

一种跨平台的 WEB 应用前端开发解决方案

刘靖桐, 徐鹏

(北京邮电大学网络技术研究院, 北京 100876)

摘要: 本文提出了一种通用的 Web 应用前端开发跨平台的解决方案, 可以将前端开发技术所涉及的原理和方法总结起来, 极大的简化开发步骤、提高开发效率, 为不擅长前端技术的开发人员提供一个方便的途径来完成 Web 前端开发的工作。它包括通用的 CSS 样式组件、通用的 Javascript 插件库以及通用的页面布局模板, 具有跨浏览器、跨平台、后端语言无关、内部实现对使用者透明等优点。本文将分别从框架的组成模块、优化方案和框架的使用方法详细的进行介绍。

关键词: Web 应用开发; 前端开发技术; 跨平台; 通用解决方案

中图分类号: TP311

A Front-end Solution of multi-platform Web Application Development

LIU Jingtong¹, XU Peng²

(Institute of Network Technology, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876)

Abstract: In this paper, we introduce a development frame which provides a general solution of front-end web applications. This frame summarized the general theory and methods to make front-end development easier and improve the development efficiency. Even developers who know little about front-end development could easily finish the development job. There are 3 models in this frame, which are UI components, JavaScript pugins and model of WEB page layout. We also introduce the advantages of it, which are, could fit in most of the main browers, could perform well in multi-platforms, developers don't need to care the technical details of it and it has no relationship with the back-end development language. In this paper, we will introduce the main content of it, how we optimize it and the way to use it.

Key words: WEB application development; front-end development; multi-platform; general solution.

0 引言

随着各种互联网应用的不断普及, 以及自 2005 年以来 web2.0 技术的提出和迅速发展。各种各样的可替代桌面应用程序的互联网应用开始走进我们的生活, 网页不再只是承载单一的文字和图片, 更加丰富多媒体内容让网页的内容更加生动, 网页上软件化的交互形式也为用户提供了更好的使用体验, 这些都是基于 web 前端技术实现的^[1]。Web2.0 可以说是信息技术高速发展所引发的网络革命所带来的面向未来、以人文本的模式在互联网领域的典型体现^[2]。网页元素在展现形式上各不相同, 但在 web 前端技术在本质上还是有着相似的实现方法以及原理的, 本文提出的一种通用的跨平台解决方案, 将这些原理和方法总结起来, 可以极大的简化开发步骤、提高开发效率。

1 框架简介

此框架中包含了 WEB 前端页面中常用的页面布局、UI 元素和 JS/jQuery 插件, 使用此

作者简介: 刘靖桐 (1989-), 女, 硕士研究生, 社交网络、移动互联网应用技术

通信联系人: 徐鹏 (1977-), 男, 副教授, 主要研究方向: 下一代网络技术、云计算、社交网络技术等. E-mail: xupeng0726@163.com

框架创建 WEB 系统时不需要重新编写相应代码。使用此框架，既可以简化开发复杂度，降低对前端开发人员的要求，进而提高前端页面开发效率。

除了基本的功能性需求外，此框架也实现了一些非功能性的需求，包括 http 请求以及页面加载占用时间、浏览器兼容性等方面的优化。

本章将针对框架使用的基本开发技术和前端优化技术进行简单的说明。

1.1 基本技术

所需的技术方面的研究包括对 HTML+CSS 页面布局技术和 JavaScript 脚本（主要是 jQuery 开发框架）交互技术的学习和调研。

1.1.1 HTML+CSS

HTML 是用于描述网页文档的一种标记语言。CSS 样式表则是用来进行网页风格设计的，二者配合使用，是当前构建页面内容和布局的主要技术路线。

1.1.2 JavaScript

JavaScript 是当前浏览器端应用主要使用的一种原型化继承的面向对象的动态类型的区分大小写的客户端脚本语言。

1.1.3 jQuery

jQuery 是一款优秀的 JavaScript 框架。它是轻量级的 JavaScript 库(压缩后只有 21k)，它兼容 CSS3，还兼容各种浏览器。jQuery 使用户能更方便地处理 HTML documents、events、实现动画效果，并且方便地为网站提供 AJAX 交互。jQuery 还有一个比较大的优势是，它的文档说明很全，而且各种应用也说得详细，同时还有许多成熟的插件可供选择。jQuery 能够使用户的 HTML 页面保持代码和 html 内容分离，也就是说，不用再在 html 里面插入一堆 JavaScript 来调用命令了，只需定义 id 即可。

