



PACKT
PUBLISHING

给出常见问题的快速解答及多达70余种创建动态数据可视化的方案

D3.js 数据可视化实战手册

Data Visualization with D3.js Cookbook

[加] Nick Qi Zhu 著
杨锐 刘夏 王超 张沙沙 译

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



D3.js数据可视化实战手册

[加] Nick Qi Zhu 著
杨锐 刘夏 王超 张沙沙 译

人民邮电出版社
北京

图书在版编目（CIP）数据

D3.js数据可视化实战手册 / (加) 朱启著 ; 杨锐等
译. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2014.9
ISBN 978-7-115-36096-0

I. ①D… II. ①朱… ②杨… III. ①JAVA语言—程序设计—手册 IV. ①TP312-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第143924号

版 权 声 明

Copyright © Packt Publishing 2013. First published in the English language under the title *Data Visualization with D3.js Cookbook*.

All rights reserved.

本书中文简体字版由 Packt Publishing 公司授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可，对本书的任何部分不得以任何方式或任何手段复制和传播。

版权所有，侵权必究。

-
- ◆ 著 [加] Nick Qi Zhu
译 杨 锐 刘 夏 王 超 张沙沙
责任编辑 王峰松
责任印制 彭志环 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京昌平百善印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 20
字数: 384千字 2014年9月第1版
印数: 1-3 000册 2014年9月北京第1次印刷
著作权合同登记号 图字: 01-2013-9214号



定价: 59.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

内容提要

如今这个互联网时代，人们每天都生产海量的数据，如果直接面对这些数据，可能让人无从下手。将数据可视化，用形象立体的形式将其展现，有利于分析其中的关联，攫取可能存在的商业机会。本书意图通过大量的示例和代码，向读者讲述如何利用 D3.js 来实现数据可视化。只要读者了解 JavaScript，就能完全掌握本书的内容。

本书一共 13 章，从如何搭建 D3.js 的开发环境开始，逐步介绍 D3 中的各种操作，包括选集、数据的初步处理、数据映射、坐标轴组件、动画过渡效果、SVG 相关介绍、绘制图表、安排布局、可视化交互、力学模拟、制作地图和测试驱动。本书包含大量的示例和代码，可以帮助读者充分理解书中讲述的每一个概念。本书最后的附录部分，介绍了另外两个 JavaScript 库，主要是关于三维制图和多维图表的。希望本书的内容能对读者理解和学习数据可视化有所帮助。

推荐序

ThoughtWorks 公司从 2010 年开始，每年都会发布至少一份引领行业技术潮流和走向的“技术雷达”，在这样的“技术雷达”中，或平台，或工具，或语言，被技术专家们贴上不同的标签——“采用”、“试用”、“尝试”和“停用”，以表明 ThoughtWorks 根据自己的技术经验和见解，向整个 IT 行业从业者推介某个条目的程度。如果你是“技术雷达”的长期关注者，你会发现这个舞台上真是瞬息万变，伴随着行业领域的变化和技术趋势的新走向，“技术雷达”也在不断地推陈出新。“你方唱罢我登场”，“技术雷达”上鲜有长期的优胜者，但本书的主角 D3.js 却是个另类。

D3.js 第一次出现在“技术雷达”，是在 2012 年 10 月的工具篇中，我们推荐人们“试用”它。而在接下来连着两年的“技术雷达”中，我们都推荐人们在自己的工作和项目中直接“采用”D3.js。D3.js 作为遵守 Web 标准的 JavaScript 库，凭借其轻量级和易于学习的特性，已经成为新兴的数据可视化技术领域中的重要力量，甚至有人将其比作通用 Web 开发中的 jQuery。

数据可视化是一个逐渐受到重视的领域。人们每天都在生产海量的数据，但海量的数据中依旧蕴含着无限的可能，越是大规模的数据，越是存在可以被挖掘的商业机会，我们可以从中分析出公司的库存走向、用户的行为习惯，甚至新兴行业机会的萌动。这些被分析后得出的数据，成为我们改进和拓展新领域的的数据支撑。而数据可视化，会让这个过程更加明晰和具备可说服力。

