者负责从全局应用状态state中取出所需数据，映射到展示组件的props，后者负

责把需要用到的action映射到展示组件的props上。

8.3.4 mapStateToProps

mapStateToProps是一个函数，从名字就可以看出，它的作用是把state转换成props。state就是Redux store中保存的应用状态，它会作为参数传递给mapStateToProps，props就是被连接的展示组件的props。例如，VisibleTodoList需要根据state中的todos和visibilityFilter两个数据过滤出传递给TodoList的待办事项数据：

```
function getVisibleTodos(todos, filter) {
  switch (filter) {
    case 'SHOW_ALL':
      return todos
    case 'SHOW_COMPLETED':
      return todos.filter(t => t.completed)
    case 'SHOW_ACTIVE':
      return todos.filter(t => !t.completed)
  }
}

function mapStateToProps(state) {
  return {
    todos: getVisibleTodos(state.todos,
state.visibilityFilter)
  }
}
```

```
}
```

每当store中的state更新时，mapStateToProps就会重新执行，重新计算传递给展示组件的props，从而触发组件的重新渲染。



store中的state更新一定会导致mapStateToProps重新执行，但不一定会触发组件render方法的重新执行。如果mapStateToProps新返回的对象和之前的对象浅比较（shallow comparison）相等，组件的shouldComponentUpdate方法就会返回false，组件的render方法也就不会被再次触发。这是react-redux库的一个重要优化。

connect可以省略mapStateToProps参数，这样state的更新就不会引起组件的重新渲染。

mapStateToProps除了接收state参数外，还可以使用第二个参数，代表容器组件的props对象，例如：

```
// ownProps 是组件的props对象
function mapStateToProps(state, ownProps) {
  //...
}
```

8.3.5 mapDispatchToProps

容器组件除了可以从state中读取数据外，还可以发送action更新state，这就依赖于connect的第二个参数mapDispatchToProps。mapDispatchToProps接收store.dispatch方法作为参数，返回展示组件用来修改state的函数，例如：

```
// toggleTodo(id)返回一个action
function toggleTodo(id) {
  return { type: 'TOGGLE_TODO', id }
}

function mapDispatchToProps(dispatch) {
  return {
    onTodoClick: function(id) {
      dispatch(toggleTodo(id))
    }
  }
}
```

这样，展示组件内就可以调用this.props.onTodoClick(id)发送修改待办事项状态的action了。另外，与mapStateToProps相同，mapDispatchToProps也支持第二个参数，代表容器组件的props。

8.3.6 Provider 组件

通过connect函数创建出容器组件，但这个容器组件是如何获取到Redux的store？react-redux提供了一个Provider组件，Provider的部分示意代码如下（为了方便理解，这里的代码和react-redux中的代码并不完全一致）：

```
class Provider extends Component {
  getChildContext() {
    return {
      store: this.props.store
    };
  }

  render() {
    return this.props.children;
  }
}

Provider.childContextTypes = {
  store: React.PropTypes.object
}
```

Provider组件需要接收一个store属性，然后把store属性保存到context（如果忘记context的用法，可参考4.3节组件通信）。Provider组件正是通过context把store传递给子组件的，所以使用Provider组件时，一般把它作为根组件，这样内层的任意组件才可以从context中获取store对象，代码如下：

```
import { createStore } from 'redux'
```

```
import { Provider } from 'react-redux'
import todoApp from './reducers'
import App from './components/App'

let store = createStore(todoApp);

render(
  <Provider store={store}>
    <App />
  </Provider>,
  document.getElementById('root')
)
```

8.4 中间件与异步操作

8.4.1 中间件

中间件（Middleware）的概念常用于Web服务器框架中，例如Node.js的Web框架Express，代表处理请求的通用逻辑代码，一个请求在经历中间件的处理后，才能到达业务逻辑代码层。多个中间件可以串联起来使用，前一个中间件的输出是下一个中间件的输入，整个处理过程就如同“管道”一般，如图8-1所示。



图8-1

Redux的中间件概念与此类似，Redux的action可类比Web框架收到的请求，reducer可类比Web框架的业务逻辑层，因此，Redux的中间件代表action在到达reducer前经过的处理程序。实际上，一个Redux中间件就是一个函数。Redux中间件增强了store的功能，我们可以利用中间件为action添加一些通用功能，例如日志输出、异常捕获等。我们可以通过改造store.dispatch增加日志输出的功能：

```
let next = store.dispatch
store.dispatch = function dispatchAndLog(action) {
  console.log('dispatching', action)
  let result = next(action)
```

```
    console.log('next state', store.getState())
    return result
}
```

上面的代码重新定义了`store.dispatch`，在发送action前后都添加了日志输出，这就是中间件的雏形，对`store.dispatch`方法进行了改造，在发出action和执行reducer这两步之间添加其他功能。注意，实际的中间件实现方式要远比上面的示例复杂，本书不涉及这块内容。实际项目中，往往是直接使用别人写好的中间件。例如，上面介绍的日志输出功能就可以使用专门的日志中间件`redux-logger`（<https://github.com/evgenyrodionov/redux-logger>）。为store添加中间件支持的代码如下：

```
import { applyMiddleware, createStore } from 'redux';
import logger from 'redux-logger';
import reducer from './reducers';

const store = createStore(
  reducer,
  applyMiddleware(logger)
);
```

上面的代码先从`redux-logger`中引入日志中间件`logger`，然后将它放入`applyMiddleware`方法中并传给`createStore`，完成`store.dispatch`功能的加强。下面来看一下`applyMiddleware`这个函数做了些什么，代码如下：

```
import compose from './compose'
```

```

export default function applyMiddleware(...middlewares) {
  return (createStore) => (...args) => {
    const store = createStore(...args)
    let dispatch = store.dispatch
    let chain = []

    const middlewareAPI = {
      getState: store.getState,
      dispatch: (...args) => dispatch(...args)
    }
    chain = middlewares.map(middleware =>
middleware(middlewareAPI))
    dispatch = compose(...chain)(store.dispatch)

    return {
      ...store,
      dispatch
    }
  }
}

```

要想完全理解这段源码并不容易，建议读者先把握主线逻辑：
`applyMiddleware`把接收到的中间件放入数组`chain`中，然后通过
`compose(...chain)(store.dispatch)`定义加强版的`dispatch`方法，`compose`是
一个工具函数，`compose(f, g, h)`等价于`(...args)=> f(g(h(args)))`。另外需要
注意，每一个中间件都接收一个包含`getState`和`dispatch`的参数对象，在
利用中间件执行异步操作时，将会使用到这两个方法。

8.4.2 异步操作

异步操作在Web应用中是不可缺少的，其中最常见的异步操作是向服务器请求数据。目前，我们介绍的Redux的工作流是：发送action，reducer立即处理收到的action，reducer返回新的state。这个流程并不涉及异步操作，Redux中处理异步操作必须借助中间件的帮助。

redux-thunk (<https://github.com/gaearon/redux-thunk>) 是处理异步操作最常用的中间件。使用redux-thunk的代码如下：

```
import { createStore, applyMiddleware } from 'redux';
import thunk from 'redux-thunk';
import reducer from './reducers';

const store = createStore(
  reducer,
  applyMiddleware(thunk)
);
```

现在定义一个异步action模拟向服务器请求数据：

```
// 异步action
function getData(url){
  return function (dispatch) {
    return fetch(url)
      .then(
        response => response.json(),
```

```

        error => console.log('An error occurred.', error)
    )
    .then(json =>
        dispatch({type: 'RECEIVE_DATA', data: json})
    )
}
}

```

发送这个action:

```
store.dispatch(getData("http://xxx"));
```

不使用redux-thunk中间件时，上面的代码会报错，因为store.dispatch只能接收普通JavaScript对象代表的action，现在使用redux-thunk，store.dispatch就能接收函数作为参数了。异步action会先经过redux-thunk的处理，当请求返回后，再次发送一个action：dispatch({type: 'RECEIVE_DATA', json}), 把返回的数据发送出去，这时的action就是一个普通的JavaScript对象了，处理流程也和不使用中间件的流程一样。

在实际项目中，处理一个网络请求往往会使用三个action，分别表示请求开始、请求成功和请求失败，例如：

```

{ type: 'FETCH_DATA_REQUEST' }
{ type: 'FETCH_DATA_SUCCESS', data: { ... } }
{ type: 'FETCH_DATA_FAILURE', error: 'Oops' }

```

使用这三个action改写上面的代码：

```

// 异步action
function getData(url){
  return function (dispatch) {
    dispatch({type:'FETCH_DATA_REQUEST'});
    return fetch(url)
      .then(
        response => response.json(),
        error => {
          console.log('An error occurred.', error);
          dispatch({type:'FETCH_DATA_FAILURE', error});
        }
      )
      .then(json =>
        dispatch({type:'FETCH_DATA_SUCCESS', data: json});
      )
  }
}

```

这样，应用就可以根据请求所处的阶段显示不同的UI，例如控制Loading效果。

除了redux-thunk外，常用于处理异步操作的中间件还有redux-promise（<https://github.com/acdlite/redux-promise>）、redux-saga（<https://github.com/redux-saga/redux-saga>）等，本书不再展开介绍。

8.5 本章小结

本章详细介绍了Redux架构以及Redux各组成部分（action、reducer、store）的使用。在React项目中使用Redux需要借助react-redux，它可以方便地将React组件和Redux的store 连接。中间件是Redux的一大利器，Redux中执行异步操作就是通过引入中间件实现的。

下一章，我们将在实战项目中使用Redux。

[好多书下载网](#)

第9章 Redux项目实战

在学习了第8章Redux的基础知识后，当面对真实项目时，相信很多读者还是无从下手，不知道该如何使用Redux。这是因为Redux本身的抽象程度很高，只关注最核心的状态管理功能，至于具体在项目中如何使用，Redux更多的是把这个灵活度交给使用者，但这也给很多初学者带来困惑。本章将结合笔者自身的实践经验，从组织项目结构、设计应用state和设计Redux模块三方面介绍如何在真实项目中使用Redux。但请注意，本章介绍的Redux并不是唯一的使用方式，只是笔者推荐的其中一种使用方式。本章最后介绍经常和Redux一起使用的另外两个库：Immutable.js和Reselect，它们可以提高Redux的性能。

本章依然使用BBS项目作为示例。本章项目的源码目录为：`/chapter-09/bbs-redux`。

9.1 组织项目结构

关于如何组织React+Redux的项目结构一直有多种声音，目前主流的方案有三种：按照类型、按照页面功能和Ducks。

1. 按照类型

这里的类型指的是一个文件在项目中充当的角色类型，即这个文件是一个component（展示组件）还是一个container（容器组件），或者是一个reducer等，充当component、container、action、reducer等不同角色的文件分别放在不同的文件夹下，这也是Redux官方网站示例所采用的项目结构。这种结构如下：

```
actions/  
  action1.js  
  action2.js  
components/  
  component1.js  
  component2.js  
  component3.js  
constainers/  
  constainer1.js  
  constainer2.js  
reducers/
```

```
reducer1.js
reducer2.js
index.js
```

使用这种结构组织项目，每当增加一个新功能时，需要在containers和components文件夹下增加这个功能需要的组件，还要在actions和reducers文件夹下分别添加Redux管理这个功能使用到的action和reducer，如果action type放在另一个文件夹，还需要在这个文件夹下增加新的action type。所以，开发一个功能时，需要频繁地切换路径以修改不同的文件。如果项目比较小，例如第8章中的todos项目采用这种结构问题还不大，但对于一个规模较大的项目来说，使用这种项目结构是非常不方便的。

2. 按照页面功能

一个页面功能对应一个文件夹，这个页面功能所用到的container、component、action、reducer等文件都存放在这个文件夹下，如下所示：

```
feature1/
  components/
  actions.js
  container.js
  index.js
  reducer.js
feature2/
  components/
```

```
actions.js
container.js
index.js
reducer.js
index.js
rootReducer.js
```

这种项目结构的好处显而易见，一个页面功能使用到的组件、状态和行为都在同一个文件夹下，方便开发，易于功能的扩展，Github上很多脚手架也选择了这种目录结构，如<https://github.com/react-boilerplate/react-boilerplate>。但使用这种结构依然无法解决开发一个功能时，需要频繁在reducer、action、action type等不同文件间切换的问题。另外，Redux将整个应用的状态放在一个store中来管理，不同的功能模块之间可以共享store中的部分状态（项目越复杂，这种场景就会越多），共享的状态应该放到哪一个页面功能文件夹下也是一个问题。这些问题归根结底是因为Redux中的状态管理逻辑并不是根据页面功能划分的，它是页面功能之上的一层抽象。

3. Ducks

Ducks指的是一种新的Redux项目结构的提议，这份提议的地址是：<https://github.com/erikras/ducks-modular-redux>。它提倡将相关联的reducer、action types和action creators写到一个文件里。本质上是以应用的状态作为划分模块的依据，而不是以界面功能作为划分模块的依据。这样，管理相同状态的依赖都在同一个文件中，无论哪个容器组件需要使用这部分状态，只需要引入管理这个状态的模块文件即可。这样的一

个文件（模块）代码如下：

```
// widget.js

// Actions
const LOAD    = 'widget/LOAD';
const CREATE  = 'widget/CREATE';
const UPDATE  = 'widget/UPDATE';
const REMOVE  = 'widget/REMOVE';

const initialState = {
  widget: null,
  isLoading: false,
}

// Reducer
export default function reducer(state = initialState, action
= {}) {
  switch (action.type) {
    LOAD:
      //...
    CREATE:
      //...
    UPDATE:
      //...
    REMOVE:
      //...
```

```
        default: return state;
    }
}

// Action Creators
export function loadWidget() {
    return { type: LOAD };
}

export function createWidget(widget) {
    return { type: CREATE, widget };
}

export function updateWidget(widget) {
    return { type: UPDATE, widget };
}

export function removeWidget(widget) {
    return { type: REMOVE, widget };
}
```

整体的目录结构如下：

```
components/  (通用组件)
containers/
  feature1/
    components/  (feature1的专用组件)
```

```

    index.js      (feature1的容器组件)
  redux/
    index.js (combineReducers)
    module1.js (reducer, action types, action creators)
    module2.js (reducer, action types, action creators)
  index.js

```

在前两种项目结构中，当container需要使用actions时，可以通过 `import * as actions from 'path/to/actions.js'` 的方式一次性把一个action文件中的所有action creators都引入进来。但在使用Ducks结构时，action creators和reducer定义在同一个文件中，`import *`的导入方式会把reducer也导入进来（如果action types也被export，那么还会导入action types）。为解决这个问题，可以把action creators和action types定义到一个命名空间中：

```

// widget.js

// Actions, 定义到types命名空间下
export const types = {
  LOAD   : 'widget/LOAD',
  CREATE: 'widget/CREATE',
  UPDATE: 'widget/UPDATE',
  REMOVE: 'widget/REMOVE'
}

const initialState = {
  widget: null,

```

```

        isLoading: false,
    }

    // Reducer
    export default function reducer(state = initialState, action
= {}) {
        switch (action.type) {
            types.LOAD:
                //...
            types.CREATE:
                //...
            types.UPDATE:
                //...
            types.REMOVE:
                //...
            default: return state;
        }
    }

    // Action Creators, 定义到actions命名空间下
    export const actions = {
        loadWidget: function() {
            return { type: types.LOAD };
        },
        createWidget: createWidget(widget) {
            return { type: types.CREATE, widget };
        },
    },

```

```
updateWidget: function(widget) {  
    return { type: types.UPDATE, widget };  
},  
removeWidget: function(widget) {  
    return { type: types.REMOVE, widget };  
}  
}
```

这样，在container中使用action creators时，可以通过import { actions } from 'path/to/module.js'引入，避免引入额外的对象，也避免逐个导入action creator的烦琐。

采用Ducks这种项目结构重新组织BBS项目的目录结构，最终的目录结构如图9-1所示。

▲ src

▲ components

- Header
- Loading
- ModalDialog

▲ containers

- App
- Home
- Login
- Post
- PostList

▸ images

▲ redux

▲ modules

JS app.js

JS auth.js

JS comments.js

JS index.js

JS posts.js

JS ui.js

JS users.js

JS configureStore.js

▸ utils

JS index.js

图9-1

这里，我们把action types、action creators和reducer组成的每一个模块都放到了redux/modules路径下，而不是直接放在redux文件夹下，一方面是因为redux文件夹下可能还需要放置其他与redux相关的模块，例如自定义的Middleware；另一方面，增加一层modules文件夹更能体现其作为核心业务逻辑模块的意义。模块的划分方式及其具体内容接下来就会介绍。另外，components文件夹下的很多页面专用组件移动到对应页面下的components文件夹中，例如，PostItem移动到PostList/components下，PostView、PostEditor和CommentList移动到Post/components下，如图9-2所示。src/components中只保留具有全局通用性质的组件，例如页面加载效果组件Loading、用于显示错误信息的模态框组件ModalDialog等。

```
└─ components
  │   Header
  │   Loading
  │   ModalDialog
└─ containers
  │   App
  │   Home
  │   Login
  └─ Post
      └─ components
          │   CommentList
          │   CommentsView
          │   PostEditor
          │   PostView
          JS index.js
          # style.css
      └─ PostList
          └─ components
              │   PostItem
              │   PostsView
              JS index.js
              # style.css
```

