

第四讲：Web 测试工具

学时计划：2 学时 理论，1 学时 实验

(实验一：Web 开发与测试工具的使用)

教学大纲：

- 1、Web 测试综述
- 2、Web 兼容性测试工具
- 3、Web 功能测试工具
- 4、Web 性能测试工具
- 5、Web 调试工具
- 6、现场演示
- 7、讨论与思考

本讲主要介绍 Web 测试的基本概念和内容，并重点介绍进行 Web 测试的方法和测试数据指标，最后介绍常用的 Web 测试工具的安装和使用方法。

通过本讲的介绍，希望培养读者 Web 开发的性能意识，进而开发出高性能、高可靠的 Web。

一、Web 测试综述

Web 测试属于软件测试的范畴，是针对 Web 服务的特征进行的软件测试工作。由于 Web 应用与用户直接相关，又通常需要承受长时间的大量操作，因此 Web 项目的功能和性能都必须经过可靠的验证。这就要对 Web 项目开展全面测试。Web 应用程序测试与其它任何一种类型的应用程序测试相比没有太大差别。

本讲主要面向 Web 前端开发的部分，进行针对性的测试研究和学习。对于软件测试、Web Service 的测试虽有涉及，但不做详细和重点的介绍。

1.1 什么是 Web 测试？

软件测试就是利用测试工具按照测试方案和流程对产品进行功

能和性能测试，甚至根据需要编写不同的测试工具，设计和维护测试系统，对测试方案可能出现的问题进行分析和评估。执行测试用例后，需要跟踪故障，以确保开发的产品适合需求。

基于 Web 的系统测试与传统的软件测试不同，它不但需要检查和验证是否按照设计的要求运行，而且还要测试系统在不同用户的浏览器端的显示是否合适。重要的是，还要从最终用户的角度进行安全性和可用性测试。

Web 测试的难点在于 Internet 和 Web 媒体的不可预见性，例如测试人员无法准确的定义用户的网络接入状况、使用的浏览器和操作系统、客户计算机的类型和配置信息、用户所出的国家、语言以及个人文化宗教等，使得基于 Web 的系统测试变得困难。

1.2 Web 测试包含的内容

通常 Web 测试可以分为六个部分：

(1) 功能测试

功能测试是对 Web 的具体功能进行测试，主要包括链接测试、表单测试、数据验证测试、Cookies 测试、Web 支持系统（如数据库等）的测试、特定功能流程的测试（例如淘宝下单、购买、支付、验收、确认等全流程）等。

(2) 性能测试（包括负载/压力测试）

性能测试是对 Web 在高并发、高压力的情况下服务情况的测试，主要包括连接速度测试、负载测试、压力测试等。

(3) 用户界面测试

用户界面测试主要是对 Web 的 UI 进行系统的测试，以确保用户访问的 UI 能够正常传递 Web 信息。主要包括导航测试、图形测试、动画测试、内容测试以及用户交互测试等。

(4) 兼容性测试

兼容性测试主要是针对 Web 访问者的不可预见性而进行的测试，从而确保任意用户在任何地方通过多样终端均能够正常访问 Web。主要包括操作系统兼容性测试、浏览器兼容性测试、分辨率兼容性测试、以太网接入环境兼容性测试、多智能终端兼容性测试、多语言支持测

试等。

(5) 安全测试

安全测试主要对 Web 的安全性和表单的安全性进行测试,从而保障 Web 能够稳定的提供服务。安全测试包括传输安全、表单安全、日志、脚本安全、业务接口安全等方面的测试。

(6) 接口测试

Web 通常情况下都不是孤立存在的,往往会有许多对外部服务的调用。例如位置服务的 Web 会有对 Google、百度等地图的调用,电子商务网站会有对信用卡、支付网关的调用等。对于 Web 对外部数据接口调用要进行全面测试,以保障业务可用性和安全性。

参考资料: <http://www.51testing.com/html/57/461.html>

1.3 Web 前端测试

在本讲中,主要介绍 Web 前端测试部分的工具和常用方法。

Web 前端测试主要包括兼容性测试、用户界面测试、性能测试、功能测试等部分的内容,由于用户界面测试和功能测试,没有较好的测试方法,主要采用人工确认测试为主。

二、Web 兼容性测试工具

Web 前端的兼容性测试工具主要是浏览器及浏览器扩展工具。

2.1 常用浏览器

(1) Windows Internet Explorer

软件介绍:

