Broadview
www.broadview.com.cn

WebKit技术内幕

朱永盛 著

電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

WebKit技术内幕

朱永盛 著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京•BEIJING

内 容 简 介

本书从炙手可热的HTML5的基础知识入手，重点阐述目前应用最广的渲染引擎项目——WebKit。不仅着眼于系统描述WebKit内部渲染HTML网页的原理，并基于Chromium的实现，阐明渲染引擎如何高效地利用硬件和最新技术，而且试图通过对原理的剖析，向读者传授实现高性能Web前端开发所需的宝贵经验。

全书首先从总体上描述WebKit架构和组成，而后涵盖Web前端和所有与之相关的重要技术，包括网络、资源加载、HTML和CSS解析、渲染树、布局、硬件加速、JavaScript引擎、多媒体、移动支持、插件机制、安全机制、调试和最新的Web平台等。对于每一项技术，在介绍基本含义之上，详细分析WebKit内部的工作原理，进而从实践角度道出由此带来的Web前端开发启示。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

WebKit技术内幕 / 朱永盛著. —北京：电子工业出版社，2014.6
ISBN 978-7-121-22964-0

Ⅰ. ①W… Ⅱ. ①朱… Ⅲ. ①网页制作工具－程序设计 Ⅳ. ①TP393.092

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第075051号

策划编辑：张春雨
责任编辑：牛　勇
印　　刷：北京中新伟业印刷有限公司
装　　订：北京中新伟业印刷有限公司
出版发行：电子工业出版社
　　北京市海淀区万寿路173信箱　　邮编：100036
开　　本：787×980　1/16　　印张：28.5　　字数：501.6千字
印　　次：2014年6月第1次印刷
印　　数：3000册　　定价：79.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

安徽理工大学 藏書 图書馆

前言

随着 HTML5 的快速发展和网络时代的到来，Web 的接入口——浏览器越来越重要，而作为浏览器的内核——渲染引擎也变成了热门话题。自笔者接触 HTML5 技术和浏览器以来，深深地被这一包含众多非凡技术的新领域所吸引，并由此产生了很多疑问，为此，我开始了漫长的学习和研究 WebKit（及 Blink）渲染引擎和 Chromium 浏览器的征程。虽然 WebKit 项目本身非常复杂，但是其简单的代码结构、清晰的逻辑给我留下了深刻的印象，因为在这些复杂技术的背后，竟然也可以使用良好的设计去解决技术的复杂性。而基于 WebKit 的 Chromium 项目更是将众多大胆的新技术引入到了浏览器领域，让人耳目一新。

WebKit 是一个非常成功的项目，它不仅仅是个渲染引擎，而且成功地推动了网络的发展。基于 WebKit 渲染引擎的浏览器项目 Chromium，更是成为率先支持 HTML5 功能和创新新功能的标杆。要完整理解一个 Web 渲染引擎和浏览器并不容易，因为它们的确包含了众多复杂的功能。据笔者的统计，WebKit 项目和 Chromium 项目（不包括该项目依赖的众多第三方项目）的代码量都在 500 万行以上，而这些代码很多并没有完善的文档，所以理解这些技术背后的工作原理还是非常困难的。

随着学习的深入，笔者发现目前对于整个渲染引擎的分析和文档化还处于一个缺失的状态。同时，因为渲染引擎和浏览器包含了太多的技术，让人有点应接不暇的感觉。虽然 WebKit 项目代码结构简单，但是由于文档的缺失，爱好者对于每一项