D3.js 作为数据可视化技术领域的佼佼者，相对于其他工具，拥有庞大的用户基数、更加友好开放的社区以及大量的学习资料。我们还注意到，越来越多的非 IT 从业者，比如业务人员，甚至是记者，也在借助 D3.js 的强大能力。

很荣幸的是，D3.js 以及本书的原作者 Nick Qi Zhu，还有中文版的译者杨锐、刘夏、王超、张沙沙，都是我目前在 ThoughtWorks 的同事。他们在本书中为读者呈现了大量的示例，以帮助读者最快速地上手 D3.js。

谢谢我的同事们。

张凯峰

高级咨询师

ThoughtWorks 中国

作者和译者简介

Nick Qi Zhu，资深程序员，可视化实践的狂热爱好者，拥有十多年的软件开发经验。他是 `dc.js` (`dc.js` 是基于 D3 开发的，可用于制作多维图表的库) 的作者，现就职于 ThoughtWorks，任资深咨询师。

在这里，特别感谢 Packt 出版社对我整个写书过程的支持，尤其是编辑 Martin Bell 和 Sweny Sukumaran，是他们的巧斧神功让我的书更加浅显易读。特别感谢我的技术审核，是他们带给了我很多灵感，让这本书更加完美。

最后，要感谢我的妻子 Sherry，在写书的几个月中，她一直耐心地陪伴我，给我无数支持，没有她，这本书是无法完成的。

杨锐，现就职于 ThoughtWorks，QA，工作内容涉及软件测试、Devops。

刘夏，现就职于 ThoughtWorks，高级咨询师，关注互联网开发。

王超，现就职于 ThoughtWorks，高级咨询师。

张沙沙，80 后女程序员，毕业于西南交通大学，现就职于 ThoughtWorks，致力于企业级软件开发工作，追求软件质量的卓越和自身的不断提高。

审核人员简介

Andrew Berls 是一名 Ruby 和 JavaScript 的开发人员，居住在加拿大的圣芭芭拉。他从知晓 HTML 标签开始，就爱上了构建网站，现在是一名全栈工程师，网站前台、后端无所不知。他目前在 Causes.com 公司实习，使用 D3.js 为虚拟社交网络搭建数据看板。Andrew 即将完成加利福尼亚大学圣芭芭拉分校计算机科学专业的学位。除了编程，他还酷爱烹饪（虽然做得不好）和远足。

Kevin Coughlin 拥有着新泽西大学的计算机科学和经济学的双学位。他拥有两年的 JavaScript 开发经验。Kevin 结合 HTML5 标准，使用尖端的客户端和服务端技术，诸如 Angular.js、Backbone.js 以及 Node.js 等，为开放网络提供了很多高效的现代化解决方案。

Kevin 还是一名博客活跃分子，他会定期在他的博客上更新新兴技术，有兴趣请查阅 <http://kevintcoughlin.com>。

Ismini Lourentzou 拥有工商管理学学士学位，长期任职于希腊国家银行。对 Java 的极大热忱和对新知识的渴望，促使她又在雅典经济与商务大学（AUEB, Athens University of Economics and Business）开始了她的计算机科学学位之路。本科阶段，其作为由 Michalis Vazirgiannis 教授领衔的 AUEB 数据和网络挖掘组的成员之一，参与了 2012 年知识探索与数据挖掘大赛，研究题目为“在线广告代码自动生成 (Automated Snippet Generation of Online Advertising)”，并在 2013 年信息知识管理大会 (CIKM) 上得以发表。同时她也是 AUEB 信息恢复组的成员，该小组由 Theodore Kalamboukis 教授领队，参与了 ImageClef 2013 大赛。他们的参赛作品在基于图像的文字检索大赛中荣获第 2，在基于图像的视觉检索大赛中获得第 5。她对研究和编程的热爱，促成了她的职业转型。目前她是伊利诺伊大学 Urbana - Champaign 分校 (University of Illinois at Urbana-Champaign) 的一名博士生，研究方向为