Windows Internet Explorer,原称 Microsoft Internet Explorer,简称 MSIE,一般称成 Internet Explorer,简称 IE,是微软公司推出的一款网页浏览器。

主要版本:

IE 6、IE 7、IE8、IE9、IE10

支持平台:

Windows

(2) Firefox

软件介绍:

Mozilla Firefox, 中文名通常称为“火狐”, 是一个开源网页浏览器, 使用 Gecko 引擎。Firefox 由 Mozilla 基金会与数百个志愿者所开发, 原名“Phoenix”(凤凰), 之后改名“Mozilla Firebird”(火鸟), 再改为现在的名字。Firefox 浏览器也是世界上占有率较高的浏览器。

支持平台:

Windows、Linux、MAC、IOS、Android

(3) Apple Safari

Safari 最初是苹果计算机的 Mac OS X 操作系统中内置的浏览器, 用来取代之前的 Internet Explorer for Mac, 早期的 Safari 使用了 KDE 的 KHTML 作为浏览器的计算核心。目前 Safari 浏览器已经支持 Windows 操作系统, 并使用了 WebKit 内核。

支持平台:

MAC、Windows、IOS

(4) Opera

软件介绍:

Opera 起初是一款挪威 Opera Software ASA 公司制作的支持多页面标签式浏览的网络浏览器, 由于新版本的 Opera 增加了大量网络功能, 官方将 Opera 定义为一个网络套件。

Opera 支持多种操作系统, 如 Windows、Linux、Mac、FreeBSD、Solaris、BeOS、OS/2、QNX 等, 此外, Opera 还有手机用的版本, 在 2006 年更与 Nintendo 签下合约, 提供 NDS 及 Wii 游乐器 Opera 浏览器软件, 其支持多语言, 包括简体中文和繁体中文。

支持平台:

Windows、Linux、MAC、FreeBSD、Solaris、IOS、Android、各种嵌入式设备

(5) Google Chrome

软件介绍:

Google Chrome, 又称 Google 浏览器, 是一个由 Google (谷歌) 公司开发的开放源代码的网页浏览器。该浏览器是基于其他开源软件所撰写, 包括 WebKit 和 Mozilla, 目标是提升稳定性、速度和安全性, 并创造出简单且有效率的使用者界面。

软件的名称是来自于称作 Chrome 的网路浏览器图形使用者界面 (GUI)。软件的 beta 测试版本在 2008 年 9 月 2 日发布, 提供 43 种语言版本, 有支持 Windows 平台、Mac OS X 和 Linux 版本提供下载。目前 Chrome 已成为全球使用最广泛的浏览器之一。

支持平台:

Windows、Linux、Mac、Android、IOS

(6) Web 浏览器自动化测试工具

浏览器的安全性、性能如何, 直接决定了 Web 的访问速度。BrowserScope 软件是一个浏览器的综合性测试工具, 对于 Web 开发人员有着很好的帮助。

网站地址: <http://www.browserscope.org>

2.2 兼容性测试工具

(1) Microsoft Expression Web SuperPreview

软件介绍:

当今的浏览器之战使得 90 年代后期就像一次小型的战争。除了 Firefox 和 IE, 还有 Safari、Opera 和 Chrome 的跨平台版本, 以及大量的手机浏览器。除此以外, 这些浏览器又有多个版本, 它们当中又有很多不同的呈现特性 (例如 IE6/7/8/9)。

大多浏览器的不同版本之间不能同时存在。新版本替换旧版本。所以, 在同一台机器上, 不能同时安装 IE6、IE7、IE8 等 (除非你使用虚拟机或者不稳定的注册表技巧)。

Expression Web Super Preview 是 Microsoft 伴随着 Expression Web 发布的支持开发人员在不同的浏览器中模拟呈现 Web 页以检测布

