统一的响应式CSS框架的研究与设计

摘要

问题：近几年移动互联网如雨后春笋般迅速成长，是继互联网之后又一新力军，这个新力军本身是互联网的延续。移动互联网的快速发展，无论从用户还是开发者，对移动互联网页面设计的要求也相应越来越高。页面重构工作者面对的是多终端不同的User Agent、碎片化的屏幕分辨率、加速迭代的web产品。如何统一不同终端的代码，如何保证网页自适应不同屏幕分辨率，如何改善网页可访问性和可用性，如何做到页面高质量快速开发等问题日益凸显。面对以上种种问题，国内外相关工作者已在深入研究之后，设计了各种各样的解决方案，但我们在实际使用过程中发现这些解决方案依然存在不足之处，例如CSS规划存在瑕疵，框架语义化强度不够等。

解决方案：为此，本人提出一个构想：一个专业的、结构良好的、富语义化的网页重构基础框架，而且这个框架必须满足多终端自适应，并且在各个User Agent下保持统一的设计。为了设计这样的一个框架，本人首先分析了浏览器工作原理以及world wide consortiunm的关于web标准的一些定义与研究，然后把web标准和面向对象及软件工程的一些原则，例如对象可继承可扩展、不同逻辑代码高内聚低耦合等融合起来，进一步深入地学习了Responsive Web Design、WCAG、Yahoo 14等技巧，接着横向分析了相关研究的解决方案并设计出响应式统一网页重构基础框架，最后在工作中对本框架进行验证。

结果：这个框架使得所有网页自适应各终端，并在各不同User Agent下保持统一的设计，网页可访问性、可用性相对以前的解决方案有所提高，代码冗余度减低，HTML和CSS的逻辑性有了长足的增强，页面代码可读性有突破性的提高，页面重构工作者的开发效率明显提高。

结论：通过实践，验证了此框架的研究思路是正确的，对现阶段国内网页重构的发展起了一定的推动作用。

关键词：移动互联网；前端框架；响应式设计；网页重构

（摘要）英文

（关键词）英文

目录

绪论

课题的来源及意义

课题设计的背景：

移动互联网发展迅猛，开始重构人们的生活与思维。前端开发机遇与挑战并存：

在用户类型层面上：Web是一个开放的平台，面向所有的人。Web用户可能是残障人士，他们可能有视觉障碍，可能有听觉障碍，可能有肢体障碍，可能有认知和神经障碍；Web用户还可能是非残障人士，他们也许是使用移动手机、也许是Web-TV和信息岗亭的用户，也许是在吵杂环境下使用网站的用户，也许是第二语言访问的用户。

在网络环境层面上：目前，农村地区信息基础设施建设相对落后，宽带网络在农村入户率较低，网络接入条件落后于城镇，城乡之间“数字鸿沟”较大。

在终端设备层面上：近几年内，移动设备快速崛起，移动互联网慢慢进入人们的生活，预计未来5年内移动设备的使用度会超过桌面计算机。所以需要网站不仅要在桌面计算机大尺寸屏幕上可以为用户提供友好的UI和用户体验，同时在小尺寸屏幕上也应该可以提供一致的用户体验。使得用户可以在桌面大屏幕上和移动小屏幕上平滑的切换使用，同时没有任何的不适应感觉。

在前端技术层面上：虽然Web标准自W3C在1994年成立以来一直被致力推广，但被重视并普遍采用的时间至今却不超过6年，而且整个大环境对Web标准的理解还停留在概念层面，对前端规范和前端最佳实践方案还处于摸索阶段。不同的公司，不同的团队，不同的工程师，在不同的项目里，对最佳实践方案有着不同的定义。

在团队合作层面上：随着用户对使用体验的要求不断增加，对网页的表现力的要求也越来越高，从而导致实现代码越来越复杂，着无疑给团队合作带来了麻烦。页面越复杂，对团队合作的要求就越高。如果合作不默契，很可能需要不停的打补丁，最后让代码变得千疮百孔，没有人愿意去维护。

总之，前端开发的工作变得越来越难，所以我们迫切需要一个统一的解决方案。

国内外相关的研究现状

1. 响应式网页设计

随着3G的普及，越来越多的人使用手机上网。移动设备正超过桌面设备，成为访问互联网的最常见终端。于是，网页设计师不得不面对一个难题：如何才能在不同大小的设备上呈现同样的网页？

手机的屏幕比较小，宽度通常在600像素以下；PC的屏幕宽度，一般都在1000像素以上（目前主流宽度是1366×768），有的还达到了2000像素。同样的内容，要在大小迥异的屏幕上，都呈现出满意的效果，并不是一件容易的事。