智能信息系统中的机器学习与信息搜索，该技术主要针对文本信息挖掘，以减少用户对文字信息的手动搜索、组织、信息理解的量，来改善用户体验。她希望在完成博士学业后，可以继续研究，每天学习更多的知识。

我要特别感谢我的家人对我的支持和帮助，他们总是激励我，我的妈妈更是在我非常繁忙的时候来照顾我，我的姐姐总是能够理解我，我的父亲亦会在困难的时候支持我。还有，我的男朋友，他用他永恒的耐心和爱来陪伴我，我的朋友也在这个过程中为我提供了很多意见。

Pablo Navarro 是来自智利的数据可视化咨询师。他在法国巴黎高等矿业德·圣-艾蒂安大学（*École des Mines de Saint-Etienne, France*）获得应用数学硕士学位。在搜索以及数据分析方面工作数年后，他决定专攻网络平台的数据展示，这也正是他目前工作的主要领域。在业余时间，他喜欢水彩插画、跑步以及阅读人类进化论方面的东西。如果你对他的工作有兴趣，请关注 <http://pnavarrc.github.io>。

前言

D3.js 是一个 JavaScript 库，它主要用于对数据的动态图表展示。通过 HTML、SVG 以及 CSS，D3 可以让数据展现得更加鲜活。D3 使得数字的图形化展示变得异常简单，可以说，它是当下最强大的基于网络的数据可视化技术。

本书理论与实践结合，力图向读者全方位地展示 D3 数字可视化技术，帮助读者快速利用 D3 创建可视化程序。学习完本书后，快速高效地创建叹为观止的数据可视化程序，对读者来说将是小菜一碟！

本书由浅入深，首先介绍了一些 D3 数字可视化编程中的基本概念，继而通过一些代码样例，对 D3 的其他特性做逐一展示。

在这里，读者将会学习到数据可视化的基本概念，JavaScript 的函数式编程，以及 D3 的基础概念，例如元素选取、数据绑定、动画以及 SVG 生成。除此之外，读者还会领略到 D3 的一些高级特性，例如自定义插值、自定义中间帧、定时器、布局管理、力，等等。本书还提供了许多预生成的图表和代码，帮助读者更快起步。

本书包括

第 1 章，D3 入门指南，是 D3.js 预热。它涵盖了一些基本概念，诸如 D3.js 是什么，以及如何搭建一个适用于 D3.js 数据可视化程序的开发环境等。

第 2 章，精挑细选，向你介绍了 D3 数字可视化中最基本的一项操作——选集。选集可以帮助读者定位页面上的元素。

第 3 章，与数据同行，探索了任何数据可视化程序中都会涉及的基础问题——如何通过程序构造、可视化效果展示数据。

第 4 章，张弛有“度”，介绍了数字可视化中非常重要的一个子领域。作为一个数字可视化的开发人员，如何将数据映射为可视化元素，是一个每天都要面对的问题，本章就此问题做了深入探索。