1.1.4 CSS Sprites

CSS Sprites 其实就是把网页中一些背景图片整合到一张图片文件中，再利用 CSS 的“background-image”，“background-repeat”，“background-position”的组合进行背景定位，background-position 可以用数字能精确的定位出背景图片的位置。利用 CSS Sprites 能很好地减少了网页的 http 请求，从而大大的提高了页面的性能，这也是 CSS Sprites 最大的优点，也是其被广泛传播和应用的主要原因

1.1.5 GZIP 压缩技术

GZIP 是指 WWW 服务器中安装的一个功能，当有用户访问服务器中的网站时，服务器可以通过 GZIP 压缩功能将网页内容压缩后传输到来访的电脑浏览器中显示出来。一般对纯文本内容可压缩到原有大小的 40-70% 左右。从而减少了 http 请求的浏览，加快了用户访问速度，很大程度上提高了用户体验。

2 组成模块

前端框架包括了前端页面中用到的 UI 元素以及通用 JS 插件的源代码和标准使用方法，同时还提供了几种典型页面布局的页面模板。

以下分别从 UI 元素、通用插件和页面模板三方面介绍此框架的基本组成。

2.1 UI 元素

框架中整理的 UI 元素，包括不同形式表单元素，多种样式固定的表格等，同时也包含小粒度的控制元素对齐方式、字体大小、字体颜色、边距等属性的样式可供组合使用。

使用方法：参考表中给出的样式说明和示例，选择适当的样式，将相应的 HTML 元素的 class 属性设置为相应的类名即可。

- 表单元素：包括不同尺寸和不同样式的输入框、下拉列表、复选框等，相应的介绍和呈现形式如下。

表 1 表单元素简介
Tab. 1 Introduction of form elements

类名(class)	描述	样式呈现
editline	单行输入框，圆角，总宽度 222px，适合较短的单行输入。	
editbox	多行输入框，圆角，总宽度 222px。	
squareinputlt	单行输入框，总宽度 89px，适合 5 字左右的输入，如验证码等。	
squareinput	单行输入框，总宽度 305px。	
squaretextbox	多行输入框，直角，总宽度 305px。	
selectbox	下拉框组件，总宽度 305px。	
selectboxsmall	下拉框，总宽度 108px。	
fullinput	宽度为 100%的单行输入框，占满整行的空间。	
fullarea blue1border	宽度为 100%的输入区域，因为对边框的颜色有多种要求，需要添加边框属性。	

- 按钮：默认的按钮样式包括蓝色、灰色、红色、橙色四种，同时还包括左侧带有图标的两种按钮。

表 2 按钮元素简介
Tab. 2 Introduction of buttons

类名(class)	描述	样式呈现
button	默认的按钮样式，蓝色渐变。使用了 css3，在 IE 下没有圆角和渐变效果。	  
graybutton/ greybutton	灰色按钮。	  
redbutton	红色按钮。	  
orangebutton	橙色按钮。	  

greybutton/
graybutton
leftbutton
middlebutton
rightbutton

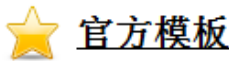
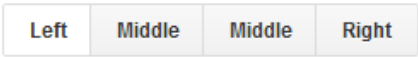
bigbluebutton