图9-2

9.2 设计state

Redux应用执行过程中的任何一个时刻本质上都是该时刻的应用state的反映。可以说，state驱动了Redux逻辑的运转。对于Redux项目来说，设计良好的state结构至关重要。下面先来看看设计state时容易犯的两个错误。

9.2.1 错误1：以API作为设计state的依据

以API作为设计state的依据往往是一个API对应全局state中的一部分结构，且这部分结构同API返回的数据结构保持一致（或接近一致）。例如，在BBS项目中，获取帖子列表API返回的数据结构如下：

```
[
  {
    id: "59f5cb68af52dd0b51be9503",
    title: "大家一起来讨论React吧",
    vote: 8,
    updatedAt: "2017-10-29T12:36:56.323Z",
    author: {
      id: "59e6f27aa9436dd037ea53ae",
      username: "steve"
    }
  }
]
```

```
    },  
    {  
      id: "59f590696834b5f7614ed5ab",  
      title: "前端框架，你最爱哪一个",  
      vote: 2,  
      updatedAt: "2017-10-26T08:48:56.856Z",  
      author: {  
        id: "59e5d22f6722f75272b3bbcf",  
        username: "tom"  
      }  
    },  
    {  
      title: "Web App的时代已经到来",  
      vote: 10,  
      updatedAt: "2017-10-26T08:48:56.856Z",  
      author: {  
        id: "59e5d22f6722f75272b3bbcf",  
        username: "tom"  
      }  
    },  
    ...  
  ]
```

当查看帖子详情时，需要调用获取帖子详情API和获取帖子评论数据API，两个接口返回的数据结构分别如下：

//帖子详情API返回数据结构

```
{
  id: "59f5cb68af52dd0b51be9503",
  title: "大家一起来讨论React吧",
  vote: 8,
  updatedAt: "2017-10-29T12:36:56.323Z",
  author: {
    id: "59e6f27aa9436dd037ea53ae",
    username: "steve"
  },
```

`content`: "前端UI的复杂化，其本质问题是如何将来源于服务器端的动态数据和用户的交互行为高效地反映到复杂的用户界面上。**React**另辟蹊径，通过引入虚拟DOM、状态、单向数据流等设计理念，形成以组件为核心，用组件搭建UI的开发模式理顺了UI的开发过程，完美地将数据、组件状态和UI映射到一起，极大地提高了开发大型Web应用的效率。"

```
}
//评论列表API返回数据结构
[
  {
    id: "59f1a17ffb49aaf956b46215",
    content: "大爱React!",
    updatedAt: "2017-10-26T08:49:03.235Z",
    author: {
      id: "59e5d22f6722f75272b3bbcf",
      username: "tom"
    }
  },
  {
```

```
    id: "59f1a17ffb49aaf956b46215",
    content: "React大大提高了开发效率!",
    updatedAt: "2017-10-26T08:49:03.235Z",
    author: {
      id: "59e6f27aa9436dd037ea53ae",
      username: "steve"
    }
  },
  ...
]
```

上面三个接口的数据分别作为state的一部分，组合在一起构成应用全局的state:

```
{
  posts: [
    {
      id: "59f5cb68af52dd0b51be9503",
      title: "大家一起来讨论React吧",
      vote: 8,
      updatedAt: "2017-10-29T12:36:56.323Z",
      author: {
        id: "59e6f27aa9436dd037ea53ae",
        username: "steve"
      }
    },
    ...
  ]
}
```

```
],
currentPost: {
  id: "59f5cb68af52dd0b51be9503",
  title: "大家一起来讨论React吧",
  vote: 8,
  updatedAt: "2017-10-29T12:36:56.323Z",
  author: {
    id: "59e6f27aa9436dd037ea53ae",
    username: "steve"
  },

```

content: "前端UI的复杂化，其本质问题是如何将来源于服务器端的动态数据和用户的交互行为高效地反映到复杂的用户界面上。**React**另辟蹊径，通过引入虚拟DOM、状态、单向数据流等设计理念，形成以组件为核心，用组件搭建UI的开发模式理顺了UI的开发过程，完美地将数据、组件状态和UI映射到一起，极大地提高了开发大型Web应用的效率。"

```
  },
  currentComments: [
    {
      id: "59f1a17ffb49aaf956b46215",
      content: "大爱React!",
      updatedAt: "2017-10-26T08:49:03.235Z",
      author: {
        id: "59e5d22f6722f75272b3bbcf",
        username: "tom"
      }
    },
    ...
  ]
}
```

```
]
}
```

这个state中，posts和currentPost存在很多重复的信息，而且posts、currentComments是数组类型的结构，不便于查找，每次查找某条记录时，都需要遍历整个数组。这些问题本质上是因为API是基于服务端逻辑设计的，而不是基于应用的状态设计的。比如，虽然获取帖子列表时已经获取到帖子的标题、作者等基本信息，但对于获取帖子详情的API来说，根据API的设计原则，这个API依然应该包含这些基本信息，而不能只是返回帖子的正文内容。再比如，posts、currentComments之所以返回数组结构，是考虑到数据的有序性、分页等因素。

9.2.2 错误2：以页面UI为设计state的依据

既然不能依据API设计state，很多人又会走另一条路，基于页面UI设计state。页面UI需要什么样的数据和数据结构，state就设计成什么样。以todos应用为例，页面会有三种状态：显示所有的事项、显然所有的已办事项和显示所有的待办事项。以页面UI为设计state的依据，state将是这样的：

```
{
  all: [
    {
      id: 1,
      text: "todo 1",
```

```
        completed: false
      },
      {
        id: 2,
        text: "todo 2",
        completed: true
      }
    ],
    uncompleted: [
      {
        id: 1,
        text: "todo 1",
        completed: false
      }
    ],
    completed: [
      {
        id: 2,
        text: "todo 2",
        completed: false
      }
    ]
  ]
}
```

这个state对于展示UI的组件来说使用起来非常方便，当前应用处于哪种状态，就用对应状态的数组类型的数据渲染UI，不用做任何中间数据转换。但这种state存在的问题也很容易被发现，一是这种state依然存

在数据重复的问题；二是当新增或修改一条记录时，需要修改不止一个地方。例如，当新增一条记录时，`all`和`uncompleted`这两个数组都要添加这条新增记录。这样设计的`state`既会造成存储的浪费，又会存在数据不一致的风险。

这两种设计`state`的方式实际上是两种极端，在实际项目中，完全按照这两种方式设计`state`的开发者并不多，但绝大部分人都会受到这两种设计方式的影响。

9.2.3 合理设计state

看过了`state`的错误设计方式，下面来看一下应该如何合理地设计`state`。设计`state`时，最重要的是记住一句话：像设计数据库一样设计`state`。把`state`看作一个数据库，`state`中的每一部分状态看作数据库中的一张表，状态中的每一个字段对应表的一个字段。设计一个数据库应该遵循以下三个原则：

（1）数据按照领域（Domain）分类存储在不同的表中，不同的表中存储的列数据不能重复。

（2）表中每一列的数据都依赖于这张表的主键。

（3）表中除了主键以外，其他列互相之间不能有直接依赖关系。

根据这三个原则可以翻译出设计`state`时的原则：

（1）把整个应用的状态按照领域分成若干子状态，子状态之间不能保存重复的数据。

(2) state以键值对的结构存储数据，以记录的key或ID作为记录的索引，记录中的其他字段都依赖于索引。

(3) state中不能保存可以通过state中的已有字段计算而来的数据，即state中的字段不互相依赖。

按照这三个原则重新设计BBS的state。按领域划分，state可以拆分为三个子state: posts、comments和users，posts中的记录以帖子的id为key值，结构如下：

```
posts: {  
  59f5cb68af52dd0b51be9503: {  
    id: "59f5cb68af52dd0b51be9503",  
    title: "大家一起来讨论React吧",  
    vote: 8,  
    updatedAt: "2017-10-29T12:36:56.323Z",  
    author: "59e6f27aa9436dd037ea53ae"  
  },  
  59f590696834b5f7614ed5ab: {  
    id: "59f590696834b5f7614ed5ab",  
    title: "前端框架，你最爱哪一个",  
    vote: 2,  
    updatedAt: "2017-10-29T12:36:56.323Z",  
    author: "59e5d22f6722f75272b3bbcf"  
  },  
  ...  
}
```

这个结构相比前面的按API划分state结构变化之处主要有两点：第一点是，posts中的数据类型由数组类型改为以帖子id为key的JSON对象类型；第二点是，author字段不再存储完整的作者信息，只存储作者的id。第一个变化可以方便在使用posts时快速根据id获取对应帖子数据；第二个变化把原本嵌套的数据结构扁平化，避免了查询和修改嵌套数据时需要向下访问多个层级的烦琐，同时扁平化的数据结构更利于扩展。

但这个state还有不满足应用需求的地方：键值对的存储方式无法保证数据的有序性，但对于帖子列表，有序性显然是需要的。解决这个问题可以通过定义一个数组类型的属性allIds存储帖子的id，同时将之前的键值对类型的数据存储在byId属性下：

```
posts: {
  byId: {
    59f5cb68af52dd0b51be9503: {
      id: "59f5cb68af52dd0b51be9503",
      title: "大家一起来讨论React吧",
      vote: 8,
      updatedAt: "2017-10-29T12:36:56.323Z",
      author: "59e6f27aa9436dd037ea53ae"
    },
    59f590696834b5f7614ed5ab: {
      id: "59f590696834b5f7614ed5ab",
      title: "前端框架，你最爱哪一个",
      vote: 2,
      updatedAt: "2017-10-29T12:36:56.323Z",
      author: "59e5d22f6722f75272b3bbcf"
```

```

    },
    ...
  },
  allIds:
["59f5cb68af52dd0b51be9503", "59f590696834b5f7614ed5ab", ...]
},

```

这样一来，`allIds`负责维护数据的有序性，`byId`负责根据`id`快速查询对应数据。这种设计`state`的方式是很常用的一种方式，请读者注意。

`posts`不再保存完整的作者信息，那么作者信息的查询就有赖于领域`users`对应的子`state`。应用中不关注作者的顺序，因此我们只需要使用以作者`id`为`key`的键值对存储数据即可：

```

users: {
  59e5d22f6722f75272b3bbcf: {
    id: "59e5d22f6722f75272b3bbcf",
    username: "tom"
  },
  59e6f27aa9436dd037ea53ae: {
    id: "59e6f27aa9436dd037ea53ae",
    username: "steve"
  },
  ...
}

```

评论数据是通过单独的API获取的，但评论数据是从属于某个帖子的，这个关系应该如何在`state`中体现呢？有两种方法：第一种是在`posts`

对应的state中增加一个comments属性，存储该帖子对应的评论数据的id；第二种是在comments对应的state中增加一个byPost属性，存储以帖子id作为key，以这个帖子下的所有评论id作为值的对象。使用第二种方法，当调用API请求评论数据时，只需要修改comments对应的state即可，使用第一种方法还需要修改posts对应的state，因此这里使用第二种方法：

```
comments: {
  byPost: {
    59f5cb68af52dd0b51be9503: ["59f1a17ffb49aaf956b46215",
    "59f1a17ffb49aaf956b46215", ...],
    ...
  },
  byId: {
    59f1a17ffb49aaf956b46215: {
      id: "59f1a17ffb49aaf956b46215",
      content: "大爱React!",
      updatedAt: "2017-10-26T08:49:03.235Z",
      author: "59e5d22f6722f75272b3bbcf"
    },
    59f1a17ffb49aaf956b46215: {
      id: "59f1a17ffb49aaf956b46215",
      content: "React大大提高了开发效率!",
      updatedAt: "2017-10-26T08:49:03.235Z",
      author: "59e6f27aa9436dd037ea53ae"
    },
    ...
  }
}
```

```
    }  
  }  
}
```

byPost保存帖子id到评论id的映射关系，byId保存评论id到评论数据的映射关系。

由posts、comments和users三个领域组成的state结构如下：

```
{  
  posts: {  
    byId: {  
      ...  
    },  
    allIds: [...]  
  },  
  comments: {  
    byPost: {  
      ...  
    },  
    byId: {  
      ...  
    }  
  },  
  users: {  
    ...  
  }  
}
```

到目前为止，我们的state都是根据领域数据进行设计的，但实际上，应用的state不仅包含领域数据，还包含应用状态数据和UI状态数据。应用状态数据指反映应用行为的数据，例如，当前登录的状态、是否有API请求在进行等。UI状态数据是代表UI当前如何显示的数据，例如对话框当前是否处于打开状态等。



有些开发者习惯把UI状态数据仍然保存在组件的state中，由组件自己管理，而不是交给Redux管理。这也是一种可选的做法，但将UI状态数据也交给Redux统一管理有利于应用UI状态的追溯。

在BBS项目中，我们将应用状态分为两部分，一部分专门记录登录认证相关的状态，保存到子state `auth`中，其余应用状态保存到子state `app`中。这两部分state结构如下：

```
app: {
  requestQuantity: 0,    // 当前应用中正在进行的API请求数
  error: null           // 应用全局错误信息
},
auth: {
  userId: null,
  username: null
}
```

app中保存了当前进行中的API请求数量和应用的错误信息，auth中保存了当前登录的用户ID和用户名。当需要管理的应用状态数据增多时，可以进一步将app拆分成多个子state。类似地，我们将UI状态数据保存到子state ui中：

```
ui: {  
  addDialogOpen: false,      // 用于新增帖子的对话框的显示状态  
  editDialogOpen: false     // 用于编辑帖子的对话框的显示状态  
}
```

这里涉及的UI状态数据比较少，只保存了新增帖子对话框和编辑帖子对话框的状态。

至此，由领域数据、应用状态数据、UI状态数据组成的完整state结构如下：

```
{  
  posts: {  
    byId: {  
      ...  
    },  
    allIds: [...]  
  },  
  comments: {  
    byPost: {  
      ...  
    },  
    byId: {
```

```
        ...
    }
},
users: {
    ...
},
app: {
    ...
},
auth: {
    ...
},
ui: {
    ...
}
}
```


9.3 设计模块

在9.1节中已经介绍过，一个功能相关的reducer、action types、action creators将定义到一个文件中，作为一个Redux模块。根据state的结构，我们可以拆分出app、auth、posts、comments、users、ui和index七个模块。下面就来逐一介绍。

9.3.1 app模块

app模块负责标记API请求的开始和结束以及应用全局错误信息的设置，app.js代码如下：

```
const initialState = {
  requestQuantity: 0,      // 当前应用中正在进行的API请求数
  error: null              // 应用全局错误信息
};

// action types
export const types = {
  START_REQUEST: "APP/START_REQUEST",    // 开始发送请求
  FINISH_REQUEST: "APP/FINISH_REQUEST",  // 请求结束
  SET_ERROR: "APP/SET_ERROR",            // 设置错误信息
  REMOVE_ERROR: "APP/REMOVE_ERROR"      // 删除错误信息
};
```

```

// action creators
export const actions = {
  startRequest: () => ({
    type: types.START_REQUEST
  }),
  finishRequest: () => ({
    type: types.FINISH_REQUEST
  }),
  setError: error => ({
    type: types.SET_ERROR,
    error
  }),
  removeError: () => ({
    type: types.REMOVE_ERROR
  })
};

// reducers
const reducer = (state = initialState, action) => {
  switch (action.type) {
    case types.START_REQUEST:
      // 每接收一个API请求开始的action, requestQuantity加1
      return { ...state, requestQuantity:
state.requestQuantity + 1 };
    case types.FINISH_REQUEST:
      // 每接收一个API请求结束的action, requestQuantity减1
      return { ...state, requestQuantity:

```

```

state.requestQuantity - 1 }];

    case types.SET_ERROR:
        return { ...state, error: action.error };
    case types.REMOVE_ERROR:
        return { ...state, error: null };
    default:
        return state;
}

};

export default reducer;

```

这里需要注意，app模块中的action creators会被其他模块调用。例如，其他模块用于请求API的异步action中，需要在发送请求的开始和结束时分别调用startRequest和finishRequest；在API返回错误信息时，需要调用setError设置错误信息。这也说明，我们定义的模块并非只能被UI组件使用，各个模块之间也是可以互相调用的。