第 5 章，玩转坐标轴，介绍了坐标轴组件，以及基于笛卡尔坐标系的可视化程序的相关技术。

第 6 章，优雅变换，介绍了过渡相关的概念。“一图胜千言”正是对数字可视化的最好总结。这一章涵盖了 D3 库中过渡以及动画的相关概念。

第 7 章，图形之美，介绍了 SVG 相关的概念。SVG 是一个广泛用于数字可视化程序的 W3C（World Wide Web Consortium）标准。

第 8 章，图表美化，探索了数据可视化中最为人知的组件——图表。图表是定义良好的且易于理解的数据可视化展示方式。

第 9 章，井然有序，本章集中讲述 D3 的布局。D3 的布局是一种算法，用于计算和生成元素的位置信息，这些元素可用于生成复杂又有趣的可视化程序。

第 10 章，可视化交互，本章集中讲述 D3 对可视化交互的支持，换句话说，即如何向你的可视化程序添加控制能力。

第 11 章，使用“原力”，介绍了 D3 中又一神奇的功能——力学。力模拟是数字可视化程序中最炫的一项技术。

第 12 章，地图的奥秘，介绍了 D3 基本的地图可视化技术，以及如何在 D3 中实现一个全功能的可视化地图。

第 13 章，测试驱动，帮助你使用 TDD 的方式来实现可视化程序。

附录，Building Interactive Analytics in Minutes，介绍了三维制图 Crossfilter.js 和 dc.js 技术。

准备工作

- ◆ 文本编辑器：编辑、创建 HTML、CSS、JavaScript 文件。
- ◆ 浏览器：浏览器（火狐 3、IE9、Chrome、Safari 3.2 及以上版本浏览器）。

- ◆ 一个本地的 HTTP 服务器：本书中的一些章节需要 HTTP 服务器来存储数据文件。在第 1 章，我们将对如何搭建一个简单的 Node 或者 Python 的 HTTP 服务器做出介绍。
- ◆ Git 客户端（可选）：如果你想从 Git 目录迁入本书的源码，你需要在你的机器上安装一个 Git 客户端。

本书面向对象

如果你是一个开发人员，或者是一个 HTML、CSS、JavaScript 的狂热爱好者，你希望了解 D3 的大部分知识，那么这本书非常适合你。这本书还可以作为资深的 D3 数字可视化程序开发人员的快速参考指南。

读者反馈

我们非常期待读者的反馈。让我们知道你对此书的观点——你喜欢什么，不喜欢什么，这很重要。读者反馈能够帮助我们调整此书内容，更好地为读者介绍所需要的知识。

你可以通过向 feedback@packtpub.com 发送邮件来表达自己的观点，请在主题栏中注明本书的标题。

如果书中包含了你非常擅长的话题，或者你有兴趣编写的部分，请在 www.packtpub.com/authors 查看我们的指南。

客户支持

作为 Packt 书籍的拥有者，读者享有如下权利。

下载样例代码

你可以使用你的账户在 <http://www.packtpub.com> 下载所购买书籍中的样例代码。如果是在其他地方购买的此书，请通过 <http://www.packtpub.com/support> 注册获取源代码。

勘误表

虽然我们尽全力保证书中内容的准确性，但是错误还是在所难免。如果读者在本书中

找到错误，可能是文章的错误，也可能是代码的错误，请告知我们。这样，其他读者就不会被错误内容困扰，更好地帮助我们在后续的发行中提升本书质量。如果你发现书中的勘误，请通过 <http://www.packtpub.com/submit-errata> 来报告，在页面选取你的书籍，然后单击 **errata submission form** 链接，并键入错误的详细内容。读者指出的勘误一旦被验证后，就会被上传到我们的网站，或者添加到已存勘误的列表中。读者可以通过 <http://www.packtpub.com/support> 进入相关书目标题，查看已知勘误。

版权

版权材料在互联网中的盗版现象几乎是所有媒体中存在的通病。对于 Packt，我们严格保护版权和许可证。如果读者在互联网中，无论以任何形式见到我们作品的复制品，请向我们提供地址或者网站名称。

对于涉嫌盗版的材料，请将链接发送至 copyright@packtpub.com。

非常感谢你对我们的作者以及本书内容的厚爱！

问题

任何关于本书的疑问，请通过 questions@packtpub.com 联系我们，我们将尽全力帮助你解惑。

目录

第 1 章 D3.js 入门指南	1
1.1 简介	1
1.2 搭建一个简易的 D3 开发环境	2
1.2.1 准备阶段	2
1.2.2 搭建环境	2
1.2.3 工作原理	3
1.2.4 更多内容	4
1.3 搭建一个基于 NPM 的开发环境	5
1.3.1 准备阶段	5
1.3.2 搭建环境	5
1.3.3 工作原理	6
1.3.4 更多内容	7
1.4 理解 D3 风格的 JavaScript	9
1.4.1 准备阶段	9
1.4.2 开始编程	9
1.4.3 工作原理	10
1.4.4 更多内容	14
第 2 章 精挑细选	16
2.1 简介	16
2.2 选择单个元素	18
2.2.1 准备阶段	18
2.2.2 开始编程	18