imglink

成组的按钮，可将几个功能相似的按钮放在一组，也可作为标签页的索引使用。

左侧带有小图标的蓝色按钮，由于采用图片背景，不宜超过四个文字。

左侧带有小图标的链接，由于采用图片背景，不宜超过四个文字。



95

- 表格：多种类型的表格元素，包括灰白相间的数据展示表格，无框适合表单布局的表格以及单行内容的表格。

100

表 3 表格元素简介
Tab. 3 Introduction of tables

类名(class)	描述	样式呈现																				
datatable	数据呈现常用表格，带有标题栏，内容部分灰白相间。	<table><tr><th>标题1</th><th>标题2</th><th>标题3</th><th>标题4</th></tr><tr><td>奇数行内容</td><td>奇数行内容</td><td>奇数行内容</td><td>奇数行内容</td></tr><tr><td>偶数行内容</td><td>偶数行内容</td><td>偶数行内容</td><td>偶数行内容</td></tr><tr><td>奇数行内容</td><td>奇数行内容</td><td>奇数行内容</td><td>奇数行内容</td></tr><tr><td>偶数行内容</td><td>偶数行内容</td><td>偶数行内容</td><td>偶数行内容</td></tr></table>	标题1	标题2	标题3	标题4	奇数行内容	奇数行内容	奇数行内容	奇数行内容	偶数行内容	偶数行内容	偶数行内容	偶数行内容	奇数行内容	奇数行内容	奇数行内容	奇数行内容	偶数行内容	偶数行内容	偶数行内容	偶数行内容
标题1	标题2	标题3	标题4																			
奇数行内容	奇数行内容	奇数行内容	奇数行内容																			
偶数行内容	偶数行内容	偶数行内容	偶数行内容																			
奇数行内容	奇数行内容	奇数行内容	奇数行内容																			
偶数行内容	偶数行内容	偶数行内容	偶数行内容																			
formtable	适合用于表单呈现的表格，两栏形式，第一列标题，蓝色字体右对齐，第二列灰色字体或输入框，左对齐。	<div><div>应用标识*</div><div><input type="text"/></div><div>(唯一标识，也是二级域名前缀，创建后不可修改)</div></div> <div><div>应用名称*</div><div><input type="text"/></div><div>(应用名称，供显示用)</div></div> <div><div>应用描述*</div><div><input type="text"/></div><div>(应用分类及功能的详细描述，是应用审核过程中的重要参考)</div></div> <div><div>提交</div></div>																				
formtable	三列形式。	<div><div>应用名称:</div><div>abcd</div></div> <div><div>应用描述:</div><div>这是一个测试应用</div></div> <div><div>URL:</div><div>abcd.free4lab.com</div></div> <div><div>测试应用</div><div>管理应用</div></div>																				
itemtable	单行 table，带有标题栏。可以和 formtable 嵌套使用。	<table><tr><th>单行table</th></tr><tr><td></td></tr></table>	单行table																			
单行table																						

- 列表：默认为灰白间隔的列表。

105


表 4 列表元素简介
Tab. 4 Introduction of list

类名(class)	描述	样式呈现								
list	列表，灰白相间。可嵌入各种表格或其他元素。	<table><tr><td>应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com</td><td>🔍 搜索应用 🔧 管理应用</td></tr><tr><td>应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com</td><td>🔍 搜索应用 🔧 管理应用</td></tr><tr><td>应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com</td><td>🔍 搜索应用 🔧 管理应用</td></tr><tr><td>应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com</td><td>🔍 搜索应用 🔧 管理应用</td></tr></table>	应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com	🔍 搜索应用 🔧 管理应用	应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com	🔍 搜索应用 🔧 管理应用	应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com	🔍 搜索应用 🔧 管理应用	应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com	🔍 搜索应用 🔧 管理应用
应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com	🔍 搜索应用 🔧 管理应用									
应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com	🔍 搜索应用 🔧 管理应用									
应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com	🔍 搜索应用 🔧 管理应用									
应用名称: abcd 应用描述: 这是一个测试应用 URL: abcd.free4lab.com	🔍 搜索应用 🔧 管理应用									

- 分页：默认的分页样式，包括总页数，每一页的链接，翻页链接。

110

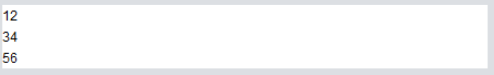
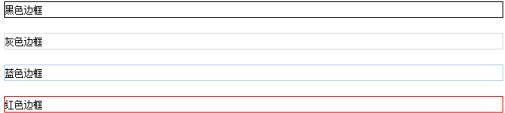
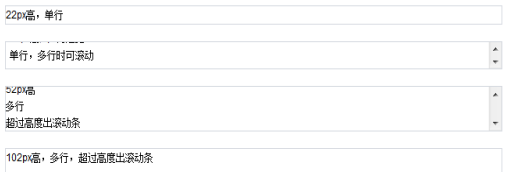