9.3.2 auth模块

auth模块负责应用的登录和注销。登录会调用服务器API做认证，这时就涉及异步action，我们使用前面介绍的redux-thunk定义异步action。注销逻辑仍然简化处理，只是清除客户端的登录用户信息。auth.js的主要代码如下：

```

import { post } from "../../utils/request";
import url from "../../utils/url";

```

```

import { actions as appActions } from "../app";

const initialState = {
  userId: null,
  username: null
};

// action types
export const types = {
  LOGIN: "AUTH/LOGIN",    //登录
  LOGOUT: "AUTH/LOGOUT"  //注销
};

// action creators
export const actions = {

// 异步action, 执行登录验证
  login: (username, password) => {
    return dispatch => {
      // 每个API请求开始前, 发送app模块定义的startRequest action
      dispatch(appActions.startRequest());
      const params = { username, password };
      return post(url.login(), params).then(data => {
        // 每个API请求结束后, 发送app模块定义的finishRequest
        dispatch(appActions.finishRequest());
      });
    };
  }
};

```

```
        // 请求返回成功，保存登录用户的信息，否则，设置全局错误信息
        if (!data.error) {
            dispatch(actions.setLoginInfo(data.userId,
username));
        } else {
            dispatch(appActions.setError(data.error));
        }
    });
};

},
logout: () => ({
    type: types.LOGOUT
}),
setLoginInfo: (userId, username) => ({
    type: types.LOGIN,
    userId: userId,
    username: username
})
};
```

```
// reducers
const reducer = (state = initialState, action) => {
    switch (action.type) {
        case types.LOGIN:
            return { ...state, userId: action.userId, username:
action.username };
        case types.LOGOUT:
```

```

        return { ...state, userId: null, username: null };
    default:
        return state;
    }
};

export default reducer;

```

9.3.3 posts模块

posts模块负责与帖子相关的状态管理，包括获取帖子列表、获取帖子详情、新建帖子和修改帖子。使用到的action types定义如下：

```

// action types
export const types = {
    CREATE_POST: "POSTS/CREATE_POST",           //新建帖子
    UPDATE_POST: "POSTS/UPDATE_POST",           //修改帖子
    FETCH_ALL_POSTS: "POSTS/FETCH_ALL_POSTS",    //获取帖子列表
    FETCH_POST: "POSTS/FETCH_POST"              //获取帖子详情
};

```

相应地，我们需要定义如下action creators：

```

// action creators
export const actions = {
    // 获取帖子列表
    fetchAllPosts: () => {

```

```

    return (dispatch, getState) => {
      if (shouldFetchAllPosts(getState())) {
        dispatch(appActions.startRequest());
        return get(url.getPostList()).then(data => {
          dispatch(appActions.finishRequest());
          if (!data.error) {
            const { posts, postsIds, authors } =
convertPostsToPlain(data);
            dispatch(fetchAllPostsSuccess(posts, postsIds,
authors));
          } else {
            dispatch(appActions.setError(data.error));
          }
        });
      }
    };
  },
  // 获取帖子详情
  fetchPost: id => {
    return (dispatch, getState) => {
      if (shouldFetchPost(id, getState())) {
        dispatch(appActions.startRequest());
        return get(url.getPostById(id)).then(data => {
          dispatch(appActions.finishRequest());
          if (!data.error && data.length === 1) {
            const { post, author } =
convertSinglePostToPlain(data[0]);

```

```

        dispatch(fetchPostSuccess(post, author));
    } else {
        dispatch(appActions.setError(data.error));
    }
  });
}
};
},
// 新建帖子
createPost: (title, content) => {
  return (dispatch, getState) => {
    const state = getState();
    const author = state.auth.userId;
    const params = {
      author,
      title,
      content,
      vote: 0
    };
    dispatch(appActions.startRequest());
    return post(url.createPost(), params).then(data => {
      dispatch(appActions.finishRequest());
      if (!data.error) {
        dispatch(createPostSuccess(data));
      } else {
        dispatch(appActions.setError(data.error));
      }
    });
  };
}

```



```

        });
    };
},
// 更新帖子
updatePost: (id, post) => {
    return dispatch => {
        dispatch(appActions.startRequest());
        return put(url.updatePost(id), post).then(data => {
            dispatch(appActions.finishRequest());
            if (!data.error) {
                dispatch(updatePostSuccess(data));
            } else {
                dispatch(appActions.setError(data.error));
            }
        });
    };
}
};

```

// 获取帖子列表成功

```

const fetchAllPostsSuccess = (posts, postIds, authors) => ({
    type: types.FETCH_ALL_POSTS,
    posts,
    postIds,
    users: authors
});

```

// 获取帖子详情成功

```
const fetchPostSuccess = (post, author) => ({
  type: types.FETCH_POST,
  post,
  user: author
});
// 新建帖子成功
const createPostSuccess = post => ({
  type: types.CREATE_POST,
  post: post
});
// 更新帖子成功
const updatePostSuccess = post => ({
  type: types.UPDATE_POST,
  post: post
});
```

这里有几个地方需要注意：

(1) 每一个action type实际上对应两个action creator，一个创建异步action发送API请求，例如fetchAllPosts；另一个根据API返回的数据创建普通的action，例如fetchAllPostsSuccess。

(2) 供外部使用的action creators定义在常量对象actions中，例如fetchAllPosts、fetchPost、createPost和updatePost。仅在模块内部使用的action creators不需要被导出，例如fetchAllPostsSuccess、fetchPostSuccess、createPostSuccess和updatePostSuccess。

(3) Redux的缓存作用。fetchAllPosts中调用了

`shouldFetchAllPosts`，用于判断当前的`state`中是否已经有帖子列表数据，如果没有才会发送API请求。之所以可以这么处理，正是基于Redux使用一个全局`state`管理应用状态，这种缓存机制可以提高应用的性能。`fetchPost`中调用的`shouldFetchPost`也是同样的作用。

（4）API返回的数据结构往往有嵌套，我们需要把嵌套的数据结构转换成扁平的结构，这样才能方便地被扁平化的`state`所使用。

`fetchAllPosts`中的`convertPostsToPlain`和`fetchPost`中

`convertSinglePostToPlain`两个函数就用于执行这个转换过程的。转换过程的实现依赖于API返回的数据结构和业务逻辑，具体代码参考项目源代码。另外，还可以使用

`normalizr`（<https://github.com/paularmstrong/normalizr>）这个库将嵌套的数据结构转换成扁平结构。

`posts`模块的`state`又拆分成`allIds`和`byId`两个子`state`，每个子`state`使用一个`reducer`处理，最后通过Redux提供的`combineReducers`把两个`reducer`合并成一个。`posts`模块的`reducer`定义如下：

```
// reducers

const allIds = (state = initialState.allIds, action) => {
  switch (action.type) {
    case types.FETCH_ALL_POSTS:
      return action.postIds;
    case types.CREATE_POST:
      return [action.post.id, ...state];
    default:
      return state;
  }
}
```

```

};

const byId = (state = initialState.byId, action) => {
  switch (action.type) {
    case types.FETCH_ALL_POSTS:
      return action.posts;
    case types.FETCH_POST:
    case types.CREATE_POST:
    case types.UPDATE_POST:
      return {
        ...state,
        [action.post.id]: action.post
      };
    default:
      return state;
  }
};

const reducer = combineReducers({
  allIds,
  byId
});

export default reducer;

```

至此，我们完成了posts模块的设计，这也是所有模块中最复杂的一个模块。posts.js的完整代码可参考项目源代码。

9.3.4 comments模块

comments模块负责获取帖子的评论列表和创建新评论，与posts模块功能很相近，这里不再详细分析，只给出主要逻辑代码：

```
const initialState = {
  byPost: {},
  byId: {}
};

// action types
export const types = {
  FETCH_COMMENTS: "COMMENTS/FETCH_COMMENTS",    // 获取评论列
表
  CREATE_COMMENT: "COMMENTS/CREATE_COMMENT"      // 新建评论
};

// action creators
export const actions = {
  // 获取评论列表
  fetchComments: postId => {
    return (dispatch, getState) => {
      if (shouldFetchComments(postId, getState())) {
        dispatch(appActions.startRequest());
        return get(url1.getCommentList(postId)).then(data =>
{
```

```

        dispatch(appActions.finishRequest());
        if (!data.error) {
            const { comments, commentIds, users } =
convertToPlainStructure(data);
            dispatch(fetchCommentsSuccess(postId,
commentIds, comments, users));
        } else {
            dispatch(appActions.setError(data.error));
        }
    });
}
};

// 新建评论
createComment: comment => {
    return dispatch => {
        dispatch(appActions.startRequest());
        return post(url.createComment(), comment).then(data =>
{
            dispatch(appActions.finishRequest());
            if (!data.error) {
                dispatch(createCommentSuccess(data.post, data));
            } else {
                dispatch(appActions.setError(data.error));
            }
        });
    });
};

```

```

    }
  };

  // 获取评论列表成功
  const fetchCommentsSuccess = (postId, commentIds, comments,
users) => ({
    type: types.FETCH_COMMENTS,
    postId,
    commentIds,
    comments,
    users
  });

  // 新建评论成功
  const createCommentSuccess = (postId, comment) => ({
    type: types.CREATE_COMMENT,
    postId,
    comment
  });

  // reducers
  const byPost = (state = initialState.byPost, action) => {
    switch (action.type) {
      case types.FETCH_COMMENTS:
        return { ...state, [action.postId]: action.commentIds
};

```

```

        case types.CREATE_COMMENT:
            return {
                ...state,
                [action.postId]: [action.comment.id,
...state[action.postId]]
            };
        default:
            return state;
    }
};

const byId = (state = initialState.byId, action) => {
    switch (action.type) {
        case types.FETCH_COMMENTS:
            return { ...state, ...action.comments };
        case types.CREATE_COMMENT:
            return { ...state, [action.comment.id]: action.comment
};

        default:
            return state;
    }
};

const reducer = combineReducers({
    byPost,
    byId
});

```



```
export default reducer;
```

9.3.5 users模块

users模块负责维护用户信息。这个模块有些特殊，因为它不需要定义action types和action creators，它响应的action都来自posts模块和comments模块。例如，当posts模块获取帖子列表数据时，users模块也需要把帖子列表数据中的用户（作者）信息保存到自身state中。users.js的主要代码如下：

```
import { types as commentTypes } from "../comments";
import { types as postTypes } from "../posts";

const initialState = {};

// reducers
const reducer = (state = initialState, action) => {
  switch (action.type) {
    // 获取评论列表和帖子列表时，更新列表数据中包含的所有作者信息
    case commentTypes.FETCH_REMARKS:
    case postTypes.FETCH_ALL_POSTS:
      return { ...state, ...action.users };
    // 获取帖子详情时，只需更新当前帖子的作者信息
    case postTypes.FETCH_POST:
      return { ...state, [action.user.id]: action.user };
  }
}
```

```
    default:
      return state;
  }
};

export default reducer;
```



`action`和`reducer`之间并不存在一对一的关系。一个`action`是可以被多个模块的`reducer`处理的，尤其是当模块之间存在关联关系时，这种场景更为常见。

9.3.6 ui模块

ui模块的功能很简单，这里只给出主要代码：

```
import { types as postTypes } from "../posts";

const initialState = {
  addDialogOpen: false,
  editDialogOpen: false
};
```

```
// action types
export const types = {
  OPEN_ADD_DIALOG: "UI/OPEN_ADD_DIALOG",    // 打开新建帖子状
态
  CLOSE_ADD_DIALOG: "UI/CLOSE_ADD_DIALOG",  // 关闭新建帖子状
态
  OPEN_EDIT_DIALOG: "UI/OPEN_EDIT_DIALOG",  // 打开编辑帖子状
态
  CLOSE_EDIT_DIALOG: "UI/CLOSE_EDIT_DIALOG" // 关闭编辑帖子状
态
};

// action creators
export const actions = {
  // 打开新建帖子的编辑框
  openAddDialog: () => ({
    type: types.OPEN_ADD_DIALOG
  }),
  // 关闭新建帖子的编辑框
  closeAddDialog: () => ({
    type: types.CLOSE_ADD_DIALOG
  }),
  // 打开编辑帖子的编辑框
  openEditDialog: () => ({
    type: types.OPEN_EDIT_DIALOG
  }),
}
```

```
// 关闭编辑帖子的编辑框
closeEditDialog: () => ({
  type: types.CLOSE_EDIT_DIALOG
})
};

// reducers
const reducer = (state = initialState, action) => {
  switch (action.type) {
    case types.OPEN_ADD_DIALOG:
      return { ...state, addDialogOpen: true };
    case types.CLOSE_ADD_DIALOG:
    case postTypes.CREATE_POST:
      return { ...state, addDialogOpen: false };
    case types.OPEN_EDIT_DIALOG:
      return { ...state, editDialogOpen: true };
    case types.CLOSE_EDIT_DIALOG:
    case postTypes.UPDATE_POST:
      return { ...state, editDialogOpen: false };
    default:
      return state;
  }
};

export default reducer;
```

9.6.7 index模块

在redux/modules路径下，我们还会创建一个index.js，作为Redux的根模块。在index.js中做的事情很简单，只是将其余模块中的reducer合并成一个根reducer。index.js的代码如下：

```
import { combineReducers } from "redux";
import app from "./app";
import auth from "./auth";
import ui from "./ui";
import comments from "./comments";
import posts from "./posts";
import users from "./users";

// 合并所有模块的reducer成一个根reducer
const rootReducer = combineReducers({
  app,
  auth,
  ui,
  posts,
  comments,
  users
});

export default rootReducer;
```

9.4 连接Redux

Redux模块准备好了，下面就可以通过Redux的connect函数把组件和Redux的store进行连接了。我们以组件PostList为例介绍连接过程。

9.4.1 注入state

PostList组件需要从Redux的store中获取以下数据：当前登录用户、帖子列表数据和新建帖子编辑框的UI状态，根据store中state的结构，一种最直接的获取所需数据的方式如下：

```
// containers/PostList/index.js

const getPostList = state => {
  return state.posts.allIds.map(id => {
    return state.posts.byId[id];
  });
};

const mapStateToProps = state => {
  return {
    user: state.auth,          //当前登录用户
    posts: getPostList(state), //帖子列表数据
    isAddDialogOpen: state.ui.addDialogOpen //新建帖子编辑框
    的UI状态
  }
}
```

```
    };  
  };
```

`user`和`isAddDialogOpen`两个属性可以直接从`state`中获取，但这种获取方式意味着组件必须了解`state`的结构，而且`state`结构发生变化时，组件也必须通过新的`state`结构访问使用的属性。总之，`container`层和`Redux`的`module`层有了强耦合。良好的模块设计对外暴露的应该是模块的接口，而不是模块的具体结构。我们可以利用`Redux`中的`selector`解决这个问题。`selector`是一个函数，用于从`state`中获取外部组件所需的数据。这样，当组件需要使用`state`中的数据时，不再直接访问`state`，而是通过`selector`获取。上面示例中的`getPostList`就是一个`selector`，但`selector`适合定义在相关`Redux`模块中，即一个`Redux`模块不仅包含`action types`、`action creators`和`reducers`，还包含从该模块`state`中获取数据的`selectors`。

我们在`auth`模块中定义获取当前用户的`selector`：

```
// redux/modules/auth.js  
  
// selectors  
export const getLoggedUser = state => state.auth;
```

在`ui`模块中定义获取新建帖子编辑框的UI状态的`selector`：

```
// redux/modules/ui.js  
  
// selectors  
export const isAddDialogOpen = state => {  
  return state.ui.addDialogOpen;  
}
```

```
};
```

当需要以多个模块的state作为selector的输入时，这个selector就不再适合定义在某个具体模块中，这种情况下，我们定义到 `redux/module/index.js` 中。例如，`posts` 模块的state只包含作者的ID信息，但当展示帖子列表时，需要显示的是作者的用户名，而作者信息需要从 `users` 模块获取，因此获取帖子列表的selector就应该定义在 `redux/module/index.js` 中，代码如下：

```
// redux/modules/index.js
import { getPostIds, getPostById } from "../posts";
import { getUserById } from "../users";

export const getPostListWithAuthors = state => {
  // 通过posts模块的getPostIds获取所有帖子的id
  const postIds = getPostIds(state);
  return postIds.map(id => {
    // 通过posts模块的getPostById获取每个帖子的详情
    const post = getPostById(state, id);
    // users模块的getUserById获取作者信息，并将作者信息合并到post
    对象中
    return { ...post, author: getUserById(state,
    post.author) };
  });
};
```