新技术，也经常有不知从何下手的感觉。为此，笔者结合自身的理解，通过这本书系统性地分析这一领域的众多技术，希望能帮助读者快速度过迷茫的时期。

本书的读者

本书主要是为 Web 爱好者准备的一本书，主要针对 Web 前端开发者、浏览器开发者、Web 平台开发者和其他一切对 HTML5 技术、WebKit 渲染引擎和 Chromium 浏览器的工作原理感兴趣的读者。对于 Web 前端开发者而言，笔者一直认为，如果使用 HTML5 技术来编写网页或者 Web 应用，了解其背后的工作原理是写出高效代码的有效捷径。就像开发者想编写高效 C++代码，需要理解 C++编译器背后的原理一样，因为只有这样，开发者才能够编写出高性能的代码。对于浏览器开发者来说，本书着重介绍现在非常热门的 WebKit（及 Blink）渲染引擎和非常先进的 Chromium 浏览器，通过解释其内部的工作机制和原理，让开发者可以很快理解这一切的前因后果。对于其他的广大爱好者来说，HTML5 技术才刚刚开始，未来的发展还将继续，了解这一技术有助于扩展视野，而且理解浏览器对各种技术的应用和设计，对于大家理解很多其他领域的技术也有很强的启发作用。

因为本书的介绍主要是基于对 WebKit 和 Chromium 内部原理的解释来进行，而这些项目也都是基于 C/C++代码来编写，所以读者最好对该语言有一些了解。不过，如果不了解它也没有太大的关系，只要对面向对象编程的思想有所了解，阅读本书也没有太大的障碍。同时，本书不是一本介绍编写 HTML/JavaScript 代码的书，所以，不会对 HTML 的编程做过多详细的解释，而是以一种简单的方式描述一些基础性常识。

本书的组织

本书基本的写作方式是力求在介绍 HTML5 技术的基础上，通过对 W3C 组织制

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

定的规范的解释，进一步解读 WebKit 渲染引擎和 Chromium 浏览器是如何设计出高效的架构来支持这些 HTML5 技术规范的，其中着重剖析内部的框架和工作原理。在很多情况下，笔者也试图通过一些开发和工作实践来帮助理解这些框架和实现背后的机制和原理。

如果想了解整个渲染引擎的原理，光靠渲染引擎本身不足以说明所有机制，所以本书自始至终都是结合 WebKit 项目和基于 WebKit 的 Chromium 浏览器项目来描述其工作原理的，因为 WebKit 项目本身不是一个浏览器，而 Chromium 浏览器的设计和架构可以帮助读者完整理解网页的渲染过程和现代 HTML5 新技术是如何获得支持的，这一过程的确非常精彩。

为了理解 HTML5 新技术和浏览器的工作原理，本书着重带来以下方面的详细分析，包括 HTML5 技术分析、渲染引擎和浏览器介绍、WebKit 渲染引擎框架、Chromium 框架和进程架构、网页和网页结构、渲染过程、网络栈、HTML 语言、DOM、CSS 样式、布局计算、渲染基础、高级硬件加速机制、JavaScript 引擎、插件和扩展、多媒体、移动领域、安全机制、调试机制、发展趋势和 Web 平台等众多热门技术和前沿性话题。笔者希望将 HTML5 中绝大多数的重要技术都展现出来，让读者可以对这个领域的众多技术有个总体把握并对主要技术的前因后果有较为深入的理解。

本书引用的参考资料都是笔者多年来研究的对象，对于笔者理解 HTML5 技术、前端开发技术、渲染引擎和浏览器技术起了非常重要的作用，一些论题可能在本书中介绍得不够完善，读者可以参考这些资料，做进一步的学习和研究。

本书是一个讲解内部原理的书，涉及众多的技术，特别是深入技术内部工作机制的地方，由于这些内容非常复杂，而且是根据笔者个人的理解加以分析，所以很多时候可能存在理解上的偏差或者错误。如果有什么不妥之处，还望广大读者谅解并给予指导，或者将意见发送到我的邮箱：yongsheng@chromium.org。

致谢

感谢电子工业出版社的张春雨、王新宇、尚冰雪等编辑，自始至终给予笔者的强有力的帮助和支持。特别感谢我在英特尔亚太研发有限公司的同事，包括但是不限于闵洪波、王兴楠、余枝强、刘守群、朱俊敏、王视鎏、胡宁馨、高纯、尹立、顾扬、冯海涛、霍海涛等，他们同我一起探讨了很多关于 HTML5、WebKit 和 Chromium 方面的话题，让我受益匪浅。