表 5 分页元素简介
Tab. 5 Introduction of page divide

类名(class)	描述	样式呈现
divpage	统一的分页插件样式。目前采用后端分页，需要配合后端代码实现。	

- 文字框：包括不同高度的文字展示区域，还提供不同种类和颜色的边框以及背景颜色可以进行组合。

115

表 6 文字框元素简介
Tab. 6 Introduction of page borders

类名(class)	描述	样式呈现
greyborder/ grayborder	灰色的 8px 的边框。	
black1border grey1border/ gray1border blue1border red1border	黑色、灰色、蓝色、红色的 1px 的边框。	
xsheight sheight mheight lheight xlheight xxlheight	依次提供高度分别为 20px、30px、50px、100px、200px、400px 高（不含边框）的文字框区域，超出高度会自动产生滚动条。	
greybg/graybg	提供浅灰色背景	

- 字体：分别提供了控制字体大小和颜色的样式，可叠加使用。

120

表 7 字体元素简介
Tab. 7 Introduction of font

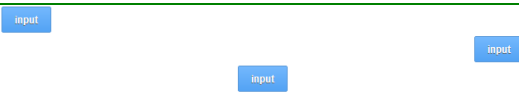
类名(class)	描述	样式呈现
midsize bigsize	默认字体大小 12px，midsize 为 14px，bigsize 为相对值，1.5 倍当前大小。	
strong	加粗文字。	

blackletter	黑色、红色、蓝色、深蓝，灰色、浅灰色橙色字体。	blackletter 中文效果
redletter		redletter 中文效果
blueletter		blueletter 中文效果
darkblueletter		darkblueletter 中文效果
greyletter		greyletter 中文效果
lightgreyletter		lightgreyletter 中文效果
orangeletter		orangeletter 中文效果

- 对齐方式：提供水平方向上左、右和居中对齐，垂直方向中上、下以及居中对齐方式。

125

表 8 对齐方式元素简介
Tab. 8 Introduction of align style

类名(class)	描述	样式呈现				
leftalign	父元素左对齐，右对齐或中间					
rightalign	对齐。					
centralign						
middleveralign	父元素垂直居中、向上或向下	<table><tr><td>对齐方式</td><td>中间对齐</td><td>顶部对齐</td><td>底部对齐</td></tr></table>	对齐方式	中间对齐	顶部对齐	底部对齐
对齐方式	中间对齐		顶部对齐	底部对齐		
topveralign	对齐。					
bottomveralign						
leftfloat	控制元素向左或向右浮动。	向左浮动				
rightfloat		向右浮动				