局问题的Web兼容性测试工具。Super Preview既有独立的安装版本，也可以集成到Expression Web，且独立安装文件可免费使用。

支持平台：

Windows

相关链接：

官方网站下载：

<http://www.microsoft.com/zh-cn/download/details.aspx?id=2020>

(2) IE Tester

IE Tester 是一个多版本 IE 浏览器兼容性的测试工具，该工具支持 IE5.5 以上版本的各个版本。

支持平台：

Windows

(3) Browser Sandbox

browser sandbox 全名叫 Xenocode Browser Sandbox，能够模拟进行 Firefox、Google Chrome、Opera、Safari 浏览器进行 Web 兼容性测试。

支持平台：

Web 访问：<https://spoon.net/browsers/>，安装相应的插件。

(4) BrowseShot

软件介绍：

BrowserShots 是一款免费的跨浏览器测试工具，捕捉网站在不同浏览器中的截图。这是最有名，也是最古老的浏览器兼容性测试工具。

支持平台：

Web 访问：<http://browsershots.org/>

(5) browserseal

软件介绍：

BrowserSeal 是一款支持独立浏览器和带有自动化脚本测试功能

的浏览器兼容性测试工具。

支持平台：

Windows

相关链接：

官方网站：

<http://www.browseseal.com/>

(6) ViewLike

软件介绍：

Viewlike 是一款新推出的工具，帮助你检查浏览器在不同分辨率下得呈现情况。是一款比较好的分辨率兼容性测试工具。

支持平台：

Web 访问：<http://viewlike.us/>

三、Web 功能测试工具

3.1 链接测试

(1) Xenu' S Link Sleuth

软件介绍：

Xenu's Link Sleuth (TM) checks Web sites for broken links. Link verification is done on "normal" links, images, frames, plug-ins, backgrounds, local image maps, style sheets, scripts and java applets. It displays a continuously updated list of URLs which you can sort by different criteria. A report can be produced at any time.

支持平台：

Windows、Linux、MAC

相关链接：

官方网站：

<http://home.snafu.de/tilman/xenulink.html>

(2) Web Link Validator

软件介绍：

Web Link Validator is a powerful link checker and site management tool for webmasters to check links for accuracy and availability, find broken links and links containing syntactic errors.

The program can easily handle websites containing hundreds of thousands links (including the links coded with JavaScript and Flash, or embedded in the image maps, scripts, applets and forms) and offers a number of features that help webmasters dramatically improve the site processing speed and use system resources in a more efficient manner.

Web Link Validator is an essential solution for site administrators, web developers and anyone else who wants to maintain the quality of their web sites. It will improve your potential customer's website experience by keeping track of broken links and checking the accuracy of your HTML code.

支持平台:

Windows

相关链接:

官方网站:

<http://www.relsoftware.com/>

(3) W3C LinkCheck

软件介绍:

W3C 官方提供的 Link Check 工具, 通过在线方式提供服务。

支持平台:

Web 访问: <http://validator.w3.org/checklink>

3.2 功能测试工具

(1) MaxQ

软件介绍:

MaxQ 是一个 Web 功能测试工具。它包括一个记录测试脚本的 HTTP

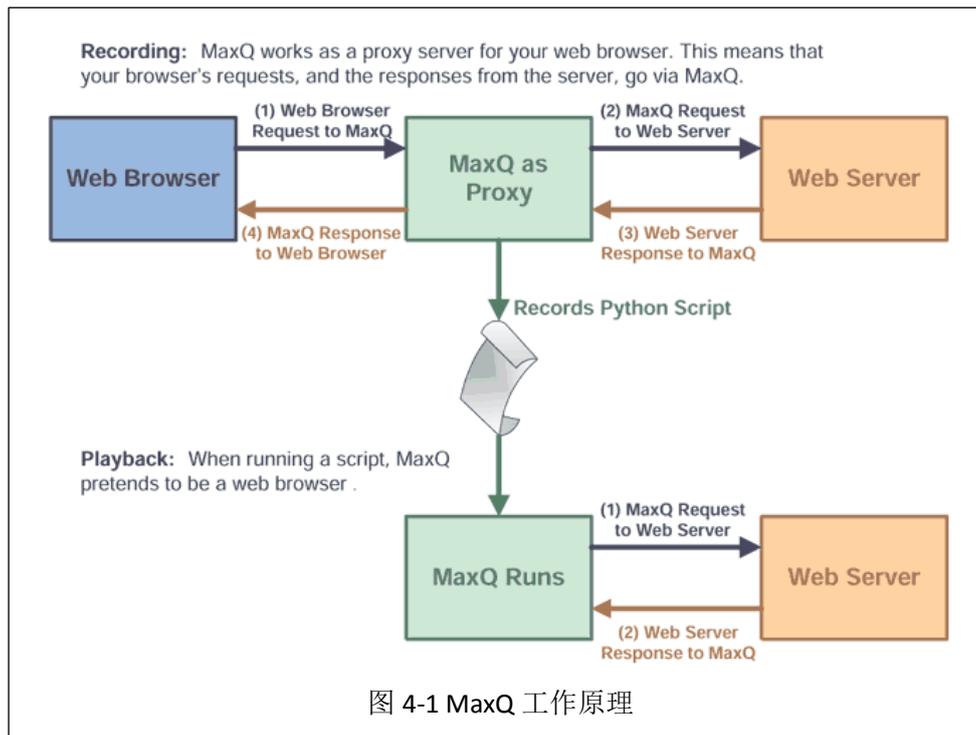
代理，一个用于重放测试的命令行实用程序。

支持平台：

JAVA

相关链接：

官方网站：
<http://maxq.tigris.org>



(2) Canoo WebTest

软件介绍：

Canoo WebTest 是一个开源的 Web 应用自动测试工具，它访问要测试的应用并验证返回结构，生成详细的测试结果报表。

支持平台：

Windows

相关链接：

官方网站：
<http://webtest.canoo.com/webtest/manual/WebTestHome.html>

(3) Slimdog

软件介绍:

Slimdog 是一个简单基于脚本的 Web 应用程序测试工具。它在 httpunit 的基础上进行扩展, 这个工具提供一些命令来用 forms 进行工作, 检查 tables 中的内容, 在 HTML 页面之间进行链接。用户不用写很长的 JUnit testcases 或必要的 XML 文件来进行测试, 用户只需写简单的测试脚本。脚本文件中的每一行就是包含一条命令的一个测试节点。在同一文件中所有命令 将被处理成一个 testcases。每条命令的语法简单易学, 几个 scripts 可以组合成 testsuite。测试结果既可以写到 console, 也可以生成一个 file 或一个 HTML 页面。

支持平台:

JAVA

相关链接:

官方网站:

<http://slimdog.jzonic.org/>

(4) 更多功能测试工具

除了上述介绍的功能测试软件外, 能够实现 Web 功能测试的软件很多, 例如, Canoo WebTest、FIT、CasperJS、WebKing、PesterCat 等。其中开源的测试软件资源非常丰富。

由于功能测试涉及的其他知识太多, 就不做深入介绍。

四、Web 性能测试工具

4.1 Web 压力测试工具

当 Web 遇到访问高峰时, 容易发生服务器响应速度变慢甚至服务中断的情况。为了避免这种情况, 需要一种能够真实模拟大量用户访问 Web 应用系统的测试工具进行压力测试, 来测试静态 HTML 页面的响应时间, 甚至测试动态网页的响应时间, 为服务器的性能优化和调整提供数据依据。

(1) HP LoadRunner

软件介绍:

HP LoadRunner 是应用性能测试的行业标准。此负载测试工具通

过检测瓶颈来预防问题，并在开始使用前获得端到端系统的准确画面。

LoadRunner 软件对各种规模的组织和项目极其灵活，可测试一系列的应用，包括移动应用、Ajax、Flex、HTML 5、.NET、Java、GWT、Silverlight、SOAP、Citrix、ERP 和原有应用。

相关链接：

官方网站：

http://www8.hp.com/cn/zh/software-solutions/software.html?compURI=1175451&jumpid=reg_r1002_cnzh_c-001_title_r0002#

学习资源：

<http://h30406.www3.hp.com/campaigns/2008/demo/loadrunner/index.html>

(2) IBM Rational Performance Tester

软件介绍：

Rational Performance Tester 是 IBM 开发的基于 Eclipse 的性能测试工具，可支持基于 HTTP、Socket、SAP、Citrix 协议的测试，可用于测试和验证系统的性能，监控和识别各种性能问题，为测试人员提供了一整套性能测试功能。