最后要感谢我的太太、女儿和父母，在写作的大半年时间里给予了笔者很多支持。因为本书是在繁忙的工作之余利用琐碎的业余时间来完成的，所以，如果没有家人提供的良好环境，我是没有办法完成这本书的。特别是我的小女儿经常过来“光顾”和“巡视”我的写作，并给予一些特别的“惊喜”和“礼物”，让我在写作之余多了一份乐趣。

朱永盛

2014 年 2 月 1 日

目　录

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

1 第1章 浏览器和浏览器内核

浏览器是目前用户使用范围最广、使用时间最长的应用程序之一，浏览器的发展也经历了一段坎坷的过程。伴随着浏览器发展的是浏览器内核，它是浏览器中最核心的功能部件，本章作为本书的开始，在基础性介绍了浏览器和浏览器内核等概念之后引入了 WebKit 内核的特征分析和框架阐述。

1.1 浏览器

1.1.1 浏览器简介

互联网的革命浪潮带动了众多技术的快速发展，其中，网络浏览器（之后将简称为浏览器）作为互联网最重要的终端接口之一在短短的二十多年时间里日新月异，特别是在进入 21 世纪后，越来越多的功能被加入到浏览器中来。在 W3C 等标准组

织的积极推动下逐步成型的 HTML5 技术，更是成为了浏览器发展的火箭推进器。

提到浏览器，不得不提的重量级人物是 Berners-Lee。Berners-Lee 是 W3C 组织的理事，他在 80 年代后期 90 年代初期发明了世界上第一个浏览器 WorldWideWeb（后改名为 Nexus），并在 1991 年公布了源代码。它支持早期的 HTML 标记语言，当然，它的功能也很简单，只是支持文本、简单的样式表、电影、声音和图片等。但是，在当时的情况下，它是仅有的能够可视化网络内容的浏览器。

第二个不得不提的重量级人物是 Marc Andreessen。在 1993 年，真正有影响力的浏览器 Mosaic 诞生，它是由 Marc Andreessen 领导的团队开发，这就是后来鼎鼎大名的网景（Netscape）浏览器。同样地，在最开始的时候，它所支持的功能也有限，只能显示简单的静态 HTML 元素，没有 JavaScript，没有 CSS，更没有目前 HTML5 各种丰富的功能。不过，网景浏览器还是大受欢迎，获得世界范围内的成功，之后发展迅速，在其顶峰时期，占据了绝大多数的市场份额。

事情的转变源于 1995 年。受 Mosaic 浏览器的深刻影响，微软推出了闻名世界的 Internet Explorer（以下简称为 IE）浏览器，自此第一次浏览器大战正式打响。IE 受益于 Windows 操作系统，获得了空前的成功，其逐渐取代了网景浏览器的领导地位，一直到网景浏览器的消亡，至此，第一次浏览器大战结束。

处于低谷的网景公司在 1998 年成立了 Mozilla 基金会，开始凤凰涅磐。在该基金会的推动下，网景公司主导开发了著名的开源项目火狐浏览器（也就是 Firefox，后面使用该名称），在 2004 年发布了 1.0 版本，拉开了第二次浏览器大战的序幕，这次大战影响深远。受益于 IE 浏览器发展较为缓慢，Firefox 浏览器自推出以来就深受大家的喜爱，其功能丰富，扩展众多，因此市场份额一直在上升。

然而，第二次浏览器大战并没有结束，就在 Firefox 浏览器发布 1.0 版本的前一年，也就是 2003 年，苹果发布了 Safari 浏览器，并在 2005 年释放了浏览器中一种非常重要部件的源代码，发起了一个新的开源项目 WebKit（它是 Safari 浏览器的内核，

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com