2.2 通用插件

- 验证码：提供在登录和注册时进行身份验证生成验证码的功能，展现形式如下图。

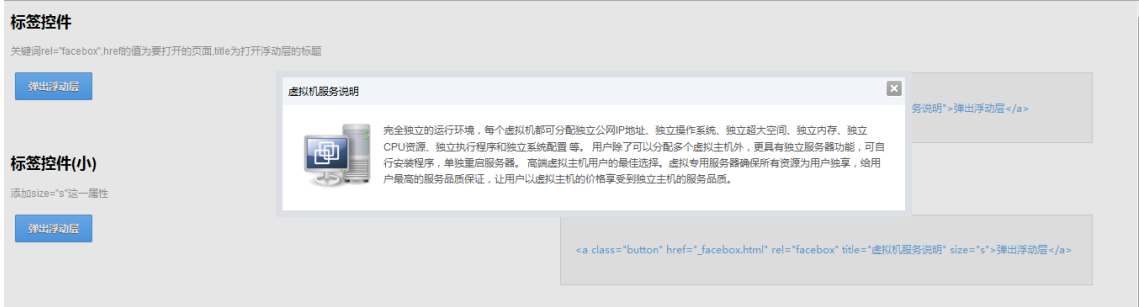
验证码控件



130

图 1 验证码插件示意图
Fig. 1 Figure of verification code

- 浮动窗口：弹出浮动子窗口的效果，提供两种不同宽度可选择，呈现效果如下。



135

图 2 浮动窗口插件示意图 1
Fig. 2 Figure of sub window 1



图 3 浮动窗口插件示意图 2
Fig. 3 Figure of sub window 2

- 成员选择：提供添加成员的功能，点击左侧名单列表可以选择至右侧的区域，也可以对当前列表里的成员进行搜索。页面呈现效果如图。



图 4 选择框示意图
Fig. 4 Figure of select box

- 动态滚动条：某一区域内容较长无法全部展示时，可以默认将多出的内容隐藏，鼠标划过时显示滚动条，效果如图。



图 5 动态滚动条示意图
Fig. 5 Figure of auto scroll bar

- 分享按钮：支持一键将当前页面分享到各大社交网站的功能，呈现效果如图。



155

图 6 分享到插件示意图
Fig. 6 Figure of “share to” plugin

- 标签页：提供标签页切换展示功能，页面效果如图。

标签控件



160

图 7 标签页示意图
Fig. 7 Figure of tab

- 浮动菜单：当鼠标滑过按钮时显示默认隐藏的子级菜单。效果如图。

浮动菜单控件



165

图 8 浮动菜单示意图
Fig. 8 Figure of floating menu

- 幻灯片：幻灯片图片播放插件，可以自动循环展示多张图片，带有图片滑动的动画效果。



图 9 幻灯片示意图

Fig. 9 Figure of showing slide

- 文件上传：文件上传插件，支持文件格式和大小的检查，支持拖拽上传文件，呈现形式如图。

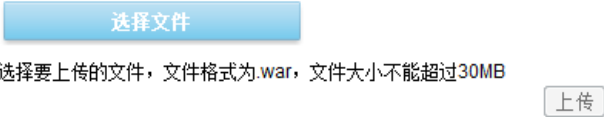


图 10 文件上传示意图

Fig. 10 Figure of file uploader

2.3 页面模板

框架中的页面模板主要包括一栏布局、左右两栏布局和三栏布局三种，三种页面的主要布局框架均如下图所示：



图 11 页面通用布局示意图

Fig. 11 Figure of general layout

每个页面均由若干 div 元素构成^[3]。其中 container 为整个页面内容的容器，是 body 元素的一级子元素；pub_banner 可为有关联的多个系统引用的公共 banner；banner 为各个应用本身自有的 banner，可能包含应用 logo、搜索栏、一级目录等内容；inner 为主要内容部分的容器，在页面内容较少时保证 footer 保持在页面最下方；footer 为页脚元素，包含 copyright 等信息。

不同页面模板以上部分均相同，顶栏和底栏部分也有通用的构建模板，不同布局的区别主要在 inner 部分，以下是对顶栏、底栏和内容部分模板的介绍。

- 顶栏，包括公共顶栏和应用顶栏两部分。
 - 公共顶栏。可为统一开发者或开发团队的一系列产品提供统一的导航以及用户信息展示和单点登录统一退出的功能入口。
 - 应用顶栏。展示应用 logo，首级菜单或搜索框。
- 带有菜单栏和搜索框的顶栏样式分别如下面两图所示。

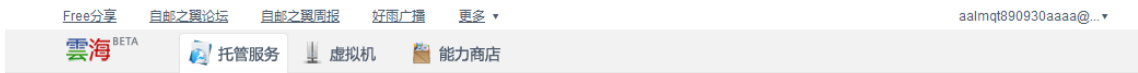


图 12 页面顶栏示意图
Fig. 12 Figure of the banner



图 13 页面顶栏示意图(带搜索框)
Fig. 13 Figure of the banner (with a searching input area)

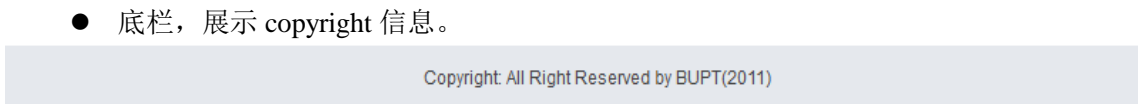


图 14 页面底栏示意图
Fig. 14 Figure of the web page footer

- 单栏页面，inner 中嵌套宽度为 960px 的<div class="content"></div>，内容部分展示如下图。

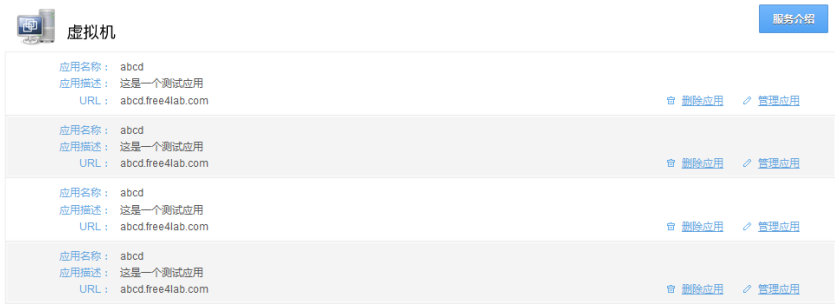


图 15 单栏页面示意图
Fig. 15 WEB page with 1 column

220 ● 左右分栏页面，inner 中嵌套左右两部分内容分别为<div class="left"></div>和<div class="right"></div>，两部分并排显示如下图。