相关链接：

官方资料：

<http://www.ibm.com/developerworks/cn/rational/products/>

<http://www-142.ibm.com/software/products/cn/zh/robot>

<http://www.ibm.com/developerworks/rational/products/performancetester/>

(3) Microsoft Web Application Stress Tool

软件介绍：

Microsoft Web Application Stress Tool 是由微软的网站测试人员所开发，专门用来进行实际网站压力测试的一套工具。透过这套功能强大的压力测试工具，测试人员可以使用少量的客户端计算机仿真大量用户上线对网站服务所可能造成的影响，并形成报告。

Microsoft Web Application Stress Tool 是早期的 Web 测试工具，时至今日依然有众多的用户，主要是因为该工具灵活和简单易用，但该工具必须在 Windows XP 或 Windows Server 2000/2003 系统上使用。

在 Visual Studio 中，集成了该工具同等功能的 Web 性能测试工

具。

相关链接：

Visual Studio Test Professional 官方网站：
<http://www.microsoft.com/visualstudio/chs/products/visual-studio-test-professional-2012>

(4) Paessler WebServer Stress Tool

软件介绍：

Paessler WebServer Stress Tool 是 Paessler 公司的 Web 压力测试工具。该工具可以模拟用户访问 Web 的行为开展测试工作。通过设定模拟浏览器、访问人数、测试时间等参数，即可开展 Web 性能测试，测试结果通过条状图清晰直观的展示服务器的响应时间、I/O 速率等相关数据。

该工具支持 HTTP 的网页测试外，还支持对动态网页的测试。并且可以在测试时指定 Web 访问的 Proxy 设定、密码输入、Cookies 与 Session-IDs 等自定义参数。

相关链接：

官方网站：
<http://www.paessler.com/webstress>

(5) WAPT

软件介绍：

WAPT is a load and stress testing tool that provides an easy-to-use and cost-effective way to test any web site, including business applications, mobile sites, web portals, etc.

With WAPT you can create load tests in a matter of minutes. A few clicks are required to make thousands virtual users execute concurrent sessions against your web site. The product supports testing of RIA applications in the data-driven mode. It works with secure HTTPS pages and all types of authentication. Descriptive graphs and reports will let you analyze the performance characteristics of your system components under various load conditions, isolate and fix any bottlenecks and

optimize your software and hardware configuration.

相关链接:

官方网站:

<http://www.loadtestingtool.com/>

(6) WebLoad

软件介绍:

WebLOAD Professional is RadView's award-winning software for performance testing of internet applications. Installed at over 3,500+ companies, WebLOAD Professional is the premier field-proven solution for testing an internet application's ability to handle the demands of actual customer use and launching it with confidence.

相关链接:

官方网站:

<http://www.radview.com/product/Product.aspx>

4.2 Web 性能分析工具

Web 性能分析工具主要有四类: 测试 Web 页面资源加载速度、测试 Web 页面加载后的渲染性能、JS 性能测试、Web 总体测试和优化建议。

(1) HttpWatch

软件介绍:

HttpWatch 是一款集成的 HTTP 嗅探器, 为 IE 和 Firefox 提供新的方法以查看网站的负载和运行情况。

支持平台:

IE、Firefox

相关链接:

官方网站:

<http://www.httpwatch.com>

(2) dynaTrace AJAX Edition

软件介绍:

dynaTrace 是免费工具,该工具可以检测资源加载并绘制瀑布图。dynaTrace AJAX Edition 是一个详细的底层追踪工具,它不仅可以显示所有请求和文件在网络中传输的时间,还会记录浏览器 Render、CPU 消耗、JavaScript 解析和运行情况等详细的信息

支持平台:

Windows

(3) Speed Trace

软件介绍:

Speed Trace 是 google chrome 的 1 个插件, speed trace 的优势点是用于监控 JS 的解析执行时间,还可以监控页面的重绘、回流。该软件通过 Google Chrome 的“扩展程序”功能进行安装。

支持平台:

Chrome

(4) Page Speed

软件介绍:

Page speed 是基于 Firefox 和 Chrome 的工具,主要可以对页面进行百分制的评分,而且会显示对各项的改进意见, Page Speed 也能检测到 JS 的解析时间。

支持平台:

Firefox、Chrome

(5) YSlow

软件介绍:

YSlow 跟 Page Speed 一样是基于 Firefox 和 Chrome 的插件,功能与 page speed 类似,对各种影响网站性能的因素进行评分并给出合理的建议, YSlow 是 yahoo 开发的工具。

支持平台:

Firefox、Chrome

(6) WebPageTest

软件介绍:

WebPageTest 原本是由 AOL 开发内部使用的工具,后来在 Google Code 上开源,是一款非常优秀的网页前端性能测试工具。

WebPageTest 可以提供非常完整的页面响应数据,从整个页面的加载时间,到连接的建立时间以及第一个字节的获取时间等。测试结束后会生成的一个瀑布图,其中包含了每一个页面元素的响应数据。

支持平台:

Web 访问: <http://www.webpagetest.org>

相关链接:

官方网站:
<http://www.webpagetest.org/>
Google Code:
<http://code.google.com/p/webpagetest/>

五、Web 调试工具

任何软件开发都需要相应的调试工具,尽管相对来说,前端的调试要简单一些,但使用一些调试工具或插件还是能提高开发效率。

目前,支持各种浏览器的 Web 调试工具比较丰富,并且各浏览器都默认内置了开发工具。

(1) IE 浏览器: F12 开发人员工具

该工具为 IE 浏览器内置的开发工具。

(2) Firefox 浏览器: Firebug

软件介绍:

Firebug 是网页浏览器 Mozilla Firefox 下的一款开发类插件。它集 HTML 查看和编辑、JavaScript 控制台、网络状况监视器于一体,是开发 JavaScript、CSS、HTML 和 Ajax 的工具。Firebug 从各个不同的角度剖析 Web 页面内部的细节层面,给 Web 开发者带来很大的便利。

Firebug 也是一个除错工具。用户可以利用它除错、编辑、甚至删改任何网站的 CSS、HTML、DOM 以及 JavaScript 代码。

支持平台：

Firefox、Chrome (Lite)

(3) Firefox 浏览器：Web 开发者工具

该工具为 Firefox 浏览器内置的开发工具。

(4) Chrome 浏览器：开发工具

该工具为 Chrome 浏览器内置的开发工具。

(5) Web 标准验证

由 World Wide Web Consortium (W3C) 提供的验证服务，可以为互联网用户检查 HTML 文件是否符合 HTML 或 XHTML 标准。还可以向网页设计师提供快速检查网页错误的方法。

Web 访问：<http://validator.w3.org>

(6) CSS 验证

由 World Wide Web Consortium (W3C) 提供的验证服务，可以检查层叠样式表 (CSS) 文档和 HTML 或者 XHTML 文档中的 CSS 内容是否规范和符合要求。

Web 访问：<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>

六、现场演示

6.1 Web 兼容性测试工具

(1) Microsoft Expression Web SuperPreview 的安装与使用

(2) browserseal 进行兼容性测试

(3) Browser Sandbox 进行兼容性测试

(4) BrowseShot 进行兼容性测试

(5) ViewLike 进行浏览器分辨率测试

6.2 Web 功能测试工具

(1) Xenu' S Link Sleuth 安装并进行链接测试

(2) Web Link Validator 安装并进行链接测试

6.3 Web 性能测试工具

(1) Paessler WebServer Stress Tool 进行性能测试

(2) WAPT 进行性能测试

(3) WebLoad 进行性能测试

(4) HttpWatch 进行性能测试

(5) Speed Trace 进行性能测试

(6) Page Speed 进行 Web 综合性能分析

(7) YSlow 进行 Web 综合性能分析

(8) WebPageTest 进行远程 Web 综合性能分析

6.4 Web 调试工具

(1) Chrome 浏览器的开发工具的使用

(2) Firefox 浏览器的 Web 开发者工具的使用

(3) IE 浏览器的 F12 开发人员工具的使用

(4) Web 标准验证工具的使用

七、讨论与思考

7.1 Web 性能测试报告与调优

(1) 如何确保 Web 性能测试数据的科学性？

(2) 如何通过 Web 性能测试报告开展 Web 性能调优工作？

7.2 移动 Web 测试工具有哪些？

(1) 本讲介绍的 Web 测试工具是否可以应用于移动 Web 测试工作？

(2) 移动 Web 测试和 Web 测试有哪些不同？