2.2.3 工作原理.....	18
2.3 选取多个元素.....	20
2.3.1 准备阶段.....	20
2.3.2 开始编程.....	21
2.3.3 工作原理.....	21
2.4 迭代选集中的元素.....	21
2.4.1 准备阶段.....	21
2.4.2 开始编程.....	22
2.4.3 工作原理.....	22
2.5 使用子选择器.....	23
2.5.1 准备阶段.....	23
2.5.2 开始编程.....	24
2.5.3 工作原理.....	24
2.6 函数级联调用.....	26
2.6.1 准备阶段.....	26
2.6.2 开始编程.....	26
2.6.3 工作原理.....	27
2.7 处理原始选集.....	28
2.7.1 准备阶段.....	28
2.7.2 开始编程.....	28
2.7.3 工作原理.....	29
第3章 与数据同行.....	31
3.1 简介.....	31
3.2 将数组绑定为数据.....	34
3.2.1 准备阶段.....	34
3.2.2 开始编程.....	34
3.2.3 工作原理.....	35
3.3 将对象字面量绑定为数据.....	39
3.3.1 准备阶段.....	39
3.3.2 开始编程.....	39
3.3.3 工作原理.....	41
3.4 将函数绑定为数据.....	42
3.4.1 准备阶段.....	42
3.4.2 开始编程.....	42

3.4.3 工作原理	44
3.5 如何处理数组	46
3.5.1 准备阶段	46
3.5.2 开始编程	46
3.5.3 工作原理	48
3.6 数据的过滤	50
3.6.1 准备阶段	50
3.6.2 开始编程	50
3.6.3 工作原理	52
3.7 基于数据的图形排序	53
3.7.1 准备阶段	53
3.7.2 开始编程	53
3.7.3 工作原理	55
3.8 从服务器加载数据	56
3.8.1 准备阶段	56
3.8.2 开始编程	57
3.8.3 工作原理	59
第4章 张弛有“度”	60
4.1 介绍	60
4.2 使用数值尺度	62
4.2.1 准备阶段	62
4.2.2 开始编程	62
4.2.3 工作原理	64
4.2.4 更多内容	66
4.3 使用时间尺度	66
4.3.1 准备阶段	67
4.3.2 开始编程	67
4.3.3 工作原理	68
4.3.4 更多内容	69
4.3.5 请参见	70
4.4 使用有序尺度	70
4.4.1 准备阶段	70
4.4.2 开始编程	71
4.4.3 工作原理	72

4.5 字符串插值	74
4.5.1 插值器	74
4.5.2 准备阶段	75
4.5.3 开始编程	75
4.5.4 工作原理	76
4.5.5 更多内容	77
4.6 颜色插值	77
4.6.1 准备阶段	77
4.6.2 开始编程	77
4.6.3 工作原理	79
4.6.4 请参见	80
4.7 复合对象插值	80
4.7.1 准备阶段	80
4.7.2 开始编程	80
4.7.3 工作原理	82
4.8 实现自定义插值器	83
4.8.1 准备阶段	83
4.8.2 开始编程	83
4.8.3 工作原理	85
4.8.4 请参见	88
第 5 章 玩转坐标轴	89
5.1 简介	89
5.2 坐标轴基础	89
5.2.1 准备阶段	89
5.2.2 开始编程	90
5.2.3 工作原理	92
5.3 自定义刻度	95
5.3.1 准备阶段	95
5.3.2 开始编程	95
5.3.3 工作原理	96
5.4 绘制表格线	97
5.4.1 准备阶段	97
5.4.2 开始编程	97
5.4.3 工作原理	99