注意，`getPostListWithAuthors` 中还使用到了 `posts` 模块和 `users` 模块的 `selectors`。这样通过 `selector` 进行一些逻辑的处理和数据结构的转换，容

器组件可以更加便利地使用全局state中的数据。最终，PostList注入state的代码如下：

```
// containers/PostList/index.js
import { getLoggedUser } from "../../redux/modules/auth";
import { isAddDialogOpen } from "../../redux/modules/ui";
import { getPostListWithAuthors } from
"../../redux/modules";

const mapStateToProps = (state, props) => {
  return {
    user: getLoggedUser(state),
    posts: getPostListWithAuthors(state),
    isAddDialogOpen: isAddDialogOpen(state)
  };
};
```

9.4.2 注入action creators

接下来为PostList注入使用到的action creators。PostList中需要获取帖子列表、新建帖子，还需要控制新建帖子编辑框的UI状态，因此，PostList需要使用到posts和ui两个模块中的action creators，代码如下：

```
// containers/PostList/index.js
import { bindActionCreators } from "redux";
import { actions as postActions } from
"../../redux/modules/posts";
```

```
import { actions as uiActions } from
"../../redux/modules/ui";

const mapDispatchToProps = dispatch => {
  return {
    ...bindActionCreators(postActions, dispatch),
    ...bindActionCreators(uiActions, dispatch)
  };
};
```

其中，`bindActionCreators`是Redux提供的一个工具函数，它使用store的`dispatch`方法把参数对象中包含的每个action creator包裹起来，这样就不需要显式地使用`dispatch`方法去发送action了，而是可以直接调用action creator函数（`bindActionCreators`返回的对象的属性就是可以直接调用的action creator）。例如，不使用`bindActionCreators`时，有一个如下定义的`mapDispatchToProps`：

```
const mapDispatchToProps = dispatch => {
  return {
    someActionCreator: someActionCreator,
  };
};
```

在组件中发起对应的action需要这样调用：

```
this.props.dispatch(this.props.someActionCreator());
```

`mapDispatchToProps`使用`bindActionCreators`后：

```
const mapDispatchToProps = dispatch => {  
  return {  
    someActionCreator: bindActionCreators(someActionCreator,  
dispatch),  
  };  
};
```

只需要这样调用即可发送action:

```
this.props.someActionCreator();
```

注意，bindActionCreators的第一个参数可以是一个函数或者一个普通对象，如果是函数类型，这个函数就是一个action creator；如果是普通对象类型，对象的每一个属性就是一个action creator。

9.4.3 connect连接PostList和Redux

最后，利用Redux的connect函数将PostList和Redux连接起来，并导出连接后的组件：

```
// containers/PostList/index.js  
import { connect } from "react-redux";  
  
export default connect(mapStateToProps, mapDispatchToProps)  
(PostList);
```

完整的containers/PostList/index.js代码如下：

```
import React, { Component } from "react";
import { bindActionCreators } from "redux";
import { connect } from "react-redux";
import PostsView from "../components/PostsView";
import PostEditor from "../Post/components/PostEditor";
import { getLoggedInUser } from "../../redux/modules/auth";
import { actions as postActions } from
"../../redux/modules/posts";
    import { actions as uiActions, isAddDialogOpen } from
"../../redux/ modules/ui";
    import { getPostListWithAuthors } from
"../../redux/modules";
import "../style.css";
```

```
class PostList extends Component {
  componentDidMount() {
    this.props.fetchAllPosts(); // 获取帖子列表
  }

  // 保存帖子
  handleSave = data => {
    this.props.createPost(data.title, data.content);
  };

  // 取消新建帖子
  handleCancel = () => {
    this.props.closeAddDialog();
```

```

};

// 新建帖子
handleNewPost = () => {
  this.props.openAddDialog();
};

render() {
  const { posts, user, isAddDialogOpen } = this.props;
  return (
    <div className="postList">
      <div>
        <h2>帖子列表</h2>
        {user.userId ? (
          <button onClick={this.handleNewPost}>发帖
</button>

          ) : null}
        </div>
        {isAddDialogOpen ? (
          <PostEditor onSave={this.handleSave} onCancel=
{this.handleCancel} />
          ) : null}
        <PostsView posts={posts}/>
      </div>
    );
  }
}

```

```

const mapStateToProps = (state, props) => {
  return {
    user: getLoggedUser(state),
    posts: getPostListWithAuthors(state),
    isAddDialogOpen: isAddDialogOpen(state)
  };
};

const mapDispatchToProps = dispatch => {
  return {
    ...bindActionCreators(postActions, dispatch),
    ...bindActionCreators(uiActions, dispatch)
  };
};

export default connect(mapStateToProps, mapDispatchToProps)
(PostList);

```

其他容器组件和Redux的连接方式与PostList相同，区别只是注入的state和action creators不同。限于篇幅，这里不再一一介绍。

最后，我们还需要把Redux的store通过Provider组件注入应用中，这个操作在应用的根组件中完成：

```

// index.js

import React from "react";

```


9.5 Redux调试工具

Redux DevTools是一款用于调试Redux应用的浏览器插件，它可以实时地显示当前应用的state信息、action触发的记录以及state的变化，在开发过程中非常有用。目前，这个插件支持Chrome和FireFox浏览器。以Chrome浏览器为例，可以在Chrome的应用商店中下载安装Redux DevTools插件。然后在configureStore.js中，使用Redux DevTools创建“加强版”的store：

```
import { createStore, applyMiddleware, compose } from
"redux";

import thunk from "redux-thunk";
import rootReducer from "../modules";

let finalCreateStore;

// 如果程序运行在非生产模式下，且浏览器安装了调试插件，则创建包含调试插
件的store

if (process.env.NODE_ENV !== "production" &&
window.__REDUX_DEVTOOLS_EXTENSION__) {
  finalCreateStore = compose(
    applyMiddleware(thunk),
    window.__REDUX_DEVTOOLS_EXTENSION__()
  )(createStore);
} else {
  finalCreateStore = applyMiddleware(thunk)(createStore);
```



```
export default function configureStore(initialState) {
  const store = finalCreateStore(rootReducer, initialState);
  return store;
}
```

[illegible]

除了安装浏览器插件的方式外，还可以直接在项目中集成Redux的调试工具，具体方式可参考<https://www.npmjs.com/package/redux-devtools>，这里不再展开介绍。

9.6 性能优化

Redux使数据流动变得清晰，但目前我们的项目中还存在一些不必要的状态重复计算和UI重复渲染。下面将对程序性能做进一步优化。

9.6.1 React Router引起的组件重复渲染问题

Redux和React Router集成使用时，容易碰到一个很隐蔽的性能问题。先来看一下组件app的代码：

```
import React, { Component } from "react";
import { BrowserRouter as Router, Route, Switch } from
"react-router-dom";
import { bindActionCreators } from "redux";
import { connect } from "react-redux";
import asyncComponent from "../../utils/AsyncComponent";
import ModalDialog from "../../components/ModalDialog";
import Loading from "../../components/Loading";
import { actions as appActions, getError, getRequestQuantity
} from "../../redux/modules/app";

// 异步加载Home组件
const AsyncHome = asyncComponent(() => import("../Home"));
```

```

// 异步加载Login组件
const AsyncLogin = asyncComponent(() => import("../Login"));

class App extends Component {
  render() {
    const { error, requestQuantity } = this.props;
    const errorDialog = error && (
      <ModalDialog onClose={this.props.removeError}>
        {error.message || error}
      </ModalDialog>
    );

    return (
      <div>
        <Router>
          <Switch>
            <Route exact path="/" component={AsyncHome} />
            <Route path="/login" component={AsyncLogin} />
            <Route path="/posts" component={AsyncHome} />
          </Switch>
        </Router>
        {errorDialog}
        {requestQuantity > 0 && <Loading />}
      </div>
    );
  }
}

```

```
const mapStateToProps = (state, props) => {
  return {
    error: getError(state),
    requestQuantity: getRequestQuantity(state)
  };
};

const mapDispatchToProps = dispatch => {
  return {
    ...bindActionCreators(appActions, dispatch)
  };
};

export default connect(mapStateToProps, mapDispatchToProps)
(App);
```

app中既使用到React Router的Route，又使用到从Redux store中获取的error和requestQuantity两个状态。帖子列表组件PostList在发送获取帖子列表数据的action时，会改变requestQuantity的值，这时候app的render方法会再次被调用，这是正常的情况，但Route中定义的组件（比如Home，实际上是组件AsyncHome，AsyncHome中渲染了组件Home）的render方法也会被再次调用。再来看一下组件Home的代码：

```
import React, { Component } from "react";
import { Route } from "react-router-dom";
import { bindActionCreators } from "redux";
```

```
import { connect } from "react-redux";
import Header from "../../components/Header";
import asyncComponent from "../../utils/AsyncComponent";
import { actions as authActions, getLoggedUser } from
"../../redux/modules/ auth";

// 异步加载Post组件
const AsyncPost = asyncComponent(() => import("../Post"));
// 异步加载PostList组件
const AsyncPostList = asyncComponent(() =>
import("../PostList"));

class Home extends Component {
  // 省略其余代码
}

const mapStateToProps = (state, props) => {
  return {
    user: getLoggedUser(state)
  };
};

const mapDispatchToProps = dispatch => {
  return {
    ...bindActionCreators(authActions, dispatch)
  };
};
```

```
export default connect(mapStateToProps, mapDispatchToProps)
(Home);
```

Home也是一个容器组件，它使用到Redux store中的状态user，当requestQuantity发生变化时，从store中获取的user还是原来的对象，也就是说Home的mapStateToProps新返回的对象和之前的对象符合浅比较（shallow comparison）相等的条件，根据8.3.4小节的介绍，Home组件的render方法不应该被再次调用。

这个问题的根结在于React Router的Route组件。下面是Route的部分源码（注意注释部分）：

```
componentWillReceiveProps(nextProps, nextContext) {
  // 省略部分代码

  // 注意这里，computeMatch每次返回的都是一个新对象，如此一来，每次
  Route更新，
  //componentWillReceiveProps被调用，setState都会重新设置一个新的
  match对象
  this.setState({
    match: this.computeMatch(nextProps, nextContext.router)
  })
}

render() {
  const { match } = this.state
  const { children, component, render } = this.props
```

```

    const { history, route, staticContext } =
this.context.router

    const location = this.props.location || route.location
    // 注意这里，这是传递给Route中的组件的属性
    const props = { match, location, history, staticContext }

    if (component)
        return match ? React.createElement(component, props) :
null

    if (render)
        return match ? render(props) : null

    if (typeof children === 'function')
        return children(props)

    if (children && !isEmptyChildren(children))
        return React.Children.only(children)

    return null
}

```

app render方法的执行会导致Route的componentWillReceiveProps执行，componentWillReceiveProps每次都会调用setState设置match，match由computeMatch计算而来，computeMatch每次都会返回一个新的对象。这样，每次Route更新（componentWillReceiveProps被调用）都将创建一个新的match，而这个match又会作为props传递给Route中定义的组件。

于是，Home组件在更新阶段总会收到一个新的match属性，react-redux既会比较组件依赖的state的变化，又会比较组件接收的props的变化，这种情况下，props总是改变的，组件的render方法被重新调用。事实上，在上面的情况中，Route传递给Home的其他属性location、history、staticContext都没有改变，match虽然是一个新对象，但对象的内容并没有改变（一直处在同一页面，URL并没有发生变化，match的计算结果自然也没有变）。

我们可以通过创建一个高阶组件在高阶组件内重写组件的shouldComponentUpdate方法，如果Route传递的location属性没有发生变化（表示处于同一页面），就返回false，从而阻止组件继续更新。然后使用这个高阶组件包裹每一个要在Route中使用的组件。

新建一个高阶组件connectRoute：

```
import React from "react";

export default function connectRoute(WrappedComponent) {
  return class extends React.Component {
    shouldComponentUpdate(nextProps) {
      return nextProps.location !== this.props.location;
    }

    render() {
      return <WrappedComponent {...this.props} />;
    }
  };
}
```


用connectRoute包裹Home、Login:

```
import React, { Component } from "react";
import { BrowserRouter as Router, Route, Switch } from
"react-router-dom";
import { bindActionCreators } from "redux";
import { connect } from "react-redux";
import AsyncComponent from "../utils/AsyncComponent";
import ModalDialog from "../components/ModalDialog";
import Loading from "../components/Loading";
import { actions as appActions, getError, getRequestQuantity
} from "../redux/modules/app";
import connectRoute from "../utils/connectRoute";

// connectRoute包裹Home
const AsyncHome = connectRoute(asyncComponent(() =>
import("../Home")));

// connectRoute包裹Login

const AsyncLogin = connectRoute(asyncComponent(() =>
import("../Login")));

class App extends Component {
  // ...
}

const mapStateToProps = (state, props) => {
```

```

    return {
      error: getError(state),
      requestQuantity: getRequestQuantity(state)
    };
  };

const mapDispatchToProps = dispatch => {
  return {
    ...bindActionCreators(appActions, dispatch)
  };
};

export default connect(mapStateToProps, mapDispatchToProps)
(App);

```

这样，app依赖的store中的state改变就不会再导致Route内组件的render方法的重新执行了。其他使用到Route的容器组件中也需要做同样的处理。

我们再来思考一种场景，如果app使用的store中的state同样会影响到Route的属性，比如requestQuantity大于0时，Route的path会改变，假设变成<Route path="/home/fetching" component={AsyncHome} />，而Home内部假设又需要用到Route传递的path（通过props.match.path获取），这时候就需要Home组件重新render。但因为高阶组件connectRoute的shouldComponentUpdate中，我们只是根据location做判断，此时的location依然没有发生变化，导致Home并不会重新渲染。这是一种很特殊的场景，但是想通过这种场景告诉大家，高阶组件

`connectRoute`中`shouldComponentUpdate`的判断条件需要根据实际业务场景做决策。绝大部分场景下，上面的高阶组件是足够使用的。

另外，React Router的这个问题并不是只和Redux一起使用时才会遇到，当和MobX一起使用或Route内使用的组件继承自React的PureComponent时，也存在同样的问题。

9.6.2 Immutable.JS

Redux的state必须是不可变对象，reducer中每次返回的state都是一个新对象。为了保证这一点，我们需要写一些额外的处理逻辑，例如使用Object.assign方法或ES6的扩展运算符（...）创建新的state对象。

Immutable.JS的作用在于以更加高效的方式创建不可变对象，主要优点有3个：保证数据的不可变、丰富的API和优异的性能。

1. 保证数据的不可变

通过Immutable.JS创建的对象在任何情况下都无法被修改，这样就可以防止由于开发者的粗心大意导致直接修改了Redux的state。

2. 丰富的API

Immutable.JS提供了丰富的API创建不同类型的不可变对象，如Map、List、Set、Record等，它还提供了大量API用于操作这些不可变对

象，如get、set、sort、filter等。

3. 优异的性能

一般情况下，使用不可变对象会涉及大量的复制操作，给程序性能带来影响。Immutable.JS在这方面做了大量优化，将使用不可变对象带来的性能损耗降低到可以忽略不计。

使用Immutable.JS前，需要先在项目根路径下安装这个依赖：

```
npm install immutable
```

然后，就可以在项目中使用Immutable.JS了，下面是一个简单示例：

```
import Immutable from "immutable";

const map1 = Immutable.Map({ a: 1, b: 2, c: 3 });
const map2 = map1.set('b', 50);
const map3 = map1.merge({b: 100});
map1.get('b') + " vs. " + map2.get('b') + " vs. " +
map3.get('b');    // 2 vs. 50 vs. 100
```

我们先使用Immutable.JS的Map API创建了一个Map结构的不可变对象map1，然后分别使用set、merge方法修改map1，最后通过get方法从不可变对象中取出b的值，输出表明，set、merge并没有修改原有的map1对象，而是创建了一个新的对象。这就是Immutable.JS的最大特

征，对象一旦创建，就无法再次修改。关于Immutable.JS完整的API介绍可参考官方文档：<https://facebook.github.io/immutable-js/>。

当Immutable.JS和Redux一起使用时，需要通过Immutable.JS的API创建Redux的全局state，reducer中通过Immutable.JS的API修改state。我们以BBS项目中的posts模块为例详细介绍如何引入Immutable.JS。

(1) 用Immutable.JS创建模块使用的初始state:

```
import Immutable from "immutable";

const initialState = Immutable.fromJS({
  allIds: [],
  byId: {}
});
```

posts模块中的每一个reducer设置state默认值的方式也需要修改:

```
const allIds = (state = initialState.get("allIds"), action)
=> {
  // ...
};

const byId = (state = initialState.get("byId"), action) => {
  // ...
};
```