图 16 左右分栏页面示意图
Fig. 16 WEB page with 2 columns

225 ● 三栏页面，inner 中嵌套三部分内容分别为<div class="left"></div>、<div class="sidebar"></div>和<div class="main"></div>，三个部分呈现形式如下图。

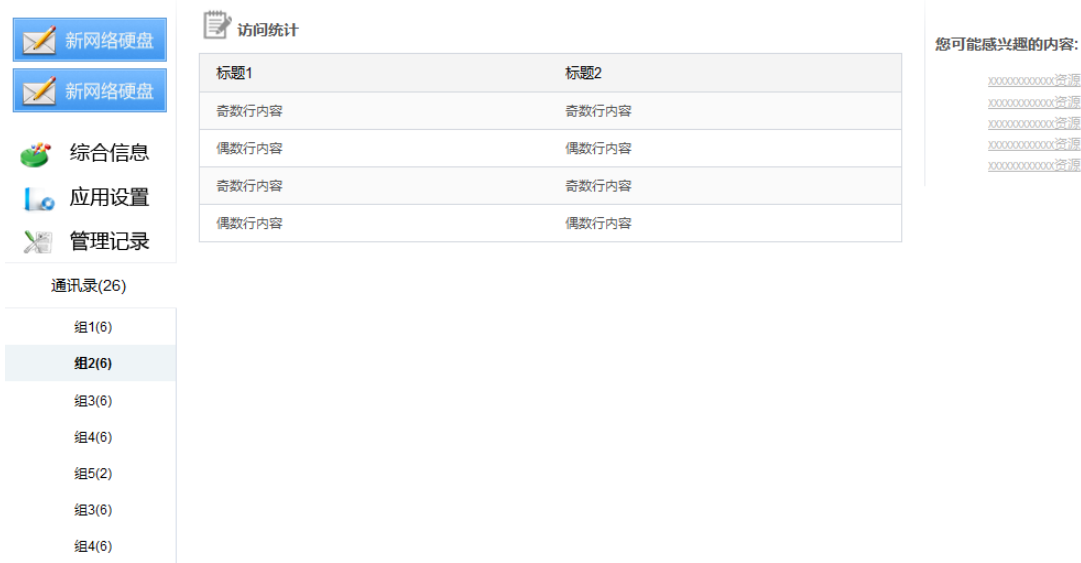


图 17 三栏页面示意图
Fig. 17 WEB page with 3 columns

230

3 前端优化

为了保证使用此框架后的 WEB 系统的加载速度和效率，此框架在开发中也对前端优化相关的工作进行了充分的考虑，本章主要针对前端优化涉及的相关内容进行详细的说明^[4]。

235 前端系统的优化主要可以从静态文件的优化、图片的优化以及其他方面的优化进行入手，针对每一个部分的说明情况如下^[5]。

3.1 静态文件的优化

在前端页面中，每一个静态文件的加载都会创建一个新的 HTTP 协议的连接，因此对于静态文件的优化主要有两个方向，一是减少 HTTP 请求数量，即静态文件的数量，二是减少

文件的大小。此框架在这两方面都进行了相应的优化。

240 ● 减少连接数量：

对于 CSS 文件来说，将代码分布在多个文件中与全部放在一个文件里在功能上是没有区别的，但单个文件过大可能会给框架的维护带来一些麻烦。所以在框架中，对 CSS 文件压缩采取的方式是，在开发工程中将 CSS 按照功能分为多个文件，在工程打包时将多个文件进行合并。

245 对于 JS 文件来说，由于大量的插件文件来说，很多页面并不需要使用，因此不根据具体情形就将所有的 JS 代码压缩并全部加载的方法是不可取的。因此针对 JS 文件压缩采取的方式是，将包含通用 JS 方法的文件进行统一的合并，而对于 JS 插件文件，依旧采用每个插件一个单独文件的方式，通过在代码中的封装，使得每个页面只加载自身所需要的插件文件，进而达到减少连接数量的目的。