很多网站的解决方法，是为不同的设备提供不同的网页，比如专门提供一个mobile版本，或者iPhone / iPad版本。这样做固然保证了效果，但是比较麻烦，同时要维护好几个版本，而且如果一个网站有多个portal（入口），会大大增加架构设计的复杂度。

于是，很早就有人设想，能不能"一次设计，普遍适用"，让同一张网页自动适应不同大小的屏幕，根据屏幕宽度，自动调整布局（layout）？

2010年，Ethan Marcotte提出了"自适应网页设计"（Responsive Web Design）这个名词，指可以自动识别屏幕宽度、并做出相应调整的网页设计。Ethan Marcotte在“Responsive Web Design”这篇文章中援引了响应式建筑设计的概念：

最近出现了一门新兴的学科——“响应式建筑(responsive architecture)”——提出，物理空间应该可以根据存在于其中的人的情况进行响应。结合嵌入式机器人技术以及可拉伸材料的应用，建筑师们正在尝试建造一种可以根据周围人群的情况进行弯曲、伸缩和扩展的墙体结构；还可以使用运动传感器配合气候控制系统，调整室内的温度及环境光。已经有公司在生产“智能玻璃”：当室内人数达到一定的阀值时，这种玻璃可以自动变为不透明，确保隐私。

所谓响应式建筑设计就是设计师尝试建造一种使用一些传感器检测周围环境，比如说温度、湿度、光线等等自动进行调整的房子。现在我们把这个思路延伸到WEB设计领域。我们可以想，为啥我们要为每个用户群各自打造一套设计方案呢？我们太笨了，有没有更智能的做法？和响应式建筑设计一样，web设计也应该做到智能调整。

显然web设计不能使用传感器，这就要更多的抽象思维。好在现在一些概念已经得到实践了，比如液态布局、 帮助页面重新格式化的media queries和脚本等。但是响应式Web设计不仅仅是关于屏幕分辨率自适应以及自动缩放的图片等等，它更像是一种对于设计的全新思维模式。

1. Web Content Accessibility Guidelines 2.0

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)是由W3C跨国个人和组织合作，以提供一个Web内容的可访问性共享标准为目的，实现满足个人、组织、和政府的需要的一份官方文档。

本文档介绍了如何使Web内容对于残疾人也具有可访问性。适合所有网站开发人员(页面架构和网站设计师)以及编辑器开发者阅读。本文档的主要目的是促进可访问性的发展，并且遵循这些指南可以使Web内容对所有人更加有用，无论使用什么终端(例如：桌面浏览器、语音浏览器、移动电话、车载个人电脑等)或者在条件限制的情况下使用(例如：嘈杂的环境、过暗或过亮的房间、或者是免提情况等)。遵循本指南也可以帮助人们更快的找到他们想要的信息。这些指南并非建议开发者不使用图片、视频等，而是解释如何让多媒体内容更加具备可访问性，并且有更多的使用者。

W3C在《WAI》中对可访问性的介绍是：Web可访问性意味着残疾人可以使用Web。更具体地说，可访问性意味着残疾人能感知、理解、浏览网站内容，并与之交互。可访问性也有益于其他人，包括由于衰老而能力发生变化的老年人等。

一直以来，关于网站的可访问性，业界一直存在这样的争论：可访问性是针对残疾人士而言的还是所有人群？

如果断章取义的话，W3C确实只是说到残疾人士，但其实，就Web本身而言，它是一个开放的平台，Web可访问性就是要让所创建的网站对所有用户都可访问，不管用户的生理能力如何、不管用户是以何种方式访问网站。进行可访问性设计有许多不同原因，其中包括残疾人用户的需求、不同的人访问和使用互联网的不同途径和方式。

视障用户包括色盲用户、完全失明用户（盲人）。如果图片不带有相关文字描述，则视障用户在理解图片方面会存在问题。如果图片没有文字描述，看不见图片的盲人用户就无法知道图片表达的是什么。色盲用户在识别设计元素（包括文字）方面也会存在问题，因为色盲用户所能识别的色彩不足以辨别所有的设计元素（包括背景色和页面颜色）。

听障用户在听觉上存在问题。用声音传达的信息无法被听障用户所理解，简单解决方法是提供另外途径的信息传达方式，而不仅仅是声音，例如用文字描述、用图片。

肢体障碍用户经常无法使用鼠标，除非创建网站的导航和输入方式的需求中就考虑残障人士的需求，否则残障人士可能完全无法使用你的网站。

如果网站比较复杂，要想找到我们所想要的信息经常不太容易。如果网站设计的过于复杂、导航不一致、存在让人分心（抓狂）的重复性动画，情况会更加糟糕。这些设计元素会导致认知和神经有障碍的用户的使用问题，甚至会让这些用户完全无法使用网站。

确实，如果我们存在某方面残障，使用互联网是件困难的事情。然而，web可访问性访问不仅仅帮助到残障人士，良好理解和遵循Web可访问性设计，可以让所有用户都受益、更好的服务用户。