(2) 当reducer接收到action时，reducer内部也需要通过Immutable.JS的API来修改state，代码如下:

```
const allIds = (state = initialState.get("allIds"), action)
=> {
  switch (action.type) {
    case types.FETCH_ALL_POSTS:
      // Immutable.List创建一个List类型的不可变对象
      return Immutable.List(action.postIds);
    case types.CREATE_POST:
      // 使用unshift向List类型的state增加元素
      return state.unshift(action.post.id);
    default:
      return state;
  }
};
```

```
const byId = (state = initialState.get("byId"), action) => {
  switch (action.type) {
    case types.FETCH_ALL_POSTS:
      // 使用merge合并获取到的post列表数据
      return state.merge(action.posts);
    case types.FETCH_POST:
    case types.CREATE_POST:
    case types.UPDATE_POST:
      // 使用merge修改对应post的数据
      return state.merge({ [action.post.id]: action.post });
    default:
      return state;
  }
}
```

```
};
```

(3) 引入redux-immutable。之前使用Redux提供的combineReducers函数合并reducer，但combineReducers只能识别普通JavaScript对象组成的state，无法识别Immutable.JS创建的对象组成的state。我们可以使用redux-immutable这个库提供的combineReducers解决这个问题。先在项目中安装redux-immutable:

```
npm install redux-immutable
```

使用redux-immutable的combineReducers合并reducer:

```
import { combineReducers } from "redux-immutable";
```

```
const reducer = combineReducers({  
  allIds,  
  byId  
});
```

```
export default reducer;
```

(4) 修改selectors，让selectors返回Immutable.JS类型的不可变对象:

```
// selectors  
export const getPostIds = state => state.getIn(["posts",  
"allIds"]);  
  
export const getPostList = state => state.getIn(["posts",
```

```
"byId"]]);
```

```
export const getPostById = (state, id) =>  
state.getIn(["posts", "byId", id]);
```

修改selectors时，不要忘记redux/module/index.js中定义的复杂selectors同样需要修改，因为这部分修改相对复杂些，这里给出修改后的代码：

```
import { getCommentIdsByPost, getCommentById } from  
"./comments";
```

```
import { getPostIds, getPostById } from "./posts";
```

```
import { getUserById } from "./users";
```

```
// 获取包含完整作者信息的帖子列表
```

```
export const getPostListWithAuthors = state => {  
  const allIds = getPostIds(state);  
  return allIds.map(id => {  
    const post = getPostById(state, id);  
    return post.merge({ author: getUserById(state,  
post.get("author")) });  
  });  
};
```

```
// 获取帖子详情
```

```
export const getPostDetail = (state, id) => {  
  const post = getPostById(state, id);
```



```

        return post
        ? post.merge({ author: getUserById(state,
post.get("author")) })
        : null;
    };

// 获取包含完整作者信息的评论列表
export const getCommentsWithAuthors = (state, postId) => {
    const commentIds = getCommentIdsByPost(state, postId);
    if (commentIds) {
        return commentIds.map(id => {
            const comment = getCommentById(state, id);
            return comment.merge({ author: getUserById(state,
comment.get("author")) });
        });
    } else {
        return Immutable.List();
    }
};

```

这里省略了comments和users模块中新版本selectors的定义。

(5) 在容器组件PostList中使用新版本的selectors:

```

import { getLoggedInUser } from "../../redux/modules/auth";
import { isAddDialogOpen } from "../../redux/modules/ui";
import { getPostListWithAuthors } from
"../../redux/modules";

```

```

const mapStateToProps = (state, props) => {
  return {
    user: getLoggedUser(state),
    posts: getPostListWithAuthors(state),
    isAddDialogOpen: isAddDialogOpen(state)
  };
};

```

因为mapStateToProps返回的对象的属性是Immutable.JS类型的不可变对象，所以在容器组件中使用时，也需要通过Immutable.JS的API获取不可变对象中的属性值。但展示组件应该是对Immutable.JS的使用无感知的，也就是容器组件需要把Immutable.JS类型的不可变对象转换成普通JavaScript对象后，再传递给展示组件使用（否则展示组件复用时，还必须捆绑Immutable.JS）。主要的变化发生在containers/PostList/index.js的render方法中：

```

render() {
  const { posts, user, isAddDialogOpen } = this.props;
  const rawPosts = posts.toJS(); // 转换成普通JavaScript对象
  return (
    <div className="postList">
      <div>
        <h2>帖子列表</h2>
        {user.get("userId") ? (
          <button onClick={this.handleNewPost}>发帖
        </button>

```

```

        ) : null}
      </div>
      {isAddDialogOpen ? (
        <PostEditor onSave={this.handleSave} onCancel=
{this.handleCancel} />
        ) : null}
      <ul>
        {rawPosts.map(item => (
          <Link key={item.id} to={`/${posts/${item.id}`}>
            <PostItem post={item} />
          </Link>
        ))}
      </ul>
    </div>
  );
}

```

不可变对象posts先通过toJS方法转换成普通的JavaScript对象，然后才提供给展示组件PostItem使用。



不要在mapStateToProps中使用toJS()将ImmutableJS类型的不可变对象转换成普通JavaScript对象。因为toJS()每次返回的都是一个新对象，这将导致Redux每次使用浅比较判断mapStateToProps返回

的对象是否改变时，都认为发生了修改，从而导致不必要的重复调用组件的render方法。

至此，我们就完成了posts模块使用Immutable.JS的重构，其他模块的修改可参考源代码：[/chapter-09/bbs-redux-immutable](#)。

通过这些修改可以发现使用Immutable.JS也有一些缺点，例如，Immutable.JS创建的对象难以和普通JavaScript对象混合使用；操作Immutable.JS对象也不是很便捷，必须使用其提供的API完成；Immutable.JS对象由于其特殊的结构，因此调试起来也更为麻烦。当项目的state数据结构并不是很复杂时，使用Immutable.JS带来的性能提升并不显著，所以读者可根据项目实际情况有选择性地使用Immutable.JS。

9.6.3 Reselect

我们知道，Redux state的任意改变都会导致所有容器组件的mapStateToProps的重新调用，进而导致使用到的selectors重新计算。但state的一次改变只会影响到部分selectors的计算值，只要这个selector使用到的state的部分未发生改变，selector的计算值就不会发生改变，理论上这部分计算时间是可以被节省的。

先来看一下之前用来获取帖子列表的selector：

```
import { getPostIds, getPostById } from "../posts";
import { getUserById } from "../users";
```

```
export const getPostListWithAuthors = state => {  
  const allIds = getPostIds(state);  
  return allIds.map(id => {  
    const post = getPostById(state, id);  
    return post.merge({ author: getUserById(state,  
post.get("author")) });  
  });  
};
```

`getPostListWithAuthors`需要根据`posts`模块和`users`模块的`state`计算出容器组件`PostList`所需格式的对象。当其他模块的`state`发生改变时，例如`ui`模块的编辑框状态发生变化，`PostList`的`mapStateToProps`会被重新调用，`getPostListWithAuthors`也就被重新调用，但这种场景下，`getPostListWithAuthors`的计算结果并不会发生改变，完全可以不必重新计算，而是直接使用上次的计算结果即可。

`Reselect`正是用来解决这类问题的。`Reselect`可以创建具有记忆功能的`selectors`，当`selectors`计算使用的参数未发生改变时，不会再次计算，而是直接使用上次缓存的计算结果。

现在，我们把`getPostListWithAuthors`改造成具有记忆功能的`selector`。首先，需要安装`reselect`库：

```
npm install reselect
```

`Reselect`提供了一个函数`createSelector`用来创建具有记忆功能的`selector`。`createSelector`的定义如下：

```
createSelector([inputSelectors], resultFunc)
```

它接收两个参数，第一个参数[inputSelectors]是数组类型，数组的元素是selector，第二个参数resultFunc是一个转换函数，[inputSelectors]中每一个selector的计算结果都会作为参数传递给resultFunc。createSelector的返回值是一个具有记忆功能的selector，这个selector每次被调用时，使用运算符（===）判断[inputSelectors]中的selector计算结果相较前一次是否发生变化，如果所有的selector计算结果都没有变化，就直接返回前一次的计算结果。改造后的getPostListWithAuthors如下：

```
// redux/modules/index.js

import { getPostIds, getPostList, getPostById } from
"./posts";

import { getUsers } from "./users";

export const getPostListWithAuthors = createSelector(
  [getPostIds, getPostList, getUsers],
  (allIds, posts, users) => {
    return allIds.map(id => {
      let post = posts.get(id);
      return post.merge({ author:
users.get(post.get("author")) });
    });
  }
);
```

现在，只要getPostIds、getPostList和getUsers的返回值不变（本质上是posts和users模块的state没有改变），getPostListWithAuthors就不会重

新计算。selector的计算逻辑越复杂，Redux全局state的改变频率越高，Reselect带来的性能提升就越大。另外请注意，如果一个selector并不执行任何计算逻辑，只是单纯地从state中读取属性值，例如posts模块中的getPostIds和getPostList，就没有必要使用Reselect进行改造。本节项目源代码的目录为/chapter-09/bbs-redux-reselect。

9.7 本章小结

本章结合项目实例，从Redux项目结构的组织方式、state的设计、Redux模块的设计等方面详细介绍了如何在真实项目中使用Redux。本章还讨论了React Router 的使用引起的组件重复渲染的问题。在性能优化方面，Immutable.JS和Reselect 是最常用的用于优化Redux项目性能的两个库。Immutable.JS和Reselect虽然都能带来性能的提升，但同时也会增加一部分代码的复杂度，当程序的性能并没有问题时，尤其是考虑到Redux和React本身就已经做了大量性能优化的工作，完全可以不引入这些库。

[好多书下载网](#)

第10章 MobX：简单可扩展的状态管理解决方案

MobX是Redux之后的一个状态管理库，基于响应式管理状态，整体是一个观察者模式的架构，存储state的store是被观察者，使用store的组件是观察者。MobX可以有多个store对象，store使用的state也是可变对象，这些都是和Redux的不同点，相较于Redux，MobX更轻量，也受到了很多开发者的青睐。

10.1 简介

MobX通过函数响应式编程的思想使状态管理变得简单和可扩展。MobX背后的哲学是：任何可以从应用程序的状态中获取/衍生的数据都应该可以自动被获取/衍生。和Redux一样，MobX也是采用单向数据流管理状态：通过action改变应用的state，state的改变进而会导致受其影响的views更新，如图10-1所示。



图10-1

MobX包含的主要概念有4个：state（状态）、computed value（计算值）、reaction（响应）和action（动作）。computed value和reaction会自动根据state的改变做最小化的更新，并且这个更新过程是同步执行的，也就是说，action更改state后，新的state是可以被立即获取的。注意，computed value采用的是延迟更新，只有当computed value被使用时它的值才会被重新计算，当computed value不再被使用时（例如使用它的组件已经被卸载），它将会被自动回收。computed value必须是纯函数，不能使用它修改state。



一般来说，驱动应用的任何数据都可以称为state（状态）。但MobX中提到的state实际上都是指可观测的state，因为对于不可观测的state，它们的修改并不会自动产生影响，对MobX的数据流来说是没有意义的。

MobX中大量使用了ES.Next的装饰器语法，但装饰器语法目前还处于试验阶段，create-react-app 创建的项目默认是不支持的。我们先来解决这个问题再继续介绍MobX。要支持装饰器语法，可以使用npm run eject命令将项目配置“弹出”，然后添加babel-plugin-transform-decorators-legacy这个Babel插件，也可以使用custom-react-scripts（<https://www.npmjs.com/package/custom-react-scripts>）来创建项目。本书使用custom-react-scripts这种方式。具体方式为，在使用create-react-app创建项目时，指定--scripts-version 参数的值为custom-react-scripts：

```
create-react-app my-app --scripts-version custom-react-scripts
```

创建的项目根路径下有一个名为.env的文件，这个文件中定义了custom-react-scripts为项目新增的特性，例如支持装饰器语法、支持Less、支持Sass等。打开这个文件，可以发现有一项配置是REACT_APP_DECORATORS = true，这项配置就是用来启用装饰器语

法的。

另外，很多编辑器遇到装饰器语法会提示错误，需要进行额外设置以支持装饰器语法。例如，本书使用的VS Code需要在项目的根路径下创建一个文件jsconfig.json，文件的内容为：

```
{
  "compilerOptions": {
    "experimentalDecorators": true
  }
}
```

现在，我们就可以在项目中随意使用装饰器语法了。

我们通过todos应用来简单介绍这4个概念。本节项目的源码目录为/chapter-10/todos-mobx。

MobX可以使用object、array、class等任意数据结构定义可观测的state。例如，使用class定义一个可观测的state Todo代表一项任务：

```
import { observable } from "mobx";

class Todo {
  id = Math.random();
  @observable title = "";
  @observable finished = false;
}
```

这里使用的@observable就属于装饰器语法，你也可以不使用它，

直接使用MobX提供的函数定义一个可观测的状态。例如，下面是用ES5语法实现的等价代码：

```
import { extendObservable } from "mobx";

function Todo() {
  this.id = Math.random();
  extendObservable(this, {
    title: "",
    finished: false
  });
}
```

显然，使用装饰器的代码更为清晰简洁，MobX使用了大量装饰器语法，这也是官方推荐的方式，本书也是使用装饰器语法完成MobX的项目代码。经过@observable的修饰之后，Todo的title和finished两个属性变成可观测状态（注意属性和状态的概念，状态对象的属性也是状态），它们的改变会自动被观察者获知。id没有被@observable修饰，所以只是一个普通属性。

基于可观测的state可以创建computed value。例如，todos中需要获取未完成任务总数，使用@computed定义一个unfinishedTodoCount的computed value，计算未完成任务总数：

```
import { observable, computed } from "mobx";

class TodoList {
  @observable todos = [];
```

```
// 根据todos和todo.finished 两个state, 创建computed value
@computed get unfinishedTodoCount() {
  return this.todos.filter(todo => !todo.finished).length;
}
}
```

这里又定义了一个新的state: `TodoList`。`TodoList`的属性`todos`是一个可观测的数组，它的元素是前面定义的`Todo`的实例对象。当`todos`中的元素数量发生变化或某一个`todo`元素的`finished`属性变化时，`unfinishedTodoCount`都会自动更新（更严谨的说法是，在需要时才自动更新，后面还会介绍）。

除了`computed value`会响应`state`的变化外，`reaction`也会响应`state`的变化，不同的是，`reaction`并不创建一个新值，而是用来执行有副作用的逻辑，例如输出日志到控制台、发送网络请求、根据`React`组件树更新`DOM`等。`mobx-react`包提供了`@observer`装饰器和`observer`函数，可以将`React`组件封装成`reaction`，自动根据`state`的变化更新组件`UI`。例如，创建`TodoListView`和`TodoView`两个组件（也是两个`reaction`）代表应用的`UI`：

```
import React, { Component } from 'react';
import ReactDOM from 'react-dom';
import { observer } from "mobx-react";
import { action } from "mobx";

// 使用@observer装饰器创建reaction
@observer
```

```

class TodoListView extends Component {
  render() {
    return (
      <div>
        <ul>
          {this.props.todoList.todos.map(todo => (
            <TodoView todo={todo} key={todo.id} />
          ))}
        </ul>
        Tasks left:
        {this.props.todoList.unfinishedTodoCount}
      </div>
    );
  }
}

```

// 使用observer函数创建reaction

```

const TodoView = observer(({ todo }) => {
  return (
    <li>
      <input
        type="checkbox"
        checked={todo.finished}
      />
      {todo.title}
    </li>
  );
}

```

```
});
```

```
const store = new TodoList();  
ReactDOM.render(<TodoListView todoList={store} />,  
document.getElementById('root'));
```

TodoListView使用到的可观测state是todos和todo.finished（通过unfinishedTodoCount间接使用），因此它们的改变将会更新TodoListView代表的DOM，同样地，todo.finished和todo.title的改变会更新使用这个todo对象的TodoView代表的DOM。

MobX通过action改变state。我们在TodoView中定义一个action，用来改变todo.finish:

```
const TodoView = observer(({ todo }) => {  
  // 定义action, 改变todo.finish  
  const handleClick = action(() => todo.finished =  
!todo.finished);  
  return (  
    <li>  
      <input  
        type="checkbox"  
        checked={todo.finished}  
        onClick={handleClick}  
      />  
      {todo.title}  
    </li>  
  );  
});
```



```
});
```

`handleClick`就是用来改变状态`todo.finish`的`action`，一般习惯使用MobX提供的`action`函数包裹应用中定义的`action`。至此，这个精简版的`todos`应用已经包含了MobX涉及的主要概念。