250 ● 减少文件大小：

对于 CSS 和 JS 文件来说，代码中的空格符、换行符等无意义的字符不会影响浏览器对代码的解析，因此对文件大小的控制主要是通过压缩这些无用字符的方式。

此外，也通过 GZIP 压缩插件，在服务器端对所有的静态文件进行了统一的压缩，减少了 HTTP 请求的数据大小。

255 3.2 图片文件的优化

图片是页面上不可或缺的元素，每一张图片的加载同样也会创建一个新的 HTTP 连接，因此对于图片的优化，也主要从数量和大小两个方面来进行。针对图片的优化，主要从以下几个方面入手。

● 图片格式主要采用 PNG 格式，因其具有更小的尺寸和更好的兼容性与功能。

260 ● 采用 CSS Sprites 技巧对图片进行优化，主要针对大小固定，用作背景的图片元素。

3.3 其他优化方式

其他一些通用的前端优化方式列举如下：

● 把 CSS 链接放到代码页顶端。CSS 放到最顶部，浏览器能够有针对性的对 HTML 页面从顶到下进行解析和渲染。

265 ● 脚本放到 HTML 代码页底部。当一个脚本在下载的时候，浏览器无法并行的进行页面其他部分加载的操作。

● 从页面中剥离 JavaScript 与 CSS。剥离后，能够有针对性的对其进行单独的处理策略，比如压缩或者缓存策略。

● 精简 JavaScript 与 CSS。尽量采用精简的语句或 CSS 的一些属性的简写方法。

270 ● 移除重复脚本。

● 减少 DOM 访问。主要的方法包括三点，缓存已经访问过的元素；"离线"更新节点，再将它们添加到树中；避免使用 JavaScript 输出页面布局。

4 使用方法

275 此框架的使用方法十分简单，开发者无需了解复杂的内部结构，具有对开发者透明、与后台开发技术独立等特点，本章将简单介绍使用此框架进行 WEB 开发的基本方法和注意事项。

● 前端框架目前所在的公网地址为：<http://front.free4lab.com>，此地址即为以下提到的

<front-url>。通过浏览器访问此链接也可以查看此框架中的 UI 元素和 JS 插件的样式及使用代码。

- 280 ● 引用 CSS 和 JS 文件。使用框架需要在页面上引用框架的 CSS 库和 JS 库，需要在页面 head 标签内引用 <front-url>/css/public.css，在页面底部 body 标签结束前引用 <free-front-url>/js/public.js。
- 285 ● 按照框架中的页面模板构建页面结构。框架中提供了几类主要页面的模板，包括一栏、两栏、三栏的页面，使用时需要按照示例页面的代码构建自己的页面，将示例内容替换为需要的内容。
- 按照框架的要求正确使用样式和插件。框架中所包含的样式和 UI 组件，jQuery 插件等内容，在框架中的展示页面中对以上内容进行了展示并附有简要介绍。也可参考本文第 2 章中相应内容。

5 结论

- 290 本文给出了一种通用的 WEB 前端开发的解决方案，具有使用方便、跨平台、后端语言无关性等优点。可以为 WEB 应用开发者提供一种方便快捷的前端开发方法，可以让开发者将更多的精力放在应用的后端逻辑开发上。这套前端开发框架包括多种 UI 组件、JavaScript 插件以及通用的页面模板可供开发者进行选择，使用方法也很简单边界，即使对于前端技术不熟悉的开发者也可以通过使用此框架轻松完成前端开发的任务。此外此框架还对前端页面
- 295 加载速度等方面进行了一定优化，使用者可以获得较高的页面加载效率。

[参考文献] (References)

- [1] 甘少娟. Web2.0 的本质和应用发展[J]. 广东通信技术, 2008, 28(8) : 6-22.
- [2] 陈竞艺. 浅析 Web2.0--未来的互联网[J]. 科技咨询, 2011, (10) : 14-15.
- 300 [3] 谢志伟, 汤锋. 网页设计中布局模式的比较[J]. 电脑知识与技术, 2010, 29 (6) : 8406-8407.
- [4] 屈明强. 网站前端优化的一些小经验[J]. 办公自动化 (综合版), 2010, (1) : 41-44.
- [5] 王政. Web 前端开发技术以及优化研究[J]. Computer Knowledge and Technology, 2013, (22) : 5037-5039.