Web可访问性设计还可以让通过以下方式使用你的网站的用户受益：

使用移动手机、Web-TV和信息岗亭的用户

低带宽的用户

在吵杂环境下使用网站的用户

容易被“屏幕眩光”伤到眼睛的用户

开车时的用户

低文化水平的用户

第二语言访问的用户（国外用户）

不同学习方式和习惯的用户

处理好Web可访问性访问问题也可以改善。因为拥有良好可访问性的网页对搜索引擎更加透明，文档中结构化的信息使得网页容易被搜索引擎找到并评估，从而建立更加精确的索引，自然也可以得到到更好的搜索结果。

用眼动追踪提升网站可用性

1. Web性能黄金法则

一次Web应用程序请求，就是从浏览器发出一些参数到你的服务器，然后服务器上的程序对请求进行处理，在省城浏览器可以识别的内容，包括HTML、CSS、Javascript、图片、Flash等，最后由浏览器将这些内容展现给访问者。雅虎实验室的研究表明，对于大多数网站来说，只有不到10%到20%的响应时间是消耗在从Web服务器上下载HTML文档到浏览器中的。其余的80%到90%的时间都是消耗在页面组件的加载与呈现上。

内容再丰富的网站，如果慢到无法访问也是毫无意义的；SEO做的再好的网站，如果搜索蜘蛛抓不到也是没有用的；UE设计的再人性化的网站，如果用户连看都看不到也是空谈。

在经过大量研究、实践与测试后，雅虎实验室公布了Web性能优化的最佳实践方式，一直以来，这些方式指导着国内外前端开发工程师对Web性能的优化，更被誉为“黄金法则”。

这14条黄金法则罗列如下：

第一条、尽可能的减少 HTTP 的请求数

第二条、使用CDN(内容分发网络)

第三条、 添加Expire/Cache-Control 头：Add an Expires Header

第四条、启用Gzip压缩：Gzip Components

第五条、将css放在页面最上面 ( Put Stylesheets at the Top)

第六条、将script放在页面最下面 (Put Scripts at the Bottom )

第七条、避免在CSS中使用Expressions (Avoid CSS Expressions )

第八条、把javascript和css都放到外部文件中 (Make JavaScript and CSS External )

第九条、减少DNS查询 (Reduce DNS Lookups)

第十条、压缩 JavaScript 和 CSS (Minify JavaScript )

第十一条、避免重定向 (Avoid Redirects )

第十二条、移除重复的脚本 (Remove Duplicate Scripts )

第十三条、配置实体标签(ETags) (Configure ETags )

第十四条、使 AJAX 缓存 (Make Ajax Cacheable )

1. CSS框架

课题设计的内容与意义

随着互联网的发展，用户对网页的体验要求越来越高，

本论文的写作思路

绪论 阐述课题的来源和意义、国内外相关的研究现状、课题设计的工作内容以及本论文的写作思路；

1. 介绍当下互联网的现状；
2. 阐述当前前端开发中存在的问题；
3. 举出OOCSS和Bootstrap这两个前端框架，说明现有解决方案仍存在不足之处。
4. 提出一个多终端自适应的统一CSS基础框架的构想，在基于国内外权威研究、获得多方权威意见的情况下，实现了框架的设计。最后通过实践验证了此框架的研究思路是正确的，也确实对现阶段国内的网页重构发展产生一定的推动作用。
5. 对本课题做出总结。

课题来源与意义

自1989年Berners-Lee提出Web的概念以来，网页技术发生了翻天覆地的变化，其用途由最初的纯学术交流，延伸至如今的搜索、邮箱、门户网站、电子商务网站、论坛、SNS、Wiki等，涉及我们的工作、生活、学习和娱乐的方方面面。互联网世界有着成千上百的网页，负责承载和展示信息。

任何一个有经验的工程师都知道，工作中的最大考验和最不可回避的问题就是“变化”。我们在制作网页的时候，不仅要实现需求，更重要的是要考虑实现代码的可维护性，为未来可能出现的“变化”提前做好准备。

1. 移动互联网是趋势

移动设备的产量

用户数量

用户使用情况

终端多样化

屏幕分辨率碎片化

不同的网络条件

1. 移动互联网网页前端开发过程存在问题

网页在多终端的兼容性不好

网页设计规划性差

网页可访问性、可用性不好

1. 国内外相关解决方案仍存在不足之处
2. 多终端自适应的统一网页前端基础框架：XSS

XSS的基本介绍

XSS的文件结构

XSS的设计模式

核心

问题

解决方案

模式

适用范围

布局

控件

表单控件

进度条控件

扩展

可访问性

可用性

XSS的创新点

XSS的不足

五、总结

参考文献

附录