10.2 主要组成

本节将详细介绍MobX的主要组成部分以及每一部分涉及的重要API。

10.2.1 state

state是驱动应用的数据，是应用的核心。同Redux类似，我们依然可以把state分为三类：与领域直接相关的领域状态数据、反映应用行为（登录状态、当前是否有API请求等）的应用状态数据和代表UI状态的UI状态数据。在实际使用中，一般还会另外创建一个store来管理state，这和Redux中的store也是类似的。但MobX中，可以在一个应用中使用多个store，store中的state也是可变的。另外，MobX的state的结构不需要做标准化处理（Normalize），可以有多层嵌套结构，以方便UI组件使用为指导原则，这也是和Redux的state不同的地方。

MobX提供了observable和@observable两个API创建可观测的state，用法如下：

```
observable(value)
```

```
@observable classProperty = value
```

这两个API几乎可以用在所有的JS数据类型上。但根据不同类型的值创建出的可观测state的表现行为是有不同点的：

1. 普通对象（Plain Object）

普通对象指原型不存在或原型是Object.prototype的对象，例如，`var obj={"book":"react"}`、`var obj = new Object({"book":"react"})`都是普通对象。MobX根据普通对象创建一个可观测的新对象，新对象的属性和普通对象相同，但每一个属性都是可观测的，例如：

```
import { observable, autorun } from "mobx";

var person = observable({
  name: "Jack",
  age: 20
});

// mobx.autorun 会创建一个reaction自动响应state的变化，后面将会介绍
autorun(() =>
  console.log(`name:${person.name}, age:${person.age}`)
);

person.name = "Tom";
// 输出: name:Tom, age:20

person.age = 25;
// 输出: name:Tom, age:25
```

`person`的`name`和`age`属性都是可观测的，任意属性的变化都会触发

autorun的重新执行。使用@observable可以将代码改写如下：

```
import { observable, autorun } from "mobx";

class Person {
  @observable name = "Jack";
  @observable age = 20;
}

var person = new Person();

autorun(() =>
  console.log(`name:${person.name}, age:${person.age}`)
);

person.name = "Tom";
// 输出: name:Tom, age:20

person.age = 25;
// 输出: name:Tom, age:25
```

使用普通对象转换成可观测对象时，还需要注意下面几个问题：

- 只有当前普通对象已经存在的属性才会转换成可观测的，后面添加的新属性都不会自动变成可观测的，例如：

```
import { observable, autorun } from "mobx";
var person = observable({
```

```

        name: "Jack",
        age: 20
    });

    autorun(() =>
        console.log(`name:${person.name}, age:${person.age},
address:${person.address}`)
    );

    person.address = "Shanghai";
    // 没有新的输出

```

address是后来添加的属性，它的改变并不会引起autorun的重新执行。

- 属性的getter会自动转换成computed value，效果和使用@computed相同。

```

import { observable, autorun } from "mobx";

var person = observable({
    name: "Jack",
    age: 20,

    //自动转换成computed value
    get labelText() {
        return `name:${this.name}, age:${this.age}`;
    }
}

```

```
});
```

```
autorun(() => console.log(person.labelText));
```

```
person.name = "Tom";
```

```
// 输出: name:Tom, age:20
```

```
person.age = 25;
```

```
// 输出: name:Tom, age:25
```

labelText是一个getter方法，会自动转换成computed value，autorun中使用到了labelText，labelText的计算值又依赖于name和age，所以name和age的改变会导致autorun重新执行。

- **observable**会递归地遍历整个对象，每当遇到对象的属性值还是一个对象时（不包含非普通对象），这个属性值将会继续被**observable**转换，例如：

```
import { observable, autorun } from "mobx";  
var person = observable({  
  name: "Jack",  
  address: {  
    province: "Shanghai",  
    district: "Pudong"  
  }  
});  
  
autorun(() =>  
  console.log(`name:${person.name},
```

```
address:${JSON.stringify(person.address)}`)
);
    person.address.district = "Xuhui";
// 输出: name:Jack, address:
{"province":"Shanghai","district":"Xuhui"}
```

person的name和address属性是可观测的，address的值是一个对象，因此会继续被observable处理，address的province和district属性也被转换成可观测的。所以，当person.address.district = "Xuhui"执行后，district的改变也会导致autorun的重新执行。

此外，如果以后再给可观测属性赋新值并且新值是一个对象（不包含非普通对象）时，新值也会自动被转换成可观测的，例如：

```
import { observable, autorun } from "mobx";

var person = observable({
  name: "Jack",
  address: {
    province: "Shanghai",
    district: "Pudong"
  }
});

autorun(() =>
  console.log('name:${person.name}, address:${JSON.stringify
(person.address)} ' )
);
```

```
// 给可观测属性address赋新值
person.address = {
  province: "Beijing",
  district: "Xicheng"
};
// 输出: name:Jack, address:
{"province":"Beijing","district":"Xicheng"}

person.address.district = "Dongcheng";
// 输出: name:Jack, address:
{"province":"Beijing","district":"Dongcheng"}
```

person的address被赋予一个新对象时，新对象被自动转换成可观测对象，因此，新对象的district属性发生改变后，autorun依然会被触发。

2. ES 6 Map

返回一个新的可观测的Map对象。Map对象的每一个对象都是可观测的，而且向Map对象中添加或删除新元素的行为也是可观测的，这也是Map类型的可观测state最大的特点，例如：

```
import { observable, autorun } from "mobx";

// Map可以接收一个数组作为参数，数组的每一个元素代表Map对象中的一个键值对
```



```
var map = new Map([["name", "Jack"], ["age", 20]]);
var person = observable(map);

autorun(() =>
  console.log(`name:${person.get("name")},
age:${person.get("age")}, address:${person.get("address")}`)
);

person.set("address", "Shanghai");
// 输出: name:Jack, age:20, address:Shanghai
```

person是一个可观测的Map对象，当通过Map的API向person中添加新元素address时，autorun会重新执行。

3. 数组

返回一个新的可观测数组。数组元素的增加或减少都会自动被观测，例如：

```
import { observable, autorun } from "mobx";

var todos = observable(["Learn React", "Learn Redux"]);

autorun(() => console.log(`待办事项数量: ${todos.length}`));

todos.push("Learn MobX");
```

```
// 输出：待办事项数量：3
```

```
todos.shift();
```

```
// 输出：待办事项数量：2
```

`observable`作用于数组类型时，也会递归地作用于数组中的每个元素对象，处理规则和处理普通对象时的规则相同，例如：

```
import { observable, autorun } from "mobx";
```

```
var todos = observable([  
  { text: "Learn React", finished: false },  
  { text: "Learn Redux", finished: false }  
]);
```

```
autorun(() => console.log(`todo 1 : ${todos[0].text},  
finished: ${todos[0].finished}`));
```

```
todos[0].finished = true;
```

```
// 输出：todo 1 : Learn React, finished: true
```

`todos`数组中的元素也转换成可观测对象，因此，元素属性的变化会导致`autorun`的重新执行。

4. 非普通对象

这里，非普通对象的概念是针对普通对象而言的，特指以自定义函

数作为构造函数创建的对象。observable会返回一个特殊的boxed values类型的可观测对象。注意，返回的boxed values对象并不会把非普通对象的属性转换成可观测的，而是保存一个指向原对象的引用，这个引用是可观测的。对原对象的访问和修改需要通过新对象的get()和set()方法操作，例如：

```
import { observable, autorun } from "mobx";

function Person(name, age) {
  this.name = name;
  this.age = age;
}

var person = observable(new Person("Jack", 20));

// person是boxed values类型，必须通过get()才能获取到原对象
autorun(() => console.log(`name:${person.get().name},
age:${person.get().age}`));

person.get().age = 25
// 没有输出，因为person对象的属性不可观测

// person封装的对象设置为一个新对象，引用发生变化，可观测
person.set(new Person("Jack", 20));
// 输出: name:Jack, age:20
```

将非普通对象的属性转换成可观测的是自定义构造函数的责任。正确的实现方式是：

```
import { extendObservable, autorun } from "mobx";

function Person(name, age) {
  // 使用extendObservable 在构造函数内创建可观测属性
  extendObservable(this, {
    name: name,
    age: age
  });
}

var person = new Person("Jack", 20);

autorun(() => console.log(`name:${person.name},
age:${person.age}`));

person.age = 25;
// 输出: name:Jack, age:25
```

改写成使用装饰器@observable的方式:

```
import { observable, autorun } from "mobx";

class Person {
  @observable name;
  @observable age;

  constructor(name, age) {
    this.name = name;
```

```
        this.age = age
    }
}

var person = new Person("Jack", 20);

autorun(() => console.log(`name:${person.name},
age:${person.age}`));

person.age = 25;
// 输出: name:Jack, age:25
```

5. 基本数据类型

MobX是将包含值的属性（引用）转换成可观测的，而不是直接把值转换成可观测的。当observable接收的参数是JavaScript的基本数据类型时，MobX不会把它们转换成可观测的，而是同处理非普通对象一样，返回一个boxed values类型的对象，例如：

```
import { observable, autorun } from "mobx";

// Jack这个值是不可观测的，可观测的是指向这个对象的引用
const name = observable("Jack");

autorun(() => console.log(`name:${name.get()}`));
```

```
name.set("Tom");  
// 输出: name:Tom
```

除了直接使用`observable`创建可观测对象外，还可以使用语义更加精确的API创建不同类型的可观测对象，例如：

```
observable.object(value)  //创建一个可观测的Object  
observable.array(value)   //创建一个可观测的Array  
observable.map(value)     //创建一个可观测的Map  
observable.box(value)     //创建一个可观测的Boxed value
```

`observable(value)`相当于以上API的简写方式，会自动根据参数类型的不同使用不同的转换 逻辑。

10.2.2 computed value

`computed value`是根据`state`衍生出的新值，新值必须是通过纯函数计算得到的。`computed value`依赖的`state`改变时，会自动重新计算，前提是这个`computed value`有被`reaction`使用。也就是说，`computed value`采用延迟更新策略，只有被使用时才会自动更新。一般通过`computed`和`@computed`创建`computed value`，使用方式如下：

```
computed(() => expression)
```

```
@computed get classProperty() { return expression; }
```

`computed`一般用于接收一个函数，例如：

```
import { observable, computed, autorun } from "mobx";

var person = observable.object({
  name: "Jack",
  age: 20,
});

// 使用computed函数创建 computed value
const isYoung = computed(()=> {
  return person.age < 25;
})

autorun(() =>
  console.log(`name:${person.name}, isYoung:${isYoung}`)
);

person.age = 25;
// 输出: name:Jack, isYoung:false
```

@computed一般用于修饰class的属性的getter方法，例如：

```
import { observable, computed, autorun } from "mobx";

class Person {
  @observable name;
  @observable age;
```

```

// 使用@computed装饰器创建 computed value
@computed get isYoung() {
    return this.age < 25;
}

constructor(name, age) {
    this.name = name;
    this.age = age
}
}

var person = new Person("Jack", 20);

autorun(() => console.log(`name:${person.name},
isYoung:${person.isYoung}`));

person.age = 25;
// 输出: name:Jack, isYoung:false

```

10.2.3 reaction

reaction是自动响应state变化的有副作用的函数。和computed value相同的地方是，它们都会因为state的变化而自动触发，所以computed value和reaction在MobX中都被称为derivation（衍生）。derivation是指可以从state中衍生出来的任何东西，例如值或者动作。与computed value不同的是，reaction产生的不是一个值，而是执行一些有副作用的动作，

例如打印信息到控制台、发送网络请求、根据React组件树更新DOM等。

使用`observer/@observer`封装React组件是常用的创建reaction的方式。`observer/@observer`是mobx-react这个包提供的API，常用的使用方式有如下三种：

```
observer((props, context) => ReactElement)
observer(class MyComponent extends React.Component { ... })
@observer class MyComponent extends React.Component { ... }
```

`observer`的参数可以是一个React函数组件，也可以是一个React类组件，但对于类组件一般习惯使用`@observer`创建reaction。`observer/@observer`本质上是将组件的`render`方法转换成reaction，当`render`依赖的state发送变化时，`render`方法会被重新调用。

除了`observer/@observer`外，常用的创建reaction的API还有`autorun`、`reaction`、`when`，这几个API直接作用于函数而不是组件。

1. autorun

用法：

```
autorun(() => { sideEffect })
```

`autorun`在前面的例子中已经多次使用到。使用`autorun`时，它接收的函数会被立即触发执行一次，以后的执行就依赖于函数使用的state的变化了。`autorun`会返回一个清除函数`disposer`，当不再需要观察相关state

的变化时，可以调用`disposer`函数清除副作用，例如：

```
var numbers = observable([1,2,3]);
var sum = computed(() => numbers.reduce((a, b) => a + b,
0));

var disposer = autorun(() => console.log(sum.get()));
// 输出: 6
numbers.push(4);
// 输出: 10

disposer(); // 清除autorun
numbers.push(5);
// 没有输出
```

2. reaction

用法：

```
reaction(() => data, data => { sideEffect }, options?)
```

它接收两个函数，第一个函数返回被观测的`state`，这个返回值同时是第二个函数的输入值，只有第一个函数的返回值发生变化时，第二个函数才会被执行。第三个参数`options`是可选参数，提供一些可选设置，一般很少用到。`reaction`也会返回一个清除函数`disposer`。可见，相较于`autorun`，`reaction`可以对跟踪哪些对象有更多的控制。下面是一个示例：

```
const todos = observable([
  {
    title: "Learn React",
    done: true
  },
  {
    title: "Learn MobX",
    done: false
  }
]);
```

// 错误用法：只响应todos数组长度的变化，不会响应title属性的变化

```
const reaction1 = reaction(
  () => todos.length,
  length => console.log("reaction 1:", todos.map(todo =>
    todo.title).join(", ")))
);
```

// 正确用法：同时响应todos数组长度和title属性的变化

```
const reaction2 = reaction(
  () => todos.map(todo => todo.title),
  titles => console.log("reaction 2:", titles.join(", ")))
);
```

```
todos.push({ title: "Learn Redux", done: false });
```

// 输出：

// reaction 2: Learn React, Learn MobX, Learn Redux

```
// reaction 1: Learn React, Learn MobX, Learn Redux

todos[0].title = "Learn Something";
// 输出:
// reaction 2: Learn Something, Learn MobX, Learn Redux
```

3. when

用法:

```
when(() => condition, () => { sideEffect })
```

`condition`会自动响应它使用的任何`state`的变化，当`condition`返回`true`时，函数`sideEffect`会执行，且只执行一次。`when`也会返回一个清除函数`disposer`。`when`非常适合用在以响应式的方式执行取消或清除逻辑的场景，例如：

```
class MyResource {
  constructor() {
    when(
      () => !this.isVisible,
      () => this.dispose()
    );
  }

  @computed get isVisible() {
    // 判断某个元素是否可见
  }
}
```

```
    }  
  
    dispose() {  
        // 清除逻辑  
    }  
}
```

10.2.4 action

action是用来修改state的函数。MobX提供了API `action`和`@action`用来包装action函数，但这并不是必需的。当MobX运行在严格模式下（调用`mobx.useStrict(true)`即可启动严格模式）时，必须使用这两个API包装action函数。常见的用法有：

```
action(fn)  
  
@action classMethod
```

为了让代码更加清晰可读，建议创建action函数时都要使用`action/@action`。此外，`action/@action`还能带来性能的提升，当函数内多次修改state时，`action/@action`会执行批处理操作，只有所有的修改都执行完成后，才会通知相关的`computed value`和`reaction`。下面是一个获取BBS帖子列表的action：

```
@action fetchPostList(url) {  
    this.pendingRequestCount++;  
    return fetch(url).then(  
        action(data => {
```

```
        this.pendingRequestCount--;  
        this.posts.push(data);  
    })  
    );  
}
```

这里需要注意，我们使用了两次action函数，因为fetch是异步执行的，执行完成的回调函数中也会修改state，所以需要单独使用一个action包装回调函数。

使用action时，需要注意函数内this指向的问题，例如：

```
class Ticker {  
    @observable tick = 0  
  
    @action  
    increment() {  
        this.tick++;  
    }  
}  
  
const ticker = new Ticker()  
setInterval(ticker.increment, 1000) // 报错
```

在上面的例子中，increment执行时，this指向的是全局的window对象，并不是期望的Ticker的实例对象。可以使用箭头函数解决this绑定的问题：

```

class Ticker {
  @observable tick = 0;

  @action
  increment = () => {
    this.tick++;
  }
}

```

```

const ticker = new Ticker();
setInterval(ticker.increment, 1000);

```

此外，MobX还提供了@action.bound和action.bound两个API帮助完成this绑定的工作：

```

class Ticker {
  @observable tick = 0

  @action.bound
  increment() {
    this.tick++;
  }
}

```

```

const ticker = new Ticker();
setInterval(ticker.increment, 1000);

```

或

```
const ticker = observable({
  tick: 1,
  increment: action.bound(function() {
    this.tick++;
  })
})

setInterval(ticker.increment, 1000);
```


10.3 MobX响应的常见误区

一般情况下，MobX会按照我们的预期进行工作，但在一些场景下，如果不真正理解MobX到底是对什么进行响应，就会写出错误的代码。这里总结了3个常见的误区：

(1) MobX是通过追踪属性的访问来追踪值的变化，而不是直接追踪值本身的变化。所以，必须在MobX的derivation（computed value和reaction）中解引用（dereference）可观测对象的属性，才能正确观测到这些属性值的变化。例如：

```
var todo = observable({
  title: "Learn React"
})

autorun(() => {
  console.log(todo.title)
})

todo = observable({ title: "Bar" })
```



解引用（dereference）指根据引用获取引用指向的值的值的过程。

它和引用（reference）过程是两个相反的过程。引用过程可以记作：reference of B => A，解引用过程可以记作：dereference of A => B。

autorun不会有响应。todo虽然被改变了，但它只是一个指向一个可观测对象的变量（引用），它本身并不是可观测的。正确的写法是：

```
var todo = observable({
  title: "Learn React"
})

autorun(() => {
  console.log(todo.title)
})

todo.title = "Bar"
```

在autorun 这个reaction中解引用title属性的值（通过todo.title的访问方式解引用），所以title的变化可以被正确追踪。

再考虑下面的例子：

```
var todo = observable({
  title: "Learn React"
})

var title = todo.title;
```

```
autorun(() => {  
  console.log(title)  
})
```

```
title = "Bar"
```

autorun不会有响应。todo.title在autorun外部被解引用，autorun内部使用的title变量只是一个字符串类型的值，是不可观测的。MobX必须通过追踪todo.title来追踪title属性值的变化。

最后一个例子：

```
var todo = observable({  
  task: {  
    title: "Learn React",  
    content: "Read more books about React"  
  }  
})
```

```
var task = todo.task;
```

```
autorun(() => {  
  console.log(task.title)  
})
```

```
todo.task.title = "Bar"; // 修改1
```

```
todo.task = { // 修改2
```

```
  title: "Learn MobX",  
  content: "Read more books about MobX"
```

```
};
```

这个例子更具有迷惑性。修改1会触发autorun响应，修改2不会触发autorun响应。原因是todo.task和task变量是指向同一个可观测对象的引用，在autorun内部解引用task.title，修改1对title属性的修改当然可以被autorun追踪到；修改2改变的是todo的task属性，在autorun内部并没有解引用task属性，所以task属性值的变化无法被autorun追踪到。

(2) MobX只追踪同步执行过程中的数据。

例如：

```
var todo = observable({
  title: "Learn React"
});

autorun(() => {
  setTimeout(() => console.log(todo.title), 100);
});

todo.title = "Bar";
```

autorun不会有响应。autorun执行期间并没有访问任何可观测对象，todo是在setTimeout异步执行期间访问的。

(3) observer创建的组件，只有当前组件render方法中直接使用数据才会被追踪，例如：

```
const MyComponent = observer(({ todo }) =>
```

```

    <SomeContainer
      title = {() => <div>{todo.title}</div>}
    />
  )

```

// 注意，这只是个示例，修改`todo.title`的正确方式是在`MyComponent`的父组件中完成

```

todo.title = "Bar" // 组件不会重新渲染

```

这个例子中，`SomeContainer`组件的`title`是一个回调函数，用于渲染`title`。虽然看似`todo.title`是在`MyComponent`的`render`方法中使用的，但并不是直接使用的，因为回调函数`title`的执行是在`SomeContainer`内，回调函数`title`执行时，`todo.title`才是直接使用的。要想让`SomeContainer`可以正确响应`todo.title`的变化，`SomeContainer`本身也需要使用`observer`包装。

如果`SomeContainer`来自外部库，就不方便直接使用`observer`包装`SomeContainer`。这时候，`SomeContainer`的`title`回调函数中可以使用一个可观测的组件，响应`todo.title`的变化：

```

const MyComponent = observer(({ todo }) =>
  <SomeContainer
    title = {() => <TitleRenderer todo={todo} />}
  />
)

```

// `TitleRenderer`是一个可观测组件，`SomeContainer`通过使用`TitleRenderer`，

```
// 响应title的变化
const TitleRenderer = observer(({ todo }) =>
  <div>{todo.title}</div>)
)
```

```
todo.title = "Bar"  // 组件会重新渲染
```

还有另一种方案是使用mobx-react包提供的Observer组件，它不接收参数，只需要单个render函数作为子节点：

```
import { Observer } from "mobx-react";

const MyComponent = ({ todo }) =>
  <SomeContainer
    title = {() =>
      <Observer>
        {() => <div>{todo.title}</div>}
      </Observer>
    }
  />
```

```
todo.title = "Bar"  // 组件会重新渲染
```

10.4 在React中使用MobX

MobX提供了一个mobx-react包帮助开发者方便地在React中使用MobX。我们在前面已经多次使用的observer/@observer就来自这个包。下面介绍mobx-react中另外两个常用API。

- **Provider**

Provider是一个React组件，利用React的context机制把应用所需的state传递给子组件。它的作用与react-redux提供的Provider组件是相同的。

- **inject**

inject是一个高阶组件，它和Provider结合使用，用于从Provider提供的state中选取所需数据，作为props传递给目标组件。常用方式有如下两种：

```
inject("store1", "store2")(observer(MyComponent))
```

```
@inject("store1", "store2") @observer MyComponent
```

一个简单示例：

```
import React, { Component } from "react";
import ReactDOM from "react-dom";
import { observer, inject, Provider } from "mobx-react";
import { observable } from "mobx";
```

```
@observer

@Inject("store") // inject 从context中取出store对象，注入到组件
的props中
```

```
class App extends Component {
  render() {
    const { store } = this.props;
    return (
      <div>
        <ul>
          {store.map(todo => <TodoView todo={todo} key=
{todo.id} />)}
        </ul>
      </div>
    );
  }
}
```

```
const TodoView = observer(({ todo }) => {
  return <li>{todo.title}</li>;
});
```

```
// 构造store及其初始数据
```

```
const todos = observable([]);
todos.push({ id: 1, title: "Task1" });
todos.push({ id: 2, title: "Task2" });
```

```
ReactDOM.render(
```



```
{/* Provider向context中注入store对象 */}  
<Provider store={todos}>  
  <App />  
</Provider>,  
  document.getElementById("root")  
);
```

10.5 本章小结

本章介绍了MobX的思想、主要组成和基本用法。MobX同样遵循单项数据流，通过action改变state，state的变化又会触发computed value 和 reaction 的重新执行。可观测对象是使用MobX的核心，读者要理解如何创建可观测对象、不同类型的可观测对象的表现行为有何差异以及使用可观测对象的几个常见误区。MobX 提供了mobx-react 包，用于方便地在React应用中使用MobX。

下一章，我们将在实战项目中使用MobX。

[好多书下载网](#)

第11章 MobX项目实战

本章将使用MobX作为状态管理方案重构BBS项目。本章项目源代码的目录为/`chapter-11/ bbs-mobx`。

11.1 组织项目结构

使用MobX时，没有必要像使用Redux那样区分容器组件和展示组件。所有组件会自动根据state的变化进行渲染（当然，前提是组件使用observer/@observer包装），所有组件都相当于展示组件。

这里读者可能会有疑问：MobX项目中，所有组件都需要使用observer/@observer包装吗？这倒也不是，如果组件中使用到可观测的state，组件就必须使用observer/@observer包装；否则可以不使用observer/@observer。但即使组件中没有使用可观测的state，使用observer/@observer包装组件也是有好处的，因为observer/@observer会将组件使用的不可观测的props转换成可观测的props，这样只有当props真正发生改变时，当前组件才会重新渲染。简单理解的话，observer/@observer的使用相当于重写了组件的shouldComponentUpdate方法。所以可以在项目中尽可能多地使用observer/@observer，这可以提高所有组件的渲染效率。当然，这种方式也有一个缺点：难以在不使用MobX的项目中复用这些组件。

我们前面已经提到，MobX中的state一般会封装在不同的store中，store不仅保存了state，还保存了操作state的方法。对于与领域直接相关的state，一般会创建专门的model实体类，用于描述state。

根据上面的分析，BBS的项目结构如图11-1所示。

└─ src

└─ api

JS authApi.js

JS commentApi.js

JS postApi.js

└─ components

▸ App

▸ Header

▸ Home

▸ Loading

▸ Login

▸ ModalDialog

▸ Post

▸ PostList

▸ images

└─ models

JS CommentModel.js

JS PostModel.js

└─ stores

JS AppStore.js

JS AuthStore.js

JS CommentsStore.js

JS index.js

JS PostsStore.js

JS UIStore.js

▸ utils

JS Index.js

图11-1

这里，我们还将store中使用到的网络请求单独封装，放到api文件夹下，这样有助于测试store时模拟网络请求。

11.2 设计store

Store的职责是将组件使用的业务逻辑和状态封装到单独的模块中，这样组件就可以专注于UI渲染。第10章介绍state时已经提到，state可以分为三类：与领域直接相关的领域状态数据、反映应用行为（登录状态、当前是否有API请求等）的应用状态数据和代表UI状态的UI状态数据。后两种state一般不会涉及太多逻辑，仅仅是关于应用、UI的一些松散状态的读取和简单修改，封装这两种state的store实现也很直观。领域state的数据结构较复杂，且往往涉及较多的逻辑处理。领域state可以使用普通对象来描述，也可以使用class来描述，例如描述一个待办任务todo：

```
// 使用普通对象
var todo = {id: 1, title: "Todo1", finished: false}

// 使用class
class Todo {
  id;
  title;
  finished;
}
```

使用class比使用普通对象描述state有一些优势：

（1）class内可以定义方法，可以自己保存上下文信息而不依赖外部，因此class描述的state比普通对象描述的state更容易被单独使用。

(2) class内可以方便地混合使用可观测属性和非可观测属性，例如，在Todo class中，我们希望只有title和finished是可观测的，那么只需要在这两个属性前使用@observable，id继续作为不可观测属性使用。

(3) class描述的state辨识度高且容易进行类型校验。

所以，稍复杂的领域state都建议大家使用class来描述。

一个领域store对应应用中的一个简单的领域概念，这个领域的state和state的管理都由这个store负责。具体来讲，领域store的职责有：

(1) 实例化领域state，并且保证领域state知道它属于哪一个store。

(2) 每一个领域store在应用中只能有一个实例对象，例如，应用中不能有两个todoList store。

(3) 更新领域state，无论是通过服务器端获取，还是来自纯客户端的修改。

根据上面的介绍，我们可以为BBS创建5个store：AppStore、AuthStore、UIStore、PostsStore、CommentsStore。AppStore和AuthStore是应用状态store，UIStore是UI store，PostsStore和CommentsStore是领域store。另外，还可以创建PostModel和CommentModel两个class，代表领域state。下面就来逐一分析每个store。

1. AppStore

AppStore管理的state包括应用当前的请求数量requestQuantity和应用

的错误信息error:

```
class AppStore {  
    @observable requestQuantity = 0;  
    @observable error = null;  
  
    // ...  
}
```

requestQuantity间接决定界面上是否需要显示Loading效果，因此可以创建一个computed value直接标识是否需要显示Loading效果：

```
class AppStore {  
    @computed get isLoading() {  
        return this.requestQuantity > 0;  
    }  
  
    // ...  
}
```

最后，为AppStore添加修改state的action，完整代码如下：

```
import { observable, computed, action } from "mobx";  
  
class AppStore {  
    @observable requestQuantity = 0;  
    @observable error = null;
```

```
@computed get isLoading() {
  return this.requestQuantity > 0;
}

// 当前进行的请求数量加1
@action increaseRequest() {
  this.requestQuantity ++;
}

// 当前进行的请求数量减1
@action decreaseRequest() {
  if(this.requestQuantity > 0)
    this.requestQuantity --;
}

// 设置错误信息
@action setError(error) {
  this.error = error;
}

// 删除错误信息，因为会作为回调函数被单独调用，所以这里需要绑定this
@action.bound removeError() {
  this.error = null;
}
}

export default AppStore;
```

这里，removeError使用@action.bound绑定this，因为存在removeError不是通过AppStore实例调用的场景，而是直接作为组件的回调函数被使用。为了保证removeError中的this一直指向的是AppStore的实例对象，所以使用了@action.bound。

2. AuthStore

AuthStore负责用户的登录认证，使用到的state包括userId、username和password，除了包含直接修改这几个state的action外，还定义了登录和注销两个action，这两个action涉及网络请求，所以又会改变AppStore的state，我们通过构造函数把AppStore的实例和登录API传递给AuthStore，代码如下：

```
import { observable, action } from "mobx";

class AuthStore {
  api;
  appStore;
  @observable userId = sessionStorage.getItem("userId");
  @observable username = sessionStorage.getItem("username");
  @observable password = "";
  // 通过构造函数传递AppStore的实例对象和登录相关的API
  constructor(api, appStore) {
    this.api = api;
    this.appStore = appStore;
  }
}
```

```
}
```

```
@action setUsername(username) {  
  this.username = username;  
}
```

```
@action setPassword(password) {  
  this.password = password;  
}
```

```
@action login() {  
  this.appStore.increaseRequest();  
  const params = { username: this.username, password:  
this.password };  
  // 异步回调函数需要单独定义成一个action  
  return this.api.login(params).then(action(data => {  
    this.appStore.decreaseRequest();  
    if (!data.error) {  
      this.userId = data.userId;  
      sessionStorage.setItem("userId", this.userId);  
      sessionStorage.setItem("username", this.username);  
      return Promise.resolve();  
    } else {  
      this.appStore.setError(data.error);  
      return Promise.reject();  
    }  
  }));  
});
```

```

    }

    @action.bound logout() {
        this.userId = null;
        this.username = null;
        this.password = null;
        sessionStorage.removeItem("userId");
        sessionStorage.removeItem("username");
    }
}

export default AuthStore;

```

3. UIStore

UIStore负责新建帖子和编辑帖子两个UI状态的控制，代码很简单，不多做解释：

```

import { observable, action } from "mobx";

class UIStore {
    @observable addDialogOpen = false;
    @observable editDialogOpen = false;

    // 设置新建帖子编辑框的状态
    @action setAddDialogStatus(status) {

```

```
        this.addDialogOpen = status
    }

    // 设置修改帖子编辑框的状态
    @action setEditDialogStatus(status) {
        this.editDialogOpen = status
    }
}

export default UIStore;
```

4. PostsStore

PostsStore负责帖子对应的领域，我们单独创建一个class PostModel，用来描述帖子对应的state：

```
import { observable, action } from "mobx";

class PostModel {
    store; // PostModel 实例对象所属的store
    id;
    @observable title;
    @observable content;
    @observable vote;
    @observable author;
    @observable createdAt;
```

```
@observable updatedAt;

constructor(store, id, title, content, vote, author,
createdAt, updatedAt) {
    this.store = store;
    this.id = id;
    this.title = title;
    this.content = content;
    this.vote = vote;
    this.author = author;
    this.createdAt = createdAt;
    this.updatedAt = updatedAt;
}
```

// 根据JSON对象更新帖子

```
@action updateFromJS(json) {
    this.title = json.title;
    this.content = json.content;
    this.vote = json.vote;
    this.author = json.author;
    this.createdAt = json.createdAt;
    this.updatedAt = json.updatedAt;
}
```

// 静态方法，创建新的PostModel实例

```
static fromJS(store, object) {
    return new PostModel(
```

```

        store,
        object.id,
        object.title,
        object.content,
        object.vote,
        object.author,
        object.createdAt,
        object.updatedAt
    );
}

}

export default PostModel;

```

PostModel包含帖子标题、内容、作者等可观测属性，action `updateFromJS`用于根据服务器端返回的数据更新PostModel实例，静态方法 `fromJS`用于根据服务器端返回的数据构造PostModel的实例，这两个方法在PostsStore中都要用到。

PostsStore中保存一个可观测的数组 `posts`，`posts`的元素是PostModel的实例，PostsStore 的action包括获取帖子列表、获取帖子详情、新建帖子 and 修改帖子，代码如下：

```

import { observable, action, toJS } from "mobx";
import PostModel from "../models/PostModel";

class PostsStore {

```



```

    api;
    appStore;
    authStore;
    @observable posts = []; // 数组的元素是PostModel的实例

    constructor(api, appStore, authStore) {
        this.api = api;
        this.appStore = appStore;
        this.authStore = authStore;
    }

    // 根据帖子id获取当前store中的帖子
    getPost(id) {
        return this.posts.find(item => item.id === id);
    }

    // 从服务器获取帖子列表
    @action fetchPostList() {
        this.appStore.increaseRequest();
        return this.api.getPostList().then(
            action(data => {
                this.appStore.decreaseRequest();
                if (!data.error) {
                    this.posts.clear();
                    data.forEach(post =>
this.posts.push(PostModel.fromJS(this, post)));
                    return Promise.resolve();
                }
            })
        );
    }

```

```

    } else {
      this.appStore.setError(data.error);
      return Promise.reject();
    }
  })
);
}

```

// 从服务器获取帖子详情

```

@action fetchPostDetail(id) {
  this.appStore.increaseRequest();
  return this.api.getPostById(id).then(
    action(data => {
      this.appStore.decreaseRequest();
      if (!data.error && data.length === 1) {
        const post = this.getPost(id);
        // 如果store中当前post已存在，就更新post
        // 否则，添加post到store
        if (post) {
          post.updateFromJS(data[0]);
        } else {
          this.posts.push(PostModel.fromJS(this,
data[0]));
        }
        return Promise.resolve();
      } else {
        this.appStore.setError(data.error);

```

```

        return Promise.reject();
    }
    })
    );
}

```

// 新建帖子

```

@action createPost(post) {
    const content = { ...post, author:
this.authStore.userId, vote: 0 };
    this.appStore.increaseRequest();
    return this.api.createPost(content).then(
        action(data => {
            this.appStore.decreaseRequest();
            if (!data.error) {
                this.posts.unshift(PostModel.fromJS(this, data));
                return Promise.resolve();
            } else {
                this.appStore.setError(data.error);
                return Promise.reject();
            }
        })
    );
}

```

// 更新帖子

```

@action updatePost(id, post) {

```

```

    this.appStore.increaseRequest();
    return this.api.updatePost(id, post).then(
      action(data => {
        this.appStore.decreaseRequest();
        if (!data.error) {
          const oldPost = this.getPost(id);
          if (oldPost) {
            /* 更新帖子的API，返回数据中的author只包含authorId
            * 因此需要从原来的post对象中获取完整的author数据。
            * toJS是MobX提供的函数，用于把可观测对象转换成普通的JS
            对象。 */

            data.author = toJS(oldPost.author);
            oldPost.updateFromJS(data);
          }
          return Promise.resolve();
        } else {
          this.appStore.setError(data.error);
          return Promise.reject();
        }
      })
    );
  }
}

export default PostsStore;

```

5. CommentsStore

CommentsStore负责评论对应的领域，与PostsStore相同，先创建class CommentModel，描述评论对应的state:

```
import { observable } from "mobx";

class CommentModel {
  store;
  id;
  @observable content;
  @observable author;
  @observable createdAt;
  @observable updatedAt;

  constructor(store, id, content, author, createdAt,
updatedAt) {
    this.store = store;
    this.id = id;
    this.content = content;
    this.author = author;
    this.createdAt = createdAt;
    this.updatedAt = updatedAt;
  }

  static fromJS(store, object) {
```

```

        return new CommentModel(
            store,
            object.id,
            object.content,
            object.author,
            object.createdAt,
            object.updatedAt
        );
    }
}

```

```
export default CommentModel;
```

CommentsStore中保存一个可观测的数组comments，comments的元素是CommentModel的实例。CommentsStore中定义的动作包括获取某个帖子的评论列表和新建评论，代码如下：

```

import { observable, action } from "mobx";
import CommentModel from "../models/CommentModel";

class CommentsStore {
    api;
    appStore;
    authStore;
    @observable comments = []; // 数组的元素是CommentModel的实

```

例

```

    constructor(api, appStore, authStore) {
      this.api = api;
      this.appStore = appStore;
      this.authStore = authStore;
    }

    // 获取评论列表
    @action fetchCommentList(postId) {
      this.appStore.increaseRequest();
      return this.api.getCommentList(postId).then(action(data
=> {
        this.appStore.decreaseRequest();
        if (!data.error) {
          this.comments.clear();
          data.forEach(item =>
this.comments.push(CommentModel.fromJS(this, item)));
          return Promise.resolve();
        } else {
          this.appStore.setError(data.error);
          return Promise.reject();
        }
      }));
    }

    // 新建评论
    @action createComment(content){
      this.appStore.increaseRequest();

```

```

        return this.api.createComment(content).then(action(data
=> {
            this.appStore.decreaseRequest();
            if (!data.error) {
                this.comments.unshift(CommentModel.fromJS(this,
data));
                return Promise.resolve();
            } else {
                this.appStore.setError(data.error);
                return Promise.reject();
            }
        }));
    }
}

export default CommentsStore;

```

6. 合并store

通常会把使用到的多个store再次合并成一个根store，利用mobx-react提供的高阶组件Provider将根store注入组件树中。我们在stores/index.js中完成这项工作：

```

import AppStore from "../AppStore";
import AuthStore from "../AuthStore";
import PostsStore from "../PostsStore";

```



```
import CommentsStore from "../CommentsStore";
import UIStore from "../UIStore";
import authApi from "../api/authApi";
import postApi from "../api/postApi";
import commentApi from "../api/commentApi";

// 每个store在应用中只存在一个实例对象
const appStore = new AppStore();
const authStore = new AuthStore(authApi, appStore);
const postsStore = new PostsStore(postApi, appStore,
authStore);
const commentsStore = new CommentsStore(commentApi,
appStore, authStore);
const uiStore = new UIStore();

const stores = {
  appStore,
  authStore,
  postsStore,
  commentsStore,
  uiStore
};

export default stores;
```

在stores/index.js中，对每一个store都进行实例化，然后合并成一个对象导出。这样既保证每一个store只有一个实例，又便于外部组件的使

用。

11.3 视图层重构

视图层的重构工作主要是使用`observer/@observer`将组件转换成一个`reaction`，同时使用`mobx-react`提供的`inject/@inject`注入组件所需的`store`。

首先，在组件树的最外层使用`mobx-react`提供的`Provider`组件注入合并后的`store`：

```
// index.js
import React from "react";
import ReactDOM from "react-dom";
import { useStrict } from 'mobx';
import { Provider } from "mobx-react";
import App from "../components/App";
import stores from "../stores";

// 在严格模式下，运行MobX
useStrict(true);

ReactDOM.render(
  <Provider {...stores}>
    <App />
  </Provider>,
  document.getElementById("root")
);
```

组件App需要使用appStore，主要代码如下：

```
@inject("appStore") // @inject 注入使用的Store: appStore
@observer // @observer 把App 组件转化为一个reaction，自动响应
state的变化

class App extends Component {
  // ...

  render() {
    const { error, isLoading, removeError } =
this.props.appStore;
    const errorDialog = error && (
      <ModalDialog onClose={removeError}>{error.message ||
error}</ModalDialog>
    );

    return (
      <div>
        <Router>
          <Switch>
            <Route exact path="/" component={AsyncHome} />
            <Route path="/login" component={AsyncLogin} />
            <Route path="/posts" component={AsyncHome} />
          </Switch>
        </Router>
        {errorDialog}
        {isLoading && <Loading />}
      </div>
    );
  }
}
```

```
        </div>
      );
    }
  }
}
```

```
export default App;
```

再来看一下组件PostList，它需要使用postsStore、authStore和uiStore三个store，代码如下：

```
import React, { Component } from "react";
import { inject, observer } from "mobx-react";
import PostsView from "../PostsView";
import PostEditor from "../Post/PostEditor";
import "../style.css";
```

```
@inject("postsStore", "authStore", "uiStore")
```

```
@observer
```

```
class PostList extends Component {
```

```
  componentDidMount() {
```

```
    // 获取帖子列表
```

```
    this.props.postsStore.fetchPostList();
```

```
  }
```

```
  // 保存新建的帖子
```

```
  handleSave = data => {
```

```
    this.props.postsStore
```

```

        .createPost(data)
        .then(() =>
this.props.uiStore.setAddDialogStatus(false));
    };

    // 取消新建帖子的状态
    handleCancel = () => {
        this.props.uiStore.setAddDialogStatus(false);
    };

    // 设置新建帖子的状态
    handleNewPost = () => {
        this.props.uiStore.setAddDialogStatus(true);
    };

    render() {
        const { postsStore, authStore, uiStore } = this.props;
        return (
            <div className="postList">
                <div>
                    <h2>帖子列表</h2>
                    {authStore.userId ? (
                        <button onClick={this.handleNewPost}>发帖
</button>

                    ) : null}
                </div>
                {uiStore.addDialogOpen ? (

```

```
        <PostEditor onSave={this.handleSave} onCancel=
{this.handleCancel} />
        ) : null}
        <PostsView posts={postsStore.posts} />
    </div>
    );
}
}

export default PostList;
```

其他组件的改造也都类似，为节约篇幅，这里不再一一介绍，请读者参考源代码。

11.4 MobX调试工具

mobx-react-devtools是一个用于调试MobX+React项目的工具，它可以追踪组件的渲染以及组件依赖的可观测数据。我们为BBS项目添加这个调试工具：

```
// 安装  
npm install mobx-react-devtools --save-dev
```

只需要在开发环境下使用调试工具，安装命令使用的参数是--save-dev。

将mobx-react-devtools提供的调试组件添加到App组件中：

```
@inject("appStore")  
@observer  
class App extends Component {  
  renderDevTool() {  
    // 在开发环境下，添加调试工具  
    if (process.env.NODE_ENV !== "production") {  
      const DevTools = require("mobx-react-devtools").default;  
      return <DevTools />;  
    }  
  }  
}
```



```

    render() {
      const { error, isLoading, removeError } =
this.props.appStore;

      const errorDialog = error && (
        <ModalDialog onClose={removeError}>{error.message ||
error} </ModalDialog>
      );

      return (
        <div>
          <Router>
            <Switch>
              <Route exact path="/" component={AsyncHome} />
              <Route path="/login" component={AsyncLogin} />
              <Route path="/posts" component={AsyncHome} />
            </Switch>
          </Router>
          {errorDialog}
          {isLoading && <Loading />}
          {/* 添加MobX调试组件 */}
          {this.renderDevTool()}
        </div>
      );
    }
  }
}

```

```

export default App;

```


点击第三个图标，控制台会输出发生的action、响应的reaction等调试日志信息。

11.5 优化建议

MobX和React结合使用时，有一些常用的优化技巧可以帮助提高组件的渲染效率。

1. 尽可能多地使用小组件

`observer/@observer`包装的组件会追踪`render`方法中使用的所有可观测对象，所以组件越小，组件追踪的对象越少，引起组件重新渲染的可能性也越小。

2. 在单独的组件中渲染列表数据

列表数据的渲染是比较耗费性能的，尤其是在列表数据量大的情况下，例如：

```
@observer
class MyComponent extends Component {
  render() {
    const { todos, user } = this.props;
    return (
      <div>
        {user.name}
```

```

        <ul>{todos.map(todo => <TodoView todo={todo} key=
{todo.id} />)}</ul>
      </div>
    );
  }
}

```

user.name的改变会导致重新创建一个TodoView元素的数组，虽然这并不会导致重复渲染这些TodoView，但React比较新旧TodoView元素的过程本身也很耗费性能。所以，更好的写法是：

```

@observer
class MyComponent extends Component {
  render() {
    const { todos, user } = this.props;
    return (
      <div>
        {user.name}
        <TodosView todos={todos} />
      </div>
    );
  }
}

```

```

@observer
class TodosView extends Component {
  render() {

```

```

    const { todos } = this.props;
    return <ul>{todos.map(todo => <TodoView todo={todo} key=
{todo.id} />)} } ;
  </ul>
}
}

```

3. 尽可能晚地解引用（**dereference**）对象属性

MobX通过追踪对象属性的访问来追踪值的变化，所以在层级越低的组件中解引用对象属性，由这个属性的变化导致的重新渲染的组件的数量就越少。（只有解引用对象属性的组件及其子组件会重新渲染）。例如：

```

// 方式1
@observer
class DisplayName extends Component {
  render() {
    const {person} = this.props
    return <div>{person.name}</div>
  }
}

class MyComponent extends Component {
  render() {

```

```

    const {person} = this.props
    return <DisplayName person={person} />
  }
}

// 方式2
@observer
class DisplayName extends Component {
  render() {
    const {name} = this.props
    return <div>{name}</div>
  }
}

class MyComponent extends Component {
  render() {
    const {person} = this.props
    return <DisplayName name={person.name} />
  }
}

```

person是一个可观测对象，对于方式1，当person的属性name发生变化时，DisplayName会自动重新渲染，而不需要通过父组件MyComponent的重新渲染来触发。对于方式2，DisplayName使用的是name这个值，是不可观测的，因此，要想让DisplayName重新渲染，首先必须让DisplayName的父组件MyComponent重新渲染，这样就导致更多组件会发生重复渲染。

但方式2更容易理解，对于DisplayName组件仅需要接收name作为属性就足够了，接收person作为属性反而有些多余。为了兼顾效率和可读性，可以这样实现：

```
const PersonNameDisplayer = observer(({ props }) =>
<DisplayName name={props.person.name} />)
```

这里新增了一个组件PersonNameDisplayer，由这个组件负责渲染DisplayName，PersonNameDisplayer会自动响应name的变化，重新渲染DisplayName组件，同时DisplayName组件仍然只需要接收name属性即可。本质上还是使用小组件的思路进行优化。

4. 提前绑定函数

例如：

```
@observer
class MyComponent extends Component {
  render() {
    return <MyWidget onClick={() => { alert('hi') }} />
  }
}
```

这种写法，MyComponent的render方法每次被调用时，MyWidget的onClick属性的值都是一个新的函数，导致MyWidget的render方法一定会被重新调用，而无论其他属性是否发生变化，MobX对组件渲染做的优化工作都会浪费。更好的写法是：


```
@observer
class MyComponent extends Component {
  handleClick = () => {
    alert('hi')
  }

  render() {
    return <MyWidget onClick={this.handleClick} />
  }
}
```

本节介绍的这几种优化方法虽然看似很基础，但读者真正掌握并理解这些优化方法后，相信会对MobX有更加深入的理解。

11.6 Redux与MobX比较

在学习完 Redux 和 MobX 后，很多读者可能会不知道在项目中应该选择使用哪一个，毕竟这两个库都是非常优秀的状态管理解决方案。我们从以下几个方面对比Redux与MobX。

1. Store

Redux 是单一数据源，整个应用共享一个store对象，而MobX 可以使用多个store。因此，MobX 可以将应用逻辑拆分到不同store中，而Redux需要通过拆分reducer来拆分应用逻辑。当应用越来越复杂时，单一store 可以更方便地在不同组件间共享，而维护多store 间的数据共享、相互引用关系会变得很复杂。

2. State

Redux 使用普通JavaScript对象存储state，并且state是不可变的，每次状态的变更都必须重新创建一个新的state。MobX 中的state是可观测对象，并且state是可以被直接修改的，state的变化会自动触发使用它的组件重新渲染。此外，Redux 的 state 结构应该尽量扁平化，减少嵌套层级，而MobX 的 state 结构可以任意嵌套，从这一点上来说，MobX 的 state 更容易直接被组件使用。

3. 编程范式

Redux 是基于函数式的编程思想，MobX 是面向对象的编程思想，因此，对于传统面向对象的开发者而言，MobX 更加友好。Redux 有严格的规范约束，而MobX 更加灵活，开发者可以更加随意的编写代码。但对于大型项目来说，有严格的规范更易于后期的维护和扩展。

4. 代码量

因为Redux 有严格的规范，所以往往需要写更多的代码来执行这些规范。例如，实现一个特性需要修改action、reducer、组件等多个地方，而MobX 只需要修改用到的store和视图组件。

5. 学习曲线

因为MobX 的面向对象的编程思想以及没有太多规范约束，它的学习曲线更加平缓，更易于上手。对于不熟悉函数式编程的开发者，Redux是比较难学习的，加上它的诸多规范限制，更增加了初学者的学习难度。

基于以上比较，一般建议当小型团队需要开发相对简单的应用时，可以选择使用MobX，它易学习、上手快、代码量少；当团队规模较大或应用复杂度较高时，可以选择使用Redux，它严格的规范有利于保障项目代码的可维护性和可扩展性。当然，技术的选择是没有绝对的，最

终都需要根据实际业务场景做选择。

11.7 本章小结

本章结合项目实例，从项目结构的组织方式、store的设计等方面详细介绍了如何在真实项目中使用MobX，还介绍了MobX 应用中常用的调试工具和常用的性能优化方法，最后对Redux 与 MobX 进行了比较，希望通过比较能给读者在如何选择上提供一些建议。

[好多书下载网](#)